

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Programma Nazionale di Ricerche in Antartide



**Programma Esecutivo Annuale
2005**

A cura della Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide

Roma, 8 Luglio 2005

PNRA – Programma Esecutivo Annuale 2005

Indice

Il Programma Esecutivo Annuale 2005 nella cornice del triennio 2005-2007.....	5
--	----------

Parte I – Attività scientifiche e tecnologiche	7
---	----------

1. Settori di ricerca.....	9
Settore 1 – Biologia e medicina	9
Settore 2 – Geodesia e osservatori	21
Settore 3 – Geofisica	28
Settore 4 – Geologia.....	35
Settore 5 – Glaciologia.....	45
Settore 6 – Fisica e chimica dell’atmosfera.....	48
Settore 7 – Relazioni Sole-Terra e astrofisica	56
Settore 8 – Oceanografia e ecologia marina	64
Settore 9 – Chimica degli ambienti polari	69
Settore 10– Scienze giuridiche e geografiche.....	71
Settore 11 – Tecnologia	72
Settore 12 – Ricerche multi- ed interdisciplinari.....	79
2. Accordi Scientifici Internazionali.....	80

Parte II – Infrastrutture di supporto e risorse umane.....	81
---	-----------

1. Infrastrutture di supporto alla ricerca	83
1.1 Grandi infrastrutture di campagna	83
1.2 Sistema interlaboratorio antartico	83
1.3 Centri di documentazione, sorting center e banche dati.....	84
1.4 Diffusione e divulgazione dei risultati dell’attività scientifica	86
2. Logistica e funzionamento delle stazioni scientifiche	87
2.1 Mezzi navali	88
2.2 Mezzi aerei	88
2.3 Stazioni scientifiche (Mario Zucchelli e Concordia).....	89
2.4 Attività invernali presso la stazione Concordia.....	91
2.5 Adempimenti a cura del Consorzio.....	92
2.6 Piano operativo e svolgimento delle operazioni	94
3. Risorse umane.....	95
4. Organismi.....	97
4.1 Consorzio per l’attuazione del PNRA	97
4.2 Commissione Scientifica Nazionale per l’Antartide e Comitato Interministeriale per l’Antartide.....	97
4.3 Organismi internazionali	97
4.4 Coordinamento del PNRA.....	97

Parte III – Fabbisogni finanziari	99
--	-----------

1. Fabbisogni finanziari.....	101
-------------------------------	-----

Allegati

- I.1. Finanziamento dei settori di ricerca
- I.2. Accordi scientifici internazionali
- II.1 Infrastrutture di supporto alla ricerca
- II.2 Logistica e funzionamento stazioni scientifiche
- II.3 Risorse umane impegnate in Antartide
- II.4 Organismi

Il Programma Esecutivo Annuale 2005 nella cornice del triennio 2005-2007

Le linee del programma del triennio 2005-2007

La riforma del sistema di ricerca nazionale realizzata a partire dal 1998, con il DL 204/98 e che ha portato all'emanazione del Programma Nazionale di Ricerca (PNR) e del decreto interministeriale del 26-2-2002 (G.U. 5 marzo 2002), individua nella programmazione triennale, aggiornata annualmente, il metodo per la definizione e l'aggiornamento dei programmi di ricerca scientifica.

In coerenza con questa nuova impostazione, la Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide (CSNA) ha predisposto il Programma di ricerche in Antartide per il triennio 2005-07 sulla base di linee guida e priorità scientifica fornite alla comunità scientifica nazionale per la presentazione di proposte di ricerca. Il programma è stato sottoposto al parere del Comitato Interministeriale per l'Antartide ed è stato definitivamente formulato ed approvato dalla CSNA il 27 Aprile 2005.

Il programma scientifico del triennio prevede l'esecuzione di tre Spedizioni scientifiche in Antartide, con attività da svolgere sia presso le stazioni Zucchelli a Baia Terra Nova e Concordia a Dome C, sia presso Basi e/o Spedizioni di altri Paesi, sia nell'ambito di campagne oceanografiche di tipo fisico e chimico, biologico-ecologico e geologico-geofisico.

La conduzione delle ricerche sarà garantita dal personale scientifico delle università e degli enti di ricerca nazionali. Per ogni Campagna è previsto un impegno di ricercatori e di personale di supporto tecnico-logistico pari a circa 350 mesi/uomo. Il fabbisogno finanziario per l'intero triennio è previsto in 88.675.000,00 Euro.

Nel triennio si prevedono inoltre significative iniziative internazionali per la conduzione di esperimenti nell'ambito dell'Anno Polare Internazionale (IPY) 2007-2008, ai quali l'Italia potrà garantire la sua partecipazione con risorse finanziarie *ad hoc*.

Le attività scientifiche e tecnologiche svolte nell'ambito del PEA 2004

La Campagna 2004-05, che rappresentava l'ultimo anno di attività del triennio 2002-04, è iniziata a metà Ottobre 2004 e si è conclusa nella seconda metà di Febbraio 2005. Per lo svolgimento delle attività sono state utilizzate la Stazione Mario Zucchelli (SMZ) e Concordia, la nave cargo-oceanografica Italica, un aereo intercontinentale, mezzi aerei minori, quali Twin Otter e elicotteri, ed altri mezzi terrestri e marini.

Le attività presso la Stazione Mario Zucchelli si sono svolte nell'arco di tre distinti periodi temporali ed hanno avuto carattere multidisciplinare, coinvolgendo praticamente tutti i settori di ricerca del PNRA. A Dome C nel periodo estivo sono stati effettuati alcuni esperimenti scientifici di site testing e sono proseguiti i lavori di completamento per permettere la permanenza invernale di 13 unità tra tecnici e scientifici. La nave cargo-oceanografica Italica è stata utilizzata per l'effettuazione di una campagna a carattere prevalentemente geologico nel Mare di Ross. Vari gruppi di ricerca hanno operato presso Spedizioni di altri Paesi.

I rapporti periodici di attività sono stati predisposti e resi disponibili dal Consorzio per l'attuazione del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide.

Le linee della attività scientifica e tecnologica del PEA 2005

Il Programma Esecutivo Annuale (PEA) 2005 prevede l'avvio delle ricerche accolte nel 2005, nonché la prosecuzione di attività di ricerca iniziate nel 2004 nell'ambito del triennio 2004-06. E', inoltre, prevista l'esecuzione di attività di ricerca approvate e finanziate nell'ambito di PEA precedenti al 2004 che, per diverse ragioni, non è stato possibile effettuare o concludere.

Le ricerche riguarderanno praticamente tutti i settori di attività scientifica e tecnologica del PNRA. Le attività della Campagna si svolgeranno nella Terra Vittoria settentrionale, sul plateau antartico nell'area di Dome C, nel Mare di Ross con una campagna oceanografica a carattere prevalentemente fisico e in varie zone dell'Oceano Meridionale con campagne di tipo geologico-geofisico marine. Altre attività scientifiche si svolgeranno presso Spedizioni di altre nazioni e nel contesto di accordi scientifici internazionali.

In Antartide saranno disponibili le Stazioni Mario Zucchelli a Baia Terra Nova e Concordia a Dome C con le loro attrezzature di laboratori e mezzi di trasporto marini e terrestri. Per il trasporto di personale e materiale sarà necessario un aereo intercontinentale ed una nave cargo; per il trasporto di personale e materiale e lo svolgimento di ricerche sul continente è prevista la necessità di due aerei leggeri tipo Twin Otter e di quattro elicotteri. Per le ricerche di oceanografia fisica e chimica e di geofisica marina è da prevedere l'utilizzo di navi adeguatamente attrezzate.

Il personale necessario per la conduzione degli esperimenti scientifici in Antartide, proveniente da università ed enti nazionali di ricerca, è stimato in circa 200 mesi/uomo, quello di supporto tecnico-logistico in circa 150 mesi/uomo.

Presso i laboratori delle università e degli enti di ricerca coinvolti nel Programma si provvederà all'analisi ed allo studio dei campioni ed alla elaborazione dei dati raccolti nel corso della Campagna.

Il Museo Nazionale dell'Antartide provvederà alla divulgazione dei risultati scientifici, alla raccolta di letteratura, della cartografia e di altro materiale documentario. Presso i Sorting Center verranno conservati e catalogati i reperti raccolti nel corso della Spedizione.

Il Consorzio per l'attuazione del PNRA provvederà alle attività di ingegneria (progettazioni, esecuzioni e collaudi), logistica, pianificazione operativa, selezione e preparazione del personale, gestione amministrativa, acquisizione delle pubblicazioni e delle informazioni relative all'Antartide.

Le risorse finanziarie necessarie e rese disponibili dalla legge finanziaria del 2005 ammontano a complessivi 28.975.000,00 Euro.

PARTE I

Attività scientifiche e tecnologiche

In questa sezione del PEA vengono descritte le finalità, le attività e gli obiettivi scientifici dei singoli progetti scientifici, organizzati nell'ambito dei dodici settori di ricerca sui quali è basato il PNRA.

La selezione delle proposte si è svolta a seguito di bandi pubblici ed è stata effettuata sulla base di valutazioni di referee esterni, per lo più stranieri, e della valutazione da parte della CSNA della coerenza con le priorità scientifiche indicate nei bandi, della congruità finanziaria ed una preliminare valutazione della fattibilità tecnico-logistica (quest'ultima effettuata di concerto con il consorzio responsabile dell'attuazione del PNRA).

Ciascun progetto è identificato dall'anno di avvio, del settore scientifico di afferenza e da un numero progressivo nell'ambito del settore.

Sono, altresì, brevemente descritti i programmi di ricerca da svolgere nell'ambito di accordi scientifici con altri paesi.

1. Settori di ricerca

Settore 1 – Biologia e Medicina

La ricerca del settore si articola su 20 progetti, dei quali 16 ricadono nella Biologia e quattro nella Medicina. Dei 16 della Biologia, 3 (2003/1.1, 2003/1.2, 2003/1.4) prevedono il completamento delle attività sperimentali in Italia su materiale già raccolto e disponibile; 9 (2004/1.1 – 2004/1.9) riguardano il secondo anno del triennio 2004-06; 4 (2005/1.1 – 2005/1.4) sono relativi al primo anno del triennio 2005-07. Dei quattro progetti della Medicina: due (2002/1.11, 2002/1.13) prevedono il completamento delle attività del biennio 2002-03 e due (2004/1.10, 2004/1.11) prevedono le attività del secondo anno del triennio 2004-06; complessivamente si tratta di verifiche e elaborazioni di dati e protocolli raccolti in anni precedenti. I progetti della Biologia sono in larga misura indirizzati su temi di ricerca molto attuali e trainanti a livello internazionale, in quanto riguardano la storia evolutiva e adattativa degli organismi antartici e gli effetti che questi organismi devono fronteggiare in conseguenza dei cambiamenti climatici globali. Essi, quindi, trovano sostegno in consolidate collaborazioni con istituzioni straniere coinvolte nella ricerca antartica e sono bene inseriti anche in vari programmi internazionali che vanno oltre a quelli relativi allo SCAR (quali EASIZ, EVOLANTA, RiSCC, Victoria Land Latitudinal Gradient, Apex, CCAMLR). Una sintesi degli obiettivi caratterizzanti ciascuno dei 19 progetti del settore è qui di seguito riportata.

Il **progetto 2003/1.1** è interessato allo studio del distroglicano nei pesci antartici, uno dei principali componenti del complesso di proteine associate alla distrofina che fornisce stabilità al muscolo in quanto assicura la connessione tra citoscheletro e membrane basali. Il progetto si propone di identificare la base genetica che in *Chionodraco hamatus* (icefish) e *Trematomus bernacchii* presiede la sintesi di questo polisaccaride al fine di determinarne le relative modificazioni strutturali e funzionali in funzione adattativa.

Il **progetto 2003/1.2** prevede di utilizzare stime di biodiversità genetica in specie chiave di nematodi parassiti di pesci antartici al fine di identificare indicatori di disturbo e rischio ambientale delle specie ospiti.

Il **progetto 2003/1.4** è centrato sullo studio dei cianobatteri, inquadrati come una risorsa virtualmente illimitata di sostanze biologicamente attive. Di primario interesse è l'attività antibatterica e antitumorale di estratti di cianobatteri, per individuare e caratterizzare sostanze in grado di prevenire/controllare tumori e di combattere agenti patogeni.

I **progetti 2004/1.1 e 2004/1.2** si inquadrano in ambito prevalentemente ecologico, sia terrestre che marino. Sono primariamente indirizzati a: caratterizzare tassonomicamente e filogeneticamente la biodiversità di vari ecosistemi terrestri e lacustri; studiare la distribuzione e composizione delle principali comunità biotiche delle aree deglacciate della Terra Vittoria; analizzare le risposte degli organismi più rappresentativi di queste comunità alle variazioni climatiche e ambientali (anche quelle direttamente o indirettamente causate dalle attività umane); condurre analisi ecofisiologiche e ecotossicologiche di organismi "chiave" del sistema biologico antartico; continuare studi di biomonitoraggio avviati nelle precedenti Campagne mirati a una migliore comprensione di fenomeni bio-ecologici locali e globali; allestire bioindicatori da utilizzarsi nella valutazione di cambiamenti di origine naturale ed antropica; analizzare gli effetti del trasporto atmosferico e dei contaminanti sulla biodiversità terrestre.

I **progetti 2004/1.3, 2004/1.4 e 2004/1.5** sono essenzialmente centrati sui taxa più rappresentativi della enorme varietà degli organismi marini bentonici che popolano le acque costiere dell'Antartide. La ricerca è soprattutto rivolta alla ricostruzione di correlazioni filogenetiche e processi di colonizzazione antartica, e alla delucidazione di meccanismi e strategie eco-genetiche adattative. Il **progetto 2004/1.3** affronta in modo specifico le basi fisiologiche, biochimiche e molecolari degli adattamenti evolutivi dei pesci, integrando studi indirizzati alla conoscenza di vari aspetti fondamentali del trasporto dell'ossigeno, del metabolismo, della circolazione sanguigna, della regolazione delle risposte neurosensorie, del legame e trasporto di metalli pesanti, dell'espressione genica, e dell'organizzazione genomica. Il **progetto 2004/1.4** ha come oggetto di studio specifico eucarioti unicellulari, rappresentati da protozoi ciliati, e invertebrati, rappresentati da molluschi, tunicati e crostacei (krill). La possibilità di mantenere stabilmente in laboratorio colture di protozoi ciliati antartici viene sfruttata per analisi di geni inducibili in risposta a stress ambientali (quali l'esposizione a UV), per applicazioni biotecnologiche, e per la caratterizzazione strutturale e funzionale di macromolecole adattate al freddo sia citoscheletriche che diffusibili nell'ambiente. Il **progetto 2004/1.5** si occupa delle modificazioni fisiologiche inerenti i meccanismi di respirazione ed osmoregolazione nei pesci antartici, con particolare riguardo alla regolazione degli pompe ioniche e degli equilibri elettrici di membrana.

Il **progetto 2004/1.6** è focalizzato su batteri marini e cianobatteri e mira a identificare e isolare sia loro biometaboliti con potenziali proprietà antibiotiche e antitumorali, che loro enzimi di natura psicrofila da utilizzare in processi industriali (di natura farmaceutica, alimentare e cosmetica). Una seconda prospettiva è relativa all'utilizzazione di

alcuni ceppi di questi batteri per analisi di resistenza a metalli pesanti e produzione di biosurfattanti destinati a facilitare la detossificazione di ambienti contaminati.

Il **progetto 2004/1.7** è basato sulla utilizzazione di un particolare ceppo batterico antartico (denominato *Pseudoalteromonas haloplanktis* TAC125 e già oggetto di interesse da parte di un consorzio europeo per un progetto che ne prevede il sequenziamento dell'intero genoma) per la messa a punto di un sistema di espressione di proteine a bassa temperatura indirizzato anche a soddisfare potenzialità applicative. L'obiettivo prioritario, basato su procedure sperimentali di post-genomica, è lo studio di proteine coinvolte nel folding ossidativo, in processi di secrezione e di regolazione dell'espressione genica.

Il **progetto 2004/1.8** si propone un'analisi comparativa tra enzimi psicrofili adattati al freddo e omologhi, mesofili e termofili, di questi enzimi. Lo scopo di questa analisi è l'identificazione di proprietà strutturali "statiche" e "dinamiche" che sono potenzialmente coinvolte nell'adattamento alla funzione alle basse temperature. L'analisi prenderà in considerazione diverse caratteristiche strutturali relative, in primo luogo, al flusso di mutazioni e alle variazioni sia delle superfici di contatto idrofobiche che di potenziale elettrostatico. L'analisi comparativa del comportamento dinamico di enzimi opportunamente selezionati è il presupposto per studiare il ruolo della flessibilità locale e/o globale della catena polipeptidica, che si ritiene sia uno dei fattori principali per spiegare la catalisi alle basse temperature. I risultati ottenuti potranno contribuire alla comprensione della catalisi alle basse temperature ed essere utilizzati per l'ingegnerizzazione razionale di enzimi con potenziale biotecnologico.

Il **progetto 2004/1.9** è centrato sulla purificazione e caratterizzazione farmacologica di nuove tossine prodotte da gasteropodi conoidei antartici. Questi gasteropodi sono ben noti per possedere ghiandole velenifere, dalle quali (in specie tropicali) sono state estratte oltre trenta tossine di natura proteica con attività specifica su elementi chiave del sistema nervoso. Operativamente la ricerca prevede: lo studio della sistematica e dell'ecologia dei conoidei antartici; la purificazione di RNA messaggeri poli-A dalle ghiandole velenifere; l'identificazione dei geni codificanti le neurotossine e clonaggio dei corrispondenti cDNA; l'espressione dei cDNA in cellule procariotiche ed eucariotiche; la purificazione dei neuropeptidi ricombinanti espressi in sistemi eterologhi e la loro caratterizzazione farmacologica.

Il **progetto 2005/1.1** affronta il problema dell'adattamento evolutivo del sistema immunitario dei teleostei antartici, con particolare riferimento a *Trematomus bernacchii* e *Chionodraco hamatus* di cui si mira a clonare il complesso genico "Toll-Like Receptor" (che in pratica assicura il legame funzionale tra il sistema immunitario innato e adattativo), a determinare la struttura di immunoglobuline e citochine e a caratterizzare le diverse classi di leucociti su base morfo-funzionale.

Il **progetto 2005/1.2** si configura come progetto pilota (il primo proposto su un organismo unicellulare eucariotico strettamente psicrofilo) per il clonaggio e la caratterizzazione del genoma espresso (proteoma) del ciliato antartico *Euplotes focardii*, endemico delle acque costiere di Baia Terra Nova. In prima prospettiva si prevede l'identificazione dell'intero complesso di mutazioni geniche che sono state selezionate in *E. focardii*, rispetto ad organismi congenerici mesofili, per l'adattamento all'ambiente antartico; si prevede, poi, di perseguire l'ingegnerizzazione di proteine/enzimi che denotano efficiente attività metabolica alle temperature di congelamento dell'acqua. Come ricerca collaterale, si propone anche di investigare i processi della digestione del cibo a bassa temperatura attraverso lo studio delle diverse forme di pepsine del Notothenioideo antartico, *Trematomus bernacchii*.

Il **progetto 2005/1.3** prevede il completamento dell'acquario iniziato con il PEA 2002.

Il **progetto 2005/1.4** si interessa alle basi genetiche della ritmicità circadiana endogena del krill, e si propone di identificare geni omologhi di quelli finora noti negli insetti (*Drosophila*) anche mediante studio dei relativi trascritti sintetizzati con ritmi circadiani. Le procedure sperimentali prevedono l'impiego di "microarray" di cDNA, clonaggio ed espressione eterologa dei geni individuati per procedere alla caratterizzazione dei relativi meccanismi di espressione.

I **progetti 2002/1.11, 2002/1.13, 2004/1.10 e 2004/1.11**, tutti relativi alla Medicina, si configurano come estensione di ricerche che hanno un piano progettuale già ben consolidato sulla base di attività di ricerca svolte in anni precedenti. Il primo ed il quarto riguardano l'adattamento umano alle condizioni antartiche del sistema vascolare, in relazione soprattutto alle capacità micro- e macrocircolatorie. Il secondo si interessa agli effetti della radiazione UV solare su soggetti che operano in aree a forte depauperamento di ozono. Il terzo studia l'adattamento psicosociale di un gruppo di persone (selezionato anche su base multiculturale) che opera nel campo estivo di Dome C in situazioni di isolamento, esposto a condizioni ambientali più severe rispetto a gruppi operanti in stazioni costiere.

Il settore di ricerca Biologia e Medicina è anche interessato alla partecipazione ed al coordinamento delle attività che si svolgono nell'ambito del progetto multi- ed interdisciplinare sulla esplorazione e caratterizzazione dei laghi subglaciali 2005/12.1.

2002/1.11 Studio delle modificazioni dell'apparato vascolare e delle capacità micro- e macrocircolatorie di adattamento alle peculiari condizioni antartiche.

Responsabile: Pier Luigi Antignani – Ospedale S. Giovanni - Roma

Finalità: studio delle capacità di adattamento alle peculiari condizioni climatiche estreme del sistema vascolare. Proseguimento degli studi intrapresi negli anni precedenti, focalizzando l'attenzione sulla reattività vascolare cerebrale e sulla risposta emoreologica.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: completamento delle attività previste nei PEA precedenti.

2002/1.13 Dosimetria personale della radiazione UV solare in aree a forte depauperamento di ozono.

Responsabile: Gianni Francesco Mariutti– Istituto Superiore di Sanità - Roma

Finalità: la diminuzione della colonna totale di ozono atmosferico comporta un aumento del flusso di radiazione UV solare, che in determinati periodi dell'anno può comportare un aumento dell'esposizione dei residenti delle zone artica, antartica e periantartica. Monitoraggio dell'esposizione in un campione di popolazione della Terra del Fuoco con effettuazione di misure prima, durante e dopo il periodo del “buco dell'ozono” nell'area suddetta anche al fine di verificare l'efficacia delle misure di protezione. Verranno utilizzati dosimetri a polisolfone tarati mediante uno spettroradiometro Brewer, già presente, e da radiometri a larga banda (UV-A e UV-B).

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In aree extra-antartiche: monitoraggio di popolazione della Terra del Fuoco all'esposizione della radiazione UV, in periodi precedenti, concomitanti e successivi al fenomeno del “buco dell'ozono”.

In Italia: completamento delle attività dei PEA precedenti.

2003/1.1 Analisi molecolare del destroglicano di pesci antartici

Responsabile: Andrea Brancaccio – CNR/ICRM - Roma

Finalità: il destroglicano assicura stabilità al muscolo determinando una stabile connessione tra citoscheletro e membrane basali, e in molte distrofie muscolari e malattie neuromuscolari se ne osserva una forte riduzione o assenza nel sarcolemma. La sua stabilità è influenzata da fattori molteplici, come l'interazione diretta tra le due subunità che lo compongono e interazioni con altre proteine della matrice extracellulare. Il progetto di ricerca si propone di identificare e caratterizzare, a livello strutturale e funzionale, la base genetica specifica del destroglicano in pesci antartici che hanno subito i processi evolutivi di adattamento alle basse temperature.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: analisi strutturali e funzionali in *Chionodraco hamatus* e *Trematomus bernacchii* delle interazioni tra alfa-destroglicano estratto con laminine ed altri leganti. Analisi dell'effetto della temperatura sulla stabilità di queste interazioni. Espressione ricombinante di domini isolati o della sequenza intera del destroglicano in cellule procariotiche e/o eucariotiche.

2003/1.2 Biodiversità genetica in specie chiave di reti trofiche antartiche, in rapporto all'impatto antropico e al global change

Responsabile: Luciano Bullini – Università di Roma “La Sapienza”

Finalità: la ricerca intende utilizzare stime di biodiversità genetica come strumento di monitoraggio nel breve e nel lungo periodo dei cambiamenti globali, naturali e antropici. Verrà analizzata a varie scale spazio-temporali la diversità genetica intra- e inter-popolazionale in specie chiave antartiche con particolare riguardo a quelle che stanno mostrando recenti fenomeni di declino (con riferimento particolare al krill e suoi consumatori); i dati verranno confrontati con quelli di specie di altre aree geografiche, con impatto antropico più o meno elevato. I dati di diversità genetica verranno correlati con parametri demografici, climatici e di disturbo per ottenere una cartografia integrata alle diverse scale spazio-temporali considerate. La ricerca permetterà di evidenziare precocemente fenomeni di erosione genetica, che riducono le capacità adattative delle specie, e di utilizzare i pattern osservati in antartico come indicatori di disturbo ambientale e di rischio di estinzione.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: completamento delle attività dei PEA precedenti.

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

Responsabile: Benjamin Pushparaj – CNR/ISE - Sesto Fiorentino (FI)

Finalità: i microrganismi fotosintetici, e i cianobatteri in particolare, rappresentano una risorsa naturale di sostanze biologicamente attive dotate di nuove strutture chimiche. Gli studi su ceppi di provenienza antartica sono tuttora limitati e un'indagine accurata sul loro utilizzo può offrire molteplici vantaggi per la salvaguardia sia dell'ambiente che della salute umana. Il principale obiettivo della proposta è proprio mirato a identificare nuove molecole estratte dai cianobatteri antartici e a caratterizzarne l'attività antibatterica ed antitumorale. La conoscenza della struttura molecolare dei principi attivi verrà collocata all'interno di un data base creato *ad hoc* all'interno di un Centro Nazionale di catalogazione dei ceppi cianobatterici di origine antartica.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: completamento di analisi di attività citotossica, antifungina, ed antitumorale su estratti cianobatterici. Studi molecolari mediante marcatori di tipo RAPD e caratterizzazione dei principi attivi mediante NMR e GCMS.

2004/1.1 Risposte degli ecosistemi terrestri e di acqua dolce dell'Antartide a variazioni delle condizioni climatiche ed ambientali

Responsabile: Roberto Bargagli – Università di Siena

Finalità: oltre che sulle specifiche competenze dei proponenti (acquisite per oltre un decennio nel contesto internazionale delle ricerche di biologia antartica), la realizzazione del presente progetto si basa sulla disponibilità di laboratori, apparecchiature scientifiche, campioni e ceppi di cianobatteri e alghe raccolti anche nelle precedenti Spedizioni. La prosecuzione e lo sviluppo delle ricerche mirano all'acquisizione di una migliore conoscenza della distribuzione e composizione delle principali comunità biotiche (acquatiche e terrestri) in aree deglaciata della Terra Vittoria, disposte lungo gradienti delle condizioni climatiche ed ambientali. Le revisioni tassonomiche, la creazione di database, gli studi sulle interazioni e gli adattamenti degli organismi all'ambiente antartico e quelli sulla variabilità e differenziazione genetica di popolazioni di microinvertebrati, crittogame e cianobatteri, consentiranno di rilevare/prevedere le risposte delle comunità e degli ecosistemi a cambiamenti climatici ed ambientali.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: rilievi e campionamenti ad Edmonson Point ed in altre aree deglaciata in prossimità della stazione; rilievi e campionamenti anche in siti tra Cape Hallett e Granite Harbour.

In Italia: organizzazione di riunioni per verificare lo stato di avanzamento delle ricerche, stabilire le priorità di ricerca e coordinare le attività da svolgere nella Spedizione 2005-06. Proseguiranno gli studi sia sulla biodiversità e struttura genetica delle popolazioni di crittogame e microinvertebrati, che sulle interazioni di questi organismi con il loro ambiente.

2004/1.2 Uso di bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale e antropica negli ecosistemi antartici

Responsabile: Silvano Focardi – Università di Siena

Finalità: il progetto di ricerca prevede la continuazione delle indagini ecofisiologiche e ecotossicologiche sugli organismi antartici. Le attività di biomonitoraggio, avviate nelle stagioni precedenti, forniranno dati per migliorare la comprensione di fenomeni biologici e ecologici locali e globali. Le indagini saranno centrate sulla valutazione dei cambiamenti di origine naturale e/o antropica e sull'impatto chimico. Continuerà la ricerca di bioindicatori di processi sensibili anche a minimi cambiamenti ambientali finalizzata ad una valutazione dello stato generale degli ecosistemi antartici. I processi eco-fisiologici saranno valutati alla luce delle variazioni ambientali registrate (anche in relazione ai fenomeni globali di inquinamento e alla crescente presenza umana sul Continente Antartico).

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: analisi degli effetti del trattamento a metallo su parametri fisiologici significativi di materiale biologico raccolto e determinazione dei parametri chimico-fisici ambientali dei siti di campionamento. Estrazione e conservazione di campioni biologici. Il lavoro prevede campionamenti di microrganismi e loro trattamento in laboratorio per arricchimento e crescita in piccola scala di ceppi selezionati. Preparazione di biomasse sufficienti per estrarre lipidi e selezione di colture su terreni arricchiti a seconda delle specie di batteri raccolte e identificate.

In Italia: analisi degli effetti del Cd, Cu, Zn e Fe su parametri fisiologici significativi di protozoi in coltura. Analisi biochimiche di campioni biologici raccolti e determinazione di parametri chimico-fisici dei campioni di acqua. I microrganismi isolati, dopo classificazione, verranno studiati nei dettagli. Analisi di lipidi di membrana e loro modulazione in funzione delle condizioni di crescita batterica per comprendere le basi della sopravvivenza in ambienti ostili. Analisi di osmoliti e loro modulazione in funzione delle condizioni di crescita. Caratterizzazione strutturale di lipidi ed osmoliti per identificazione di nuove molecole per applicazioni in campo biotecnologico. Analisi di campioni raccolti in Antartide per caratterizzazione di processi di biomagnificazione. Studio dei meccanismi molecolari mediante i quali il cadmio inibisce l'induzione del principale sistema enzimatico di biotrasformazione dei contaminanti organici (Citocromo P450) nei pesci antartici. Studio del ruolo dei sistemi antiossidanti nell'adattamento di *P. antarcticum* all'ambiente criopelagico. Validazione di nuovi biomarker da proporre per il monitoraggio dei cambiamenti ambientali.

2004/1.3 Evoluzione e adattamenti molecolari nel trasporto di O₂ in pesci polari: Struttura, funzione e geni dell'Hb - Funzionalità dell'eritrocita - Eritropoiesi - Regolazione del trasporto del ferro - NO nell'omeostasi respirazione e circolazione - Caratterizzazione citogenetica - Filogenesi molecolare

Responsabile: Ennio Cocca – CNR/IBP Napoli

Finalità: la comprensione di come i pesci che popolano le zone polari del nostro pianeta si siano evoluti per adattarsi a questi ambienti estremi rappresenta, dal punto di vista biologico, una sfida che merita di essere studiata in dettaglio. Su base essenzialmente molecolare e cellulare, questo progetto di ricerca è centrato sullo studio del sistema di trasporto dell'ossigeno, legame ideale tra le esigenze vitali dell'organismo e il suo ambiente caratterizzato da basse temperature. In un contesto più ampio, si potrà far luce su processi fisiologici e biochimici fondamentali e comuni a tutti gli organismi polari.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: i campionamenti saranno diretti a soddisfare le seguenti necessità. (1) Reperimento di uova embrionate di *Pleuragramma antarcticum*. Le uova saranno trasportate in acquario e attentamente monitorate nel corso dello sviluppo. Da esemplari a diverso stadio ontogenetico e larvale saranno periodicamente allestite preparazioni di tessuto per estrazioni di DNA e di RNA, finalizzate allo studio dell'espressione di alcuni geni bersaglio (geni di globine, geni codificanti proteine antigelo), sia mediante approcci di tipo strettamente molecolare (analisi di tipo "Northern blot") che citogenetiche (ibridazione in situ su sezioni istologiche di tessuti embrionali e larvali mediante specifiche ribosonde). (2) Campionamento e trattamento citogenetico di altre specie di nototenioidei. Specie "target" principale sarà *Dissostichus mawsoni*, le cui caratteristiche cromosomiche saranno utilizzate per analisi comparative con la specie congenerica *D. eleginoides*, campionato nel corso di campagne specifiche in aree subantartiche (campagna ICEFISH 2004). Altre specie (*Trematomus loennbergii*, *T. newnesi* e *T. bernacchii*) saranno campionate in diverse postazioni da fori nel ghiaccio e saranno studiate mediante tecniche citogenetiche di base (costruzione del cariotipo, bandeggi strutturali e di replicazione) e di tipo molecolare, per precisarne le caratteristiche specie/specifiche e per valutare eventuali fenomeni di polimorfismo cromosomico. È previsto inoltre lo studio cardiodinamico su cuori di pesce isolati e perfusi, per la caratterizzazione del sistema NOS-NO ed il successivo confronto con i risultati ottenuti su specie indigene della penisola antartica.

In Italia: è prevista la prosecuzione delle indagini cominciate nel 2004, mediante procedure sperimentali dirette alla caratterizzazione di ferritine estratte da pesci antartici, allo studio dell'organizzazione dei geni globinici di una razza antartica, alla preparazione di sistemi di espressione in *E. coli* di Hb di pesce antartico, allo studio (mediante modellistica molecolare) di strutture di Hb di pesci polari e dell'interazione HbA-Banda3, allo studio della struttura 3D di varie forme dell'Hb1 di *T. bernacchii*, allo studio della forma deossi dell'Hb C di *T. newnesi*, al sequenziamento del gene della ceruloplasmina dall'icefish *Chionodraco rastrospinosus*, alle analisi microscopiche di dettaglio di cromosomi di specie ittiche con mappatura cromosomica di geni rilevanti nell'evoluzione dei nototenioidei (geni globina, geni codificanti proteine antigelo, geni codificanti Ig) e sequenze cromosomiche "marker" (geni ribosomali maggiori, geni ribosomali 5S, sequenze trasponibili, sequenze telomeriche), alla caratterizzazione strutturale e funzionale di Hb di pesci teleostei e cartilaginei polari, al confronto delle strutture primarie di catene globiniche per la costruzione di alberi filogenetici, alla caratterizzazione e localizzazione di ossido nitrico sintetasi (NOS). Grande importanza verrà data allo studio di campioni di pesci provenienti da Campagne precedenti, in particolare dal progetto ICEFISH 2004.

2004/1.4 Protozoi ciliati e invertebrati marini antartici: biologia evolutiva, risposte adattative e potenzialità applicative

Responsabile: Pierangelo Luporini – Università di Camerino

Finalità: materiale di studio sono essenzialmente quattro gruppi di organismi marini tra i più rappresentati in Antartide: protozoi ciliati, molluschi, eufausiacei (krill) e tunicati. Gli obiettivi del progetto sono riconducibili a: conoscenza delle correlazioni filogenetiche (su base molecolare) che intercorrono tra le specie antartiche di questi organismi e specie a loro affini di aree circumantartiche (al fine di contribuire alla ricostruzione della storia evolutiva dell'Antartide); identificazione e caratterizzazione di geni specifici per la risposta a stress ambientali (UV

in primo luogo); determinazione della struttura e attività di proteine segnale cellula-specifiche, sia solubili che di membrana, adattate al freddo; determinazione della struttura e attività regolatrice di geni omeotici; caratterizzazione di polimorfismi genetici in popolazioni di krill; identificazione di prodotti chimici naturali con potenzialità applicative.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: raccolte di: (1) tunicati e di altri invertebrati marini bentonici, (2) ciliati, soprattutto da pozze temporanee di pochissima profondità dove c'è una enorme variazione di parametri ambientali (salinità e esposizione a irradiazione UV), (3) krill con collaborazioni con ricercatori del settore Oceanografia e di altri Paesi.

In Italia: l'attività è mirata innanzi tutto a: (1) definire alcuni aspetti ancora lacunosi dei rapporti filogenetici e biogeografici che legano specie antartiche di *Euplotes*, strettamente psicrofile come *E. focardii* e psicrotrofe come *E. nobilii*, a specie consimili di aree non-antartiche (al fine di chiarire meccanismi e eventi di colonizzazione antica e recente dell'Antartide); (2) isolare e caratterizzare strutturalmente e funzionalmente (proprietà di legame al recettore, mediante uso del sistema Biacore) nuove proteine solubili ad azione feromonale da poco identificate e isolate da una nuova specie di *Euplotes*; (3) completare la caratterizzazione dei geni "Rad 51" di *E. focardii* specificamente deputati a presiedere i meccanismi di riparazione del DNA danneggiato da esposizione a stress ambientali (irradiazione UV in primis); (4) completare il quadro genico e immunologico di tutte le tubuline (adattate al freddo) alfa, beta e gamma di *E. focardii*. Per quanto riguarda i molluschi e i crostacei, il lavoro di ricerca rimane necessariamente legato all'ampliamento delle analisi di sequenze di DNA satellitare e ribosomale mirate alla determinazione degli alberi filogenetici e storie evolutive degli organismi di interesse e, limitatamente ai molluschi, al completamento della struttura del gene Para-Hox identificato in *Neobuccinum* e all'analisi dei relativi livelli di espressione durante varie fasi di sviluppo larvale. Sui campioni di tunicati prelevati a Baia Terra Nova sarà effettuata la determinazione sistematica e filogenetica, privilegiando l'analisi strutturale del gene mitocondriale per la citocromo ossidasi; sul materiale raccolto nella Campagna 2002-03 saranno effettuati l'estrazione ed i saggi biologici di molecole apolidina-simili.

2004/1.5 Adattamento alle basse temperature dei meccanismi di respirazione ed osmoregolazione in teleostei antartici

Responsabile: Michele Maffia – Università di Lecce

Finalità: sulla base di risultati già ottenuti, si propone di approfondire questioni ancora irrisolte riguardanti, da una parte, il funzionamento alle basse temperature dei meccanismi di osmoregolazione in eterotermi marini antartici, e, dall'altra, modificazioni adattative della funzionalità respiratoria nei pesci privi di pigmenti respiratori. Le attività di ricerca prevedono un approccio interdisciplinare (biochimico, fisiologico, biologico molecolare, biofisico-strutturale, genetico e morfologico) che permetterà di ampliare considerevolmente le attuali conoscenze sulle strategie di adattamento all'ambiente degli eterotermi marini antartici. E' in particolare previsto lo studio dei meccanismi di trasporto di ioni e nutrienti a livello di membrane cellulari, la loro regolazione neuro-umorale, la caratterizzazione strutturale ed il differenziamento filogenetico.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: a cura di altri gruppi di ricerca, campionamento di esemplari di nototenioidei antartici; prelievo di tessuti e loro preparazione e fissazione per trasferimento in Italia; preparazione di RNA e DNA da tessuti e conservazione per il trasporto in Italia; esperimenti di messa in coltura e crescita di cellule branchiali; congelamento delle colture cellulari per il loro trasferimento in Italia.

In Italia: ripristino delle colture cellulari provenienti dall'Antartide e messa in crescita per la continuazione degli studi intrapresi l'anno precedente, allo scopo di studiare sistemi di trasporto e canali ionici di membrana mediante tecniche fluorimetriche e impiego di radionuclidi. Utilizzazione delle colture per: analisi cinetiche e funzionali di proteine enzimatiche, trasportatrici e canale, coinvolte nei processi di osmoregolazione (in parte già individuate nel corso del primo anno di sperimentazione); estrazione di RNA e DNA per esperimenti di amplificazione e sequenziamento delle proteine studiate. Completamento di una library di cDNA da RNA estratto da epitelio branchiale. Analisi spettroscopiche EPR e NMR finalizzate a informazioni più dettagliate su struttura e meccanismi

di natura adattativa di catalisi di enzimi e trasportatori. Razionalizzazione dei risultati e preparazione di manoscritti per pubblicazione scientifiche.

2004/1.6 Batteri e cianobatteri antartici: biodiversità e produzione di composti con potenzialità applicative in biotecnologia

Responsabile: Vivia Bruni – Università di Messina

Finalità: il potenziale biotecnologico dei microrganismi procariotici antartici risiede sia nel loro adattamento a condizioni ambientali estreme ai fini della crescita e della sopravvivenza, sia nel fatto che gran parte di essi non è stata isolata da altri ambienti e appartiene a nuovi generi e specie. A differenza delle precedenti ricerche in Antartide, il presente progetto non riguarderà esclusivamente batteri marini eterotrofi, ma sarà esteso alla componente cianobatterica. Il progetto intende focalizzare l'attenzione sulla ricerca di biometaboliti attivi (esopolisaccaridi, antibiotici e antitumorali) e di enzimi psicrofili da inserire in processi industriali, specie in campo farmaceutico, alimentare e cosmetico. Verrà considerato, inoltre, l'aspetto ambientale, legato alla metallo-resistenza e alla produzione di biosurfattanti per facilitare la detossificazione di ambienti contaminati rispettivamente da metalli pesanti e idrocarburi. Il progetto si propone anche di proseguire lo studio della biodiversità microbica intrapreso nel corso di precedenti ricerche in Antartide.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: nessuna attività.

In Italia: stima della biomassa microbica al microscopio a epifluorescenza utilizzando vetrini allestiti nel corso della prima campagna di prelievo. Isolamento e coltivazione di ceppi batteri e cianobatteri. Analisi di biodiversità batterica. Screening degli isolati per ricerca di bioprodotto utili, con particolare attenzione alla ricerca di batteri idrocarburo-ossidanti produttori di biosurfattanti e di batteri metallo resistenti. Analisi genetiche e molecolari dei microrganismi isolati e loro caratterizzazione fenotipica. Analisi strutturale dei geni coinvolti nelle vie metaboliche di interesse e costruzione di genoteche di espressione per l'analisi dell'influenza dei parametri ambientali su determinate attività geniche. Estrazione, purificazione e caratterizzazione delle sostanze di interesse. Costruzione di sonde per la ricerca diretta di geni utili a fini tassonomici o funzionali nei campioni naturali. ricerca di batteri SAR86 mediante apposite sonde oligonucleotidiche.

2004/1.7 Post-genomica dello *Pseudoalteromonas haloplanktis* TAC125: verso le applicazioni biotecnologiche di un batterio antartico

Responsabile: Gennaro Marino – Università di Napoli “Federico II”

Finalità: in *Pseudoalteromonas haloplanktis* TAC125 sono stati studiati alcuni dei meccanismi di replicazione del DNA che hanno consentito la messa a punto di un sistema di espressione delle proteine a basse temperature, unico nel suo genere, di notevoli potenzialità applicative. Anche per questa ragione, si è costituito un consorzio europeo che ha portato al sequenziamento del genoma di questo batterio (il primo esempio di genoma di un eubatterio antartico). Con questo progetto ci si propone di sfruttare le conoscenze di genomica sia a fini conoscitivi che applicativi. In particolare si rivolgerà l'attenzione, con approcci di post-genomica, allo studio delle proteine coinvolte nel folding ossidativo, nei processi di secrezione e nella regolazione dell'espressione genica al fine di rendere più efficace e versatile il sistema di espressione già messo a punto. Queste conoscenze saranno rese disponibili alla comunità biologica del PNRA.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: la banca dati del genoma di PhTAC125 verrà analizzata, mediante l'uso di opportuni algoritmi di comparazione, per la ricerca di cluster genici omologhi a sistemi di secrezione proteica noti in altri microrganismi Gram-negativi. Laddove possibile, l'analisi comparativa verrà inoltre condotta con l'obiettivo di rivelare eventuali adattamenti molecolari ascrivibili alle condizioni ambientali estreme nelle quali tali complessi di secrezione

funzionano. Accanto a queste analisi in silico, verrà costruita una collezione genomica del DNA di PhTAC125 in un vettore cosmidico, e la collezione di vettori ricombinanti ottenuti sarà trasferita per trasduzione in opportune cellule di *Escherichia coli*. I profili proteomici bidimensionali ottenuti da cellule di PhTAC125 cresciute in diverse condizioni verranno confrontati mediante l'uso di opportuni software densitometrici. Questa analisi evidenzierà la presenza di alcuni prodotti preferenzialmente, o esclusivamente, presenti in specifiche condizioni ambientali. Per la loro identificazione si prevede l'uso di tecniche di proteomica combinate all'impiego di spettrometria di massa e consultazione della banca dati del batterio psicofilo. I geni codificanti i prodotti identificati verranno isolati mediante tecniche di amplificazione genica.

2004/1.8 Basi molecolari dell'adattamento alle basse temperature degli enzimi da organismi antartici

Responsabile: Stefano Pascarella – Università di Roma “La Sapienza”

Finalità: il progetto propone un'analisi comparativa tra enzimi adattati al freddo e gli omologhi mesofili e termofili allo scopo di identificare quelle proprietà strutturali "statiche" e "dinamiche" potenzialmente coinvolte nell'adattamento alla funzione alle basse temperature. L'analisi prenderà in considerazione diverse caratteristiche strutturali: in primis, il flusso di mutazioni e le variazioni sia delle superfici di contatto idrofobiche che della superficie di potenziale elettrostatico. L'analisi comparativa del comportamento dinamico di enzimi opportunamente selezionati consentirà di studiare il ruolo della flessibilità locale e/o globale della catena polipeptidica che si ritiene sia uno dei fattori principale per spiegare la catalisi alle basse temperature. Studi di filogenesi molecolare aiuteranno a comprendere l'evoluzione dell'adattamento al freddo. I risultati ottenuti potranno contribuire alla comprensione della catalisi alle basse temperature e potranno essere utilizzati per l'ingegnerizzazione razionale di enzimi con potenziale biotecnologico.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: analisi di filogenesi molecolare; messa a punto dei parametri per il calcolo delle superfici di potenziale elettrostatico; calcolo e confronto delle superfici di potenziale elettrostatico; estensione dello studio delle proprietà dinamiche a altre classi enzimatiche; analisi comparativa delle proprietà dinamiche tra enzimi adattati al freddo e omologhi mesofili e termofili; analisi e discussione dei risultati ottenuti. Inoltre, poiché 6 delle 12 famiglie di enzimi raccolte nella fase precedente della ricerca contengono membri con unità biologica oligomerica, si indagheranno le variazioni delle caratteristiche chimico-fisiche delle interfacce tra monomeri in funzione dell'adattamento alle varie temperature. I risultati contribuiranno alla comprensione delle modalità di interazione proteina-proteina a basse temperature.

2004/1.9 POLARTOX - Caratterizzazione di neurotossine da neogasteropodi di ambiente polare

Responsabile: Stefano Rufini – Università di Roma “Tor Vergata”

Finalità: la ricerca è finalizzata alla purificazione e caratterizzazione farmacologica di nuove tossine di gasteropodi conoidei antartici, la stessa superfamiglia caratterizzata dalle varie specie di *Conus* tropicali dalle cui ghiandole velenifere sono state estratte oltre trenta tossine proteiche con attività specifica su elementi chiave del sistema nervoso. Poiché le tossine dei conoidei antartici operano in condizioni ambientali estreme, si prevede che i loro bersagli biologici e la loro attività siano differenti rispetto a quelli finora noti. Gli obiettivi della ricerca sono: 1) studio della sistematica e dell'ecologia dei conoidei antartici; 2) purificazione di mRNA-poliA dalle ghiandole velenifere; 3) identificazione dei geni codificanti le neurotossine e clonaggio dei corrispondenti cDNA; 4) espressione dei cDNA in cellule procariotiche ed eucariotiche; 5) purificazione di neuropeptidi ricombinanti espressi in sistemi eterologhi; 6) caratterizzazione farmacologica di questi neuropeptidi e caratterizzazione della loro interazione con la membrana cellulare.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: espressione eterologa dei cDNA di interesse in *E. coli*; espressione transiente dei cDNA di interesse in linee cellulari di mammifero; purificazione dalle linee cellulari delle tossine clonate e loro caratterizzazione biochimica. Saggio delle proprietà farmacologiche delle tossine purificate dalle ghiandole velenifere e delle proteine ricombinanti, su cellule nervose in coltura e membrane biologiche.

2004/1.10 L'Adattamento psicosociale in un gruppo isolato e multiculturale nella base Concordia

Responsabile: Antonio Peri – Ministero Difesa – Marina - Roma

Finalità: il gruppo che opererà a Concordia avrà una composizione multiculturale, sarà esposto a condizioni fisiche (altitudine, freddo più intenso) più rigorose e stressanti rispetto alle stazioni costiere dove i gruppi sono prevalentemente monoculturali. Studiare il comportamento di questo particolare gruppo in campo psicologico (umore, stili cognitivi, strategie di *coping*, manifestazioni comportamentali dell'adattamento, manifestazioni del disadattamento, prestazioni cognitive), psicosociale (processi intra- ed inter-personali nel gruppo, relazioni socio-emotive), psicofisiologico (frequenza di fusione centrale retinica), culturale (valori personali e interpersonali, dimensioni culturali) per un confronto con i dati ottenuti dalle ricerche psicologiche effettuate sui gruppi monoculturali costituisce un'opportunità unica. In aggiunta al precedente progetto si propone di partecipare all'Antarctic Multinational Psychological Research Project, approvato dallo SCAR Expert Group.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Dome C: somministrazione da parte del medico di Spedizione ai partecipanti alla prima Campagna invernale della Stazione Concordia dei seguenti questionari e prove psicometriche secondo il presente calendario: ogni due settimane: PANAS e compilazione da parte del medico dell'Elenco delle manifestazioni del disadattamento. Ogni mese (o ogni due mesi): STAI. Tre o 4 volte nel corso della Campagna: COPE, MIPG, Autovalutazione socioemotiva. Due volte (inizio e fine Campagna): SIV, Protocollo dei valori di Rokeach, Elenco comportamenti adattivi e disadattivi, ITER. Alla fine della Campagna, effettuazione in campo di una intervista-*debriefing* al personale che ha fatto la prima esperienza invernale da parte del titolare del progetto o di uno psicologo.

In Italia: organizzazione, raccolta ed inserimento dei dati psicometrici ottenuti nei tabulati elettronici per la successiva elaborazione statistica.

2004/1.11 Telespirometria in condizioni antartiche

Responsabile: Sergio Pillon –Ospedale S. Camillo - Roma

Finalità: la spirometria è un metodo semplice per la valutazione non invasiva della funzione polmonare. L'esecuzione sul campo, in aree remote e la telediagnosi consentono un precoce intervento terapeutico. In condizioni estreme può discriminare tra un iniziale edema polmonare ed una crisi respiratoria di altro genere e salvare la vita del paziente.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli e Concordia: a cura dei medici di Spedizione, misure di spirometria.

In Italia: formazione del personale sanitario e dei partecipanti ai corsi del Brasimone sull'uso degli spirometri; consegna di detto materiale al personale; ricezione dei dati; recupero del materiale; valutazione preliminare dei risultati.

2005/1.1 Genomica e Proteomica del ciliato antartico *Euplotes focardii*

Responsabile: Cristina Miceli – Università di Camerino

Finalità: clonaggio, sequenziamento e studio del proteoma del ciliato *Euplotes focardii*, endemico delle acque marine antartiche. Questo progetto è il primo proposto su un organismo unicellulare eucariotico strettamente psicrofilo e la sua realizzazione prevede lo sviluppo delle seguenti tematiche di ricerca: (1) identificazione delle mutazioni geniche rispetto ad organismi congenerici mesofili, potenzialmente responsabili dell'adattamento all'ambiente antartico; (2) analisi della struttura e della funzione di proteine rilevanti per l'adattamento al freddo, presenza di eventuali isoforme e modificazioni post-traduzionali; (3) studio di evoluzione molecolare ed analisi filogenetica di famiglie multigeniche; (4) ingegnerizzazione di proteine/enzimi con efficiente attività metabolica alle basse temperature.

Descrizione delle attività e obiettivi

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: messa a punto di un protocollo per la costruzione della library del DNA genomico di *E. focardii*. Il DNA macronucleare di *E. focardii* (per la cui purificazione si dispone di una metodica già ampiamente sperimentata) verrà trattato in modo tale da ottenere estremità 'blunt'. Verrà quindi incubato con proteinase K per digerire le proteine legate ai telomeri, e verrà sfruttata l'attività esonucleasica 3' - 5' e polimerasica 5' - 3' della T4 DNA polimerasi per 'pareggiare' le estremità dei nano-cromosomi. Il DNA trattato verrà legato al vettore plasmidico pCAPS (3.1 kb). Questo plasmide contiene il gene mutante letale *crpS* che codifica la proteina attivatrice dei cataboliti (catabolite activator protein, CAP). La presenza di questo gene lo rende un vettore 'suicida'. Il vettore è linearizzato 'blunt-end' nel sito di restrizione MluN I, all'interno della regione codificante del gene letale *crpS*. La presenza di un inserto nel plasmide inattiva la sintesi della CAP e permette la sopravvivenza del clone una volta trasformato. Per assicurare che nella library ci sia una rappresentatività omogenea di tutte le dimensioni di DNA macronucleare, nanocromosomi che differiscono per dimensioni verranno separati mediante una elettroforesi pulsata e isolati. Il DNA macronucleare, di dimensioni al di sotto di 4 kb, verrà clonato intero su vettori plasmidici, mentre quello al di sopra delle 4 kb verrà frammentato meccanicamente e legato a dei primer adattatori per un successivo clonaggio su vettori plasmidici. Per assicurare la massima rappresentatività dei geni macronucleari di *E. focardii* nella library, saranno tentate tecniche (per evitare la ridondanza) simili a quelle usate per normalizzare library di cDNA. Il sequenziamento automatico di DNA verrà effettuato secondo il classico metodo di Sanger; eventuali altre metodologie saranno determinate con il centro che si occuperà del sequenziamento (probabilmente il Genelab presso l'ENEA-Casaccia).

2005/1.2 Adattamento evolutivo di geni, molecole e cellule coinvolte nella risposta immune dei teleostei antartici; processi digestivi

Responsabile: Umberto Oreste – CNR/IBP - Napoli

Finalità: la ricerca è focalizzata, con approccio multidisciplinare, su alcuni aspetti dell'adattamento evolutivo del sistema immunitario dei teleostei antartici. Le specie prescelte sono *Trematomus bernacchii* e *Chionodraco hamatus*. I geni TLR (Toll-Like Receptor), anello di legame tra il sistema immunitario innato e quello adattativo, saranno clonati. La molecola dell'immunoglobulina (Ig) sarà studiata sotto molteplici aspetti: l'obiettivo è analizzare alcune regioni che, in base ad alcune particolarità sequenziali, possono essere coinvolte nell'adattamento evolutivo. citochine, clonando il gene dell'IL-1, della caratterizzazione morfo-funzionale dei leucociti, dello studio del complesso recettoriale TcR. Infine specificità strutturali delle membrane cellulari. In una ricerca collaterale verrà studiato il ruolo delle pepsine nella digestione e verranno analizzate l'espressione genica, le proprietà chimico-fisiche e cinetiche e la struttura tridimensionale.

Descrizione delle attività e obiettivi

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: da esemplari di *Trematomus bernacchii* e *Chionodraco hamatus*, pescati con reti e stabulati in vasche comuni o individuali a seconda delle esigenze sperimentali, saranno prelevati organi e tessuti: sangue, muco cutaneo, milza, rene cefalico, fegato, encefalo, testicoli, branchie, cistifellea, fegato, intestino, mesenterio, pelle. Dalle preparazioni di sangue verranno separati plasma e cellule e queste ultime verranno frazionate in gradiente. Preparazione di DNA e RNA da alcuni organi. Congelamento di materiale preparato in azoto liquido e conservazione a - 80 °C per successiva spedizione in Italia.

In Italia: analisi delle sequenze di TLR di teleostei in banche dati per disegnare coppie di oligonucleotidi degenerati per amplificare brevi porzioni degli stessi geni nelle specie antartiche. L'amplificazione verrà effettuata sui cDNA ottenuti dalla retrotrascrizione dell'RNA e anche sul DNA genomico. Gli amplificati così ottenuti verranno clonati e sequenziati. La sequenza completa del cDNA dei TLR delle due specie verrà quindi determinata amplificando mediante la metodica RACE le regioni fiancheggianti in 5' e 3'. Le sequenze ottenute saranno verificate inserendole negli allineamenti per l'analisi filogenetica. Per analizzare ulteriormente il ruolo del legame Cys-Cys nella zona di trans membrana del gene delta9-desaturasi di *C. hamatus*, sarà caratterizzato il corrispondente gene in altri teleostei polari ed in altre specie di invertebrati antartici (*E. superba* e *E. crustallorophias*) e sub-Antartici (*E. vallentini*). Studio della beta IL-1 in *C. hamatus* tramite il clonaggio per omologia del cDNA per la determinazione della sequenza completa codificante il precursore. Analisi dell'espressione genica e preparazione delle isoforme di pepsina mediante tecniche di ingegneria genetica.

2005/1.3 Allestimento e funzionamento dell'Acquario Polare

Responsabile: Elio Parisi - CNR/IBP - Napoli

Finalità: completamento dell'allestimento dell'acquario polare per la conservazione delle specie ittiche nell'area CNR di Napoli.

Descrizione delle attività e obiettivi

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: avvio dei lavori per la costruzione dell'acquario polare; acquisto di vasche per l'acquario e di attrezzature per i laboratori annessi allo stesso.

2005/1.4 Oscillatori circadiani e sincronizzazione alla luce nel krill antartico *Euphausia superba*

Responsabile: Rodolfo Costa – Università di Padova

Finalità: il progetto di ricerca propone lo studio degli oscillatori circadiani e dei meccanismi coinvolti nella loro sincronizzazione fotica nel krill antartico (*Euphausia superba*). Le attività di ricerca che verranno intraprese intendono (1) analizzare i profili temporali di espressione dei geni orologio sia nel master clock localizzato nel sistema nervoso centrale che negli oscillatori periferici localizzati in diversi organi del krill; (2) identificare i substrati molecolari coinvolti nella sincronizzazione fotica dell'orologio circadiano. (3) Il progetto di ricerca prevede l'isolamento e la caratterizzazione della fotoproteina presente nei fotofori del krill.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: avvio delle analisi dei profili temporali di espressione dei geni orologio (identificati e sequenziati nell'ambito del progetto di ricerca 2003/1.3) a livello dell'oscillatore centrale (master clock), della procedura sperimentale necessaria all'identificazione del gene codificante la fotoproteina (apoequorina) responsabile della bioluminescenza in *E. superba*. Identificazione di alcuni dei fotopigmenti di *E. superba* utilizzando un approccio basato sulla RT-PCR. La loro espressione sarà verificata sia negli oscillatori centrali sia in quelli periferici. In particolare, per quanto riguarda il gene Cryptochrome sarà analizzata in dettaglio la dinamica della sua espressione circadiana a livello di mRNA e proteina.

Settore 2 – Geodesia ed osservatori

Le attività del settore sono articolate sulla prosecuzione di 3 progetti iniziati nel 2003 e su 9 progetti approvati per il triennio 2004-06; due di questi sono stati accorpati per una loro migliore integrazione (2004/2.7 e 2004/2.8) Tutti i progetti sono basati sulla misura continuativa e ripetuta di vari parametri geofisici, nei campi della fisica dell'alta e bassa atmosfera, della geodesia, della sismologia e del geomagnetismo. Le osservazioni e le misure ripetute di parametri ambientali variabili nel tempo rappresentano infatti lo strumento fondamentale per l'individuazione dei processi naturali di cambiamento globale e per la valutazione quindi del contributo della attività antropica. Le rilevazioni meteorologiche ricoprono inoltre estrema importanza al fine della pianificazione delle attività logistiche connesse con le ricerche. Infine, gli osservatori geomagnetici, sismologici e geodetici forniscono dati di estremo interesse per la ricostruzione della struttura profonda della crosta terrestre e per misurare e modellare l'attività tettonica e le deformazioni in atto. Le attività di osservatorio sono svolte presso la stazione Mario Zucchelli a Baia Terra Nova, presso la stazione Concordia a Dome C, presso la stazione McMurdo e, nella Penisola Antartica, presso stazioni argentine.

2003/2.1 Studio di fattibilità per la realizzazione di una rete sismica permanente in Antartide

Responsabile: Arrigo Caserta – INGV - Roma

Finalità: si intende installare una stazione sismometrica remota come prototipo per la realizzazione di una rete sismica permanente. Tale stazione dovrà funzionare tutto l'anno rifornendosi di energia solare ed eolica. I dati registrati verranno sia memorizzati su hard-disk in loco che trasmessi via satellite a SMZ e alla sede INGV di Roma.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessun attività.

In Italia: progettazione e test della connettività wireless per trasmissione dati sismici tra Gondwana e PAT (Piattaforma Automatica Telecontrollata); progettazione e test connettività wireless incluso lo sviluppo software per trasmissione congiunta dati sismici e meteo tra PAT e Sofia2. Selezione di siti tramite telerilevamento su cui effettuare dei survey approfonditi.

2003/2.2 Misure in alta atmosfera e climatologia spaziale

Responsabile: Giordiana De Franceschi – INGV - Roma

Finalità: la ricerca rappresenta la naturale continuazione di progetti precedenti, iniziati nel 1991, volti all'osservazione continua e sistematica dell'alta atmosfera a Baia Terra Nova. Il monitoraggio dei parametri fisici caratteristici dell'alta atmosfera ionizzata fornisce un set di informazioni utili per gli studi sulle interazioni del sistema Sole-Terra, estremamente complesse a latitudini polari, e contribuisce ai programmi di climatologia e meteorologia spaziale 'SPACE WEATHER'.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: manutenzione ordinaria/straordinaria osservatorio ionosferico e stazioni riometriche, acquisizione e trasmissione dati, sviluppo server PATION e RIOASI, test installazione ricevitore GISTM (GPS Ionospheric Scintillation and TEC monitoring).

In Italia: archiviazione, analisi e validazione dati. Sviluppo server presso l'INGV per:

1. Gestione semi automatica del flusso dei dati in ingresso dalle stazioni remote in Antartide e Artide.
2. Controllo e settaggio della strumentazione.
3. Elaborazione grafica dati.
4. Archiviazione dati.

2003/2.3 Misure di campi elettromagnetici a larga banda presso l'osservatorio geomagnetico di Baia Terra Nova

Responsabile: Paolo Palangio – INGV – L'Aquila

Finalità: scopo dell'esperimento è determinare il rumore elettromagnetico di fondo nelle bande ULF/ELF/VLF (Ultra Low Frequency/Extremely Low Frequency/Very Low Frequency) e studiare i segnali elettromagnetici prodotti nella magnetosfera mediante una stazione radiometrica installata in Antartide, per capire gli aspetti di fisica del plasma e dei processi di generazione e amplificazione delle onde elettromagnetiche tramite interazioni lineari e non lineari con particelle nella ionosfera e nella magnetosfera polari. Il progetto del radiometro è stato sviluppato tenendo conto delle diverse esigenze nella misura dei segnali ULF/ELF/VLF, le più importanti delle quali sono la necessità di avere dati con una grande e continua risoluzione in tempo e ampiezza, su un ampio range di frequenze e il dover funzionare automaticamente per molti mesi in Antartide durante l'inverno australe. Una stazione radiometrica a larga banda (0.001-100kHz) è stata disegnata presso l'Osservatorio Geomagnetico dell'Aquila appositamente per questo progetto.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: recupero dei dati acquisiti durante l'inverno; ricalibrazione della strumentazione; sostituzione dei due PC con 2 workstation; sostituzione dei 2 GPS con 2 schede GPS PCI. A cura di altro personale del settore di ricerca.

In Italia: elaborazione dei dati acquisiti in Antartide durante l'inverno 2004-05 e realizzazione del nuovo software di acquisizione dei dati sulle 2 workstation che verranno installate a SMZ nella prossima Spedizione.

2004/2.1 Osservatorio Geofisico e Vulcanologico del Monte Melbourne

Responsabile: Alessandro Bonaccorso – INGV - Catania

Finalità: questo progetto multidisciplinare rappresenta la prosecuzione ed il potenziamento di iniziative di monitoraggio e ricerca sul vulcano Melbourne iniziate nel 1986. In particolare, nel progetto è previsto di controllare e ottimizzare gli attuali sistemi di osservazione geofisica basati su 5 stazioni clinometriche e 4 stazioni sismiche allo scopo di proseguire le funzioni di osservatorio di monitoraggio permanente e di incrementare significativamente la conoscenza della geodinamica del vulcano Melbourne. Inoltre, il sistema di monitoraggio sarà potenziato e integrato con nuove tecnologie in modalità multi-disciplinare. In particolare, il progetto originale prevedeva il mantenimento delle 5 stazioni clinometriche in funzione dal 1989 da sottoporre a manutenzione straordinaria, la sostituzione della vecchia e obsoleta rete sismica con 3 stazioni sismiche larga banda, la nuova installazione di 4 stazioni GPS permanenti, e di 2 stazioni magnetiche. La finalità dell'Osservatorio è di tipo geofisico e vulcanologico, ma la ricaduta di alcune tipologie di monitoraggio (temperature permafrost, dati GPS e magnetici) è altrettanto importante per approfondimenti di tipo climatologico, ambientale e atmosferico.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: riavvio della rete clinometrica del Monte Melbourne.

In Italia: verifiche di laboratorio e calibrazione dell'elettronica di controllo della strumentazione clinometrica opportunamente riportata in Italia. Predisposizione di nuovi datalogger per le stazioni clinometriche di tipologia più avanzata, con maggiore memoria interna e internamente autoalimentati per la riattivazione automatica. Predisposizione di nuovi generatori eolici da integrare con i collaudati sistemi eolici già installati. Infine saranno realizzate in Italia piccole ed ergonomiche infrastrutture da inviare in Antartide nei siti della rete di monitoraggio per allocarvi la strumentazione multi-parametrica, e che siano in grado di resistere alle estreme condizioni del Melbourne.

2004/2.2 Misure di concentrazione di gas in traccia e delle caratteristiche ottiche delle particelle di aerosol a Baia Terra Nova e Dome C (DO3meCO2)

Responsabile: Paolo Bonasoni – CNR/ISAC - Bologna

Finalità: scopo del progetto di ricerca è quello di effettuare presso le Stazioni Mario Zucchelli e Concordia misure in-continuo della concentrazione superficiale di O₃ e CO₂. Nella Stazione Mario Zucchelli saranno inoltre eseguite misure delle caratteristiche ottiche e fisiche delle particelle di aerosol e dei flussi di radiazione ad onda corta e lunga. Le misure di gas in traccia permetteranno di determinare le variazioni stagionali delle concentrazioni di O₃ e CO₂ ed identificare e studiare fenomeni di trasporto che avvengono su differenti scale spazio-temporali (produzione fotochimica di O₃, "tropospheric O₃ depletion", trasporti su lunga distanza di masse d'aria d'origine naturale o antropica, intrusione di masse d'aria stratosferica ricche di O₃). Le misure radiometriche forniranno informazioni utili a definire il comportamento radiativo dell'atmosfera antartica, ed il ruolo che gli aerosol rivestono nel modulare il flusso netto di radiazione alla superficie. L'attività di ricerca proposta è la continuazione di quella avviata a SMZ a partire dal 2000/2001.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: misure di concentrazione superficiale di O₃ e di CO₂.

A Dome C (previa approvazione dello Steering Committee di Concordia): esecuzione delle prime misure di concentrazione di Ozono che potranno divenire parte della rete GAW-WMO.

In Italia: acquisto della strumentazione (analizzatore di ozono, analizzatore di CO₂) e loro preparazione per la Campagna antartica. Ottimizzazione del sistema di raffreddamento a celle peltier da installare a Dome C. Modifiche al sistema di campionamento di CO₂ operante a SMZ per una sua ottimizzazione. Proseguirà l'analisi dei dati ottenuti nelle Campagne precedenti.

2004/2.3 Monitoraggio geodetico della Terra Vittoria settentrionale

Responsabile: Alessandro Capra – Politecnico di Bari

Finalità: le misure periodiche e permanenti di osservatorio geodetico, in continuità con una serie ultradecennale di dati, consentono di rilevare e monitorare la Terra Vittoria settentrionale. La ricerca costituisce un contributo alla determinazione delle deformazioni crostali, ai fini dello studio della geodinamica regionale e continentale.

Descrizione sintetica delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli:

- ripetizione completa della rete VLNDEF con attività da campo remoto (zona Cape Hallett oppure Mount Jackman) e da SMZ;
- scarico dati stazioni GPS permanenti TNB1, CHA1;
- installazione delle stazioni GPS permanenti remote e delle stazioni meteo-climatologiche di Cape Adare (CADA), VL12, VL8, VL05;
- nuova attività proposta: manutenzione e scarico dati della stazione;
- attività non realizzata nel 2004-05: installazione del nuovo mareografo a SMZ;
- estensione delle misure gravimetriche su tutte le stazioni VLNDEF e in un'area di oltre 200 km da SMZ ai fini del calcolo del Geoide ad alta risoluzione della Victoria Land.

Presso altre spedizioni:

- misure di co-localizzazione degli osservatori geodetici in base italiana e, possibilmente, straniera.

In Italia:

- elaborazione dei dati GPS acquisiti sulle stazioni della rete VLNDEF di breve, medio e lungo periodo;
- elaborazione ed analisi delle serie temporali di dati delle stazioni GPS permanenti e delle misure di connessioni con altre stazioni GPS antartiche, intra-plate, e peri-antartiche, extra-plate;
- elaborazione ed analisi dati GPS di VLNDEF contemporanei a quelli delle stazioni della rete TAMDEF per connessione delle due reti per lo studio della geodinamica della Terra Vittoria;

- analisi ed interpretazione delle deformazioni crostali e definizione preliminare del modello del campo deformativo della Terra Vittoria settentrionale;
- analisi ed interpretazione delle deformazioni crostali della Terra Vittoria settentrionale;
- studio integrato dei dati per il monitoraggio del M.te Melbourne;
- raccolta, elaborazione e analisi dati gravimetrici e GPS per la stima del geode regionale ad alta risoluzione;
- analisi dati GPS di TNB1, CHA1, della stazione GPS di Dome C e delle stazioni della rete VLNDEF per la determinazione dei parametri fisico-atmosferici e per le previsioni meteo-climatiche;
- aggiornamento dell'archivio dei dati e strutturazione del GIS dell'Osservatorio Geodetico e implementazione della pagina web del progetto di Geodesia;
- analisi preliminare dei dati mareografici.

2004/2.4 Implementazione della stazione di radiazione BSRN a Dome Concordia

Responsabile: Teodoro Georgiadis – CNR/IBIMET - Bologna

Finalità: si propone l'implementazione della stazione di misura dei flussi di radiazione alla superficie BSRN, secondo le specifiche WCRP n 18/2002, e la messa a punto della facility di calibrazione in Italia. Tale implementazione richiede la misura di parametri aggiuntivi a quelli già programmati nel set "basic measurement program" e permette alla stazione di essere considerata eleggibile quale stazione "primaria" nell'ambito del Baseline Surface Radiation Network. La facility di calibrazione da porre in Italia permetterà il controllo della strumentazione permettendo sia una messa a punto accurata degli strumenti che un oggettivo risparmio di scala riducendo i costosi interventi da programmare presso altre Istituzioni straniere. Il progetto include le azioni rimaste da compiere previste nel progetto 2002/2.1.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Dome C (previa approvazione dello Steering Committee di Concordia): continuazione della messa in opera della stazione di misura 'basic' nella Stazione Concordia. Controllo dell'assetto e del corretto funzionamento dei sensori. Preparazione del sito per la strumentazione da implementare con previsione del montaggio della struttura. Controllo complessivo di funzionamento. Controllo del funzionamento della stazione base. Scarico dei dati relativi al periodo di funzionamento. Messa in opera dell'implementazione strumentale. Prova della strumentazione e verifica del sistema di acquisizione.

In Italia: calibrazione degli strumenti da mettere in opera in Antartide. Controllo del funzionamento della piattaforma di implementazione. Verifica del software di gestione.

2004/2.5 Osservatori permanenti per il geomagnetismo e la sismologia

Responsabile: Andrea Morelli – INGV - Bologna

Finalità: strumentazione di osservatorio per lo studio del geomagnetismo terrestre e della sismologia è stata installata presso la stazione italiana Mario Zucchelli a Baia Terra Nova una quindicina di anni fa ed è in funzione da allora. Analoghi sforzi sono da alcuni anni in corso per creare questi osservatori anche presso la futura stazione Concordia a Dome C. Questo progetto si pone dunque in continuità con le attività sin qui svolte, con gli obiettivi di proseguire la raccolta storica di dati a SMZ, attraverso i necessari interventi di aggiornamento e manutenzione, e di terminare la realizzazione degli osservatori a Concordia in funzione della sua invernizzazione. Si propone anche di proseguire lo studio della microsismicità prossima a SMZ con campagne temporanee. In Italia, i dati verranno validati ed avviati alla distribuzione secondo i protocolli e gli standard internazionali. Verranno anche condotti analisi e studi.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: apertura estiva degli osservatori (geomagnetico e sismologico), scarico e controllo dei dati registrati durante il funzionamento automatico invernale, configurazione per la prosecuzione dell'acquisizione dati, correzione di alcuni leggeri malfunzionamenti e manutenzione degli strumenti. Esecuzione delle misure assolute per l'osservatorio geomagnetico. Al termine della Spedizione, gli osservatori vengono rimessi

nella modalità di funzionamento invernale. Ritiro della strumentazione remota lasciata in acquisizione invernale al David Glacier; scarico dei dati, ripetizione della rete di misura estiva e sistemazione della strumentazione da lasciare in funzionamento remoto invernale.

A Dome C (previa approvazione dello Steering Committee di Concordia): manutenzione e funzionamento della stazione sismometrica centrale. Completamento della sistemazione definitiva per la stazione sismometrica. Esecuzione di test con stazioni sismografiche remote per la realizzazione dell'array sismico. Esecuzione delle misure assolute per l'osservatorio geomagnetico.

In Italia: rilettura e decodifica dei dati, immagazzinamento, distribuzione, analisi dati e ricerche.

2004/2.6 Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico

Responsabile: Andrea Pellegrini – PNRA S.C.r.l. - Roma

Finalità: osservazioni meteorologiche sistematiche vengono effettuate nell'area di Baia Terra Nova fin dal 1987; nel 1989 è stata installata una stazione ricevente per immagini ad alta risoluzione da satellite. Attualmente funzionano 15 stazioni meteorologiche automatiche, un sistema di radiosondaggio, due ricevitori per satelliti NOAA, DMSP e SeaWiFS. In questo ambito, a seguito delle decisioni assunte dallo Steering Committee del Progetto Concordia, potranno essere installati una stazione meteo automatica ed un sistema di radiosondaggio presso la stazione. Questa proposta prosegue la raccolta dati per la serie storica (oltre 16 anni di dati), per il monitoraggio meteorologico e come supporto alle attività scientifiche ed operative; sarà incrementata la collaborazione con ricercatori del settore 5 "Glaciologia" (bilancio di massa della calotta antartica e forzante atmosferico sullo strato attivo del permafrost). Sarà proseguita la collaborazione allo sviluppo e verifica di strumentazione e modelli. I dati acquisiti contribuiscono al Basic Synoptic Network della WMO ed alle basi di dati climatologici dello SCAR (READER). Particolare attenzione sarà posta nell'analisi climatologica dei dati pregressi e nella distribuzione dei dati attraverso il sito web già attivo da anni.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: manutenzione strumentazione, sostituzione di 2 stazioni meteo automatiche, installazione di due driftometri (Alto Priestley e Sitry) e di una nuova stazione, completa di driftometro, a Inexpressible Island. Eventuale supporto per l'installazione di strumentazione di monitoraggio del permafrost (PdR 2004/5.3) presso una/due stazioni di Osservatorio. Installazione del microlidar ed eventualmente del sensore di precipitazioni a Mid Point, con modifica del sistema di alimentazione della stazione meteo. Esecuzione dei radiosondaggi a SMZ. Acquisizione dati dai satelliti NOAA/DMSP, produzione regolare di immagini ad uso operativo e scientifico, produzione regolare di mappe dei ghiacci, in collaborazione con i servizi tecnico-scientifici del Consorzio PNRA. Si prevede di proseguire la collaborazione con il PdR 2004/5.6 per il recupero e l'elaborazione dei dati permafrost da 3 stazioni di monitoraggio.

In concomitanza con i campi previsti dal PdR 2004/5.2 a Mid Point e Sitry, si prevede di effettuare due brevi campagne di misure anemometriche, con personale in comune tra i due progetti.

A Dome C: radiosondaggi a Concordia per tutto l'anno, recupero dei dati da stazione meteo automatica e manutenzione.

In Italia: elaborazione ed analisi dei dati raccolti durante la Campagna, manutenzione ed aggiornamento del sito web dell'Osservatorio. Messa a punto di procedure standardizzate e prevalentemente automatizzate per la produzione di mappe dei ghiacci da dati ENVISAT/ASAR ed AMSR-E, per ausilio alla navigazione e come supporto ad altre ricerche. Produzione regolare delle mappe dei ghiacci nel periodo di permanenza della nave cargo/oceanografica nel Mare di Ross, in collaborazione con i servizi tecnico-scientifici del Consorzio PNRA. Parte della strumentazione meteorologica in uso all'Osservatorio sarà sottoposta a test in camera climatica allo scopo di verificarne le prestazioni anche al di fuori dei parametri ambientali dichiarati dalle specifiche.

2004/2.7-8 Sismologia a larga banda, struttura della litosfera e geodinamica nella regione del Mare di Scotia

Responsabile: Marino Russi – OGS – Sgonico (TS)

Finalità: vari programmi antartici nazionali hanno concentrato i loro sforzi nello sviluppo di una rete sismografica regionale per approfondire la comprensione dei processi geodinamici e l'evoluzione tettonica del Mare di Scotia. Il PNRA e la DNA argentina supportano la Rete Sismografica Antartica Italo Argentina (ASAIN) dai primi anni novanta. L'ASAIN consiste di quattro stazioni sismografiche a banda larga installate a Base Orcadas (ORCD), Base Jubany (JUBA), Ushuaia (USHU) e Estancia Despedida (DSPA). Oltre a migliorare le mappe della sismicità regionale, i sismogrammi della ASAIN sono usati per derivare modelli regionali di velocità delle onde S che forniscono i parametri di input per investigare i meccanismi focali dei maggiori terremoti regionali. I nuovi modelli di velocità ed un numero superiore di stazioni, permetteranno una migliore risoluzione dei parametri focali. Nel corso del triennio si prevede di realizzare una quinta stazione e di dotare ciascuna stazione ASAIN di un collegamento via satellite per il recupero dei dati in forma remota.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Terra del Fuoco (Ushuaia e Estancia Despedida) ed in Antartide presso altre Basi (Orcadas, Jubany e Esperanza): durante tutto l'anno sarà effettuata dal personale argentino la gestione ordinaria delle 4 stazioni della rete ASAIN (Ushuaia, Base Orcadas, Base Jubany, Estancia Despedida) comprendente il controllo del regolare funzionamento delle apparecchiature, il back-up delle forme d'onda su CD-ROM nel formato originale proprio dello strumento e la preelaborazione dei dati acquisiti. A Estancia Despedida e a Base Orcadas, saranno installati sismografi dotati del sistema definitivo di collegamento remoto via satellite, utilizzando apparecchiature dismesse dalle stazioni antartiche verranno effettuate installazioni temporanee di stazioni sismografiche in due siti in Terra del Fuoco (Estancia Bahia Aguirre e Cabo San Pablo) con lo scopo di approfondire la conoscenza del rumore sismico di base in vista dell'installazione di una terza stazione broad-band sulla punta estrema della Terra del Fuoco. Tecnici del PNRA effettueranno durante la Campagna antartica 2005-06 la manutenzione straordinaria nei siti di Base Jubany e Base Orcadas ed Esperanza.

In Italia: inserimento delle stazioni ASAIN tra le partecipanti alle reti sismografiche internazionali, GSN e/o rete Globale Europea (Progetto NERIES); addestramento di personale argentino alla gestione di stazioni sismografiche broad-band, ed all'uso dei dati registrati per l'effettuazione di studi mirati alla determinazione dei meccanismi di sorgente degli eventi regionali registrati dalla Rete ASAIN, mediante inversione completa delle forme d'onda (Sileny and Panza 1991, Sileny et al. 1992). Verifica della possibilità di espansione della Rete ASAIN in territorio cileno attraverso la messa in funzione di una stazione nella Terra del Fuoco cilena. In particolare, qualora siano resi disponibili in modo pubblico dal CTBTO i dati broad-band della stazione operata in vicinanza di Ushuaia da questa istituzione potrebbe essere preso in considerazione il riposizionamento delle apparecchiature di USHU in un sito diverso per incrementare la copertura strumentale dell'area.

Saranno determinati i meccanismi di sorgente per gli eventi regionali registrati dalla rete ASAIN mediante l'inversione completa di forme d'onda (Sileny et al. 1992; Sileny, 1998) per la determinazione del momento sismico completo e per il successivo studio del campo di sforzi locale e regionale nella regione del Mare di Scotia. A tale scopo si cercherà anche di studiare i meccanismi di sorgente per eventi registrati nella Terra del Fuoco, che rappresenta uno dei segmenti principali che separano la zolla di Scotia da quella Sud-Americana, in modo da avere informazioni su uno dei segmenti che delimitano la placca di Scotia. I nuovi meccanismi focali determinati nella regione del Mare di Scotia verranno utilizzati successivamente nell'ambito dell'inversione di forme d'onda per la determinazione dei parametri strutturali.

2004/2.9 Progresso degli osservatori LIDAR NDSC in Antartide (ILONA)

Responsabile: Francesco Cairo – CNR/ISAC - Roma

Finalità: due sistemi LIDAR italiani sono presenti sul territorio antartico, ed operanti da più di dieci anni, nella stazione americana di McMurdo e nella stazione francese di Dumont d'Urville. Entrambi i sistemi sono inseriti nella rete mondiale NDSC (Network for Detection of Stratospheric Changes) come siti primari per la misura di aerosol stratosferici e nubi stratosferiche polari (PSC). L'aggiornamento dei sistemi svolto in tempi recenti prevede di poterli inserire utilmente nella rete NDSC anche come siti primari nella misura di temperature stratosferiche e mesosferiche.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide presso altre Basi - a McMurdo: partecipazione a campagna di misure in speciali periodi osservativi (Settembre–Ottobre) presso la stazione di McM. In congiunzione alla operatività del lidar, si prevede di partecipare alle attività sperimentali coordinate dal Prof. T. Deshler. Le misure lidar saranno coordinate con misure di gas traccia tramite tecnica FTIR, effettuate presso la stazione neozelandese dalla NIWA.

In Italia: addestramento (in Italia) del personale tecnico francese che si occuperà dell'operatività del lidar di DDU. Interazione con il personale tecnico presente in Antartide durante l'inverno. Sviluppo degli algoritmi di inversione per le due lunghezze d'onda dei lidar, ora operative. Analisi dei dati di aerosol e loro immissione nella comune banca dati. Confronto routinario dei profili di temperatura con dati satellitari. Richiesta di inserimento delle stazioni lidar nella rete NDSC come siti primari per la misura delle temperature stratosferiche.

Settore 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 crostale 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 settore coordina 14 progetti, di cui 1 attivato nel 1999, 5 nel 2002, 6 nel 2004 e 2 nel 2005.

Il settore di ricerca Geofisica è anche interessato alla partecipazione ed al coordinamento delle attività che si svolgono nell'ambito del progetto multi- ed interdisciplinare sulla esplorazione e caratterizzazione dei laghi subglaciali 2005/12.1.

1999/3.11 BSR: I gas idrati: impatto su clima e ambiente delle aree sub-antartiche

Responsabile: Umberta Tinivella – OGS – Sgonico (TS)

Finalità: il progetto è la stima della quantità di metano intrappolato negli spazi porosi dei sedimenti del margine delle Isole Shetland meridionali, sia sotto forma di gas naturale presente come gas idrato, sia come gas libero e la ricostruzione del regime termico dell'area in esame. La definizione del campo di stabilità dei gas idrati sul margine delle South Shetland permetterà di avanzare ipotesi sul loro comportamento in funzione delle fluttuazioni climatiche.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività

In Italia: completamento delle analisi dei dati OBS a quattro componenti, ricostruendo la posizione e l'orientazione delle OBS sul fondo del mare; inversione di tali dati per determinare modelli 2D e 3D del sottosuolo. Localmente analisi AVO per confermare tali risultati ed eventualmente riconoscere aree con presenza di sovrappressione.

Completamento delle analisi chimiche e biochimiche dei sedimenti, delle analisi granulometriche e datazione dei campioni. Elaborazione delle immagini TAC per ottenere ricostruzioni 3D della carota con dettaglio di 5 mm, con la ricostruzione della densità. Tali risultati saranno utilizzati per determinare la quantità di metano intrappolato nei sedimenti e determinate scenari plausibili nel caso di variazioni climatiche.

2002/3.8 WISE: Evoluzione della calotta glaciale occidentale nel Mare di Ross

Responsabile: Gualtiero Boehm - – OGS – Sgonico (TS)

Finalità: studio dettagliato della morfologia della superficie di erosione pliocenica denominata RSU2 presente nel settore orientale del Mare di Ross. Verranno ricostruite, tramite i dati acquisiti nel corso di una campagna geofisica marina anche le caratteristiche petrofisiche delle unità sovrastanti e sottostanti. Lo studio, basato sulla sismica a riflessione, fornirà nuovi dati sul processo erosivo che ha prodotto la RSU2 e sulla natura dei sedimenti adiacenti.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: subordinatamente al reperimento di una idonea nave da ricerca, si procederà alla realizzazione di una campagna di acquisizione dati sismici multicanale a riflessione nell'area del Mare di Ross. Si prevede di registrare un totale di circa 2000 km. Le dimensioni della griglia d'acquisizione sono 100 x 50 km, per un totale di 15 linee da 100 km, più 11 linee da 50 km ciascuna perpendicolari fra loro. Parte dell'elaborazione preliminare avverrà a bordo della stessa nave, per controllare la qualità dei dati ed adattare il sistema di registrazione, ove necessario.

In Italia: elaborazione dati sismici, sia presso l'OGS (tomografia sismica combinata di dati multibeam e dati sismici a riflessione e rifrazione), sia presso l'Università di Milano (elaborazioni in controllo d'ampiezza, analisi AVO, impedenza acustica) e l'Università di Trondheim (stima dell'assorbimento anelastico, e sua compensazione nella migrazione pre-stack in profondità in controllo d'ampiezza).

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

Responsabile: Massimo Chiappini – INGV- Roma

Finalità: il progetto ha come obiettivo lo studio di varie unità strutturali chiave del complesso tettonodinamico formato dal sistema di rift Meso-Cenozoico dell'Antartide Occidentale, dalla Catena Transantartica e dal Bacino di Wilkes sia mediante l'utilizzazione di dati già disponibili, sia attraverso la realizzazione di un rilievo geofisico completo nel secondo anno.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: conclusione della ricerca e interpretazione dei risultati in chiave strutturale in collaborazione con i gruppi USA.

2002/3.11 TIMM (Tectonics and Interior of Mt. Melbourne area): una finestra sulla neotettonica del West Antarctic Rift e sul vulcanismo attivo lungo la Catena Transantartica

Responsabile: Egidio Armadillo – Università di Genova

Finalità: il progetto ha per obiettivo la ricostruzione, tramite indagini geofisiche ad alta risoluzione, delle relazioni tra neotettonica e processi vulcanici attivi alla transizione tra le TAM ed il Rift del Mare di Ross nell'area del Monte Melbourne.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: compatibilmente con le attività del progetto WISE, rilievo radar per individuazione morfologia sub-ice del Vulcano Melbourne.

In Italia: integrazione dei dati di prospezione a terra con quelli da aeromobile, con altre banche dati disponibili presso altri progetti (area Osservatori) e con le esistenti conoscenze geofisiche e geologiche nell'area di ricerca. I risultati ottenuti verranno presentati a convegni nazionali ed internazionali, nonché su riviste internazionali di settore.

2002/3.12 SLAPPSS: Subduzione degli ultimi segmenti della Placca di Phoenix al margine delle South Shetland, Penisola Antartica Settentrionale

Responsabile: Bruno Della Vedova – Università di Trieste

Finalità: il progetto affronta lo studio delle strutture sedimentarie e crostali della Placca di Phoenix con metodi geofisici integrati (multibeam, sismica, gravimetria e magnetometria) nella fossa delle Shetland. L'obiettivo è valutare la subduzione differenziale dei suoi segmenti, e gli effetti sulla deformazione del margine continentale e sull'apertura del Bransfield, sulla base delle variazioni strutturali e fisiche fra tali segmenti. Si investigheranno tre aree specifiche nella fossa con nuove linee sismiche, multibeam e rilievi sismici a rifrazione e riflessione a grande angolo, anche con OBS. I dati nuovi e quelli già disponibili saranno elaborati con tecniche 3D di inversione elastica congiunta degli arrivi P e S, riflessi e rifratti.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: elaborazione di dettaglio dei dati multibeam acquisiti nel corso della campagna dell'OGS-Explora 2003-04 ed integrazione particolareggiata con i dati pregressi. Pubblicazione e presentazione in convegni internazionali.

2002/3.13 MAGICO (Mappatura di un sistema deposizionale Glaciale Completo)

Responsabile: Michele Rebesco – OGS – Sgonico (TS)

Finalità: il progetto è la comprensione dei meccanismi deposizionali tipici del margine Pacifico della Penisola Antartica tramite un rilievo batimetrico con metodo multifascio associato a sismica multicanale ad alta risoluzione. Il rilievo sarà finalizzato alla ricostruzione del 'record' paleo-ambientale e -climatico dei margini antartici dove la mancanza di fenomeni erosivi dopo l'ultimo massimo glaciale ed il basso tasso di sedimentazione Olocenico hanno preservato la morfologia relitta permettendo lo studio dei processi deposizionali glaciali.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: elaborazione di dettaglio dei dati multibeam ed integrazione particolareggiata con i dati pregressi. Pubblicazione e presentazione in convegni internazionali.

2004/3.1 Calibrazione e validazione di dati telerilevati ottici ed a microonde in Antartide

Responsabile: Giovanni Macelloni – CNR/IFAC - Firenze

Finalità: l'utilizzo di dati telerilevati per l'osservazione e lo studio della Terra ha assunto negli ultimi anni un'importanza fondamentale. Il numero di satelliti che operano, o che opereranno, con sensori ottici ed a microonde è cresciuto notevolmente. Ciascuno di essi richiede calibrazioni validazioni e monitoraggio continuo delle prestazioni. L'ambiente antartico per le sue caratteristiche si presta bene per essere utilizzato quale calibratore esteso per questi strumenti. Attualmente però, la caratterizzazione dell'emissione a microonde a bassa frequenza dei ghiacci polari è limitata dalla mancanza di misure a terra corrispondenti ai rilevamenti da satellite e dalle attuali conoscenze dei meccanismi fisici che regolano l'emissione. Il primo obiettivo di questo progetto di ricerca è quello di ottenere serie temporali di misure radiometriche spettrali a Dome C, a scopo di calibrazione, validazione e monitoraggio per le future missioni spaziali. Inoltre si intende incrementare l'esistente data-set di misure ottiche con l'acquisizione sistematica di dati di riflettanza.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: preparazione e calibrazione dello spettrometro per l'utilizzo in Campagna. Elaborazione dei dati a microonde raccolti nella Campagna 2004-05 e confronto con i dati nivo-meteorologici. Controllo sulla calibrazione dei radiometri a microonde utilizzati per verificare la qualità dei dati. Confronto dei dati calibrati con un modello elettromagnetico che utilizza come ingressi i dati nivo-meteorologici raccolti durante la Campagna. Discussione dei risultati con ESA ed eventuali altre agenzie spaziali internazionali (NASA, JAXA) per una valutazione di future attività. Preparazione di articoli scientifici e partecipazione a riunioni di coordinamento e convegni.

2004/3.2 WISE (Wilkes Basin/Transantarctic Mountains System Exploration)

Responsabile: Bozzo Emanuele – Università di Genova

Finalità: qual è la causa dell'eccezionale elevazione ed estensione della Catena Transantartica (TAM) rispetto ad altre catene associate ad aree di rift? Le contrastanti ipotesi relative alle TAM e all'adiacente Bacino di Wilkes stimolano nuovo interesse su questo quesito. Lo studio delle TAM e del suo hinterland è inoltre importante per le possibili implicazioni sulla stabilità della Calotta Est Antartica nel Neogene. In questo contesto si propone un nuovo progetto internazionale di esplorazione, WISE (Wilkes Basin/Transantarctic Mountains System Exploration), che coinvolge PNRA e BAS. WISE esplorerà la transizione tra l'Antartide Orientale ed Occidentale, acquisendo dati aerogeofisici e geofisici a terra, integrati con nuove indagini geologiche, AFT, strutturali e petromagnetiche. L'obiettivo è di acquisire nuovi parametri per studiare l'architettura strutturale del sistema WSB/TAM, per valutare lo spessore dei sedimenti Cenozoici eventualmente presenti nel WSB, e studiare la segmentazione tettonica delle TAM.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: a partire dalla Stazione Mario Zucchelli e da campi remoti, in collaborazione con ricercatori del BAS: (i) acquisizione dati geofisici da piattaforma aerea, (ii) acquisizione dati geofisici a terra, (iii) survey geologico strutturale. Per l'esplorazione geofisica a terra: installazione di stazioni sismiche a banda larga e stazioni elettromagnetiche (AMT, MT e GDS) lungo due transetti strategici: uno attraverserà il WSB, l'altro il Rennick Glacier. Le stazioni verranno movimentate periodicamente per un periodo di tre mesi per permettere l'acquisizione di serie di dati sufficientemente lunghe. Esplorazione geologico-strutturale e petrografica di affioramenti chiave in particolare lungo le USARP, Mts. Outback Nunataks e lungo la costa pacifica, e.g. Wilson Hills, Matusevich e Rennick Gl.

In Italia: pianificazione della Campagna. Inizio dell'elaborazione di tutti i set di dati geofisici ed integrazione con dati geologici disponibili per il settore investigato.

2004/3.3 ASSO (East Antarctic Sedimentary Processes through the Cenozoic)

Responsabile: Federica Donda - - OGS – Sgonico (TS)

Finalità: il progetto ASSO propone uno studio sismostratigrafico del margine continentale antartico compreso tra 110° e 150° S (offshore del Wilkes Land) mediante l'interpretazione di profili sismici a riflessione multicanale. Il set di dati disponibili tramite il Seismic Data Library System verranno integrati con i dati acquisiti dai progetti WEGA (Wilkes Basin Glacial history) ed AASOPP (Australian Antarctic and Southern Ocean Profiling Project) nell'ambito di una collaborazione italo-australiana. Lo scopo principale del progetto ASSO è la ricostruzione dell'evoluzione degli ambienti deposizionali in un ampio settore del margine continentale antartico durante lo sviluppo della calotta glaciale cenozoica. L'analisi delle sequenze sismiche di post-rift nel margine coniugato australiano e il confronto con quelle del margine antartico permetteranno inoltre di identificare evidenze di variazioni ambientali, presumibilmente legate all'instaurarsi della calotta glaciale est antartica.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: analisi delle facies acustiche dell'area della piattaforma continentale nel tratto di margine compreso tra 110° e 150° E e correlazione con le unità sismiche individuate al largo della Terra di Giorgio V. Identificazione e mappatura delle unità sismiche principali, con particolare riguardo alle geometrie erosive e deposizionali all'interno del cuneo progradante, e riconoscimento di distinte fasi evolutive. Correlazione tra le unità sismiche riconosciute sul rialzo e quelle individuate sulla piattaforma continentale.

2004/3.4 Revisione delle mappe delle principali unconformities sismiche interpretate nel Victoria Land Basin (acronimo VILMAP)

Responsabile: Chiara Sauli – OGS – Sgonico (TS)

Finalità: lo scopo del progetto è di migliorare la conoscenza della complessa e, per molti versi, ancora non del tutto compresa geodinamica evolutiva del Victoria Land Basin (Western Ross Sea), affrontando, in particolare, l'analisi della distribuzione, delle geometrie e dell'età dei principali corpi sedimentari che si sono depositi nell'area, mediante l'utilizzo dell'intero dataset sismico e geologico disponibile attualmente. Il lavoro di ri-elaborazione delle linee sismiche italiane, effettuato nell'ambito del progetto RIMARS, (PEA 2002 e 2003), i nuovi dati geologici da Cape Roberts, e la rielaborazione di nuovi profili sismici, offrono la possibilità di una revisione esaustiva dell'interpretazione, con produzione finale di mappe digitali delle principali unconformities interpretate e delle isopache delle unità sismo-stratigrafiche individuate.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: rielaborazione strategica di linee sismiche chiave, da parte dei diversi gruppi di lavoro, per verificare, apportare modifiche, ridefinire localmente ed estendere l'interpretazione all'intero VLB. Rielaborazione di alcune sezioni esistenti nella zona in cui l'interpretazione sia ambigua o gli orizzonti principali risultino mascherati dalle multiple. Valutazione dei risultati della rielaborazione, dell'incremento dell'interpretabilità dei riflettori e della possibilità di estensione delle correlazioni.

Prosecuzione dei test di valutazione delle metodologie da adottare nel dominio Tau-p per l'eliminazione del rumore coerente. Sulla base dei risultati ottenuti per la linea IT-68, della loro valutazione e della comparazione con i dati rielaborati applicazione del metodo ad altri profili sismici.

2004/3.5 REM (Reversing Earth Magnetism?): Inversione del campo magnetico terrestre? Ricerca di conferme da studi antartici

Responsabile: Angelo De Santis – INGV - Roma

Finalità: alcuni recenti articoli mostrano chiare evidenze della caoticità del campo geomagnetico attuale. Dall'applicazione della Teoria dell'Informazione di Shannon al campo geomagnetico degli ultimi 100 anni è stata dedotta l'idea provocatoria di un'imminente inversione del campo (De Santis et al., EPSL, in stampa). Se questa ipotesi fosse corretta, diversi settori della scienza risentirebbero di molte conseguenze, evidenti soprattutto nelle regioni polari come l'Antartide. Uno degli effetti più visibili sarebbe la rapida diminuzione dell'intensità del campo geomagnetico nelle regioni polari, più che in altre parti del globo. Scopo di questo progetto sarà di trovare tutti i possibili indizi che possano supportare o rigettare quest'ipotesi. In particolare, saranno studiati i seguenti aspetti: 1) osservazioni dirette dell'intensità del campo geomagnetico in Antartide; 2) miglioramento del modello di riferimento per l'Antartide (ARM); 3) moto del polo sud magnetico nell'ultimo secolo; 4) effetti di space weather; 5) implicazioni climatiche.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: analisi con il metodo dell'entropia di Shannon delle simulazioni di dinamo geomagnetica e confronto con i risultati precedentemente ottenuti. Miglioramento delle tecniche regionali di analisi su dati magnetici, con particolare riguardo allo sviluppo in armoniche su calotta sferica. Aggiornamento del modello magnetico antartico ARM con i nuovi dati e/o con le nuove tecniche di analisi. Confronto con modelli alternativi globali e/o regionali (IGRF, CM3, CM4 ecc.). Utilizzo del modello ARM, insieme al modello globale IGRF, per tracciare il percorso dei poli magnetico e geomagnetico negli ultimi 50 anni (100 anni nel caso dell'IGRF). Verifica incrociata dei dati climatici di temperatura e/o irradianza solare con quelli di rumore cosmico e radiazione cosmica. Approntamento di modelli plausibili di correlazione tra i vari parametri analizzati. Incontri tra ricercatori delle varie Unità Operative. Eventuale partecipazione a congressi internazionali, per la presentazione dei risultati parziali del progetto. Aggiornamento sito internet per diffondere lo stato della ricerca relativa al modello ARM.

2004/3.6 Web-based archivio dei dati antartici (WANDA)

Responsabile: Nigel Wardell – OGS – Sgonico (TS)

Finalità: questo progetto è una continuazione del progetto PNRA RECONDAS (PEA 2002 e 2003) che si occupava della distribuzione della gran quantità di dati sismici acquisiti in Antartide alla comunità scientifica. Si propone di continuare il lavoro di recupero, conservazione e distribuzione di dati sismici, e di includere, in questa seconda fase, altri tipi di dati geofisici, per esempio, multibeam. Nuove tecnologie Web saranno implementate per facilitare l'accesso ai dati in maniera dinamica e ridurre il carico di manutenzione. Il progetto può essere suddiviso in tre parti principali:

1. il recupero, la catalogazione, e l'archiviazione di nastri di campagna per facilitare l'accesso ai dati per successivi reprocessing.
2. La distribuzione dei dati stack su CD-ROM, e la loro pubblicazione sul Web come continuazione dell'iniziativa della Seismic Data Library System (SDLS).
3. La creazione di un database relazionale con accesso via un interfaccia Web dinamica che renda disponibili, alla comunità scientifica, i dati ed i metadati raccolti durante i programmi antartici.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: completamento della trascrizione di nastri di campagna dei rilievi anteriori al 1997 su cartucce 3480/90 e loro sistemazione nell'archivio. Preparazione della documentazione e dei cataloghi per facilitarne l'accesso. Preparazione dei metadati e caricamento nel database per l'eventuale consultazione via Web dei dati disponibili nell'archivio.

Lettura e sistemazione dei dati MCS antartici. Verifica della conformità di tutte le informazioni alle specifiche della SDLS ed eventuale sistemazione dei dati o metadati. Produzione e distribuzione di 15 CD-ROM SDLS ai Library Branch. Preparazione delle immagini a varie risoluzioni e loro inserimento nel sito Web della SDLS. Sviluppo continuo del database relazionale dell'archivio Antartide e suo collegamento all'interfaccia web. Preparazione dei programmi (GMT, Seismic Unix, etc) per la visualizzazione dei dati nel database in tempo reale. Valutazione dei nuovi metodi, come grafica vettoriale (CGM, SVG), per visualizzare i dati. La raccolta del 'feedback' della comunità scientifica del prototipo del sito e la valutazione ed implementazione dei suggerimenti. Inizio della raccolta dei dati multibeam ed inserimento nel database. Analisi dei metodi automatici per omogeneizzare dati in zone adiacenti e loro visualizzazione. Continuazione della raccolta dei dati e metadati geofisici e loro inserimento nel database.

2005/3.1 Comprensione della Piattaforma Ghiacciata di Larsen: Evidenze Sismiche (ULISSE)

Responsabile: Fabrizio Zgur– OGS – Sgonico (TS)

Finalità: la piattaforma ghiacciata di Larsen (Penisola Antartica) è stata sottoposta, a partire dal 1995, a una rapida, catastrofica ritirata. L'esplorazione geologica e geofisica dei fondali marini in aree precedentemente occupate dai ghiacci è in grado di chiarire se tale evento possa ricondursi a un fenomeno ciclico, ovvero se costituisca un episodio isolato nell'Olocene, associabile quindi al riscaldamento globale tuttora in atto. La ricerca prevede l'acquisizione, l'elaborazione e l'interpretazione di dati sismici a riflessione monocale, per lo studio dei sedimenti marini finalizzato alla comprensione del comportamento delle piattaforme ghiacciate. Tale ricerca si inserisce nel progetto "Paleohistory of the Larsen Ice Shelf: Evidence from the Marine Record", avviato nel 2000 con finanziamento NSF, che ha per obiettivo l'investigazione delle aree di Larsen A, B e C.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide presso altre Spedizioni - su nave americana "Gould": acquisizione di circa 600 km di profili sismici monocale ad alta risoluzione e profili acustici Chirp, e possibilmente profili magnetici e gravimetrici. Durante la Campagna sarà eseguito un controllo della qualità dei dati continuo con software dedicato, onde verificare in tempo reale la bontà dei parametri di acquisizione e, se necessario, adattare questi ultimi alle esigenze contingenti.

In Italia: elaborazione dei dati sismici acquisiti con pacchetto Focus, con sequenza finalizzata allo studio

sismostratigrafico. In particolare si mirerà alla preservazione delle ampiezze relative, alla deconvoluzione statistica per massimizzare la risoluzione verticale e rendere il dato confrontabile con le carote.

In questa prima fase si prevede la presentazione dei dati acquisiti e dei risultati preliminari in convegni nazionali.

2005/3.2 Diagenesi della silice: caratterizzazione petrofisica ed influenza sulla stabilità dei margini polari (SCARPS)

Responsabile: Valentina Volpi– OGS – Sgonico (TS)

Finalità: la finalità di questo progetto è quella di analizzare gli effetti della presenza di silice biogenica e sua diagenesi (transizione di fase opal A/opal CT) sul margine orientale dell'Antartide nella zona del Prydz Bay. La caratterizzazione petrofisica verrà condotta avvalendosi dei logs di pozzo e delle misurazioni fatti in laboratorio. La caratterizzazione sismica del BSR (che corrisponde al fronte diagenetico) verrà fatta estrapolando le proprietà fisiche lungo i profili sismici attraverso la seismic attribute analysis. La fase interpretativa consentirà l'individuazione lungo il margine (Prydz Bay) di strutture deformative dello strato sedimentario imputabili alla presenza del fronte diagenetico. Verrà inoltre calcolata la concentrazione di silice utilizzando una metodologia teorica basata su modelli opportunamente tarati. Questo studio permetterà di confermare il ruolo dei microfossili silicei sia sul comportamento meccanico dei sedimenti che sulla stabilità del margine soprattutto quelli ad elevate latitudini.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: raccolta dei dati. I dati di log saranno forniti dalla banca dati dell'ODP Borehole Group del Lamont Doherty Earth. I dati saranno poi sottoposti ad una correzione sia manuale che attraverso l'applicazione di algoritmi creati *ad hoc*, per poterli correttamente correlare tra di loro e con i dati sismici. Ciò permetterà di estrapolare lungo i profili sismici le proprietà fisiche considerate attraverso l'applicazione della 'seismic attribute analysis', individuando in particolare le aree con presenza di silice biogenica. I dati sismici saranno quelli disponibili nella Seismic data Library System dell'ANTOSTRAT oppure verranno forniti dall'Australian Geoscience. I profili sismici saranno elaborati con applicazione di tecniche per la conservazione dell'ampiezza del segnale. I profili saranno prevalentemente sezioni 2D, fornite in formato segy per poter essere caricate all'interno di software per l'elaborazione e per l'interpretazione.

Settore 4 – Geologia

La ricerca del settore si articola complessivamente su 19 progetti. Di questi, 3 progetti triennali approvati ed avviati nel 2002 (2002/4.2, 2002/4.5, 2002/4.11), 3 progetti biennali approvati ed iniziati nel 2003 (2003/4.1-2003/4.3), 10 progetti triennali e biennali approvati nel 2004 (2004/4.1-4.10). Si tratta di progetti che affrontano molteplici aspetti delle particolarità geologiche della regione antartica.

Nell'ambito del PEA 2005 sono anche riportate le attività di esplorazione geologico-marina su nave geofisica di tre progetti approvati nel 1999; attività riproposte nel 2002, che non sono ancora state effettuate (1999/4.13 e 1999/4.15) o effettuate solo in parte (1999/4.14).

Dei nove progetti per i quali, quindi, è prevista la conclusione nel 2005, uno è rivolto alla correlazione geologica inter-regionale nell'orogene paleozoico di Ross fra la Terra Vittoria settentrionale e le Montagne Transantartiche centrali; altri tre progetti sono rivolti alla ricostruzione dell'evoluzione geodinamica meso-cenozoica e delle variazioni climatiche e ambientali tardo-cenozoiche e quaternarie, mediante indagini in mare da nave geofisica e/o da nave oceanica e studio delle sequenze sedimentarie nel Mare di Ross e nella vasta regione compresa fra l'Australia meridionale e la Terra Vittoria settentrionale. I tre progetti biennali iniziati nel 2003 riguardano lo studio di microdiamanti nelle meteoriti conservate presso il Museo Nazionale dell'Antartide, ricerche petrologiche e geochemiche sugli xenoliti di mantello inclusi in vulcaniti alcaline cenozoiche della Provincia vulcanica di Mt. Melbourne e la definizione della cronologia degli eventi legati alle fasi di ritiro dei ghiacci durante l'ultimo glaciale (LGM) nell'area magellanico-fuegina (Sud America meridionale).

Dei dieci progetti iniziati nel 2004, il biennale (2004/4.10) è finalizzato allo studio, nel Mare di Ross, degli eventi deposizionali e delle loro correlazioni con gli eventi paleoclimatici quaternari. Per quanto concerne i nove progetti triennali (2004/4.1-4.9), uno è finalizzato allo studio del sistema glaciale ai fini della ricostruzione della evoluzione recente paleoambientale della Terra Vittoria (4.2); uno alla ricostruzione della evoluzione geologica e geodinamica del margine attivo del supercontinente Gondwana durante il Paleozoico (4.6); 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 (4.1-4.5); 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 (4.3-4.4-4.8-4.9). Un progetto (2004/4.7), 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.

Il settore di ricerca Geologia è anche interessato alla partecipazione ed al coordinamento delle attività che si svolgono nell'ambito del progetto multi- ed interdisciplinare sulla Esplorazione e caratterizzazione dei laghi subglaciali 2005/12.1 e sta attivamente coordinando le attività di programmazione e di pianificazione scientifica connesse con il progetto internazionale ANDRILL nell'area di McMurdo.

1999/4.13 Geologia e geofisica dei segmenti di dorsale (AAR e SWIR) al limite della placca antartica a Sud della giunzione tripla di Bouvet (Sud Atlantico)

Responsabile: Enrico Bonatti – CNR/ISMAR - Bologna

Finalità: il progetto ha lo scopo di studiare i segmenti di dorsale a Sud del punto triplo di Bouvet e di definire l'evoluzione della placca antartica e della giunzione tripla anteriori ai 10 Ma. Questa ricerca si impegna su un programma di studio della giunzione tripla di Bouvet che precedenti risultati hanno dimostrato essere cruciale per la comprensione del processo.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: durante l'estate australe 2005, subordinatamente alla disponibilità di una nave per ricerca attrezzata, come previsto dal PEA 2002, si procederà all'acquisizione ed elaborazione dei dati geofisici (batimetria multibeam, sismica a riflessione multicanale; magnetometria; gravimetria) e petro-geochimici (dragaggi/carotaggi) a Sud del punto triplo di Bouvet.

In Italia: analisi dei materiali ed elaborazione dei dati geologico-geofisici raccolti durante la Campagna.

1999/4.14 Processi di convergenza tra le placche antartica e di Scotia al largo del Cile meridionale

Responsabile: Alina Polonia - CNR/ISMAR - Bologna

Finalità: il progetto si propone di studiare i meccanismi di deformazione dei sedimenti della placca antartica al largo della fossa del Cile Meridionale attraverso l'analisi di dati di sismica multicanale esistenti e attraverso l'acquisizione di dati di morfobatimetria di dettaglio. Il processo geodinamico sotto studio è la subduzione della placca antartica in prossimità di una giunzione tripla fra le placche Antartica, di Scozia e Sud Americana i cui limiti interferiscono reciprocamente nella zona della Terra del Fuoco (punto triplo "Fuegino").

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: elaborazione ed analisi dei dati raccolti durante la Campagna 2003-04.

1999/4.15 Il margine di placca antartico in prossimità della giunzione tripla di Macquarie

Responsabile: Luca Gasperini - CNR/ISMAR - Bologna

Finalità: il progetto ha lo scopo di caratterizzare le strutture tipiche della giunzione tripla di Macquarie e di validare i modelli numerici della evoluzione cinematica e dinamica delle placche litosferiche.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: subordinatamente alla disponibilità della nave da ricerca geofisica, munita di ecoscandaglio multibeam, si completerà il rilievo dell'area della giunzione tripla di Macquarie.

In Italia: analisi dei materiali ed elaborazione dei dati geologico-geofisici raccolti durante la Campagna.

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

Responsabile: Franco Talarico – Università di Siena

Finalità: scopo del progetto è di effettuare correlazioni a scala regionale delle sequenze litostratigrafiche e degli eventi ignei, tettonici e metamorfici in tre principali segmenti nell'orogene di Ross (Northern Victoria Land (NVL), Southern Victoria Land (SVL), e Transantarctic Mountains centrali (cTAM) , per pervenire alla ricostruzione di dettaglio dell'evoluzione tettonica di un esteso segmento del margine paleo-Pacifico del Gondwana in Antartide nel Neoproterozoico-EoPaleozoico.

Partecipazione al programma neozelandese per la caratterizzazione dei sedimenti olocenici del fondale marino nella Windless Bight.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: subordinatamente alla possibilità di allestire un campo remoto nell'area Darwin Glacier/Britannia Range, attività di rilevamento in punti chiave del SVL al fine di completare il programma di ricerca.

In Italia: completamento delle indagini geocronologiche e petrologiche di laboratorio ed acquisizione di nuovi dati analitici composizionali e geocronologici su campioni selezionati della Southern Victoria Land e dell'area Darwin Glacier/Britannia Range. Elaborazione dei dati, workshop finalizzato alla discussione e sintesi dei risultati e loro pubblicazione.

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

Responsabile: Francesco Salvini – Università di Roma Tre

Finalità: il progetto consiste in uno studio integrato geologico strutturale-geofisico, con acquisizione di dati di sismica a riflessione e multibeam in tre aree chiave di cui due nell'Oceano Meridionale ed una nel Mare di Ross. Nelle precedenti Campagne è già stata effettuata anche una campagna a terra, lungo la Leap Year Fault per studiarne l'architettura strutturale e la rilevanza crostale.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: subordinatamente alla disponibilità di una nave da ricerca idonea, verrà effettuata una campagna geofisica a mare delle aree a nord delle Oates Lands, al largo della Terra Vittoria settentrionale tra Cape Washington e l'Aviator Glacier, ed il settore a ovest di Iselin Bank.

In Italia: elaborazione dati raccolti dalle campagne geofisiche. Elaborazione dei dati geologici. Preparazione di un modello tettonico. Realizzazione di modelli numerici HCA. Confronto con i dati e preparazione del modello finale. Pubblicazioni e presentazioni a Congressi Internazionali dei risultati.

2002/4.11 MOGAM - Morphology and Geology of Antarctic Margins (Wilkes Land and Antarctic Peninsula)

Responsabile: Laura De Santis – OGS – Sgonico (TS)

Finalità: la ricerca si propone di eseguire un rilievo multibeam nell'area del Wilkes Land, per definire un modello deposizionale comprensivo del sistema piattaforma-scarpata-rialzo continentale e di estendere e completare la raccolta di dati sedimentologici e composizionali nelle aree della Penisola Antartica e della Wilkes Land con il fine di correlare e valutare differenze e affinità litostratigrafiche; confrontare i processi deposizionali e paleo-oceanografici coevi nelle due aree.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: subordinatamente alla disponibilità di una nave da ricerca, verrà effettuata una campagna geofisica a mare con rilievi con sismica multicanale e multibeam oceanico in corrispondenza del Wilkes Land.

In Italia: completamento delle analisi sedimentologiche, mineralogiche, biostratigrafiche, sui campioni delle carote WEGA, SEDANO ed IODP leg 178; elaborazione ed interpretazione dei dati raccolti multibeam e dei dati sismici multicanale che verranno raccolti sul margine continentale del Wilkes Land durante la campagna geofisica.

2003/4.1 Caratterizzazione mineralogica e fisica dei diamanti nelle meteoriti antartiche

Responsabile: Curzio Cipriani – Università di Firenze

Finalità: la ricerca si propone di studiare i diamanti presenti nelle meteoriti raccolte in Antartide, negli anni scorsi, dalle varie Spedizioni italiane e conservate presso il Museo Nazionale dell'Antartide. Lo studio possono, limitato alle ureiliti, è rivolto alla caratterizzazione dei diamanti in termini di conoscenza dei meccanismi che governano la loro formazione all'interno delle meteoriti, conoscenza della materia interstellare e alla applicazione dei dati raccolti alle osservazioni astronomiche.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: completamento delle analisi con ionoluminescenza e PIXE. Indagini con spettroscopia infrarossa. Indagini con microscopia elettronica a trasmissione.

2003/4.2 Processi metasomatici e genesi dell'anfibolo nella litosfera antartica

Responsabile: Massimo Coltorti – Università di Ferrara

Finalità: il progetto si prefigge di studiare la litosfera antartica, attraverso ricerche petrologiche e geochemiche sugli xenoliti di mantello inclusi in vulcaniti alcaline cenozoiche della Provincia vulcanica di Mt. Melbourne. Il progetto prevede l'utilizzo delle metodiche di indagine più innovative per l'analisi in situ delle tracce ed ultra-tracce, corredate da dati isotopici di Sr e Nd su separati minerali e roccia totale. Gli obiettivi principali del progetto consistono nella definizione: i) dei processi e natura degli agenti metasomatici e loro ruolo nella genesi delle fasi secondarie di mantello, in particolare vetri e anfibolo; ii) delle relazioni tra processi metasomatici e composizione delle sorgenti di mantello da cui si generano i magmi basici; iii) dei vincoli petrologici e composizionali del mantello litosferico in Antartide.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: completamento delle analisi dei materiali raccolti durante la Campagna 2004-05. Elaborazione e modellizzazione dei dati ottenuti, nonché presentazione e pubblicazione dei risultati.

2003/4.3 Evoluzione climatica tardo-quadernaria in aree magellanico-fuegine (Sud-America meridionale)

Responsabile: Antonio Brambati – Università di Trieste

Finalità: lo scopo è di definire la cronologia degli eventi legati alle fasi di ritiro dei ghiacci durante l'ultimo glaciale (LGM) nell'area Magellanico-fuegina (Sud America meridionale), la tipologia degli ambienti che si sono succeduti e le variazioni climatiche intervenute durante l'Olocene. Verranno studiate serie sedimentarie di bacini ad alto tasso di sedimentazione all'interno dello Stretto di Magellano, della Bahia Inutil e Canal Beagle, dove si presuppone si sia instaurato un ambiente lacustre proglaciale successivo al LGM, prima della trasgressione marina che ha modellato e configurato l'area nell'attuale sistema di canali, baie e fiordi. Le indagini geomorfologiche e stratigrafiche, con prelievo di livelli organici e tephra databili, saranno concentrate nelle aree costiere del Seno Otway e del Lago Fagnano, in collaborazione con istituzioni scientifiche cilene ed argentine.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In aree extra-antartiche: nessuna attività.

In Italia: proseguiranno le analisi di laboratorio. Si prevede l'organizzazione di meeting e seminari per discutere i dati con i collaboratori internazionali, la partecipazione a convegni per la diffusione dei risultati della ricerca e la pubblicazione su riviste nazionali ed internazionali.

2004/4.1 Il magmatismo Cenozoico della Terra Vittoria: un tracciante dei processi geodinamici e dell'evoluzione climatica globale

Responsabile: Pietro Armienti – Università di Pisa

Finalità: i magmi alcalini e transizionali del Rift di Ross originano gli unici depositi Cenozoici direttamente accessibili all'investigazione geologica nella Terra Vittoria. Queste rocce sono un tracciante geochemico per la ricostruzione dei processi geodinamici dell'area, registrano le età dei movimenti Cenozoici, e permettono di

verificare con metodi indipendenti (geochimica, geocronologia, rilevamento strutturale e vulcanico, modellizzazione analogica, sistemi drothermanli fossili) l'ipotesi che il Rift del Mare di Ross, ed il relativo magmatismo, siano legati alle *transfer faults* dell'Oceano Meridionale che vanno ad esaurirsi nel Ross Embayment. In Antartide, l'inizio del glacialismo è documentato fino dalla separazione dall'Australia, in coincidenza con l'inizio del magmatismo in un rift fino ad allora amagmatico. Il sollevamento delle TAM è diacrono ed è correlabile con le principali fasi di raffreddamento del clima e di espansione della EAIS, per mezzo della traccia lasciata negli apparati vulcanici (datati o databili) dai processi erosivi.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: rilevamento e campionatura delle hyaloclastiti negli apparati costieri lungo sei gradi di latitudine nella Northern Victoria Land e, nella zona dell'Aviator, a quote crescenti verso l'interno.

Presso altre Basi - a McMurdo/Scott Base: rilievi e campionature a Mason Spur e Minna Bluff.

In Italia: esperimenti analogici sulla migrazione del magma durante l'estensione, per valutare: l'influenza sulla dinamica del magma della sedimentazione nei bacini e dell'accumulo di ghiaccio sulla calotta; le relazioni tra localizzazione dell'attività magmatica e fagliazione transtensiva nei margini del rift; le possibili interazioni tra migrazione e messa in posto dei magmi sotto i fianchi della depressione e sollevamento dei fianchi stessi; l'influenza del pattern strutturale derivante da diverse cinematiche. Prosecuzione degli studi geochimici e petrologici, esperimenti HT-HP, avvio dello studio delle nuove campionature.

2004/4.2 Origine e comportamento del sistema glaciale della Terra Vittoria settentrionale

Responsabile: Carlo Baroni – Università di Pisa

Finalità: ricerche di geomorfologia e geologia glaciale per ricostruire l'analisi regionale del paesaggio della NVL che, a sua volta, è un utile strumento per ricostruire l'evoluzione paleoambientale della regione nel Cenozoico. I principali scopi della ricerca sono: 1) definire i meccanismi che hanno guidato la formazione del sistema glaciale della NVL; 2) datare con precisione le principali tappe del sist. glac.; 3) identificare le relazioni tra le variazioni della calotta e del sistema glaciale della NVL; 4) stimare il feedback di tali variazioni sui cambiamenti globali avvenuti nel Cenozoico. Precise datazioni numeriche di forme del rilievo relitte e di depositi glaciali saranno ottenute tramite età di esposizione. Le ricerche saranno condotte con approccio multidisciplinare, tramite rilevamento geomorfologico e geologico glaciale, analisi geomorfica quantitativa, determinazione delle età di esposizione, studi petrografici, mineralogici, sedimentologici e micromorfologici dei sedimenti glaciali e analisi delle patine.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: raccolta di campioni di roccia da superfici relitte e da depositi glaciali per la determinazione delle età di esposizione in aree chiave individuate sulla base delle carte geomorfologiche già realizzate e delle indagini di terreno svolte nel 2004. Raccolta di campioni da depositi glaciali per analisi sedimentologiche, petrografiche e micromorfologiche. Rilevamenti geologico-glaciali.

In Italia: trasferimento dei dati geomorfologici sulle immagini da satellite georeferenziate; analisi fotogeologica delle fotografie aeree; elaborazione e trasferimento su opportune basi di rappresentazione dei dati raccolti nel corso delle indagini dirette e derivate dalla fotointerpretazione; realizzazione di carte geomorfologiche di dettaglio delle nuove aree studiate. Analisi al SEM e al TEM di patine e sedimenti raccolti nel corso della Spedizione 2004-05; micromorfologia dei sedimenti glaciali; analisi geomorfica quantitativa delle valli della Terra Vittoria settentrionale; analisi morfometriche di forme del rilievo; stampa di carte geomorfologiche.

In Svizzera: datazione (exposure age) dei campioni di roccia raccolti nel corso della Campagna 2004-05.

2004/4.3 QUASAR (QUaternary Sedimentary processes on the east Antarctic continental Rise)

Responsabile: Andrea Caburlotto – OGS – Sgonico (TS)

Finalità: il progetto intende studiare i processi sedimentari sul margine continentale est antartico e le loro variazioni in funzione delle fluttuazioni glaciali quaternarie. Il progetto s'incentra sull'analisi sedimentologica, geochimica, biostratigrafica e paleomagnetica della carota IMAGE "MD03-2595", lunga 35 metri, raccolta nel 2003. Essa è ubicata su un corpo sedimentario, originato dall'interazione di processi torbidity e conturritici, sul rialzo continentale a largo del George V Land, importante zona di produzione di acqua ipersalina (Antarctic Bottom Water). Analisi preliminari della carota, indicano una sequenza quaternaria espansa e continua, il cui studio approfondito permetterà quindi di conoscere in dettaglio variazioni deposizionali ed oceanografiche in un'area prossimale alla calotta est antartica negli ultimi cicli glaciali. La correlazione con le carote raccolte nella stessa zona e con profili acustici 3.5 kHz (del progetto WEGA) permetterà di estendere regionalmente informazioni locali e di elaborare un modello deposizionale del margine Quaternario.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: su tutti i campioni (circa 400) prelevati nel 2004, esecuzione delle analisi sedimentologiche petrografico-mineralogiche e paleomagnetiche; elaborazione ed interpretazione dei dati sismici ad alta risoluzione (3,5 kHz); creazione di un sismogramma sintetico attraverso l'utilizzo dei valori di impedenza acustica dei sedimenti della carota per la correlazione tra i dati sedimentologici della carota ed i dati sismici ad alta risoluzione (3.5 kHz); organizzazione di un workshop dedicato alla presentazione dei risultati preliminari ottenuti ed alla programmazione dei lavori futuri.

2004/4.4 Magnetostratigrafia e magnetismo ambientale di una sequenza sedimentaria Eocenica perforata nell'Oceano Meridionale (ODP Site 738)

Responsabile: Fabio Florindo – INGV - Roma

Finalità: in questa ricerca si vuole sviluppare una magnetostratigrafia integrata e uno studio di magnetismo ambientale di sedimenti Eocenici perforati nell'Oceano Meridionale (ODP Site 738, estremità meridionale del Kerguelen Plateau). Nell'Oceano Meridionale, insieme a Maud Rise (Sito ODP 689 e 690), questo è considerato un sito strategico per studi stratigrafici e paleoclimatici. Lo studio di magnetismo ambientale può dare un importante contributo alla definizione della storia glaciale dell'Antartide poichè esso ci fornisce una indicazione diretta dell'alternanza di fasi climatiche registrate nelle sequenze stratigrafiche. Inoltre, con la cronologia data dalla magnetostratigrafia possiamo avere vincoli originali sui tempi e sui ratei di evoluzione dei maggiori eventi climatici che hanno accompagnato l'inizio della glaciazione antartica a scala continentale. I risultati ottenuti saranno poi confrontati ed integrati con quelli relativi alle analisi isotopiche attualmente in svolgimento all'Università di Santa Cruz, in California.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: integrazione di tutti i dati acquisiti nel corso del primo anno (magnetostratigrafia, biostratigrafia a nannoplancton e foraminiferi, isotopi stabili). Qualora fosse necessario, per l'intervallo caratterizzato da un buon segnale paleomagnetico, campionamento, con l'ausilio di u-channels, dell'archivio permanente in modo da avere la più alta risoluzione possibile. Completamento dello studio del magnetismo ambientale al fine di verificare se l'andamento stratigrafico di alcuni parametri è correlabile con mutamenti ambientali, climatici e paleoceanografici occorsi nel bacino di sedimentazione.

2004/4.5 Interazione tra la Placca Antartica e Sudamericana: i basalti terziari e quaternari retro- arco della Patagonia come traccianti dei processi di collisione ridge-trench

Responsabile: Fabrizio Innocenti – Università di Pisa

Finalità: l'interazione tra Placca Antartica e Sud Americana è caratterizzata dalla subduzione di giovane litosfera oceanica, e dall'immissione nella fossa del Ridge del Cile, la cui migrazione ha causato una lacuna dell'attività vulcanica e la formazione di una slab window (SW). Il progetto si propone di studiare le lave mafiche retro-arco, determinandone la distribuzione spazio-temporale, e confrontare le loro caratteristiche con quelle delle lave dell'arco. Sono proposti due transetti localizzati rispettivamente al margine nord dell'attuale SW (46°S) e nella Zona Vulcanica Australe (AVZ; 51°S). Si effettuerà, su campioni selezionati e datati (40Ar/39Ar), uno studio geochimico ed isotopico (Sr, Nd e B) al fine di valutare nelle sorgenti mantelliche, i contributi di componenti legati alla subduzione e al materiale sub-slab in zone progressivamente più lontane dall'arco. Il modello evolutivo del vulcanismo sarà infine esteso ai prodotti mafici di tipo-OIB, di età Miocene-Recente affioranti nel Mare di Weddel.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In aree extra-antartiche: rilevamento e campionatura di vulcaniti dei complessi effusivi della Patagonia Meridionale (regione di Puerto Natale).

In Italia: prosecuzione delle analisi ed elaborazioni sui campioni raccolti.

2004/4.6 Zonazione dinamica e cronologica dell'Orogene di Ross

Responsabile: Sergio Rocchi – Università di Pisa

Finalità: l'Orogene di Ross è costituito in Terra Vittoria da settori geologicamente distinti, con attivazione tettono-magmatica diacrona. La ricostruzione del processo di convergenza richiede l'integrazione di dati e competenze multidisciplinari, con attività di ricerca su due filoni (A) zone interne del margine continentale attivo: modalità di messa in posto di intrusioni elezionate in aree-chiave dei diversi settori, (B) zona esterna del margine: evoluzione tettonica, ignea, metamorfica e sedimentaria delle transizioni tra terranes. L'obiettivo primario del progetto consiste nella ricostruzione del funzionamento del margine continentale attivo, comparando le sue porzioni frontali e interne. Dal punto di vista metodologico, la sfida di questo progetto consiste nell'attivazione di un approccio multidisciplinare: geologia strutturale e AMS, petrologia e geochemica rocce ignee, microstrutture e petrologia rocce metamorfiche, geocronologia Ar-Ar e U-Th-Pb, mingling-mixing, modelli analogici intrusioni.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: per il tema A: indagini strutturali per la ricostruzione delle relazioni tra eventuale deformazione interna all'intrusione e foliazioni delle rocce incassanti e campionamenti per gli studi microstrutturali-petrologici-geocronologici e per studi di anisotropia della suscettività magnetica (AMS) si svolgeranno nell'area del Morozumi Range - Daniels Range - Outback Nunataks - Alamein Range - Lanterman Range, vicino alla parte più esterna del margine, nell'area dell'Eisenhower Range e sul Terra Nova Intrusive Complex.

Per il tema B: studio della zona di transizione tra Wilson e Bowers terranes per indagare le relazioni tra eventi deformativi e messa in posto di magmi, metamorfismo HP-UHP, produzione e deposizione di sedimenti nei bacini Bowers si svolgeranno nel Lanterman Range, nel Mariner Plateau, Mt. Supernal e Millen Range.

In Italia: realizzazione di esperimenti analogici termomeccanici scalati delle situazioni studiate sul terreno, simulando il comportamento reologico, le differenze termiche tra magma e rocce ospiti, nonché lo sviluppo di anisotropie nell'intrusione e nelle rocce incassanti; studio delle rocce felsiche paraderivate incassanti le eclogiti del Lanterman Range, per individuare con chiarezza la eventuale presenza di minerali di UHP: in particolare, sui cristalli di zircone separati, indagini SEM-SE, SEM-EdS e RAMAN, alle quali saranno associate indagini in SEMcatodoluminescenza e geocronologiche U-Th-Pb; studio geochimico delle rocce intrusive legate alla transizione Wilson-Bower terrane, sia con campioni provenienti dalle giaciture intrusive primarie-tettonizzate al bordo del Wilson terrane (Niagara Icefalls- Spatulate Ridge), sia con campioni di ciottoli degli Husky Conglomerates alla giunzione Wilson-Bowers. Caratterizzazione cronologica delle rocce vulcaniche-vulcanoclastiche del Bowers terrane tramite metodologia 40Ar-39Ar su rocce ignee fresche del Bowers terrane, e U-Th-Pb sugli zirconi separabili dalle rocce femiche. Per lo studio della transizione tra terranes a livello crostale

profondo, indagini petrografiche, mineralochimiche e geochemiche sugli xenoliti crostali dei con di scorie Cenozoici nel Robertson Bay terrane.

2004/4.7 Zeoliti pentasiliche dal Mt. Adamson: analoghi naturali di catalizzatori eterogenei e di matrici per il confinamento di nanomateriali

Responsabile: M. Giovanna Vezzadini – Università di Modena e Reggio Emilia - Modena

Finalità: le zeoliti sono uno dei più attraenti esempi di minerali e materiali sintetici adatti per il contenimento di materiali ospiti e per la catalisi eterogenea. Dalla inclusione di specie ospite di bassa dimensionalità nei vuoti delle matrici porose si possono ottenere nuovi nano-composti caratterizzati da peculiari e innovative proprietà ottiche, magnetiche, elettriche o elettroniche. Durante precedenti Campagne antartiche sono state trovate a Mt. Adamson, e caratterizzate strutturalmente, rare e importanti zeoliti a struttura pentasilica, quali gottardiite, mutinaite, terranovaite, tschernichite e boggsite. Ciascuna di esse per motivi diversi presenta peculiarità che la rende potenzialmente innovative nell'ambito dei processi catalitici e del confinamento di nanomateriali. Scopo della ricerca è verificare la loro efficienza come catalizzatori eterogenei e preparare materiali compositi costituiti da specie metalliche e/o organometalliche confinati nelle cavità zeolitiche.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: scambi con metalli di transizione e metalli nobili in particolare con Cu, Co e Ag in boggsite, tschernichite e terranovaite. Analisi chimica delle fasi tramite microsonda elettronica. Analisi termogravimetriche di zeoliti scambiate. Analisi strutturale delle zeoliti scambiate a T ambiente e ad alta T utilizzando dati da cristallo singolo ottenuti con diffrattometro con rivelatore CCD e sistema riscaldante. Analisi spettroscopiche con tecniche XANES ed EXAFS per la determinazione dello stato di ossidazione e della coordinazione dei metalli scambiati. Scambi con acqua deuterata per ottenere le forme acide della gottardiite. Cinetica di disidratazione della Mutinaite utilizzando analisi diffrattometrica su polveri in situ con luce di sincrotrone.

2004/4.8 Ricostruzione della produzione di acque di fondo nel Mare di Ross durante il tardo Quaternario sulla base di foraminiferi bentonici agglutinanti e parametri geochemici

Responsabile: Alessandra Ascoli – CNR/IGG - Padova

Finalità: lo studio di alcune carote da prelevare nella scarpata antistante il bacino Drygalski (Mare di Ross) al largo di Cape Adare per individuare la variabilità e frequenza, durante l'ultimo ciclo interglaciale (MIS 1-5), della produzione delle acque di fondo antartiche e della ventilazione nel fondo oceanico, che si originano in questo settore dell'Oceano Meridionale. Lo studio sarà basato su associazioni a foraminiferi bentonici agglutinanti e da parametri indicatori della produttività delle acque (Si e Ba biogenici, sostanza organica), mentre informazioni sulla cronologia e la ciclicità climatica saranno rispettivamente forniti da datazioni ^{14}C e variazioni nel contenuto nei sedimenti dei minerali argillosi. Questo studio sarà preceduto dall'analisi degli stessi parametri su campioni superficiali per indagare la relazione tra associazioni a foraminiferi bentonici attuali e acque di fondo nelle aree di formazione delle High Salinity Shelf Water e lungo i tragitti della sua dispersione fuori dalla piattaforma continentale del Mare di Ross.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: misura della suscettività magnetica whole core (anello Barginton), fotografia ai raggi X delle carote, apertura delle carote e fotografia, descrizione visiva delle carote, subcampionatura e trattamento di laboratorio dei campioni sia per analisi micropaleontologiche che geochemiche. In seguito: 1. trattamento di laboratorio dei campioni di box-corer per analisi sia micropaleontologiche che geochemiche e mineralogiche. 2. Analisi micropaleontologiche sulle associazioni a foraminiferi, in particolare quelli bentonici agglutinanti a cemento organico con documentazione fotografica al SEM della microfauna, 3. Analisi geochemiche, quali bario e silice biogenica, contenuto in sostanza organica (TOC). 4. Analisi mineralogiche (minerali argillosi) sui campioni di box

core. In seguito verranno condotte le stesse analisi sopra menzionate (analisi micropaleontologiche, mineralogiche e geochimiche) sui campioni prelevati dalle carote: Sulla base dei dati ottenuti verrà operata la scelta di livelli per datazioni ^{14}C AMS sulla frazione organica, o su foraminiferi calcarei se presenti (in questo caso si procederà all'estrazione di un numero sufficiente di foraminiferi dai lavati).

2004/4.9 Stratigrafia integrata e ciclostratigrafia delle sequenze glaciomarine oligoceniche del Pozzo CRP-3

Responsabile: Simone Galeotti – Università di Urbino

Finalità: lo studio è finalizzato alla ricostruzione dell'evoluzione ambientale e climatica attraverso i cicli glaciomarini d'età oligocenica inferiore registrati nella carota CRP-3 (Victoria Land Basin). A questo scopo sarà condotta un'analisi stratigrafica integrata (micropaleontologia, geochimica, sedimentologia e petrografia) ad alta risoluzione sulla parte alta (0-185 mbsf) di questo pozzo. Al fine di sviluppare un metodo d'indagine di supporto alla caratterizzazione sedimentologica e ciclostratigrafica, sarà inoltre condotta un'analisi d'immagine ad alta risoluzione per classificare una serie di facies in base alle variazioni di colore dei sedimenti e individuarne il possibile significato paleoambientale. I dati così ricavati saranno inquadrati in un modello di simulazione paleoclimatica (General Circulation Model) per l'Oligocene inferiore-medio al fine di comprendere meglio i fattori che contribuirono allo sviluppo della calotta antartica e di fornire utili indicazioni allo studio della sua evoluzione futura.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: completamento delle analisi micropaleontologiche (nannofossili calcarei e dinoflagellate); caratterizzazione sedimentologica, petrografica e composizionale del sedimento tramite analisi di smear slides e sezioni sottili; studio delle relazioni microtessiturali, delle microstrutture ed analisi mineralogiche dei cementi carbonatici in sezione sottile/chip lucidati/campioni non trattati al SEM + EDS; modellizzazione e pubblicazione dei risultati ottenuti.

2004/4.10 Record sedimentari di fluttuazioni climatiche tardo-quaternarie ed oloceniche nei sedimenti dei settori costieri della Terra Vittoria e del Central Trough/Joides Basin (Mare di Ross Occidentale)

Responsabili: Giuliano Fierro – Università di Genova / Furio Finocchiaro – Università di Trieste

Finalità: il progetto di ricerca si propone lo studio delle sequenze sedimentarie tardo quaternarie per la ricostruzione delle fluttuazioni della calotta durante l'ultimo massimo glaciale.

Questo studio multidisciplinare è rivolto alla sedimentazione fine lungo la fascia costiera della Terra Vittoria (baie tra Cape Adare e Cape Bird e Isola di Ross) ed alla definizione ad alta risoluzione dei record relativi alle diverse fasi glaciali ed interglaciali quaternarie (Central Trough/Joides Basin) per ricostruire le variazioni paleoambientali che hanno interessato il Mare di Ross occidentale in relazione anche alle rapide e variabili fluttuazioni climatiche oloceniche a scala globale.

Le sequenze sedimentarie saranno indagate con sismica ad alta risoluzione e campionamenti di sedimenti. La caratterizzazione di dettaglio delle sequenze avverrà con utilizzo di indicatori paleoambientali sedimentologici, biostratigrafici, magnetici, geochimici, biologici per evidenziare la variabilità nel tempo dei processi deposizionali e paleocenografici.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide su nave oceanografica: a cura di ricercatori del progetto di ricerca 2004/8.3, campionamenti di sedimenti in aree selezionate del Mare di Ross.

In Italia: esame dei rilievi sismostratigrafici pregressi nell'ottica delle correlazioni tra geometrie dei depositi sedimentari sin e post-glaciali e le facies sismiche individuate nel Central Trough/Joides Basin, per individuare gli effetti sui processi sedimentari della calotta in avanzamento e in fase di arretramento e disintegrazione.

Completamento del programma D-Seismic con la produzione dei moduli di post-processing e di filtraggio matematico dei segnali.

Tutte le carote verranno sottoposte ad indagini preliminari: radiografia e misura della suscettività magnetica; successivamente verranno sezionate e fotografate. Sulla base della stratigrafia e dei dati preliminari, verrà effettuata la scelta di una carota per ogni sito sulla quale verranno effettuate le analisi di dettaglio. Per ogni carota, si sceglieranno alcuni livelli che verranno datati con il metodo del ^{14}C via AMS sulla frazione organica insolubile e sui foraminiferi calcarei se presenti. Si inizieranno le analisi di laboratorio su campioni scelti ogni 10-20 cm circa. Ogni 6 mesi sarà organizzato un workshop tra i componenti del progetto per verificare lo stato di avanzamento dei lavori.

Settore 5 – Glaciologia

Le ricerche del settore Glaciologia sui cambiamenti climatici (progetti 2004/5.1, 2004/5.2, 2004/5.3) 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. Il progetto 2004/5.1 si propone l'ottenimento di stratigrafie continue 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). Il progetto 2004/5.2 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. Il progetto 2004/5.3 è finalizzato allo studio degli impatti del cambiamento climatico sul permafrost ed a contribuire alla ricostruzione paleoclimatica dell'Antartide attraverso lo studio del permafrost. Le ricerche del progetto 2004/5.4 riguardano lo studio di meteoriti in Antartide, ricerche sul meccanismo di concentrazione di meteoriti nei ghiacci antartici e studi mineralogico-geochimici sui tephra esposti nelle aree di ghiaccio blu.

Il settore di ricerca Glaciologia è anche interessato alla partecipazione ed al coordinamento delle attività che si svolgono nell'ambito del progetto multi- ed interdisciplinare sull'esplorazione e la caratterizzazione dei laghi subglaciali 2005/12.1

2004/5.1 Paleoclima e paleoambiente dalla stratigrafia chimica, fisica e isotopica di carote di ghiaccio

Responsabile: Roberto Udisti – Università di Firenze

Finalità: il 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 in tre siti della calotta orientale antartica: Dome C (EPICA-DC - 900.000 anni); Kohnen Station (EPICA-DML - 200.000 anni); Talos Dome (TD - 160.000 anni). Le determinazioni comprendono: misure ad alta risoluzione temporale di composti ionici, del rapporto isotopico dell'ossigeno e dell'idrogeno e di selezionati metalli pesanti; la caratterizzazione dimensionale, chimica e mineralogica delle polveri e delle ceneri vulcaniche; il profilo radar degli strati nevosi e del bedrock (TD). Con questi studi si intende contribuire alla ricostruzione della storia climatica per gli ultimi 8 - 10 cicli climatici (EPICA-DC), con un dettaglio temporale particolarmente elevato per gli ultimi 1-2 cicli (EPICA-DML, TD).

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Dome C (previa approvazione dello Steering Committee di Concordia): sistemazione delle apparecchiature scientifiche e dei laboratori a seguito della fine delle attività di perforazione EPICA-Dome C. Campionamenti di aerosol con filtri a cut-off pre-stabilito (10, 2.5 e 1.0 μm) e con un impattore multistadio per lo studio dei processi all'interfaccia atmosfera/neve. Prelievi di neve superficiale, hoar e firn con trincee.

A Talos Dome: completamento dell'installazione del campo di perforazione, trasporto del materiale necessario alla preparazione del campo e della perforazione (tende, viveri, liquido di perforazione, macchine di perforazione). Prosecuzione delle attività di perforazione nel primo migliaio di metri. Attività in campo di logging, misure elettriche (ECM, DEP), taglio di sub-campioni, packing.

In Italia: prosecuzione delle misure chimiche, fisiche e isotopiche delle carote EPICA-DC e EPICA-DML sui campioni già preparati il precedente anno. Campagna di processamento a Bremerhaven per l'analisi in continuo dei campioni. Analisi di nitrati e solfati in situ per FIC. Sub-campionamento, packing e invio dei sub-campioni ai laboratori europei. Inizio delle attività di analisi (decontaminazione e sub-campionamento) della carota estratta a Talos Dome; distribuzione dei campioni, sviluppo e messa a punto dei metodi di analisi. Inizio delle misure chimiche, fisiche e isotopiche sui campioni della carota.

2004/5.2 Bilancio di massa superficiale dell'area di drenaggio di Dome C (SURFMASS)

Responsabile: Massimo Frezzotti – ENEA C.R. Casaccia/CLIM-OSS – S. Maria di Galeria (RM)

Finalità: per conoscere le variazioni passate del livello del mare e per predire quelle future, è essenziale valutare l'attuale bilancio di massa dei ghiacciai ed in particolare della calotta antartica. Le conoscenze attuali sui processi che determinano l'entità delle variazioni spazio-temporali dell'accumulo nevoso in Antartide sono ampiamente

lacunose e pertanto non consentono di ottenere una stima attendibile del bilancio di massa. Il progetto si propone di ridurre le incertezze relative al bilancio di massa superficiale della calotta antartica, attraverso l'integrazione di dati meteo-climatici e glaciologici; studiare la provenienza delle precipitazioni e la loro influenza sulla composizione chimica/isotopica della neve nell'area di drenaggio di Dome C; studiare i processi post-deposizionali di riemissione e diffusione di specie chimiche/isotopiche nel nevato; misurare le variazioni altimetriche della calotta ed il bilancio di massa lungo l'isoipsa di 2100 m nella Wilkes Land; organizzare la traversa Talos-Dome-Dome A per IPY 2007.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: campagna di rilevamenti di dettaglio di snow-radar+GPS e delle morfologie superficiali nel sito di Mid Point con l'installazione di 2 stazioni AWS complementari nel sito di Mid Point. Raccolta di campioni di neve tramite trincee in corrispondenza delle stazioni AWS (Mid Point, Talos Dome, High Priestley). Ripetizione delle misure GPS per 'submergence velocity' e deformazione e delle reti di paline per accumulo lungo le traverse TNB-DC e D66-TD. Misurazione delle paline e campionamenti di neve. Misure GPS a Dome C con una sessione GPS di tre mesi. Installazione, in collaborazione con il progetto 2004/2.6, sulle stazioni AWS (AWS, C3, High Priestley, Talos Dome e a Nansen Ice Sheet) dei sensori di misura del trasporto di neve. In collaborazione con LGGE Grenoble misure di snow-radar e GPS lungo la traversa Dumont d'Urville - Dome C con logistica IPEV.

In Italia: realizzazione di carte tridimensionali della variabilità spaziale dell'accumulo nevoso, carte topografiche e carte della direzione e della distribuzione della morfologia eolica (superfici ventate, sastrugi, etc.) nei siti di Mid Point e Sitry. Studio dei processi post-deposizionali risultanti dall'interazione tra lo strato di neve superficiale e l'atmosfera, su scala metrica e chilometrica. Variazioni di quota della superficie su scala locale lungo il transetto Terra Nova Bay-Dome C e D66-TD. Analisi chimiche/isotopiche ad alta risoluzione (campioni in trincee) per lo studio dei processi di diffusione/riemissione post-deposizionale che avvengono nella parte del nevato più vicina alla superficie. Identificazione di elementi peculiari e vincolanti, a livello interdisciplinare e logistico, per la traversa TD-Dome A del IPY 2007.

2004/5.3 Permafrost e Cambiamento Climatico in Antartide: studio e monitoraggio dell'impatto delle variazioni climatiche sul Permafrost e sugli ecosistemi terrestri in Antartide ed uso del permafrost come archivio paleoclimatico

Responsabile: Mauro Guglielmin – Università dell'Insubria - Varese

Finalità: il progetto è finalizzato allo studio degli impatti del Cambiamento Climatico (CC) sul permafrost ed alla ricostruzione paleoclimatica dell'Antartide attraverso il suo studio. L'analisi degli impatti del CC sarà effettuata attraverso il monitoraggio dello spessore e del regime termico dello strato attivo, del regime termico del permafrost e delle variazioni della vegetazione associata. Tale monitoraggio si inserisce nell'ambito di una rete internazionale in Terra Vittoria ed in Antartide Marittima nel quadro del progetto SCAR RiSCC. Attraverso lo studio delle caratteristiche chimiche e chimico-fisiche del ground ice e l'analisi dei microorganismi presenti, il progetto si propone di contribuire alla ricostruzione paleoclimatica della Terra Vittoria nel Pleistocene e, per alcune aree, sino a 10 milioni di anni fa. Anche lo studio dei processi di alterazione delle rocce criotiche fornirà utili informazioni sull'evoluzione geomorfologica e paleoclimatica della Terra Vittoria.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: perforazioni e carotaggi in permafrost nelle Dry Valleys con supporto logistico neozelandese. Misurazioni flussi gas e monitoraggio relazioni permafrost-vegetazione nella Terra Vittoria settentrionale, in collaborazione con AWI e NZ, compatibilmente con le disponibilità logistiche. Completamento ricerche su ice wedges in Terra Vittoria. Monitoraggio strato attivo nei CALM grids e sperimentazione nuovo sistema automatico. Monitoraggio frost blister con eventuale installazione piezometri a Boulder Clay. Completamento studi sull'alterazione dei graniti anche con la collaborazione di specialisti stranieri (Canada).

In Italia: analisi chimiche, chimico-fisiche, cristallografiche, isolamento e prime analisi del contenuto di microorganismi presenti del ground ice contenuto nei carotaggi in permafrost realizzati nelle Campagne precedenti in collaborazione con Waikato University e Landcare Rs (NZ). Eventuale datazione radiometrica materia organica in ground ice. Analisi chimiche e chimico-fisiche campioni strato attivo prelevati nelle

Campagne precedenti. Analisi campioni vegetazione prelevati nella Campagne precedenti. Analisi chimiche, chimico-fisiche, cristallografiche di ice wedge campionati nelle Campagne precedenti. Analisi SEM, microsonda, diffrattometria, chimiche e chimico-fisiche di campioni di roccia prelevati nella Campagna 2004-05. Elaborazione dati Campagne precedenti.

2004/5.4 Meteoriti antartiche

Responsabile: Marcello Mellini – Università di Siena

Finalità: 1) Con questo progetto si propone la prosecuzione delle attività di raccolta e studio delle meteoriti in Antartide, cominciate con il PNRA nel 1990, che hanno portato alla raccolta di oltre 650 esemplari. Le meteoriti saranno distribuite alla comunità scientifica internazionale. 2) Continueranno ad essere affrontate le tematiche glaciologiche connesse con i meccanismi di funzionamento delle trappole di meteoriti. 3) Proseguiranno infine gli studi mineralogico-geochimici dei tephra esposti nel ghiaccio blu.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: le attività di ricerca previste sono state posticipate al prossimo anno per necessità logistiche.

In Italia: proseguimento degli studi di supporto allo svolgimento della Campagna antartica, nonché degli studi specifici sulle meteoriti già disponibili; sintesi dei dati sin qui raccolti sui tephra.

Settore 6 – Fisica e chimica dell'atmosfera

Il programma di ricerca del settore si articola su 5 progetti del 2003 che concluderanno le loro attività nel corrente anno, su 9 progetti approvati nel 2004 e su 2 progetti del 2005.

Come in passato, un primo segmento di ricerche è orientato allo studio ed al monitoraggio fisico e chimico dell'atmosfera antartica dalla Stazione Mario Zucchelli (SMZ) o 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 ed, infine, i processi chimico fisici della stratosfera connessi alla deplezione dell'ozono.

Nel campo dei bilanci di energia proseguirà lo studio dei vari costituenti atmosferici minori (gas e particelle) che contribuiscono a definire il flusso netto di radiazione solare alla superficie. Particolare attenzione sarà dedicata alla caratterizzazione ed alle reciproche interazioni delle particelle di aerosol troposferiche. In particolare, l'aerosol antartico sarà caratterizzato attraverso la determinazione della distribuzione dimensionale ed attraverso l'identificazione geochimica, le interazioni chimiche, la presenza ed il ruolo di materiali cristallini ed organici e la ricerca di nuove componenti. Saranno inoltre approfonditi lo studio del ruolo della neve come reattore nella chimica dei composti dell'azoto e la distribuzione latitudinale degli aerosol nello strato limite marino mediante lidar troposferici in area oceanica, e proseguiranno i campionamenti di gas serra alogenati. Proseguirà, infine, lo sviluppo del network internazionale di osservatori (POLAR-AOD) e la caratterizzazione degli effetti climatici dell'aerosol atmosferico nelle regioni polari.

Nel campo della meteorologia e della dinamica troposferica, misure di turbolenza al suolo, unitamente allo sviluppo di modelli numerici, permetteranno di quantificare i flussi di calore e le quantità di moto nello strato limite atmosferico, mentre sono in corso di studio le metodologie di interpretazione dei dati da satellite sulle caratteristiche delle nubi, in relazione alla possibilità di previsione e di caratterizzazione di eventi atmosferici, con particolare riferimento alle precipitazioni nevose.

Nel campo della fenomenologia stratosferica sarà approfondito lo studio della radiazione solare ultravioletta, nelle sue componenti diretta e diffusa, in relazione alla concentrazione dell'ozono e alle condizioni atmosferiche locali. Proseguirà anche il monitoraggio dei costituenti minori ad effetto serra (CO_2).

Nel quadro del *Network for Detection of Stratospheric Change* (NDSC), il programma prevede il mantenimento e lo sviluppo delle stazioni di misura già operanti a McMurdo e Dumont d'Urville. Accanto ad esse, verranno svolte misure Lidar dalla Stazione artica di Thule nell'ambito di progetti internazionali di studi stratosferici e di validazione di misure satellitari. Sarà infine portata a termine l'analisi dei risultati raggiunti in un decennio di ricerche in stratosfera, e tentata una descrizione della fenomenologia usando una modellistica numerica avanzata.

Il secondo aspetto riguarda l'avvio di progetti connessi con l'apertura invernale della Stazione italo-francese Concordia. 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. In particolare, un importante obiettivo è costituito dallo sviluppo di un sistema di osservazioni avanzato, dal miglioramento della descrizione degli scambi ghiaccio atmosfera e dall'implementazione di nuove parametrizzazioni nei modelli di circolazione. Ai fini delle valutazioni dei bilanci di energia, verranno caratterizzate le popolazioni di particelle presenti sul plateau antartico nella bassa troposfera, e saranno studiate le nubi sottili, la loro struttura verticale e le loro caratteristiche fisiche ed ottiche.

2003/6.1 STAGE: STATO dell'arte della ricerca sulla stratosfera antartica: dinamica, chimica e microfisica; conoscenze acquisite e problematiche aperte in vista di una possibile campagna aerea di misure con l'M55 Geophysica

Responsabile: Alberto Aiani – INAF/IFSI - Roma

Finalità: in vista di una possibile futura proposta di campagna aerea di ricerca in Antartide con l'aereo stratosferico M55 Geophysica, s'intende effettuare uno studio che permetta di stabilire lo stato dell'arte sulle conoscenze sulla stratosfera antartica e le problematiche dell'ozono stratosferico polare. Questo studio verrà realizzato attraverso una rassegna dei principali lavori fatti negli ultimi quindici anni sull'argomento sia teorici che sperimentali. Saranno analizzate le precedenti campagne aeree sia in Antartide che in Artide. Saranno eseguiti studi sulla climatologia di diversi parametri chiave che caratterizzano la stratosfera antartica. Infine sarà fatta una lista delle problematiche ancora aperte che potrà essere il punto di partenza per la costruzione di una possibile campagna futura.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: prosecuzione delle analisi già avviate nel primo anno e preparazione della prima versione della monografia riassuntiva del lavoro svolto.

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

Responsabile: Antonietta Ianniello – CNR/IIA – Monterotondo Stazione (RM)

Finalità: al fine di studiare il ruolo degli aerosoli nella chimica della troposfera antartica, saranno effettuate misure di specie di interesse utilizzando tecniche basate sui denuder anulari e sui sistemi di classificazione dimensionale. È noto che le interazioni chimiche tra gas e particelle possono contribuire a perdite di nitrato e cloruro durante il campionamento, causando deviazioni della misura a volte abbastanza rilevanti. Tali interazioni saranno sfruttate per ricavare informazioni sulla composizione chimica degli aerosoli e, in particolare, sul contenuto di sostanze, normalmente presenti in fase vapore, adsorbite sulla fase aerosolica. Tra queste sostanze, i composti azotati assumono una grande importanza nella chimica delle atmosfere polari. In particolare, il programma di ricerca verterà sulla presenza di acido nitroso adsorbito sulla fase particellare e sull'interazione tra acido nitrico e particelle con formazione di nitrato che, a sua volta, può generare ossidi di azoto per fotolisi sulla neve o sul ghiaccio causando un renitrificazione dell'atmosfera.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: elaborazione di tutti i dati raccolti e rapporti finali.

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

Responsabile: Antonietta Ianniello (ad interim) – CNR/IIA – Monterotondo Stazione (RM)

Finalità: la riattivazione a NO_x può moltiplicare la potenziale formazione di ozono troposferico e spiegare il massimo primaverile dell'ozono troposferico osservato nelle regioni polari. Lo scopo di questo progetto è di investigare il meccanismo chimico, la riattivazione del nitrato sulle superfici nevose e la successiva produzione fotochimica di NO_x e di HONO nella troposfera antartica. I risultati di questo studio aumenteranno la conoscenza sulla chimica dell'atmosfera sopra le aree innevate, identificando sorgenti "di riemissione" di azoto e forniranno informazioni sulla chimica di formazione dell'acido nitroso dalle superfici nevose e sulla sua conseguenza verso la formazione del radicale OH. Al riguardo, risulta anche di primaria importanza la possibilità di utilizzare metodi di misura in grado di dare informazioni accurate ed affidabili sulla concentrazione delle specie azotate nelle regioni polari. Infatti, recenti studi da parte del British Antarctic Survey o del Georgia Tech. Group sono rimasti inconclusivi a causa della mancanza di strumentazione adeguata.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: elaborazione dei dati raccolti; preparazione delle distribuzioni granulometriche particellari e delle concentrazioni dei precursori gassosi; determinazione ed interpretazione finale dei risultati; rapporti finali.

2003/6.5 Gas serra alogenati e loro prodotti di degradazione nell'ambiente antartico

Responsabile: Michela Maione – Università di Urbino

Finalità: la rilevanza del monitoraggio degli alocarburi presenti nell'atmosfera di aree remote è da mettere in relazione al loro ruolo in fenomeni climatici globali quali la deplezione dell'ozono ed il riscaldamento globale. Il progetto si configura come la prosecuzione ed integrazione di una attività di ricerca iniziata nel 1988 e permette di dare continuità all'acquisizione di una lunga serie temporale di dati. Inoltre, l'unità di ricerca proponente è inserita con un progetto di ricerca analogo (progetto SOGE EVK2-2000-00674, finanziato dalla Comunità Europea

nell'ambito del V Programma Quadro) in un network di osservatori internazionali, uno dei quali in area polare (Ny-Alesund, Spitsbergen), e si avvale per la valutazione quantitativa di standard armonizzati alla scala di calibrazione sviluppata e mantenuta dal SIO (Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, CA) nell'ambito di AGAGE, il più importante network globale per il monitoraggio di gas serra alogenati.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: raccolta di campioni di aria a cura di componenti di altri progetti di ricerca presenti in Spedizione in siti ad almeno qualche decina di chilometri di distanza da SMZ. Analogamente proseguiranno i campionamenti di aria, neve e nevato, nelle zone interne (verso il plateau) e costiere, allo scopo di discriminare tra le concentrazioni dei composti biogenici, emessi essenzialmente dall'oceano, rilevate nei diversi siti.

In Italia: controllo della strumentazione in Italia per i campionamenti in Antartide; prosecuzione dell'elaborazione dei dati raccolti; determinazione ed interpretazione finale delle concentrazioni e distribuzione degli alocarburi; rapporto finale.

2003/6.6 Flussi turbolenti alla superficie in condizioni di vento catabatico sul Nansen Ice Sheet nella regione di Baia Terra Nova

Responsabile: Francesco Tampieri – CNR/ISAC - Bologna

Finalità: misure di turbolenza al suolo, effettuate lungo la traiettoria dei venti catabatici che provengono dal ghiacciaio del Reeves, nella regione di Baia Terra Nova, hanno permesso di quantificare i flussi di calore e di quantità di moto nello strato limite atmosferico. L'interpretazione dei dati in termini di relazioni di similarità consentirà di migliorare le parametrizzazioni dello strato limite atmosferico in modelli numerici. I dati sperimentali verranno utilizzati nei modelli a scala locale e a mesoscala.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: realizzazione della struttura di banca dati, inserimento dei dati raccolti nelle Campagne; analisi statistica, spettrale, cospettrale e wavelet dei dati. Formulazione di parametrizzazioni. Applicazione di modelli numerici a varie scale su un caso di studio per valutare ruolo e importanza delle diverse parametrizzazioni.

2003/6.7 Caratterizzazione degli effetti climatici dell'aerosol atmosferico nelle regioni polari: assimilazione ed analisi di dati di fotometria solare multispettrale raccolti dalla rete POLAR-AOD

Responsabile: Claudio Tomasi – CNR/ISAC - Bologna

Finalità: il programma di ricerca si propone, attraverso un'attività di cooperazione internazionale di cui costituisce una parte, di caratterizzare su scala regionale gli effetti climatici prodotti dagli aerosol nelle regioni polari. L'attività di ricerca verrà svolta attraverso le seguenti azioni: (1) definizione di procedure affidabili di analisi dei dati di fotometria e radiometria solare, con particolare attenzione ai metodi di correzione per lo scattering di Rayleigh e l'assorbimento dei gas; (2) effettuazione di misure spettrali di riflettanza ed albedo su differenti superfici e sviluppo di modellistica della radiazione diffusa per "closure studies"; (3) definizione di procedure di calibrazione ed intercalibrazione fra i diversi radiometri solari operanti in Antartide, in modo da poter ricavare valutazioni omogenee dell'AOD (Aerosol Optical Depth) nelle diverse stazioni (anche con l'impiego di metodi di inversione applicati a dati da satellite); (4) realizzazione di una banca dati per le misure di spettrofotometria e radiazione solare.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: misure di fotometria solare multispettrale con strumentazione di diverso tipo (ASP-15WL, CMDL/ISAC etc.), per continuare la serie storica; misure della ripartizione al suolo della

radiazione solare nella componente diretta e diffusa al fine di valutare gli effetti degli aerosol presenti nella regione di Baia Terra Nova.

In Artide a Ny Alesund: azioni propedeutiche alla partecipazione al progetto internazionale ASTAR.

In Italia: studio delle proprietà radiative degli aerosol a Baia Terra Nova e su scala continentale. Raccolta dei dati disponibili nelle diverse stazioni (South Pole, Noymaier, Aboa, Syowa); messa a punto di modelli di particelle per le diverse regioni del Continente. Modellistica dello scattering di Rayleigh. Modellistica delle atmosfere antartiche e artiche a partire dai dati di radiosondaggio raccolti in diverse stazioni. Progettazione dell'architettura del sistema di database distribuito (AOD-Archive) e delle interfacce.

2004/6.1 Studio dei processi dello strato limite planetario a Dome C (STABLEDC)

Responsabile: Stefania Argentini – CNR/ISAC - Roma

Finalità: le condizioni di forte e persistente stabilità osservate nello strato limite atmosferico in Antartide hanno una influenza determinante sul clima dell'intero Continente. In numerosi lavori viene evidenziato come i processi fisici osservati in Antartide siano scarsamente documentati da un punto di vista osservativo e le parametrizzazioni comunemente utilizzate nei modelli di circolazione - sia a scala regionale che globale, sono inadeguate a spiegare la realtà fisica osservata. Dome C, con la sua posizione sul plateau antartico, presenta condizioni ideali (omogeneità orizzontale, avvezione trascurabile) per sviluppare e testare nuove parametrizzazioni per lo strato limite stabile e debolmente convettivo e per i test dei modelli di circolazione. Lo studio proposto ha come obiettivo lo sviluppo di un sistema di osservazioni avanzato, il miglioramento delle parametrizzazioni per gli scambi criosfera-atmosfera e l'implementazione delle nuove parametrizzazioni nei modelli di circolazione.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Dome C: prosecuzione della campagna invernale di misure. Durante l'estate revisione della torre meteorologica e verifica della possibilità di attrezzare con strumentazione meteorologica la torre di 30 m presente a Dome C per futuri studi dello strato superficiale.

In Italia: analisi e validazione dei dati acquisiti durante la Campagna estiva, controllo dei dati invernali trasmessi periodicamente via Internet (per ragioni connesse alla possibilità di trasmissione dati verranno esaminati in tempo "quasi-reale" solamente alcuni files). Completamento dello studio degli eventi di forte riscaldamento osservati nelle stazioni continentali (inclusa Dome C) durante l'inverno. Prosecuzione della verifica delle parametrizzazioni sviluppate per lo strato limite planetario utilizzando i dati invernali.

2004/6.2 Effetti climatici della fotochimica della neve interstiziale (CESIP)

Responsabile: Harry J. Beine – CNR/IIA – Monterotondo Stazione (RM)

Finalità: questo progetto intende verificare se il rapporto esistente tra i cambiamenti climatici globali e la fotochimica della neve interstiziale sia osservabile in Antartide. Per la prima volta saranno misurati in Antartide (Campo Icaro) con alta accuratezza i flussi delle specie contenenti azoto reattivo (NO, NO₂, HONO, HNO₃). Note le proprietà della neve e le velocità di fotolisi, potranno essere formulate le relazioni sui flussi in entrata ed in uscita per l'aria interstiziale della superficie nevosa. Successivamente, verrà sviluppato un modello atmosfera-neve per (a) duplicare i risultati sperimentali (convalidazione del modello) e (b) provare se il cambiamento climatico globale può influenzare qualche aspetto di questi meccanismi chimici o viceversa.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: analisi ed elaborazione dei dati raccolti durante la campagna di misura; interpretazione dei risultati finali; sviluppo dei modelli; inizio della riproduzione dei modelli in funzione dei risultati sperimentali.

In Francia: lavoro sullo sviluppo e riproduzione modello e pubblicazioni.

2004/6.3 Cambiamenti climatici del vortice stratosferico in Antartide (CLIVA)

Responsabile: Guido Di Donfrancesco – ENEA C.R. Frascati/CLIM-OSS – Frascati (RM)

Finalità: si propone di effettuare una analisi climatologica della dinamica e della struttura del vortice stratosferico polare antartico sull'ultimo decennio 1993-2003 e della sua relazione con il fenomeno del 'Buco dell'Ozono'. In particolare, si valuteranno tutti i dati da terra, da pallone e da satellite disponibili per la caratterizzazione proposta, si userà un modello di trasporto ad alta risoluzione ed un modello GCM per la caratterizzazione climatica della dinamica del vortice e delle sue interazioni con la troposfera polare e le medie latitudini.

Si studieranno le interazioni tra il contenuto di Ozono polare e alle medie latitudini e tra la stratosfera polare e la troposfera. Le climatologie osservazionali e di modello del vortice polare saranno confrontate con le osservazioni dirette di nubi stratosferiche polari ai fini della validazione di entrambi i data set.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: creazione di una climatologia delle caratteristiche del vortice polare stratosferico e della sua variabilità utilizzando sia il data base di osservazioni sia quello ottenuto con i modelli utilizzati; studio coordinato con NIWA dei meccanismi alla base della denitrificazione e della deidratazione durante l'inverno e la primavera antartici sulla Stazione di McMurdo, in particolare per l'inverno 2003; studio statistico delle ri-analisi ECMWF ed NCEP per caratterizzare l'accoppiamento tra la stratosfera e la troposfera meridionali e le loro relazioni con le caratteristiche del vortice polare stratosferico; casi di studio particolari del vortice polare nel 2002 con il modello MIMOSA assimilando anche l'ozono misurato da terra e da satellite.

2004/6.4 Effetti climatici delle particelle di aerosol e delle nubi sottili nell'area del Plateau Est Antartico

Responsabile: Vito Vitale – CNR/ISAC - Bologna

Finalità: il programma di ricerca si propone di ottenere una completa caratterizzazione della popolazione di particelle presente sul plateau antartico nella bassa troposfera, così come ottenere informazioni sulle nubi sottili, la loro struttura verticale e le loro caratteristiche fisiche ed ottiche. Allo scopo di raggiungere questo risultato e ottenere un data set sovradimensionato verranno effettuate sia misure colonnari che in-situ. Una attività di cooperazione con l'AWI permetterà di estendere il nostro data set durante la notte polare, grazie all'uso di un fotometro stellare. Misure su tutto l'anno ottenute con lidar, fotometri e misure in-situ renderanno possibile studiare gli andamenti stagionali ed inter-annuali dell'aerosol sul plateau antartico. Le misure proposte potranno essere utili anche per la validazione di misure lidar e di spessore ottico da satellite. Inoltre, le ricerche proposte forniranno un sostanziale contributo alle attività dell'action group sull'aerosol troposferico in Antartide attivato dallo SCAR nel 2002.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Dome C (previa approvazione dello Steering Committee di Concordia): campionamenti con strumentazione già disponibile (campionatori di aerosol a cut-off predefinito, campionatori alto volume, impattori multistadio) e/o con la nuova strumentazione acquisita in Italia. Prime misure gravimetriche dirette della massa raccolta con impattori ad alto volume. Ove possibile, prime analisi in-situ dei filtri raccolti dai campionatori a basso volume.

In Italia: continuazione della realizzazione del fotometro solare multispettrale e del lidar a due lunghezze d'onda per la misura del profilo verticale di backscattering in troposfera. Acquisto del campionatore ad alto volume nonché del campionatore aerosol basso volume completo di accessori ed in particolare delle teste di prelievo. Progettazione ed inizio realizzazione degli inlet per il campionamento dell'aria per tutti gli impattori a basso volume e size-segregated in collaborazione con altri gruppi (francesi dell'LGGE e del LAMP e finlandesi dell'FMI in particolare) e con il progetto 2004/2.2.

2004/6.5 Misura automatica dell'aerosol antartico nello strato limite marino mediante LIDAR-TELEMETRO, mini-LIDAR e strumenti in-situ

Responsabile: Massimo Del Guasta – CNR/IFAC - Firenze

Finalità: si prevede il completamento di una stazione automatica per la misura dell'aerosol marino a bordo di una nave oceanografica mediante un LIDAR-TELEMETRO, ideato presso l'IFAC-CNR. Lo strumento consentirà la misura continua della distribuzione in quota dell'aerosol marino nei primi metri sopra la superficie marina, una regione poco indagata in acque polari, ma importante dal punto di vista climatico in quanto sorgente dell'aerosol oceanico. Sarà possibile correlare la distribuzione verticale di aerosol con l'intensità del moto ondoso e del vento durante una campagna oceanografica antartica di test.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide su nave cargo-oceanografica: installazione del LIDAR-TELEMETRO e misure dell'aerosol marino.

In Italia: completamento e test del LIDAR-TELEMETRO.

2004/6.6 Precipitating Clouds in Antarctica: Satellite Remote Sensing and Modeling

Responsabile: Stefano Dietrich – CNR/ISAC - Roma

Finalità: la circolazione atmosferica, la copertura nuvolosa, la precipitazione sul Continente Antartico sono processi ancora da investigare a causa delle incertezze nelle misure, nelle tecniche di stima e nelle analisi modellistiche. Questo progetto si propone di affrontare queste tematiche utilizzando i più avanzati dati da satellite attualmente disponibili (il radiometro MODIS nell'infrarosso, e quelli AMSU e AMSR nelle microonde), in grado di fornire nuove informazioni sulle proprietà microfisiche delle nubi e della precipitazione, in maniera sinergica con le simulazioni prodotte dal modello UW-NMS sviluppato presso l'Università del Wisconsin. Tale attività sarà funzionale alla campagna di misura antartica RIME (Regional Interactions Meteorology Experiment) che, inizialmente prevista per il 2005 e 2006, è stata recentemente spostata con inizio nell'estate australe 2006-07 e termine nella primavera 2008. In tale occasione le tecniche messe a punto nel corso del progetto potranno avere un'adeguata calibrazione e validazione che, fino ad allora, sarà comunque effettuata con i dati al suolo disponibili.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: in collegamento con le attività preparatorie per la campagna RIME, esecuzione di una prima calibrazione/validazione, laddove disponibili idonee misure al suolo, degli algoritmi di stima della precipitazione sulle regioni antartiche. Esecuzione di simulazioni UW-NMS di significativi eventi precipitativi, confronto della precipitazione simulata con le misure di *acoustic depth gauges* e verifica della consistenza della microfisica della nube simulata con le misure a terra. Miglioramento della capacità dell'algoritmo di *retrieval* da satellite nel discriminare tra la neve precipitante e quella spostata dal vento tramite l'utilizzo dei campi di vento sia simulati che misurati da satellite.

2004/6.7 Caratterizzazione chimico-fisica dell'aerosol antartico e processi di rimozione

Responsabile: Franco Prodi – CNR/ISAC - Bologna

Finalità: il progetto di ricerca intende caratterizzare l'aerosol antartico attraverso la determinazione della distribuzione dimensionale. Per quanto riguarda la componente ultrafine si prevede una caratterizzazione in tempo reale, mentre per il particolato a dimensioni maggiori verranno svolte analisi chimico-fisiche sulle singole particelle. Il ciclo di vita dell'aerosol verrà investigato determinando i processi di rimozione umida (precipitazione nevosa) e di deposizione secca; quest'ultima viene stimata da misure di flusso turbolento di aerosol. La ricerca verrà svolta sia in

un'area deglaciata (Campo Icaro), prossima alla Stazione Mario Zucchelli, che in un'area ghiacciata e remota sul Nansen Ice Sheet (NIS).

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: completamento dei test e messa a punto della strumentazione per garantirne l'operatività in ambienti estremi. Definizione del dettaglio del sistema di montaggio degli strumenti e realizzazione, in officina, dei supporti meccanici necessari per la stazione di misura.

2004/6.8 I gas atmosferici minori e la radiazione solare UV quali fattori d'impatto climatico: modelli e campionamento

Responsabile: Claudio Rafanelli – CNR/ISAC - Roma

Finalità: il progetto si propone di studiare, mediante misure da terra, l'evoluzione temporale della concentrazione di alcuni gas atmosferici minori e studiarne la climatologia. Il progetto si sviluppa in tre linee di ricerca: la prima studia l'evoluzione del vortice polare antartico durante la primavera australe, analizzando il depauperamento dell'ozono stratosferico con misure spettroradiometriche UV; la seconda, studia i livelli di radiazione UV al suolo in siti remoti come conseguenza della fotochimica atmosferica e come causa di effetti sulla biosfera. Sarà studiata la modellazione per una corretta ricostruzione del dato sperimentale. La terza linea prosegue il campionamento della CO₂ di fondo al fine di studiarne l'evoluzione nel tempo e le sue implicazioni con fenomeni su vasta scala quali "El Nino".

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: installazione di una TSC automatica; prosecuzione delle misure di radiazione solare UV, PAR e stato del cielo con Campagna estiva.

Presso altre Spedizioni:

a Belgrano II: campionamento della radiazione solare UV per la previsione dell'Ozone Hole. Profili verticali d'ozono. Trasmissione in tempo reale via satellite, dei dati raccolti. In collaborazione con la DNA.

A San Martin: campionamento della radiazione solare UV per la previsione dell'Ozone Hole. Profili verticali d'ozono. Trasmissione in tempo reale via satellite, dei dati raccolti. In collaborazione con la DNA.

A Jubany: monitoraggio della CO₂ di fondo ed analisi dei trends annui. In collaborazione con la DNA.

A Ushuaia: prosecuzione delle misure dell'ozono stratosferico e della irradiazione solare UV. Profili verticali di Ozono. Studio dell'effetto della nuvolosità. Addestramento degli operatori argentini di Belgrano II e San Martin. In collaborazione con la DNA.

A Ny Alesund: campagne di studio dell'ozono stratosferico e dell'irradianza UV, installazione di una total-sky camera per l'analisi dello stato del cielo.

In Italia: analisi dei dati raccolti e validazione. Pubblicazioni scientifiche e tecniche. Aggiornamento del prototipo di TSC e del software di riconoscimento immagini. Preparazione delle campagne di misura.

2004/6.9 Aerosol marino e continentale a Baia Terra Nova: interazioni chimiche e processi di mescolamento e di trasporto

Responsabile: Paolo Mittner – Università di Padova

Finalità: alcune importanti ragioni di interesse per l'aerosol costiero antartico sono connesse con la presenza prevalente di un ristretto numero di componenti dell'aerosol naturale (in particolare di origine marina), con il ruolo essenziale di tali componenti in alcuni fondamentali processi chimici nella troposfera (interazioni degli aerosol con

composti gassosi dello zolfo e dell'azoto) e con il ruolo della componente sale di mare nel trasporto mare-aria di materiali cristallini ed organici.

Il progetto intende proseguire lo studio degli aerosol troposferici e della loro variabilità temporale (sia intrastagionale che interannuale), attraverso la loro identificazione geochimica, le interazioni chimiche, la presenza ed il ruolo di materiali cristallini ed organici e la ricerca di nuove componenti. Per raggiungere questo scopo verranno svolte diverse campagne sistematiche (continue e complete) di campionamento dell'aerosol mediante impattori (a dodici stadi), verranno effettuate analisi multielementari PIXE per determinare (in ciascun campione) le distribuzioni dimensionali fra elementi diversi (analisi mediante PCA) ed analisi microPIXE di particelle singole (per la componente supermicrometrica), seguita da PCA (interazioni fra componenti marina e cristallina; nuove componenti).

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia e in USA (California, Davis): ripresa delle misure PIXE e micro-PIXE dei campioni 2003/04. Inizio misura dei campioni 2004/05. Applicazione sistematica dei modelli statistici sviluppati nel 2004 ai dati della Campagna 2003-04. Continuazione delle misure LDI-TOFMS (a Davis-California) sui nuovi campioni SDI. Studio di fattibilità di misure in cromatografia ionica su campioni SDI..

2005/6.1 Telerilevamento delle caratteristiche chimico-fisiche della stratosfera polare: osservazioni da Thule e sviluppo di strumentazione a Plateau Rosa per una futura installazione a Dome C per l'anno polare internazionale 2007-2008

Responsabile: Giorgio Fiocco – Università di Roma “La Sapienza”

Finalità: l'attività proposta prevede la continuazione delle osservazioni della stratosfera artica da Thule tramite lidar, e la costruzione e messa a punto di un lidar ed uno spettrometro nel millimetrico per misure combinate a Dome C a partire dall'anno polare internazionale 2007-2008. Il lidar misura profili di temperatura e di concentrazione di aerosol, mentre con lo spettrometro si ottengono profili verticali di vapor acqueo. Queste misure hanno notevole importanza sul breve e lungo periodo, per lo studio dei fattori che regolano la diminuzione stagionale dell'ozono polare, e per l'osservazione degli effetti dell'aumento dei gas serra sul clima, particolarmente evidenti nelle regioni polari. Durante l'inverno 2003-04 è stata resa operativa la stazione di Plateau Rosa e misure spettroscopiche hanno permesso di accertare la validità del sito per misure nel millimetrico. L'installazione a Plateau Rosa del lidar e dello spettrometro per l'H₂O consentirà di procedere alla automatizzazione di entrambi gli strumenti in condizioni climatiche simili a quelle di Dome C.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Artide a Thule: modifiche al lidar ivi installato. Aggiornamento di alcuni componenti del sistema (parte dell'elettronica di acquisizione) non più affidabili. Installazione di un canale aggiuntivo di ricezione per estendere l'intervallo di quote osservabile fino alla bassa troposfera. Esecuzione di campagna invernale di misure giornaliere di temperatura nella media atmosfera e di aerosol e nubi stratosferiche polari nella troposfera e stratosfera. Addestramento di un tecnico, per ottenere misure continuative con cadenza settimanale durante il resto dell'anno.

In Italia: installazione del lidar a Plateau Rosa; messa a punto della strumentazione per adeguarla alle condizioni logistiche del plateau. Campagna di misure coordinate di GBMS e lidar durante l'inverno; misure giornaliere di O₃, CO, HNO₃, N₂O ed HCN con il GBMS, di temperatura e di concentrazione di aerosol con il lidar. Validazione dei dati ottenuti dallo strumento MLS a bordo del satellite EOS Aura durante il suo primo anno di attività e pubblicazione dei risultati in collaborazione con la NASA. Costruzione dello spettrometro per il vapor acqueo GWS. Lavorazione dei pezzi meccanici necessari per l'installazione del ricevitore GWS a Plateau Rosa, e assemblaggio dello spettrometro. Valutazione della possibilità di compiere misure di buona qualità di O₃ e CO con il GBMS, oltre alle misure lidar, durante l'intero anno. I dati ottenuti dal lidar di Thule verranno analizzati e confrontati con i dati raccolti negli anni precedenti.

Settore 7 - Relazioni Sole-Terra e Astrofisica

Il settore coordina tre progetti approvati ed avviati nel 2002 (2002/7.7, 2002/7.8, 2002/7.11), due approvati ed avviati nel 2003 (2003/7.1, 2003/7.2), otto approvati nel 2004 (2004/7.1-2004/7.8) e due approvati nel 2005 (2005/7.1, 2005/7.2).

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 (CMB).

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. Le metodologie sperimentali sono varie:

- osservazioni ottiche a varie lunghezze d'onda delle emissioni luminose aurorali che conseguono alla precipitazione di particelle cariche elettricamente lungo le linee di forza del campo magnetico terrestre, quando queste interagiscono con l'atmosfera neutra negli strati da 100 a 400 km di altezza; le osservazioni da terra sono eseguite su ampie estensioni in latitudine e longitudine magnetica, allo scopo di fornire una panoramica di dettaglio delle formazioni e dei loro spostamenti, con immagini continue nel tempo su un certo sito;
- studio del campo geomagnetico e delle sue oscillazioni; fenomeni di trasmissione dallo spazio interplanetario e processi di generazione locale; effetti di risonanza delle linee di forza; dipendenza della fenomenologia dai parametri del vento solare;
- osservazioni delle variazioni dei campi elettrici nella ionosfera terrestre, e della circolazione del plasma ionosferico da essi determinata, mediante tecniche basate sulla osservazione del moto in due dimensioni delle irregolarità ionosferiche con coppie di radar incrociati; reti di radar sono necessarie per garantire la copertura completa delle regioni polari;
- osservazioni della intensità della radiazione cosmica (mediante rivelatori standard di neutroni, negli osservatori) e delle sue variazioni in conseguenza delle modificazioni del mezzo interplanetario, che ne governano l'arrivo a terra.

Il sito antartico è necessario alla maggior parte di queste ricerche in quanto i fenomeni osservati si manifestano solo alle alte latitudini. Per garantire osservazioni coniugate sono, inoltre, necessarie osservazioni nei due emisferi.

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. Il sito antartico consente lunghi periodi di osservazione, sia diurni che notturni.

Sei progetti si dedicano ad osservazioni di tipo astrofisico, su oggetti più lontani, in particolare con tecniche di osservazione a lunghezza d'onda millimetrica, submillimetrica e infrarossa. Le osservazioni con telescopi nell'infrarosso sono destinate all'indagine sugli oggetti più freddi, come le stelle in formazione, nei primi stadi della 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, inoltre, si osservano, fra l'altro, 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. Le tecniche sono differenziate e vanno da osservazioni da terra con telescopi dedicati alle bande osservative in cui l'atmosfera è più trasparente, a osservazioni con telescopi montati su pallone, che si avvantaggiano della quota per ottenere migliori condizioni osservative.

Le ricerche di tipo astronomico si avvantaggiano del sito antartico per diversi fattori: dalle condizioni di quota, temperatura e assenza di vento sul plateau, che rendono l'atmosfera particolarmente trasparente, alle condizioni legate alla circolazione dell'atmosfera antartica, cosa che rende possibili orbite di lunga durata per i palloni stratosferici, alle possibilità di osservazione di Sole e stelle per lunghi periodi, superiori alle poche ore consentite da siti a medie latitudini.

Un progetto si dedica alla misura diretta degli spettri dei Raggi Cosmici di altissima energia (10^{12} fino a $> 5 \times 10^{14}$ eV) e della loro composizione chimica (elementi dall'Idrogeno fino al Ferro), utilizzando palloni di nuova concezione.

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; l'attività necessaria è quella di qualifica completa, che si svolgerà nell'ambito della collaborazione con la UNSW australiana, che ha approntato i necessari sistemi; è necessario che tali sistemi vengano installati a Dome C per ottenerne dati definitivi e completi che assicurino la conoscenza dettagliata del sito.

2002/7.7 Eliosismologia e Astrosismologia in Antartide

Responsabile: Alessandro Cacciani – Università di Roma “La Sapienza”

Finalità: Realizzazione di un network di stazioni funzionanti con il Filtro Magneto-Ottico (MOF) nell'ambito del network francese, IRIS, dedicato alle osservazioni di sismologia del Sole. Il sito antartico serve alla intercalibrazione degli altri siti.

Per gli studi di sismologia extrasolare, la finalità presente è l'osservazione del Pianeta Giove, per il quale occorrono lunghi periodi di osservazione (5-10 giorni), possibili, con un unico strumento, solo dalle regioni polari.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: completamento delle attività dei PEA precedenti.

2002/7.8 CONCORDIASTRO/Italia

Responsabile: Giuseppe Severino – INAF/Osservatorio Astronomico di Capodimonte - Napoli

Finalità: il programma solare prevede di installare a Dome C un telescopio solare da 40 cm per ottenere serie temporali di filtrogrammi nel visibile sia a media, sia ad alta risoluzione spaziale, con l'obiettivo della qualificazione del sito del Dome C dal punto di vista del seeing diurno. Tali osservazioni saranno sfruttate a scopo scientifico, in particolare per chiarire il processo di eccitazione delle oscillazioni solari, nel caso in cui l'aspettativa di ottimo seeing per Dome C venga confermata.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: ridefinizione del telescopio (sulla base dei finanziamenti assegnati), costruzione, integrazione e test dell'intero sistema.

2002/7.11 Osservazioni della componente polarizzata galattica ed extragalattica del cielo mediante l'esperimento da pallone BaR-SPOrt

Responsabile: Stefano Tortiglioni – INAF/IASF - Bologna

Finalità: l'esperimento BaR-SPOrt si propone la mappatura dell'emissione polarizzata, a 32 e 90 GHz e con risoluzioni angolari di 0.5 e 0.2 gradi, di aree di cielo in cui sia l'emissione galattica che la radiazione cosmica di fondo (CMB) possano essere studiate. Il raggiungimento di risultati significativi sulla CMB è subordinato alla disponibilità di ottima sensibilità sperimentale, per cui voli di lunga durata come quelli possibili dall'Antartide risultano indispensabili.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: prosecuzione delle attività previste dal progetto di ricerca nei PEA precedenti; completamento della fase di test del ricevitore a 32 GHz.

2003/7.1 Esperimento CREAM: misura diretta della composizione spettrale dei raggi cosmici di altissima energia in Antartide

Responsabile: Pier Simone Marrocchesi – Università di Siena

Finalità: CREAM (*Cosmic Ray Energetics And Mass*) è un esperimento selezionato dalla NASA nel 1998 e attualmente in fase di costruzione per la misura diretta degli spettri dei Raggi Cosmici di altissima energia (10^{12} fino a $> 5 \cdot 10^{14}$ eV) e della loro composizione chimica (elementi dall'Idrogeno fino al Ferro), utilizzando palloni di nuova concezione (Ultra Long Duration Balloon - ULDB) sviluppati dalla NASA per voli di durata da 60 a 100 giorni. Con un singolo volo, CREAM raccoglierà un numero di eventi tale da raddoppiare la statistica mondiale disponibile a queste energie. Con 3 voli le misure di CREAM forniranno misure dirette in un intervallo di energie coperte da misure indirette effettuate a terra. Il primo volo ha avuto luogo nel dicembre del 2004.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide presso altre Spedizioni - a McM: campagna per il secondo lancio di CREAM. Preparazione del payload (CREAM-2). Volo su pallone LDB.

In Italia: costruzione e test dell'elettronica di nuova generazione (upgrade) del calorimetro. Sviluppo del nuovo chip di front-end a basso rumore e alto range dinamico ottimizzato per l'upgrade del rivelatore di silicio a pixel. Analisi dati del primo volo e pubblicazione dei risultati.

2003/7.2 Interferometria bolometrica e polarizzazione del fondo cosmico a microonde

Responsabile: Silvia Masi – Università di Roma “La Sapienza”

Finalità: collaborazione ad un esperimento internazionale (Italia, Francia, UK) per la misura di polarizzazione della radiazione cosmica a 3K. L'esperimento, da eseguirsi a Dome C, si basa su una tecnologia innovativa che utilizza bolometri (per massima sensibilità) al fuoco di un interferometro (per eliminare gli effetti sistematici di origine atmosferica e ottenere massima risoluzione angolare).

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Dome C (previa approvazione dello Steering Committee di Concordia): del progetto Concordia installazione della strumentazione e test; avvio acquisizione e controllo dei dati acquisiti, analisi dei dati; predisposizione della strumentazione per l'acquisizione in automatico durante il periodo invernale.

In Italia: analisi ed interpretazione dei risultati.

2004/7.1 Installazione, gestione ed uso scientifico di due radar ionosferici HF (SuperDARN) a Dome C

Responsabile: Ermanno Amata – INAF/IFSI - Roma

Finalità: la rete SuperDARN (Super Dual Auroral Radar Network) è stata sviluppata negli ultimi dieci anni per lo studio della ionosfera di alta latitudine nel contesto delle Relazioni Sole-Terra e per lo studio dell'ambiente circumterrestre. SuperDARN consiste di due catene longitudinali, attorno ai poli magnetici, negli emisferi nord e sud, comprendenti rispettivamente nove e sei radar HF coerenti. È opportuno che la copertura longitudinale nell'emisfero sud sia completata con l'installazione a Dome C di due radar i cui campi di vista siano rivolti dal polo magnetico invariante verso le regioni aurorali ancora non coperte dalla rete. Si propone, pertanto, l'installazione di tali radar nel periodo 2004-06 nell'ambito di una collaborazione franco-italiana basata su una ripartizione paritaria dell'impegno finanziario. Gli istituti coinvolti sono l'Istituto di Fisica dello Spazio Interplanetario del CNR di Roma

per la parte italiana e il *Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement* del CNRS di Orleans per la parte francese.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Dome C (previa approvazione dello Steering Committee di Concordia): site testing.

In Italia: completamento della progettazione meccanica delle nuove antenne. Completamento della riprogettazione dei trasmettitori di potenza. Inizio dell'acquisizione dei materiali per la realizzazione dei sottosistemi elettronici del radar. Inizio della realizzazione dei sottosistemi. Acquisizione dei container per alloggiarvi l'elettronica.

2004/7.2 Osservazioni aurorali

Responsabile: Giuseppe Consolini – INAF/IFSI - Roma

Finalità: nell'ambito degli studi relativi ai processi fisici responsabili delle emissioni aurorali, la presente proposta si rivolge principalmente allo studio della morfologia e della dinamica dei fenomeni aurorali come osservati a diverse lunghezze d'onda. Inoltre, accanto alla prosecuzione dell'attività di osservazione a Baia Terra Nova, iniziata nell'inverno antartico 2000, continuata negli anni successivi e che ha evidenziato la necessità di apportare modifiche significative alla strumentazione scientifica, ci si propone una significativa revisione del sistema automatico attualmente operante. La realizzazione di un terzo sistema con canale ottico a divisione multipla del fascio luminoso (Liberati et al., 2001), annunciata nella proposta 2002/2003 ma solo parzialmente finanziata, conserva la sua validità scientifica poichè potrà consentire l'acquisizione simultanea di tre immagini filtrate. Gli sviluppi proposti mirano anche alla realizzazione di un osservatorio aurorale permanente.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: prelievo dei dati raccolti nel corso dell'inverno 2005; predisposizione per l'acquisizione durante l'inverno australe del sistema ASC al momento disponibile, sulla base delle risultanze del processo costruttivo dell'hardware, dello sviluppo del software di sistema e della messa a punto dello stesso.

In Italia: inizio della costruzione dei nuovi sistemi ASC, sia quello multispettrale simultaneo che il modulo per siti remoti; predisposizione dell'installazione a SMZ dei nuovi sistemi. Prosecuzione dell'analisi e dell'elaborazione delle immagini acquisite durante le precedenti Campagne invernali. Implementazione dei sistemi software per l'analisi in tempo reale delle immagini, necessari all'ottimizzazione dello spazio di archiviazione dati disponibile presso l'Osservatorio "Aurora" a SMZ.

2004/7.3 Rete magnetometrica italiana nell'ambito di AIMNet (Antarctic International Magnetometer Network)

Responsabile: Stefania Lepidi – INGV – L'Aquila

Finalità: nella regione compresa tra gli osservatori di SMZ e Dome C verranno installati sei magnetometri, che faranno parte della rete AIMNet (Antarctic International Magnetometer Network), nata su iniziativa del British Antarctic Survey ed alla quale hanno già aderito Stati Uniti, Giappone e, per ora come intento, l'Australia. La partecipazione italiana ad AIMNet permetterà al presente gruppo di ricerca di accedere alla banca dati che raccoglie le misure effettuate in vari punti sul Continente Antartico. La disponibilità di questi dati permetterà di studiare con maggiore dettaglio i fenomeni osservati alle alte latitudini, dove sono attivi i meccanismi di interazione con il vento solare che sono alla base della dinamica magnetosferica. In particolare, una analisi comparata dei dati, includendo anche quelli di SMZ e Dome C, permetterà di studiare la coerenza dei segnali attraverso la calotta polare, le modalità di penetrazione e propagazione delle onde ULF nella magnetosfera e l'occorrenza dei modi globali di oscillazione della magnetosfera anche nella calotta polare.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: analisi dei dati registrati presso gli osservatori italiani di SMZ e Dome C. Studio preliminare dei dati già disponibili nella banca dati del BAS provenienti dalle stazioni già operanti della rete AIMNet. Interazione con il BAS, durante la costruzione degli strumenti, per cercare di raggiungere il miglior rapporto risparmio energetico dei magnetometri-alta sensibilità e risoluzione temporale dei dati. Partecipazione di un esperto di software e di uno di elettronica, ad un corso presso il BAS sull'installazione e manutenzione degli strumenti e sul software per la gestione dei dati.

2004/7.4 Manutenzione ed uso scientifico del radar ionosferico HF di Kerguelen

Responsabile: Maria Federica Marcucci – INAF/IFSI - Roma

Finalità: la rete SuperDARN (Super Dual Auroral Radar Network) è stata sviluppata negli ultimi dieci anni per lo studio della ionosfera di alta latitudine nel contesto delle Relazioni Sole-Terra e per lo studio dell'ambiente circumterrestre. Attualmente, SuperDARN consiste di due catene longitudinali, negli emisferi nord e sud, comprendenti rispettivamente 9 e 6 radar HF coerenti, che permettono di monitorare una gran parte della ionosfera ad alte latitudini. Uno dei radar della catena australe è stato installato alla fine del 1999, nell'ambito di una collaborazione IFRTP-PNRA, nell'isola francese di Kerguelen al fine di migliorare la copertura della ionosfera aurorale e polare australe. Da allora il radar ha funzionato ottimamente ed è stato sottoposto a regolare manutenzione. Con questa proposta si chiede di finanziare le attività relative alla manutenzione del radar, all'archiviazione dei dati ed all'uso scientifico dei dati. Gli istituti coinvolti sono l'IFSI-CNR di Roma, per la parte italiana, e l'LPCE-CNRS di Orleans, per la parte francese.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In aree subantartiche: gestione e utilizzo del radar di Kerguelen, eventuali permanenze presso l'isola di Kerguelen, se si verificheranno malfunzionamenti che renderanno necessario l'intervento in loco sui trasmettitori di potenza.

In Italia: riparazioni delle antenne e dei trasmettitori di potenza necessarie. Continuazione delle operazioni di modifica dei sistemi di archiviazione e analisi dati. Continuazione delle normali attività di analisi e di interpretazione scientifica dei dati.

2004/7.5 Stazione groenlandese per osservazioni aurorali

Responsabile: Stefano Massetti – INAF/IFSI - Roma

Finalità: osservazioni aurorali congiunte ad alta latitudine nel settore Groenlandia-Svalbard tramite una coppia di stazioni automatiche (ITACA2). Manutenzione della strumentazione situata in Groenlandia presso la stazione danese di Daneborg, raccolta dati e creazione di un database. Partecipazione al network internazionale Miracle. Analisi dati in relazione ad osservazioni sia ground-based che da satellite.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Groenlandia a Daneborg: ripristino del telefono satellitare Inmarsat-B attualmente in riparazione, test di routine della strumentazione e valutazione della possibilità di spostare la stazione presso la stazione danese di Danmarkshavn (Lat=76.77° N, Lon=18.63° E), al fine di incrementare il periodo in cui è possibile compiere osservazioni congiunte con la stazione alle Svalbard (si prevede quasi il raddoppio del tempo utile).

In Artide a Ny Alesund: test di routine della strumentazione.

In Italia: analisi dati, manutenzione del database, partecipazione a studi internazionali.

2004/7.6 Raggi cosmici in aree polari e fenomeni terrestri associati

Responsabile: Marisa Storini – INAF/IFSI - Roma

Finalità: continuazione della rilevazione della componente nucleonica dei RC nel settore Latino-Americano usando i rivelatori di neutroni situati in Antartide (LARC) e a Los Cerrillos (OLC; Santiago, Cile). Preparazione ed invio di un rivelatore piccolo e compatto a Ny-Ålesund (stazione di ricerca artica) per l'acquisizione di dati. Archiviazione dei dati per lo studio ed analisi delle Relazioni Sole-Terra.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide presso l'Isola Re Giorgio: prosecuzione misure continue della radiazione cosmica; campagna per il controllo strumentale ed ambientale del laboratorio (prove multicanale, controllo del livello di efficienza del rivelatore, identificazione di malfunzionamenti e recupero dati originali se possibile, stabilità della casa che alloggia il rivelatore,...); test degli strumenti in uso e analisi dati preliminare; controllo delle prestazioni LARC/SVIRCO per calibrazione dei rivelatori a lungo termine.

In Italia: preparazione files LARC e OLC nel formato standard internazionale. Individuazione di eventi di protoni solari relativistici; aggiornamento metadati; controllo del livello di pressione in ogni osservatorio e confronto della risposta dei barometri nel tempo; raccolta dati del sistema Sole-Terra, studi connessi con la Climatologia Spaziale e partecipazione a conferenze afferenti alla tematica in studio; costruzione prototipo "piccolo rivelatore per aree remote".

In Cile – Santiago del Cile: test degli strumenti in uso e analisi preliminare dati; controllo delle prestazioni OLC/SVIRCO per calibrazione dei rivelatori a lungo termine; invio sezione 3-He-NM a Santiago del Cile, per il successivo trasferimento al LARC.

2004/7.7 Aspetti dinamici della magnetosfera terrestre

Responsabile: Umberto Villante – Università di L'Aquila – Coppito (AQ)

Finalità: le misure del campo geomagnetico nella banda ULF rappresentano un utile strumento di indagine dei fenomeni dinamici della magnetosfera terrestre; in particolare, le misure effettuate in Antartide sono importanti perché questa regione è magneticamente connessa con le regioni più esterne della magnetosfera terrestre dove sono attivi diversi meccanismi di trasferimento di energia dal vento solare. Nel presente programma di ricerca, ci si propone di proseguire le misure di campo magnetico nella banda ULF a Baia Terra Nova e di installare analoga strumentazione presso la Stazione Concordia. Attraverso l'analisi di queste misure verranno investigati i seguenti aspetti della dinamica della magnetosfera terrestre: 1) meccanismi di penetrazione nella magnetosfera delle onde generate a monte del fronte d'urto terrestre; 2) occorrenza di modi di cavità e risonanze di linea della magnetosfera terrestre; 3) estensione delle correnti associate alle sottotempeste nella calotta polare; 4) effetti ad alta latitudine dell'arrivo a terra di strutture del vento solare.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: analisi ed interpretazione dei dati delle precedenti Campagne.

2004/7.8 IRAIT - Il telescopio infrarosso antartico italiano

Responsabile: Maurizio Busso – Università di Perugia

Finalità: utilizzazione del sito di Dome C per osservazioni astronomiche infrarosse nelle finestre da 2 a 20 μm e oltre; grazie ad un fondo-cielo molto basso, a grande siccità, alla trasparenza dell'atmosfera, alla bassa velocità media dei venti e alla temperatura bassa che permette il raffreddamento passivo degli strumenti, il sito di Dome C, è eccezionale: tutti i dati sinora disponibili certificano che Dome C è il miglior sito a Terra per osservazioni di alta qualità nel medio infrarosso. La tecnologia permette oggi di sfruttare queste caratteristiche con matrici di rivelatori di semiconduttori, o costituiti da composti opportuni (InSb, HgCdTe) o basati sul drogaggio del silicio (es. Si:As o Si:Sb, sensibili oltre i 5 μm). Ciò è importante alle grandi lunghezze d'onda (>10 μm), di norma sfruttabili solo con costose missioni spaziali di breve durata; per queste Dome C consente osservazioni prolungate da Terra. Per l'Europa, gestire una struttura antartica propria per l'astronomia infrarossa potrebbe promuovere la tecnologia continentale nei settori strategici dello sviluppo di moderni rivelatori allo stato solido necessari per sfruttare le possibilità dell'Antartide.

IRAIT (Telescopio Robotico Italiano per l'Antartide), con riflettore per infrarosso da 80 cm di diametro, sarà portato a Dome C a partire dalla stagione 2005-06; fornirà l'esperienza necessaria per progetti di maggiori dimensioni, ma svolgerà anche un programma di ricerca di alto valore scientifico, sia in modo survey che con osservazioni mirate. Dopo i survey di DENIS, 2MASS e IRAS, l'intero cielo è stato ormai coperto da osservazioni nell'intervallo 0.8 a 100 μm . Tuttavia, nell'intervallo da 10 a 20 μm i vecchi dati IRAS offrono una risoluzione insufficiente e survey di miglior potere risolutivo avranno un elevato significato; queste sono ostacolate, per qualsiasi altro sito terrestre, dall'emissione di *background*. Altre survey sono dedicate a zone limitate di cielo. Grandi survey dallo spazio, come NGSS/WISE, saranno operative fra parecchi anni. Fra gli obiettivi scientifici da perseguire con IRAIT sono alcune ricerche nel campo dell'evoluzione stellare (fasi iniziali e finali) sia per la Galassia che per le Nubi di Magellano. Il funzionamento per osservazioni mirate sarà dedicato a *targets of opportunity*, soprattutto per seguire l'emissione di *afterglow* dei Gamma Ray Bursts (GRB), cercandovi l'emergere della supernova che accompagna il burst.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Dome C: subordinatamente all'arrivo della strumentazione a DdU ed al suo successivo trasporto a Dome C, compatibilmente con le priorità di Campagna, a cura del personale logistico preparazione del sito per l'installazione della strumentazione ed eventuali misure preliminari.

In Italia: in collaborazione con l'Università di Nizza, completamento dell'adeguamento della strumentazione di piano focale per la prima luce (camera Denis), che sarà usata per il site testing e le prime osservazioni. Ai fini della costruzione dello strumento finale italiano: acquisizione di un nuovo rivelatore; integrazione con il criostato e l'elettronica; test della camera al telescopio IRAIT; serie di test di parti in camera climatica; spedizione del materiale via nave da Ravenna.

2005/7.1 OASI/COCHISE

Responsabile: Giorgio Dall'Oglio – Università di Roma Tre

Finalità: ricerca di distorsioni spaziali e di polarizzazione nella radiazione cosmologica di fondo.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Dome C (previa approvazione dello Steering Committee di Concordia): preparazione del sito per l'installazione del telescopio (a cura della logistica).

In Italia: completamento del piano focale di COCHISE; realizzazione del sistema di puntamento e guida e acquisizione dei tubolari ad aria compressa per la copertura. Analisi dei dati raccolti ad OASI. Invio della strumentazione a Dome C.

2005/7.2 Misure di polarizzazione della Radiazione Fossile a 3 K da Dome Concordia: esperimento MIPOL

Responsabile: Giorgio Sironi – Università di Milano - Bicocca

Finalità: MIPOL è un polarimetro eterodina a correlazione, con modulazione di fase, operante alla frequenza di 33 GHz, realizzato negli scorsi anni con il supporto finanziario del PNRA ed attualmente installato all'Osservatorio della Testa Grigia (Alpi Occidentali) a 3600 m s.l.m. Si chiede di trasferire MIPOL a Dome C a Novembre 2006 ed utilizzarlo durante l'inverno antartico 2007 per misure del modo E della componente polarizzata della radiazione Fossile a 3K, residuo del Big Bang, osservando con risoluzioni angolari di 7 e 14 gradi la regione del Polo Sud Celeste. MIPOL fa parte di un più ampio progetto svolto in collaborazione con il gruppo INAF-TESRE di S. Cortiglioni a Bologna, collaborazione che prevede l'uso a Dome C anche di uno strumento complementare, BAR-SPOrt, operante a scale angolari inferiori e il gruppo di Scienze dell'Universo del CERS-Tolosa, guidato da M.Giard che studia gli effetti della polvere interstellare sulla polarizzazione della radiazione diffusa.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: Entro Ottobre 2006 arrivo di MIPOL a BTN e trasferimento a Dome C con Twin Otter. Montaggio, tests, calibrazioni dello strumento. Passaggio delle informazioni al Winter Over che seguirà MIPOL durante la stagione invernale

In Italia: Fino a Giugno 2006 test e osservazioni alla Testa Grigia. A giugno rientro di MIPOL a Milano, preparazione per l'invio a Dome C. Preparazione programmi di riduzione dati. Acquisizione di spare parts da utilizzare come back up in caso di guasto. Individuazione e preparazione del personale Winter Over.

Settore 8 – Oceanografia ed ecologia marina

Il settore di ricerca coordina un progetto approvato ed avviato nel 2003 e cinque progetti approvati nel 2004 che interessano varie tematiche, sia di tipo generale relative all'Oceano Meridionale, sia più specifiche dell'area del Mare di Ross.

Tre progetti sono principalmente orientati verso gli aspetti fisici, chimici e dinamici dell'Oceano Antartico; il primo propone una collaborazione tra Italia, Argentina e Francia per studiare il flusso aria-mare di CO₂ nella parte occidentale dell'Atlantico Meridionale nel quadro del progetto ARGAU in cui parametri fisici e biologici di superficie e le pressioni parziali di CO₂ in aria e mare sono misurate nel corso di campagne oceanografiche. Il secondo ed il terzo intendono analizzare la formazione e la variabilità della produzione di acque di fondo 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. Oltre la formazione e diffusione delle AABW, si manterrà operativa l'osservazione della variabilità spazio-temporale della ACC nel settore Pacifico dell'Oceano Meridionale che indirettamente influenza la diffusione delle AABW nel conveyor belt globale.

Accanto a questi, ulteriori due progetti completano il quadro dei processi idrologici dell'area oceanica; il primo mira a ricostruire, attraverso un'analisi sedimentologica e geofisica, la genesi delle forme di fondo attuali in base al regime delle correnti ed alla circolazione generale in vista di una ricostruzione paleo-ambientale e paleo-climatica delle varie fasi di formazione ed evoluzione della calotta glaciale. Il secondo progetto si propone uno 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 progetto 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 il CCMLAR. Il primo progetto si propone di studiare l'età e l'accrescimento di alcune specie di interesse commerciale per fornire alla "Commissione per la Conservazione delle Risorse Venti Marine Antartiche" (CCAMLR) dati utili ai fini di una corretta gestione e pianificazione delle attività di pesca; il secondo affronta lo studio dell'ecologia di specie ittiche di particolare rilevanza, in un quadro di collaborazione con Nuova Zelanda, USA, Francia e Belgio. Correlate con questi studi, nuove tecnologie basate sull'Intelligenza Artificiale saranno applicate per sfruttare l'informazione esistente e per realizzare un modello empirico affidabile per la stima della produzione primaria fitoplanctonica nell'Oceano Australe.

Infine proseguirà 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 proseguiranno gli studi finalizzati alla conservazione dell'area protetta di Baia Terra Nova.

2003/8.1 Ecologia del ghiaccio marino in Antartide: Mare di Ross e Mare di Weddell

Responsabile: Letterio Guglielmo – Università di Messina

Finalità: il programma SEAROWS, condotto in collaborazione con l'Alfred Wegner Institute di Bremerhaven (Germania), intende affrontare 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. Questo approccio comparativo ha lo scopo di migliorare la comprensione dei processi biochimici associati al ghiaccio marino su diverse scale spazio-temporali. Lo studio valuterà e confronterà, nelle due aree scelte, la produzione primaria e secondaria, la degradazione e l'esportazione della sostanza organica ed il ruolo centrale delle comunità simpagiche nel trasferimento di materia ai livelli trofici superiori. Inoltre, sarà valutata la biodiversità delle comunità vegetali ed animali associate al ghiaccio marino, in rapporto alla variabilità delle sue caratteristiche fisico-chimiche.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: analisi di campioni di ghiaccio, platelet e acqua raccolti durante la Spedizione 2004-05.

2004/8.1 CANOPO (ruolo del settore Atlantico dell'Oceano Australe nel sequestro di CO₂)

Responsabile: Vincenzo Artale - ENEA C.R. Casaccia /CLIM-MOD – S. Maria di Galeria (RM)

Finalità: CANOPO propone una collaborazione tra Italia, Argentina e Francia per studiare il flusso aria-mare di CO₂ nella parte occidentale dell'Atlantico Meridionale. CANOPO inserirà la sua attività nel contesto del progetto ARGAU in cui parametri fisici e biologici di superficie e le pressioni parziali di CO₂ in aria e mare sono misurate nel corso di campagne oceanografiche. CANOPO acquisirà simultanei profili di temperatura in un transetto intersecante i fronti australi di temperatura e nel loro monitoraggio attraverso dati altimetrici. L'influenza delle proprietà fisiche e biologiche nell'assorbimento della CO₂ sarà studiata attraverso un modello 1D del Mixed Layer (ML), un modello di circolazione generale e un modello 3D bio-geochimico. Il modello fisico 3D sarà usato anche per studiare il destino delle masse d'acqua del ML ricche di CO₂. La variabilità del ML sarà ricostruita usando dati e simulazioni numeriche. La quantità di CO₂ assorbita nella zona, sarà stimata attraverso un'analisi integrata dei dati e modelli usati in ARGAU e CANOPO.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide presso altre Spedizioni - su nave argentina "Almirante Irizar": acquisizione di profili di temperatura tramite sonde XBT durante le campagne ARGAU.

In Italia: integrazioni lagrangiane sulla simulazione del modello fisico 3D di riferimento; acquisizione delle immagini telerilevate. Simulazioni della dinamica della CO₂; continuazione dell'analisi delle simulazioni sia climatologiche che interannuali (1948-2002) per una prima caratterizzazione del ciclo del carbonio e dei collegati cicli bio-geochimici nell'Oceano Australe. Aggiornamento bibliografico. Approntamento del metodo per la misura dei flussi baroclini utilizzando i dati della sezione WOCE A21. Validazione ed analisi dei dati.

2004/8.2 Variabilità della ventilazione polare abissale e suo impatto sulla circolazione globale

Responsabile: Andrea Bergamasco – ISMAR - Venezia

Finalità: il progetto Polar DOVE vuole analizzare la variabilità della produzione di acque di fondo antartiche (AABW) che rivestono un ruolo fondamentale nella circolazione globale. Polar DOVE intende operare con osservazioni in situ a scala stagionale, estendendo la scala temporale di indagine alla variabilità multi decadale attraverso la messa a punto di opportuni proxies (i.a. *Adamussium colbecki*, *Bathylasma corolliforme*, *Flabellum*) sfruttando il fatto che variazioni di salinità e temperatura si tramutano in segnali geochimici decifrabili incorporati negli organismi traccianti. Esperimenti numerici inseriti in un modello di circolazione generale globale mare-ghiaccio del Mare di Ross, dovrebbero mettere in evidenza l'influenza di tale variabilità sulla variabilità della Circolazione Circumpolare Antartica (ACC). E' previsto anche un campionamento della colonna d'acqua lungo la direttrice Capo Adare-Isole Balleny, come sito di osservazione della variabilità delle AABW.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide su nave cargo-oceanografica: campionamento della colonna d'acqua lungo la direttrice Capo Adare-Isole Balleny. Cattura di opportuni organismi traccianti: bivalvi (*Adamussium colbecki*), crostacei cirripedi (*Bathylasma corolliforme*) e cnidari (sclerattiniani: *Flabellum*; ottocoralli e potenzialmente anche gorgonie). In collaborazione con altri gruppi operanti in Base, cattura ed analisi di pesci necto-bentonici.

In Italia: analisi dei dati acquisiti durante la Campagna in Antartide e in collaborazione con il progetto 2004/8.3. Modellizzazione della circolazione a grande scala del Mare di Ross e della dinamica del sistema mare-ghiaccio focalizzato al processo di formazione e dispersione delle AABW.

2004/8.3 CLIMA IV - Processi di ventilazione nel Mare di Ross

Responsabile: Giancarlo Spezie – Università di Napoli “Parthenope”

Finalità: l'importanza della formazione delle acque dense in Antartide nella circolazione termoalina e nel clima globale è ben nota ma i processi mediante i quali avvengono queste trasformazioni e come incidono nella circolazione oceanica profonda sono tutt'ora poco compresi. Questo progetto propone di studiare i processi legati alla formazione delle acque profonde e di fondo che avvengono nel Mare di Ross e nelle aree adiacenti dell'Oceano Meridionale.

Per la realizzazione di questi obiettivi focalizziamo l'attenzione sulle interazioni atmosfera-oceano nelle aree di polynya, sui cambiamenti termoalini delle acque di shelf, sui processi di ventilazione in prossimità dello shelf break tra il flusso uscente delle (recenti) acque di shelf ed il flusso entrante delle (vecchie) profonde acque di regime oceanico che fluiscono nella Corrente Circumpolare Antartica. Questo progetto recepisce gli auspici di Clivar-CLIC ed include diverse collaborazioni internazionali tra cui, nel contesto di SCOR/IANZONE, l'AnSlope program (di cui il P.I è A.Gordon della Columbia University-USA).

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide su nave cargo-oceanografica: campagna oceanografica in tutta la fascia costiera della Victoria Land, con particolare riferimento a Baia Terra Nova, l'area di scarpata nel settore ovest del Mare di Ross e la sezione oceanica che collega la Nuova Zelanda al Mare di Ross. Esecuzione di stazioni ideologiche con prelievo di campioni di acqua, lungo sezioni e reticolati nelle suddette aree, con un sistema accoppiato CTD e ADCP, denominato LADCP. Recupero e riposizionamento dei mooring D, G, H1, H2, H3 e L; lanci di XBT e drifter in aree specifiche e lungo la sezione ex P14 del WOCE tra la Nuova Zelanda e Cape Adare. Acquisizione di tutti i parametri meteorologici e di livello per completare il set di dati necessari al raggiungimento degli obiettivi previsti.

Tutte le operazioni verranno eseguite in accordo con il progetto ANSLOPE.

In Italia: prosecuzione dell'attività di laboratorio sui dati e campioni prelevati con la Campagna 2004-05; preparazione della campagna oceanografica 2005-06.

Preparazione della 3^a Conferenza Internazionale sull'Oceanografia del Mare di Ross (Venezia 10-14 ottobre 2005).

2004/8.4 Ecologia e ciclo vitale di specie ittiche dell'Oceano Meridionale

Responsabile: Marino Vacchi – ICRAM - Genova

Finalità: l'Italia svolge un ruolo di primo piano nel panorama della ricerca faunistica ed ecologica sui pesci del Mare di Ross, soprattutto per le competenze specifiche sulle comunità ittiche costiere di Terra Nova Bay. Nel presente progetto l'esperienza acquisita è utilizzata in un quadro di collaborazione con Nuova Zelanda, USA, Francia e Belgio per approfondire l'ecologia di specie ittiche di particolare rilevanza. Obiettivo prioritario è lo studio delle prime fasi del ciclo vitale di *Pleuragramma antarcticum*, con monitoraggio della deposizione in ambiente criopelagico e valutazioni del ruolo di Terra Nova Bay come area di riproduzione. Altri obiettivi riguardano il ciclo vitale di *Trematomus bernacchii* e *Dissostichus mawsoni*. Nell'ambito di attività di ricerca internazionale che prevedono campagne di pesca a strascico intorno alle Isole South Orkney e South Shetland (area di pesca 48), il progetto intende studiare l'età e l'accrescimento di alcune specie ittiche d'interesse commerciale. In relazione al rapido incremento della pesca commerciale, questo progetto risponde a richieste urgenti del CCAMLR, producendo conoscenze su specie ittiche chiave dell'ecosistema costiero, indispensabili alla compilazione di adeguati piani di conservazione e di gestione delle risorse marine antartiche.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: campionamento di uova e larve di pesce da fori praticati nel ghiaccio in diversi siti e con diverse tecniche di prelievo (retini e speciali aspiratori; retini a mano da parte di incursore subacqueo); documentazione delle osservazioni su posizione delle uova di Antarctic silverfish nel platelet ice con mini telecamere subacquee e ROV; campionamento di pesci adulti con reti e palamiti verticali; misure dei parametri idrologici mediante CTD; allevamento uova ed embrioni di pesce in acquario; prime caratterizzazioni microscopiche delle fasi di sviluppo embrionale delle specie bersaglio e dissezione pesci adulti nei laboratori della stazione. Prelievo di zooplankton e stadi larvali di pesci con Bongo Net e Small Plankton Hamburg Net e prospezioni con ROV Romeo. Sorting campioni planctonici. Preparazione e conservazione campioni.

Presso altre Spedizioni: durante la campagna americana AMLR di “trawl survey” nel settore Atlantico dell'Oceano Meridionale (South Orkney Islands) campionamenti di specie ittiche relativi a studi su età ed accrescimento di specie ittiche antartiche.

In Italia: sui campioni raccolti nel corso di questa e delle Spedizioni precedenti: processamento dei campioni ittioplantoni (uova e larve); analisi tassonomica delle componenti delle comunità associate all'ambiente di deposizione di *P. antarcticum*; analisi istochimiche e immunoistochimiche per caratterizzazione prime fasi ciclo vitale di *P. antarcticum*; analisi biologiche, ecologiche e genetiche su *D. mawsoni*, *T. bernacchii* e altre specie ittiche. Allestimento di preparati microscopici (sezioni di otoliti) e successiva lettura degli anelli annuali per definizione ritmi di crescita e età delle specie campionate. Elaborazione dei dati, preparazione di articoli e pubblicazioni scientifiche, partecipazione a convegni e a riunioni di lavoro nazionali ed internazionali.

2004/8.5 Osservatorio marino dell'Area Protetta di Baia Terra Nova (MOA-TNB)

Responsabile: Paolo Povero – Università di Genova

Finalità: con la recente istituzione dell'ASPA di TNB (n. 161) il progetto propone la costituzione di un Osservatorio Marino Costiero per la raccolta e successiva elaborazione di informazioni ambientali marine per una corretta gestione dell'ASPA. È necessario quindi un programma a lungo termine con un monitoraggio accurato della struttura delle cenosi litorali e delle principali variabili ambientali. Tale studio permetterà inoltre di implementare le serie storiche acquisite nell'area dalla fine degli anni '80. Le informazioni raccolte e validate saranno rapidamente inserite, dal Museo Nazionale dell'Antartide, in una rete scientifica internazionale in accordo con altri progetti nell'ambito del PNRA, per la divulgazione dei dati per il pronto utilizzo da parte degli Organi deputati alla gestione dell'ASPA.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: analisi dati pregressi, validazione ed elaborazione dei dati raccolti. Analisi campioni biologici. Realizzazione di carte tematiche relative alla dinamica dei principali parametri ambientali, alla distribuzione spaziale delle specie-chiave e delle principali comunità. Realizzazione di un sistema GIS per la raccolta e gestione dei dati abiotici e biotici.

2004/8.6 ABIOCLEAR – Cicli biogeochimici in Antartide - ricostruzioni climatiche e paleoclimatiche

Responsabile: Mariangela Ravaoli – CNR/ISMAR - Bologna

Finalità: il progetto si propone uno studio interdisciplinare dei cicli biogeochimici in aree discrete dell'Oceano Meridionale e del Mare di Ross per comprendere la loro relazione con le fluttuazioni climatiche a scala globale. A tale scopo viene preso in considerazione l'ambiente marino nel suo insieme, legando i processi e le trasformazioni delle particelle biogeniche che avvengono nell'intera colonna d'acqua fino all'accumulo sul fondo con le informazioni contenute nel record sedimentario. Verrà applicato un modello ecologico, in siti significativi al fine di parametrizzare i processi nella colonna d'acqua considerando il forzante Fe. Si confronteranno dati che si riferiscono a scale temporali molto diverse tra loro. Particolare enfasi viene posta alla continuazione dell'acquisizione di serie campioni raccolti durante 10 anni di campagne oceanografiche.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: pur avendo completato la fase sperimentale, si propone il mantenimento dei mooring A e B anche per questo anno rimandando alla prossima Spedizione il recupero finale contestuale a quello dei mooring degli altri progetti.

In Italia: esecuzione delle analisi di DOC, DON, DOP, della biomassa picoplanctonica (conteggi fototrofi ed eterotrofi, LAL), e della biomassa microplanctonica (ATP), fitoplanctonica (CHLa), stime delle attività

microplanctoniche (ETS, BCP). Analisi delle associazioni planctoniche viventi; analisi della componente lipidica su particellato. Analisi di particellato per misure di silice biogenica e isotopi del carbonio e dell'ossigeno. Analisi dei dati di T, salinità e corrente registrati nel corso degli anni precedenti nei mooring gestiti da progetti precedenti (RossMize, BIOSESO I/II) e del progetto Abioclear. Elaborazione dei dati registrati con CTD ed analisi biogeochimiche, radiometriche e sedimentologiche su particellato sospeso e trappole di sedimento. Analisi delle associazioni di diatomee e coccolitoforidi, radiolari, silicoflagellati, datazioni con C-14 ed isotopi stabili del carbonio e dell'ossigeno su diverse matrici; analisi del sedimento: granulometriche, diffrattometriche, biostratigrafiche (ricostruzioni stratigrafiche e paleoecologiche mediante le associazioni di foraminiferi, diatomee e fitoplanctoniche), geochimiche (TOC, N, S, bioSi, metalli in traccia, biomarker, isotopi stabili del C, N, O), radiochimiche (Pb-210, C-14, Th-230). Analisi della componente organica refrattaria presente nel particellato sospeso e nei sedimenti con particolare riferimento alla frazione altamente refrattaria (umina). Modellizzazione delle serie storiche di dati, creazione di un modello unidimensionale con la forzante del Fe, in siti selezionati.

2005/8.1 Una indagine sulle tre specie chiave del Middle Trophic Level del Mare di Ross (Antarctic krill, Ice krill, Silver fish) e sulle loro interazioni con le specie del Top Trophic Level (uccelli, balene, foche) e con l'ambiente (Acrononimo: M.T.L)

Responsabile: Massimo Azzali – CNR/ISMAR – Ancona

Finalità: dal 1989-90 a oggi si sono svolti 5 survey acustici nel Mare di Ross durante i quali sono stati raccolti importanti dati sulle due specie di krill che costituiscono il "Middle Trophic Level (M.T.L)" di questa regione (biomassa e distribuzione geografica, demografia), sul loro ambiente (campionamenti CTD e XBT) e sui loro predatori (survey visivi). Tuttavia la biomassa stimata di queste due specie di krill non spiega ancora l'eccezionale abbondanza delle specie appartenenti al "Top-Trophic Level (T.T.L)" che caratterizza il Mare di Ross (balene, pinguini/uccelli, foche). Questo fatto fa supporre che la conoscenza del M.T.L del Mare di Ross sia ancora incompleta e che virtualmente i 'top predators' possano disporre di una dieta composta non da due ma da tre specie: Antarctic krill (*Euphausia superba*), Ice krill (*Euphausia crystallorophias*) e Silver fish (*Pleurogramma antarcticum*). Questo progetto si propone di colmare questa lacuna, ovvero di completare lo studio sulle specie chiave del M.T.L. del Mare di Ross iniziato nel 1989.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: modifica della rete di campionamento usata nel 2003-04; up-grading del sistema acustico; collaudo a bordo della nave da ricerca di entrambi; calibrazione elettrica del sistema acustico.

2005/8.2 Studio di popolazioni di cetacei nel Mare di Ross: presenza, distribuzione, ecotossicologia

Responsabile: Sivestro Greco – ICRAM - Roma

Finalità: il programma è volto alla definizione della presenza, della distribuzione e delle densità relative dei cetacei che frequentano il Mare di Ross. Inoltre, è previsto il campionamento di pelle e grasso sottocutaneo per studi di laboratorio relativi all'ecologia alimentare, all'ecotossicologia e ai biomarkers in esemplari di cetacei odontoceti e mysticeti.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: studio dell'area da indagare, definizione dei transetti. Analisi dei dati di fotoidentificazione degli esemplari di orche ottenuti nella Campagna 2003-04 e trattazione in software per analisi delle dimensioni del segmento di popolazione.

Settore 9 - Chimica degli ambienti polari

Il settore coordina due progetti che si propongono di fornire un contributo significativo alla comprensione dei cicli di inquinanti e microcostituenti chimici nell'ambiente antartico, attraverso uno studio integrato dei processi di trasporto, diffusione e trasformazione in cui essi sono coinvolti nelle varie componenti ambientali e degli effetti indotti da cambiamenti climatici del passato recente (dall'ultima piccola glaciazione ad oggi).

A tale scopo, saranno condotti studi approfonditi al fine di:

- ricostruire le relazioni tra clima ed input di microcomponenti;
- comprendere le relazioni tra input di micronutrienti e l'evoluzione del sistema biologico nel Mare di Ross;
- individuare le alterazioni del ciclo biogeochimico dei microcomponenti sia organici che inorganici in seguito a variazioni di parametri ambientali;
- identificare organismi da utilizzare quali indicatori per programmi di monitoraggio nell'ambiente antartico;
- indagare processi di bioaccumulo di inquinanti;
- implementazione della BCAA (Banca Campioni Ambientali Antartici).

Il settore di ricerca Chimica degli ambienti polari è anche interessato alla partecipazione ed al coordinamento delle attività che si svolgono nell'ambito del progetto multi- ed interdisciplinare sulla esplorazione e caratterizzazione dei laghi subglaciali 2005/12.1.

2004/9.1 Microinquinanti e microcostituenti nell'ambiente: cicli e relazioni con i cambiamenti climatici

Responsabile: Gabriele Capodoglio – Università di Venezia

Finalità: il progetto si propone di studiare i cicli di inquinanti e microcostituenti chimici nell'ambiente antartico e gli effetti indotti da cambiamenti climatici. Saranno condotti studi approfonditi al fine di: ricostruire le relazioni tra clima ed input di microcomponenti, attraverso il campionamento di matrici conservative (neve, ghiaccio, sedimenti); comprendere le relazioni tra input di micronutrienti ed attività biologica nel Mare di Ross; individuare le alterazioni del ciclo biogeochimico di microcomponenti in seguito a variazioni di parametri ambientali. Inoltre saranno studiati i processi attraverso cui l'attività biologica influenza la composizione del sistema acquatico su diverse scale temporali. In questo contesto verranno condotti studi sulla distribuzione verticale di microcomponenti nei sedimenti marini ed indagini anche su aerosol, microstrato superficiale marino ed acqua di mare. Infine, il progetto prevede la continuazione della raccolta di serie storiche di dati relative a microinquinanti e microcomponenti nell'ambiente.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Dome C (previa approvazione dello Steering Committee di Concordia): campionamento di aerosol mediante impattori ad alto volume ed a basso volume, neve e nevato in una trincea di 4-7 m, due carote di circa 50 m e campioni di neve superficiale.

Su nave oceanografica: campionamento di acqua, trattamento dei campioni ed effettuazione di alcune analisi preliminari nel laboratorio pulito (container laboratorio) installato a bordo.

In Italia: preparazione dei materiali per la partecipazione alla Campagna. Messa a punto e manutenzione della strumentazione. Completamento delle analisi dei campioni prelevati nel corso della Campagna precedente e relativa valutazione dei risultati.

2004/9.2 Strategie e strumenti per il monitoraggio della contaminazione chimica: indicatori ambientali, Banca Campioni Ambientali Antartici e materiali di riferimento certificati

Responsabile: Sergio Caroli – Istituto Superiore di Sanità - Roma

Finalità: la ricerca proposta intende avviare un esame comparativo dell'idoneità di alcune matrici ambientali antartiche (acqua, ghiaccio e sedimenti marini) e di alcuni organismi, in stretto collegamento con le matrici suddette (krill, *Adamussium colbeckii*, *Laternula elliptica*, *Trematomus bernacchii*, *Iridaea cordata*), a svolgere funzioni di indicatori ambientali per alcune sostanze contaminanti (elementi in traccia potenzialmente tossici, policlorobifenili,

inquinanti organici persistenti) allo scopo di identificare l'indicatore ottimale per ciascuna di esse. A tal fine la ricerca intende avvalersi nella massima misura possibile della Banca Campioni Ambientali Antartici (BCAA) intrapresa in precedenti progetti del PNRA per accertare gli andamenti temporali pregressi per ogni coppia matrice-inquinante, nonché favorire l'ulteriore sviluppo della BCAA con altri campioni di matrici ambientali e di biota che si rendano disponibili. La ricerca mira inoltre a valutare la fattibilità della certificazione e della produzione di materiali di riferimento.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: raccolta di esemplari di *Trematomus bernacchii*, necessari per il programma di certificazione di questo organismo, di altri organismi (*Laternula elliptica*, *Iridea cordata*) e di sedimenti per la determinazione dei contaminanti presenti in tali matrici e l'accertamento delle eventuali correlazioni tra le diverse matrici. Per la Banca Campioni Ambientali Antartici, campionamenti di sedimenti, di organismi di pack necessari e di acqua di mare per la continuazione delle attività di pertinenza.

In Italia: per la certificazione dei materiali: studio di fattibilità per As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb e Zn in matrice di *Trematomus bernacchii*, in particolare accertamento del livello di omogeneità del prodotto liofilizzato e macinato, nonché della sua stabilità a breve, medio e lungo termine; studio pilota per accertare le eventuali condizioni preliminari per l'impostazione di un analogo progetto di certificazione nel caso delle *Laternula elliptica*. Tali attività saranno condotte in stretta collaborazione con la Banca Campioni Ambientali Antartici, presso la quale saranno conservate le varie tipologie di materiale ottenute (dal prodotto fresco al prodotto finito pronto per la campagna di certificazione).

Studio della concentrazione e della distribuzione di PCBs ed elementi in traccia in carote di sedimenti marini antartici. Sulle carote di sedimento verranno eseguite: analisi granulometriche; analisi mineralogiche quantitative sulla frazione sabbiosa e pelitica; analisi della composizione chimica e caratterizzazione della sostanza organica; analisi del carbonio organico totale, analisi di selezionati elementi in traccia e loro speciazione chimica, concentrazione di policlorobifenili; datazione assoluta.

Studio della composizione chimica delle carote di pack, caratterizzazione della sostanza organica. Elaborazione dei dati mediante tecniche di analisi statistica multivariata al fine di correlare le concentrazioni degli analiti misurati con la composizione chimico-fisica del sedimento e del pack.

Settore 10 - Scienze giuridiche e geografiche

Il Sistema del Trattato Antartico ha avuto origine dal Trattato di Washington del 1959. Tale Trattato non è un accordo ambientale, ma piuttosto politico, mirando a risolvere i conflitti fra i diversi Stati interessati alla gestione dell'Antartide. Nelle Riunioni Consultive (ATCM), a cui partecipano gli Stati parti che hanno potere decisionale, vengono adottate misure relative agli obiettivi del Trattato stesso. L'evoluzione del Sistema Antartico ha portato all'adozione di misure su argomenti diversi, come la tutela dell'ambiente, delle risorse naturali e la regolamentazione delle attività di ricerca scientifica. Inoltre, nel corso degli anni, si è arrivati alla conclusione di alcuni accordi dal contenuto specifico quali la Convenzione del 1972 per la conservazione delle foche antartiche, la Convenzione del 1980 sulla conservazione delle risorse marine viventi antartiche e, soprattutto il Protocollo del 1991 sulla protezione ambientale che include cinque annessi i quali disciplinano varie materie come la tutela della flora e della fauna, l'inquinamento marino e la gestione dei rifiuti. È proprio a causa della continua evoluzione di tale sistema, data anche la posizione dell'Italia in seno al Trattato, che si rende necessario analizzare il tema dell'evoluzione di tale sistema, che ha dato origine ad un sistema giuridico complesso in cui sono presenti norme che disciplinano materie sempre più diverse, al fine di accertare se sia possibile estenderne la portata e la loro applicabilità coerente con l'ordinamento giuridico italiano.

Tra i problemi ancora aperti sarà affrontata la questione del regime di responsabilità per l'Antartide.

Un'altra tematica di particolare interesse è la disciplina delle attività di turismo in Antartide, per il quale non esiste ancora un atto normativo specifico. È importante analizzare e formulare le soluzioni più appropriate per consentire la coesistenza di quest'attività, particolarmente invasiva per l'ecosistema antartico, e l'obbligo inderogabile di conservazione dell'ambiente.

Se l'evoluzione normativa delle disposizioni di carattere sostanziale del Sistema del Trattato Antartico è notevolmente progredita dalla conclusione del Trattato di Washington ad oggi, non altrettanto si può dire per quanto riguarda lo sviluppo di una struttura istituzionalizzata all'interno del sistema antartico, anche se c'è una tendenza in questa direzione. Al momento, oltre al Comitato per la protezione ambientale, istituito da Protocollo di Madrid, esiste solo un altro Organo del sistema: il Segretariato del Trattato Antartico, Organo con sole funzioni amministrative e di coordinamento. La questione dell'istituzionalizzazione del Sistema del Trattato Antartico rimane comunque aperta. Quanto più le norme del Sistema estendono la sua portata sostanziale, tanto più è necessaria la presenza di Organi centralizzati che consentano un'applicazione uniforme e certa di tali norme; l'approfondimento e l'analisi di questi aspetti potrebbe permettere all'Italia di contribuire al raggiungimento degli obiettivi con soluzioni originali.

2004/10.1 L'evoluzione del sistema del trattato antartico: aspetti sostanziali ed istituzionali

Responsabile: Francesco Francioni – Università di Siena

Finalità: il progetto si propone di analizzare le prospettive evolutive del Sistema del Trattato Antartico. Infatti, possiamo evidenziare due tendenze di progressivo sviluppo di tale Sistema. 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. Il presente progetto accerterà sia il livello di evoluzione sostanziale che istituzionale operato dall'ATCM e proporrà nuove soluzioni.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: reperimento di materiale bibliografico e documentale in materia di regimi di responsabilità per l'Antartide e di ulteriore istituzionalizzazione del Trattato Antartico, predisposizione di studi idonei a definire la posizione dell'Italia nel quadro delle Riunioni Consultive con riguardo anche alla gestione delle relazioni intersessionali fra le Parti Consultive ed il Segretariato Antartico; partecipazione ad ATCM.

Settore 11 - Tecnologia

Il settore Tecnologia coordina sedici progetti, dei quali sette avviati nel 2002 (2002/11.1, 2002/11.3, 2002/11.4, 2002/11.5, 2002/11.6, 2002/11.7, 2002/11.8), quattro avviati nel 2003 (2003/11.1-4) e cinque avviati nel 2004 (2004/11.1-5). Quasi tutti i progetti, oltre che di eminente significato ed interesse tecnologico, sono di interesse anche per altri settori del PNRA.

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

Il primo progetto riguarda il completamento e lo sviluppo dell'osservatorio bentico MABEL (2002/11.1), per prepararlo ad una missione di lunga durata (1 anno) da svolgersi sul fondo del Mare di Weddell.

Un secondo progetto si propone di studiare le correnti superfredde del Mare di Ross (2002/11.4), combinando le prestazioni del Robot Sottomarino SARA con il supporto alla navigazione fornito dal veicolo terrestre RAS, utilizzati in crociere parallele, rispettivamente sotto e sopra i ghiacci. Un terzo progetto (2004/11.3), denominato Antarctic Benthic Shuttle (ABS), prevede la qualificazione finale del sistema. Un altro progetto (2003/11.4) riguarda uno studio di fattibilità per la realizzazione di un sistema di monitoraggio remoto basato sulla tomografia acustica, da applicare in area antartica.

Tre progetti si occupano del comportamento di metalli e strutture in condizioni ambientali estreme e sviluppo di tecnologie per la fornitura di energia pulita durante la stagione invernale: il primo progetto si propone di concludere lo studio della corrosione marina di acciai inossidabili (2002/11.5); il secondo progetto di ricerca intende studiare (2003/11.2) il comportamento di elementi strutturali metallici; il terzo prevede lo sviluppo di un sistema automatico in grado di operare per estesi periodi fornendo energia pulita e controllo remoto a diversi esperimenti (2002/11.3).

Un progetto si occupa dello sviluppo di sistemi vegetali sostenibili per ambienti estremi ed isolati (2003/11.1).

Due progetti hanno come scopo lo sviluppo tecnologico per perforazioni nel ghiaccio e nei laghi subglaciali sottostanti. Il primo si propone lo sviluppo di un sistema innovativo e interamente nazionale di perforazione profonda dei ghiacci antartici, corredato da sistemi di acquisizione dati, rispettivamente per le proprietà dielettriche del ghiaccio e per i parametri chimici in flusso (2002/11.6). Un secondo progetto si propone lo studio di fattibilità per lo sviluppo delle tecnologie richieste per l'ingresso ed il campionamento biologico, geologico e chimico-fisico nei laghi subglaciali in condizioni di elevata assenza di contaminazione (2003/11.3).

Due progetti sono di interesse atmosferico. Il primo prevede lo sviluppo di una piattaforma autonoma galleggiante modulare per lo studio e la caratterizzazione dell'interfaccia aria-mare (2002/11.3); il secondo (2004/11.4) intende realizzare 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 (2004/11.1).

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 (2002/11.8); un secondo progetto (2004/11.2) 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 (2002/11.5) prevede la realizzazione di un RADAR ad alta risoluzione aerotrasportato per investigare la profondità degli orizzonti isocroni di ghiaccio in ampie regioni dell'Antartide.

Il settore di ricerca Tecnologia è anche interessato alla partecipazione ed al coordinamento delle attività che si svolgono nell'ambito del progetto multi- ed interdisciplinare sulla esplorazione e la caratterizzazione dei laghi subglaciali 2005/12.1.

2002/11.1 MABEL fase 2 Laboratorio bentico multidisciplinare antartico

Responsabile: Paolo Favali – INGV - Roma

Finalità: la proposta riguarda il completamento e lo sviluppo dell'osservatorio bentico MABEL, per prepararlo ad una missione di lunga durata (1 anno) da svolgersi sul fondo del Mare di Weddell.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide presso altre Spedizioni - su nave tedesca Polarstern: installazione dell'osservatorio nella zona marina prospiciente la Stazione tedesca Neumayer, a profondità di 1000-1800 m ed avvio della missione di raccolta di dati per un anno.

In Italia: completamento, sviluppo e test del sistema di acquisizione dati e controllo di missione dell'osservatorio con configurazione multidisciplinare.

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

Responsabile: Massimo Caccia – CNR/ISSIA - Genova

Finalità: la proposta riguarda la realizzazione di una piattaforma robotica e tra l'altro un campionatore di film superficiali (SESAMO) modellato sul sistema MUMS (Multi-Use Microlayer Sampler) già utilizzato in Italia e Antartide.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: non sono previste attività.

In Italia: completamento delle attività previste dal PEA 2003.

2002/11.4 RUISS: sistema robotico per esplorazione subglaciale

Responsabile: Bruno Papalia – ENEA C.R. Casaccia /FUS – S. Maria di Galeria (RM)

Finalità: il progetto si propone di studiare le correnti superfredde del Mare di Ross combinando le prestazioni del Robot Sottomarino SARA con il supporto alla navigazione fornito dal veicolo terrestre RAS, utilizzati in crociere parallele, rispettivamente sotto e sopra i ghiacci.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: completamento delle attività previste dal PEA 2003. Preparazione di una campagna di test dei sistemi sviluppati per SARA; installazione a bordo di un sensore CTD; valutazione delle prestazioni del sistema di navigazione, misura della effettiva usabilità di un canale di comunicazione acustico.

2002/11.5 Comportamento alla corrosione marina di acciai inossidabili in acque polari

Responsabile: Giorgio Alabiso – CNR/IAMC - Taranto

Finalità: il progetto si propone di concludere, sia in Antartide che alle Svalbard, lo studio della corrosione marina di acciai inossidabili, con uno strumento sviluppato già prima del trascorso triennio PNRA 1999-2001.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: a cura della logistica, rimozione definitiva della struttura immersa.

In Italia: completamento delle analisi ed elaborazioni e conclusione del progetto di ricerca.

2002/11.6 Sviluppo e integrazione di strumenti per il campionamento e l'analisi in situ ed in continuo di campioni di ghiaccio

Responsabile: Valter Maggi – Università di Milano-Bicocca

Finalità: il progetto intende sviluppare un sistema innovativo ed interamente nazionale di perforazione profonda dei ghiacci antartici, corredato da due sistemi di acquisizione dati, rispettivamente per le proprietà dielettriche del ghiaccio e per i parametri chimici in flusso.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: sono previste attività di test nell'ambito della perforazione a Talos Dome con personale del progetto 2004/5.1.

In Italia: completamento delle attività previste dal PEA 2003.

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

Responsabile: Franco Evangelisti – CNR/ISAC - Bologna

Finalità: il progetto intende realizzare un modulo di potenza in continua (alcune centinaia di W) con un sistema integrato eolico-solare per alimentare anche in periodo invernale, sotto la supervisione della Piattaforma Automatica Telecontrollata (PAT) di SMZ, strumentazioni per misure atmosferiche tra cui i radiometri a banda stretta già realizzati dal PNRA.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: a cura di altri gruppi controllo del sistema e raccolta dati.

In Italia: completamento delle analisi ed elaborazioni e conclusione del progetto di ricerca.

2002/11.8 Uso di pathfinders per lo studio di anomalie magnetiche continentali

Responsabile: Giovanni Romeo – INGV - Roma

Finalità: la proposta riguarda la parziale modifica e l'uso di piccoli palloni stratosferici (Pathfinders, di proprietà statunitense) che portano come payload un magnetometro ultraleggero progettato allo scopo, per misure del profilo stratosferico del campo magnetico terrestre.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: subordinatamente all'esito degli accordi con l'ASI, lancio del pathfinder e misure del profilo stratosferico del campo magnetico terrestre.

In Italia: completamento della costruzione del magnetometro, dei test della telemetria e del rilasciatore di zavorra ed allestimento del carico utile.

2003/11.1 Sistemi vegetali sostenibili per ambienti estremi ed isolati

Responsabile: Carlo Alberto Campiotti – ENEA C.R. Casaccia/BIOTEC-AGRO – S. Maria di Galeria (RM)

Finalità: il progetto rappresenta l'evoluzione di un'attività di ricerca che ha portato alla realizzazione, presso la Stazione Mario Zucchelli, di un ecosistema chiuso e controllato per la produzione di piante alimentari (PULSA: Plant-based Unit for Life Support in Antarctica). I protocolli e i contenuti scientifici della proposta si riferiscono alla validazione di sistemi tecnologicamente avanzati (sistemi vegetali senza-suolo) per produzioni alimentari in regioni estreme ed isolate e allo sviluppo di opportunità di ricerca per la realizzazione di impianti ed apparecchiature avanzate (prototipi di un bioreattore, di un sistema-nursery e di un sistema fotovoltaico 2kW stand-alone) in grado di ottimizzare la produttività degli ecosistemi vegetali artificiali, di favorire il riciclo di reflui e residui del processo vegetale, di consentire il monitoraggio e il controllo dei livelli dei gas e delle sostanze organiche dell'aria interna (VOC's, etilene, O₂, CO₂, etc.).

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: studio e sviluppo di sistemi vegetali avanzati di tipo verticale (*multi-level*), e di tipo *floating* e *cascade*, in relazione alla coltivazione contemporanea di differenti specie vegetali (*poly-culture system*), per massimizzare la produttività di piante alimentari per unità di volume; studio e sviluppo di sistemi energetici sostenibili (sistema-prototipo fotovoltaico) per la produzione di biomassa alimentare in ambienti estremi ed isolati (SMZ, Dome C, Spazio, Deserti); analisi, valutazione sperimentale e modellizzazione delle componenti biologiche, microclimatiche e fisiologiche che regolano e condizionano lo sviluppo di piante alimentari in condizioni di atmosfera chiusa e controllata (*Plant-based Closet Life Support Systems*); studio e sviluppo di un sistema-prototipo per quanto riguarda il trattamento e il riciclo degli elementi finali (solidi, liquidi, gas) provenienti dai processi biologici dei vegetali, la rigenerazione di elementi vitali (ossigeno, acqua, anidride carbonica, energia) tramite i processi biologici e vegetali (*Bioregenerative life support system*); studio, ricerca e sviluppo sulla radiazione luminosa con particolare riguardo per l'impiego di diodi (*LED's-Ligh Emitting Diodes*) come sorgente di luce "fredda" per la fotosintesi clorofilliana in relazione al ciclo giorno/notte e al bilancio percentuale delle diverse radiazioni che concorrono alla quantità di radiazione visibile (la crescita e lo sviluppo ottimale di piante richiede un corretto bilancio tra le radiazioni con lunghezze d'onda compresa tra la luce rossa e quella blu).

2003/11.2 Comportamento a frattura e fatica di elementi strutturali metallici soggetti a carichi ripetuti in condizioni di bassa temperatura

Responsabile: Andrea Carpinteri – Università di Parma

Finalità: il progetto di ricerca intende studiare il comportamento di elementi strutturali metallici in condizioni ambientali estreme. La valutazione della sicurezza strutturale alle basse temperature deve infatti essere condotta con estrema cautela dato che in tali condizioni la tenacità dei materiali metallici risulta ridotta, rendendoli fortemente sensibili alla crisi per frattura e di conseguenza per fatica nel caso di carichi ciclici. La ricerca intende studiare l'influenza delle basse temperature sui parametri meccanici fondamentali dei materiali metallici, verificare e proporre leggi adeguate a studiarne il comportamento e produrre un software strutturale di verifica di componenti metallici nei riguardi della crisi per frattura e fatica alle basse temperature.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: esecuzione delle prove sperimentali pianificate nel 2003, parallelamente analisi numeriche dei medesimi casi tests mediante software scientifici in letteratura; stesura, validazione calibrazione del software sviluppato nell'ambito della presente ricerca, con la formulazione delle eventuali nuove leggi matematiche in grado di descrivere i fenomeni di interesse alle basse temperature. Analisi numerica e determinazione della vita attesa a fatica di componenti strutturali metallici reali, ricorrenti nelle applicazioni in ambito di condizioni climatiche estreme.

2003/11.3 PANDORA - Program for ANtarctica Drilling explORAtor for subglacial lakes

Responsabile: Claudio Moriconi – ENEA C.R. Casaccia/FUS-ROB – S. Maria di Galeria (RM)

Finalità: studio esplorativo per lo sviluppo delle tecnologie richieste per l'ingresso ed il campionamento biologico, geologico e chimico fisico nei laghi subglaciali in condizioni di elevata assenza di contaminazione. L'attività proposta rientra nell'ambito di una iniziativa internazionale, promossa e sponsorizzata dallo SCAR e dal COMNAP in cui anche l'Italia è rappresentata. Obiettivo scientifico è lo sviluppo di tecnologie miniaturizzate per l'esecuzione di misure di tipo chimico-fisico-biologico e di tecnologie di remotizzazione per il trasporto della strumentazione sul sito operativo, eventualmente consentendo operazioni di campionamento e recupero di materiale "in loco".

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: non sono previste attività.

In Italia: completamento dello studio di fattibilità coordinata nell'ambito del progetto multidisciplinare sulla esplorazione dei laghi subglaciali.

2003/11.4 Sviluppo di metodologie di tomografia acustica per il monitoraggio della variabilità di processi oceanografici in area antartica

Responsabile: Paola Picco - ENEA C.R. S. Teresa/CLIM-MED – Pozzuolo di Lerici (SP)

Finalità: la ricerca propone uno studio di fattibilità per la realizzazione di un sistema di monitoraggio remoto basato sulla tomografia acustica, da applicare in area antartica. L'attività comprende lo sviluppo del software per il processore tomografico e per il pre-processamento dei dati acustici, l'adattamento agli scenari ambientali e le simulazioni numeriche. Verranno considerati il processo di formazione di HSSW (High Salinity Shelf Water) in polynya di Baia Terra Nova e lo studio delle due principali masse d'acqua (Modified Circumpolar Deep Water e Ice Shelf Water) rispettivamente entranti ed uscenti dal Ross Ice Shelf. La caratterizzazione della propagazione acustica nelle aree scelte per le simulazioni si baserà sull'analisi ed elaborazione dei dati oceanografici raccolti durante le precedenti Campagne PNRA. Le simulazioni permetteranno di definire le specifiche per la realizzazione del sistema di monitoraggio, quali le caratteristiche della strumentazione da impiegare (sorgente acustica, array di idrofoni, composizione mooring), la geometria del sistema.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: completamento delle attività previste nel PEA 2003 ed in particolare: sviluppo algoritmi di pre-elaborazione per l'analisi di segnali acustici; metodi per la parametrizzazione della velocità del suono; sviluppo metodi stocastici per l'investigazione della funzione di ambiguità; messa a punto del processore tomografico; adattamento del processore tomografico agli scenari ambientali; simulazioni numeriche ed analisi dei risultati; definizione delle caratteristiche e specifiche del sistema di monitoraggio; organizzazione di un workshop.

2004/11.1 ACDC: Automated Cryogenic Detector at Concordia

Responsabile: Paolo De Bernardis – Università di Roma "La Sapienza"

Finalità: il progetto prevede lo sviluppo di un sistema di rivelatori millimetrici e submm e della necessaria criogenia a 0.3K. Il sistema è automatizzato ed ottimizzato per l'operazione durante l'inverno antartico, e non richiede liquidi criogenici. Verrà utilizzato da diversi esperimenti astrofisici presso la Stazione Concordia a Dome C.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide a Dome C (previa approvazione dello Steering Committee di Concordia): durante la Campagna estiva, test di un sistema rappresentativo. Il sistema viene integrato con l'esperimento ospite (B-modes) ed utilizzato per le misure scientifiche. Il sistema viene lasciato acceso durante l'apertura invernale per raccogliere dati e verificarne l'efficienza.

In Italia: acquisizione del Pulse Tube. Realizzazione del sistema di compensazione delle vibrazioni. Realizzazione del multiplexer e del mosaico.

2004/11.2 Sviluppo di velivolo non abitato (UAV) per prospezione geofisica

Responsabile: Giuseppe Di Stefano – INGV - Roma

Finalità: questa ricerca si inserisce nel contesto dello sviluppo di nuove tecnologie da applicare alla ricerca scientifica italiana in Antartide ed intende proporre 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, imbarcando un carico pagante costituito da strumenti di rilevazione scientifica intercambiabili, quali: magnetometri per la misura del campo magnetico terrestre, analizzatori della composizione degli aerosol, etc. La ricerca ha carattere interdisciplinare e si propone di: 1) analizzare e risolvere le problematiche connesse all'utilizzo di mezzi aerei non abitati (teleguidati o autonomi) in condizioni ambientali severe/estreme; 2) verificare la capacità di acquisire dati scientifici mediante UAV sviluppando procedure dedicate inerenti la condotta del volo, la gestione dei sensori, la trasmissione di dati a terra; 3) validare i dati raccolti ed esplorare nuovi campi di applicazione.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: sviluppo e realizzazione di un modello in scala e prove in galleria del vento. Sulla base dei risultati ottenuti, avvio della realizzazione di un modello reale senza carico pagante pilotabile da apparecchiature tradizionali usate in aeromodellismo. Relativamente alla piattaforma inerziale: sviluppo dell'elettronica di bordo e progetto del sistema aeronavigazione (F.C.S); simulazioni in laboratorio e verifica delle prestazioni. Sviluppo di magnetometri Flux Gate, con relativo sistema di acquisizione e processing, dedicati alla piattaforma di aeronavigazione e al carico pagante.

2004/11.3 ABS-3 (Antarctic Benthic Shuttle 3)

Responsabile: Gianmarco Veruggio – CNR/ISSIA - Genova

Finalità: sulla base delle competenze e dell'esperienza operativa antartica del CNR-Robotlab, si propone un programma di ricerca triennale per lo sviluppo e l'impiego di una metodologia operativa denominata Antarctic Benthic Shuttle (ABS) per l'esecuzione di osservazioni e la raccolta di dati e campioni nell'ambiente marino presso la Stazione Mario Zucchelli mediante sistemi robotici.

Il progetto ruota intorno al prototipo di robot sottomarino Romeo, sviluppato nel 1997 e già impiegato nella XIII, XVII e XIX Spedizione, ma si riallaccia alla prima missione del precedente prototipo Roby nel corso della IX Spedizione. Dal punto di vista tecnologico si vuole perseguire un ulteriore miglioramento delle caratteristiche operative del Sistema Romeo e il perfezionamento delle procedure di tele-robotica via Internet.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: qualificazione finale del sistema.

In Italia: verrà sviluppato il sistema Romeo per renderlo idoneo allo svolgimento della missione in Antartide. In particolare, verranno modificati l'impianto elettrico ed elettronico per permettere l'installazione dei vari strumenti scientifici. Verranno messe a punto particolari strategie di controllo e navigazione per soddisfare le necessità di navigazione e posizionamento relative alle varie modalità operative. Verranno sviluppate e sperimentate le

interfacce di rete per il tele-controllo via Internet dei vari sottosistemi. Tutti i sistemi hardware e software verranno provati nel Mar Ligure prima di venire spedite in Antartide.

2004/11.4 Realizzazione di una versione con caratteristiche spettrali innovative 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

Responsabile: Salvatore Scaglione – ENEA C.R. Casaccia/FIS-OTT– S. Maria di Galeria (RM)

Finalità: il progetto consiste nella realizzazione di uno strumento di stazione che, tramite la misura in un numero limitato di bande (6-7) di larghezza minore di 2 nm distribuite nell'intervallo 290-380 nm, permetta, mediante l'uso di un modello per la ricostruzione dell'intero spettro UV, la determinazione dell'irradianza UV con un errore percentuale di poche unità. La tecnologia di realizzazione dei filtri interferenziali a banda stretta (FWMH circa 1 nm), sviluppata nell'ambito del progetto di ricerca *Radiometro UV a Dome Concordia: studio delle soluzioni tecniche da adottare per la realizzazione di uno strumento di stazione*, 1999-2001, verrà utilizzata per la realizzazione di filtri di adeguata larghezza di banda con particolare cura nella pendenza dei tagli e riduzione delle ali. Strumentazione analoga oggi presente sul mercato utilizza filtri di ampiezza notevolmente maggiore (5-10 nm) e presenta quindi particolari problemi di calibrazione in valore assoluto per la conversione delle tensioni acquisite in irradianze spettrali.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: verifica delle caratteristiche di stabilità dei nuovi filtri a doppia o tripla cavità durante i periodi di stoccaggio e di misura in ambiente polare. Sostituzione dell'ottica di ingresso dello strumento con un sistema a diffusore per evitare le complesse procedure di taratura che comporta l'uso dell'obiettivo fish-eye e per rendere facilmente confrontabili i dati con altri strumenti presenti in loco e che adottano sistemi simili (Brewer, etc.). Verifica in campo della nuova versione dello strumento dotato di sistema di rivelazione allo stato solido. Prove di bilancio termico interno e della compatibilità dell'eventuale sistema di refrigerazione del rivelatore con l'intero sistema in condizioni polari (formazione di condensa, sistemi di essiccazione, etc.). Prosecuzione dei controlli sulla stabilità all'invecchiamento dei filtri.

In Italia: realizzazione di un sistema ottico, verifica della deposizione direttamente attraverso il filtro in costruzione. Assemblaggio e caratterizzazione, su banco ottico, del nuovo sistema di ingresso con diffusore e prove per l'accoppiamento dello stesso sul radiometro. Prove di sostituzione del sistema di rivelazione del Radiometro UV (fototubo e sistema di alimentazione ad alta tensione) con rivelatori a stato solido. Valutazione dell'opportunità di far operare il rivelatore a basse temperature mediante prove con criostato. Calibrazione in valore assoluto del radiometro sia in laboratorio che in campo mediante campagne di durata limitata.

2004/11.5 Tecnologia per la Glaciologia in Antartide, progettazione e realizzazione di uno snowRADAR

Responsabile: Achille Emanuele Zirizzotti – INGV - Roma

Finalità: il progetto si propone la realizzazione di un RADAR ad alta risoluzione aerotrasportato per investigare la profondità degli orizzonti isocroni in ampie regioni dell'Antartide. Permetterà, quindi, di stabilire la variazione della velocità di accumulo del ghiaccio su vasta scala per una determinazione più accurata del bilancio di massa del ghiacciaio antartico. Il RADAR qui proposto fornirà informazioni aggiuntive rispetto ai dati rilevati con il Radio Echo Sounding (RES) nelle precedenti Campagne e fornirà informazioni utili per la comunità glaciologica impegnata in queste ricerche.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2005

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: realizzazione e collaudo del prototipo e ingegnerizzazione del sistema costituito da antenne, linee, radar e parti meccaniche di supporto. Test finale di laboratorio dell'intero sistema al fine di verificare che i parametri impostati nella progettazione siano quelli corretti. Test completo dell'intero sistema installato sull'aereo per ottenere la certificazione al volo. Il volo finale di test sarà eseguito a Calgari (Canada), sede della società Kenn Borek Air Ltd. che fornisce il servizio e l'assistenza dei voli in Antartide.

Settore 12 – Ricerche multi- ed interdisciplinari

Le ricerche incluse in questo settore si riferiscono a progetti a carattere multi- ed interdisciplinari. Il progetto 2005/12.1 riguarda l'esplorazione e lo studio dei laghi subglaciali nella regione di Dome C.

2005/12.1 Esplorazione e caratterizzazione dei laghi subglaciali antartici nella regione di Dome C

Responsabile: Ignazio Tabacco – Università di Milano

Finalità: i laghi subglaciali antartici rappresentano ambienti estremi eccezionali sulla Terra, con analogie con ambienti extraterrestri, che offrono potenzialità di studi innovativi in campo biologico, glaciologico, paleoclimatico e geologico, nonché di sviluppi tecnologici. Sono pertanto considerati uno dei temi di ricerca antartica più interessanti per il prossimo decennio, esplicitamente promosso dallo SCAR.

Nella regione di Dome C sono stati individuati una trentina di laghi subglaciali, che potrebbero essere tra loro connessi da un reticolo idrografico subglaciale, con implicazioni importanti sulla dinamica della calotta glaciale.

Il maggiore dei laghi individuati, denominato Lago subglaciale Concordia, ha una superficie di quasi un migliaio di km², con un battente d'acqua di alcune centinaia di metri, ed è considerato un ottimo candidato per lo studio internazionale coordinato degli ambienti lacustri subglaciali antartici.

Il progetto si propone 1) la caratterizzazione del lago subglaciale Concordia e del suo bacino da un punto di vista fisiografico, geologico-strutturale, geofisico, glaciologico, idrologico, geochimico, biologico; 2) lo studio del distretto dei laghi subglaciali di Dome C e del reticolo idrografico subglaciale, in relazione all'assetto geologico-strutturale ed al comportamento della calotta glaciale, anche nel confronto con altri sistemi idrici subglaciali terrestri o nel sistema solare.

Descrizione delle attività e obiettivi

In Antartide: subordinatamente all'approvazione dello *steering committee* di Concordia, esecuzione di un rilievo sismico sul lago subglaciale Concordia, con strumentazione a 15 canali, per la caratterizzazione del lago stesso, dello spessore d'acqua e per accertare la presenza e lo spessore di sedimenti di fondo lacustri.

In Italia: implementazione dei sistemi di misure radar. Messa a punto di una metodologia di ripresa di morfologie glaciali sub-metriche, con eventuali test su ghiacciai alpini o in altre aree. Elaborazione immagini SAR (Radarsat, ERS) dell'area di Dome C (e delle eventuali aree test extrantartiche) e identificazione degli elementi morfologici in relazione con la dinamica glaciale, la morfologia e la tettonica del substrato. Sviluppo di metodologie di decontaminazione e analisi chimiche del ghiaccio lacustre di accrescimento subglaciale, prelevato dalle perforazioni di Vostok. Esperimenti-pilota su microrganismi antartici (già disponibili) e di ambienti temperati. Analisi approfondita e critica della letteratura e dei modelli esistenti sui ghiacci nel sistema solare.

2. Accordi Scientifici 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.
- **European Project for Ice Coring in Antarctica (EPICA)** – E' 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.
- **International Trans-Antarctic Scientific Experiment (ITASE)** – E' 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, Germania e Regno Unito 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.
- **ANtarctic DRILLing (ANDRILL)** – E' 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.
- **Balloon Observations Of Millimetric Extragalactic Radiation AND Geophysics (BOOMERANG)** – L'esperimento 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)** – E' 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.
- **Federal Digital Seismographic Network (FDSN)** – E' il *net work* internazionale dove confluiranno i dati sismologici raccolti dal settore di ricerca degli Osservatori.

PARTE II

Infrastrutture di supporto, logistica e risorse umane

In questa sezione del Programma Esecutivo Annuale (PEA) vengono individuate e descritte le principali infrastrutture di supporto, la logistica e le risorse umane necessarie per la conduzione delle ricerche scientifiche e tecnologiche descritte nella parte precedente.

Le informazioni sui dettagli operativi sono state fornite dal Consorzio responsabile dell'attuazione del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA).

1. Infrastrutture di supporto alla ricerca

In questo capitolo vengono descritte le infrastrutture di supporto alla ricerca disponibili in Italia e in Nuova Zelanda.

1.1 Grandi Infrastrutture di Campagna

Il coordinamento della utilizzazione del sistema delle Grandi Infrastrutture di Campagna (GIC) ha lo scopo di potenziare il Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA) in termini di infrastrutture e/o strumentazioni da impiegare sia presso le basi scientifiche sia sulle navi da ricerca. Sono state definite tre tipologie di infrastrutture: pool di strumenti, piattaforme complesse, osservatori consolidati.

Il GIC è articolato in cinque aree tematiche che sono, a loro volta, articolate in pool di strumenti, piattaforme e osservatori:

<i>Area tematica</i>	<i>Pool di strumenti, piattaforme, osservatori</i>
Esplorazioni in aree continentali e osservatori per la geofisica della terra solida	tre pool di strumenti: ricevitori GPS geodetici, apparecchiature per perforazione di ghiaccio, stazioni sismografiche mobili piattaforma per rilievi aerotrasportati rete sismografica del Mare di Scozia strumentazione radio echo sounding systems
Osservatori atmosferici	piattaforma meteorologica, piattaforma troposferica, piattaforma stratosferica
Esplorazione geologica-geofisica marina	piattaforma per rilievi in mare
Oceanografia fisica	pool di strumenti per ricerche oceanografiche tre piattaforme complesse: imbarcazioni oceanografiche costiere, sistemi ROV, sistemi di mooring di alta profondità due osservatori: sistemi di mooring, sistemi mareografici
Laboratori presso stazioni antartiche	Presso la stazione Mario Zucchelli è stato realizzato un insieme di laboratori di supporto per tutti i gruppi di ricerca operanti presso la stazione. L'insieme comprende: laboratori chimici, ambientali, biochimici, geologici, oltre ad un acquario.

1.2 Sistema Interlaboratorio Antartico

Il Sistema Interlaboratorio Antartico (SIA) ha lo scopo di potenziare in modo coordinato una rete di laboratori in Italia, dove siano concentrate strumentazioni di rilevante valore scientifico e tecnologico, di ampio interesse per la comunità scientifica antartica (nazionale e no) e da essa immediatamente utilizzabili, e destinate all'esame, caratterizzazione e analisi dei materiali inorganici e biologici raccolti in Antartide. Di seguito sono elencati i sei nodi disciplinari con le rispettive competenze ed attività:

<i>Nodo</i>	<i>Attività</i>
Chimica e tossicologia ambientali	Analisi chimiche di elementi maggiori, minori ed in traccia e loro specie chimiche in campioni di acqua, neve, ghiaccio, aerosol, sedimenti, suoli e gas occlusi nel ghiaccio
Chimica e fisica del ghiaccio	Determinazione di isotopi stabili e radiogenici, cationi ed anioni di ghiaccio, acqua, sedimenti, suoli e gas occlusi; determinazione della concentrazione, dimensioni, composizione e mineralogia delle polveri nel ghiaccio; misure di parametri fisici del ghiaccio
Chimica e fisica dei materiali geologici	Determinazione di elementi chimici, isotopi radiogenici per geocronologia su rocce, minerali e meteoriti; determinazione della struttura dei minerali; misure di microtermometria e composizione di inclusioni fluide su materiali geologici; misure delle proprietà fisiche dei materiali geologici
Cartografia e telerilevamento	Produzione di carte digitali di base e tematiche, elaborazione di immagini da satellite ed aeree
Biologia dei sistemi antartici	Stabulazione di organismi marini; determinazione di sequenze di aminoacidi in organismi marini e terrestri; valutazione quantitativa di macchie elettroforetiche; proteomica; immagini di batteri

Taratura di apparecchiature oceanografiche e di campagna	Taratura di sensori di apparecchiatura di misure in campo oceanografico ed atmosferico
--	--

1.3 Centri di documentazione, sorting center e banche dati

Le attività descritte in questo capitolo sono svolte presso il Museo Nazionale dell'Antartide *Felice Ippolito* ed il Consorzio per l'attuazione del PNRA.

Centri di documentazione

I centri di documentazione del Museo Nazionale dell'Antartide conservano circa **6500 documenti** (libri, periodici, estratti, spogli di stampa, materiale audio-visivo, carte geografiche e tematiche, etc) di pertinenza polare, soprattutto antartica. I documenti trattano di Scienze della Terra, Biologia, Oceanografia, Climatologia, Scienze dell'Atmosfera, Diritto Internazionale, Conservazione dell'Ambiente, Esplorazione, Divulgazione Scientifica, etc., pubblicati sin dal 1840. Nel corso del 2005 si prevede di acquisire circa 500 volumi e altri 300 titoli fra carte ed audiovisivi. Si manterranno gli abbonamenti di riviste scientifiche nazionali ed internazionali.

Si provvederà al periodico aggiornamento del catalogo che raccoglie i documenti di tutte e tre le sedi del Museo e che è disponibile alla pagina web del Museo. Sono attivi scambi di pubblicazioni con altri istituti polari nel mondo.

La sezione di Genova cura la pubblicazione di

- Terra Antartica Reports, Serie B, bollettino della sezione di Scienze biologiche del Museo, ha lo scopo di informare la comunità scientifica antartica su attività e ricerche condotte nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (in lingua inglese).

La sezione di Siena cura la pubblicazione di:

- Terra Antartica – An international Earth Science Journal (dal volume 1, 1994, al volume 12, 2005), rivista internazionale con lo scopo di favorire lo scambio di idee e risultati scientifici nel campo delle Scienze della Terra in Antartide (in lingua inglese);
- Terra Antartica Reports, (dal n. 1, 1998, al n. 12, 2005) bollettino della sezione di Scienze della Terra del Museo, ha lo scopo di informare la comunità scientifica antartica su attività e ricerche condotte nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (in lingua inglese).

Viene inoltre curata la distribuzione di:

- *The Antarctic Region: Geological Evolution and Processes*, a cura di Ricci C.A. (1997);
- *Antartide – terra di scienza e riserva naturale*, a cura di C. Baroni (2001)
- tre serie di carte tematiche alla scala 1:250000 (Antarctic geological map series, Antarctic geomorphological and glaciological map series, Antarctic magnetic map series).

Il sito web del Museo è articolato per argomenti quali News, Scopri l'Antartide, Sedi espositive, Ricerca, Editoria, Link utili, Collezioni, Biblioteca, Didattica, Organizzazione e sedi.

Presso il Consorzio è operante una Biblioteca istituita nel 1985 che svolge la sua attività in cooperazione con le biblioteche degli enti del consorzio ed in collaborazione con le biblioteche Museo Nazionale dell'Antartide. Ha 3 sezioni remote: nella Stazione Mario Zucchelli a Baia Terra Nova, nella stazione italo-francese di Dome C e sulla nave oceanografica Italica. Essa raccoglie, gestisce e diffonde documentazione scientifica e tecnica sull'Antartide ed opera in contatto con i centri di ricerca e le biblioteche polari nazionali ed internazionali, dedicando una particolare cura ai lavori scientifici prodotti dai ricercatori italiani nell'ambito del programma; inoltre fornisce supporto ai ricercatori e al personale logistico del PNRA.

Il patrimonio della Biblioteca è costituito da:

- oltre 3.500 monografie (libri che coprono tutte le discipline: diritto, scienze ambientali, scienze della terra, oceanografia, adattamento umano, ingegneria, storia dell'esplorazione, etc.; atti di convegno, enciclopedie, atlanti, dizionari);
- 260 periodici cartacei di cui circa 40 in abbonamento e 220 ricevuti in scambio o dono da altre organizzazioni internazionali circa 2.900 periodici elettronici (attraverso la rete delle biblioteche ENEA);
- oltre 670 carte geografiche;
- circa 60 tesi di laurea;
- 500 rapporti tecnici, prodotti dal PNRA e dagli altri programmi nazionali di ricerca (Report of SCAR, Exchange of Information, riunioni di Trattato, etc.);
- materiale audiovisivo (CD-ROM, DVD, VHS, filmati, etc.);
- estratti, opuscoli divulgativi, ritagli di stampa dal 1985 ad oggi, newsletter.

Il patrimonio monografico è inserito nel Catalogo Collettivo delle Biblioteche Enea, mentre il patrimonio seriale fa parte del Catalogo Nazionale dei Periodici (ACNP).

La Biblioteca produce le seguenti pubblicazioni:

- La bibliografia del PNRA: redatta dal personale della biblioteca che cura la raccolta, la conservazione e la consultazione delle pubblicazioni del PNRA, riproduce l'organizzazione dei settori di ricerca, articolati in aree tematiche. A partire dal 2002 viene pubblicata annualmente su carta e sul sito della biblioteca. Il database della bibliografia che contiene ad oggi 4500 records.
- Il catalogo delle carte: un catalogo delle carte geografiche dell'Antartide possedute dalla biblioteca.
- L'Antartide in Biblioteca: l'elenco dei rapporti tecnici pubblicati dal PNRA.

La biblioteca, infine, partecipa al circuito internazionale delle biblioteche polari: in tale ambito si sta occupando dell'organizzazione del 21° Polar Libraries Colloquy, che sarà ospitato a Roma dall'8 al 12 maggio 2006.

Sorting Center

L'attività di *sorting*, effettuata dal Museo Nazionale dell'Antartide, riguarda organismi biologici animali e vegetali, campioni di rocce, minerali, fossili, meteoriti, carote di ghiaccio e sedimenti.

Il sorting di **organismi biologici animali e vegetali** prevede l'acquisizione di campioni di benthos, plancton e necton. La prima analisi consiste nella suddivisione dei campioni nei principali gruppi tassonomici, successivamente gli organismi potranno essere classificati sino a livello di famiglia. In seguito i campioni vengono catalogati e conservati in barattoli con idoneo liquido di mantenimento. Presso il centro studi della sezione di Genova sono conservati 1500 campioni di plancton, 1500 di benthos e 120 di necton. I campioni conservati possono essere integri oppure il risultato di attività di sorting che ha portato alla suddivisione del campione originale in subcampioni divisi per grandi gruppi tassonomici. I campioni vengono preservati dal deterioramento con l'impiego di sostanze chimiche o tramite mantenimento a bassissime temperature.

Presso il Dipartimento di Biologia ed Ecologia Marina dell'Università degli Studi di Messina sono presenti circa 500 ceppi batterici raccolti in ambiente antartico. Questi ceppi batterici, tipizzati nelle caratteristiche morfologiche e biochimiche, vengono mantenuti in condizioni di vitalità e purezza tramite opportune procedure.

Uno specifico data base raccoglie tutte le informazioni sui campioni (spedizione, anno, dati relativi alla classificazione, ubicazione del campione).

Presso il Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, la Banca Campioni Ambientali Antartici conserva, a basse temperature (-30°C per le matrici abiotiche e a -80°C per le matrici biotiche), le matrici di circa 2092 campioni.

Il sorting di **rocce, minerali e fossili** prevede l'acquisizione, la loro catalogazione, sistemazione in scatole e collocazione di quest'ultime nelle scaffalature metalliche della petroteca presso la sezione di Siena. Inoltre, da ogni campione viene tagliata una porzione per la preparazione della sezione sottile che, a sua volta, viene analizzata al microscopio per l'analisi e la classificazione petrografica.

A seguito del trattamento dei campioni raccolti nel corso della campagna 2004-2005, il numero totale di campioni conservati presso la petroteca è di 17500 e comprende i campioni delle 20 spedizioni italiane in Antartide. In totale sono state realizzate circa 15700 sezioni sottili. Al momento sono state analizzate circa 11000 sezioni sottili e redatte le relative schede petrografiche.

Il sorting di **meteoriti** prevede l'acquisizione, la catalogazione, la classificazione e la conservazione presso la sezione di Siena. La collezione consiste di 1110 meteoriti di cui circa 750 antartici recuperati nel corso delle sette campagne di ricerca effettuate in ambito PNRA. E' una delle collezioni più importanti d'Italia per numero e varietà ed è la quarta al mondo per numero e varietà di meteoriti antartiche dopo la collezione statunitense, giapponese e quella cinese. Oltre a preparati di varia natura (sezioni spesse, minerali separati, retini per TEM, polveri per XRF, etc.), sono disponibili 1150 sezioni sottili per studi petrografici.

Il sorting del **ghiaccio** prevede l'acquisizione, lo stoccaggio e la classificazione dei campioni di ghiaccio terrestre prelevati nel corso delle campagne antartiche ed è curato dalla sede tematica Glaciologia, presso l'Università di Milano Bicocca. I campioni conservati riguardano principalmente le carote prelevate dalle perforazioni superficiali condotte a Baia Terra Nova e nelle traverse ITASE, oltre a campioni di ghiaccio prelevati in Groenlandia, sulle Alpi e dalla perforazione EPICA a Dome C.

Il sorting del **materiale sedimentario marino** prevede lo stoccaggio e la conservazione in camere fredde a 4° C di carote, box-corer, bennate di sedimenti prelevati in aree antartiche e peri-antartiche, presso la sezione di Trieste. Sul materiale vengono eseguite radiografie ed una prima descrizione. La collezione consiste di 240 carote di sedimenti, 1061 campioni di sedimenti marini (benne e box-corer) e complessivi 487 campioni di sedimenti non marini. Le attività di sorting per la geologia marina includono:

- conservazione delle collezioni (carote, box-corer, bennate nonché campioni di sedimenti non-marini laghi, lagune, spiagge, conoidi, morene) antartiche e periantartiche esistenti;
- accoglimento, stoccaggio e conservazione delle nuove carote e dei campioni geologico marini;
- radiografia e prima descrizione delle carote;
- distribuzione di subcampioni delle collezioni;
- eventuale apertura in laboratorio su richiesta da parte dei responsabili di ricerca di ciascuno spezzone di carota.

I dati sono raccolti in un *data base* che, oltre alle caratteristiche del materiale, riporta la mappatura e l'ubicazione della zona di prelievo.

Banche dati e GIS

GIS-ILA (Italian Logistics in Antarctica)

Il **GIS-ILA**, coordinato dal Consorzio, raccoglie informazioni dettagliate e coperture associabili ai campi remoti, depositi di carburante, etc. Al fine di facilitare la selezione e la visualizzazione dei dati da parte degli utenti, verranno aggiornati sia l'ambiente software di base del web GIS-ILA, sia le sue funzionalità.

Metadati

La partecipazione dell'Italia alla rete Antarctic Data Directory System (ADDS) dello SCAR richiede la gestione e l'aggiornamento di un **National Antarctic Data Center (NADC)**, coordinato dal Consorzio e contenente le informazioni generali (metadati) sui dati antartici raccolti e conservati dall'Italia.

Nel 2005 proseguiranno la realizzazione del data base dei metadati, lo sviluppo di interfaccia software per l'utente, la gestione della rete e l'*upgrade* verso gli standard. Si completeranno l'analisi e la compilazione dei metadati e si inizierà il recupero dei dati pregressi per i quali dovesse esistere il rischio di perdita a causa del deterioramento dei supporti di immagazzinamento, per l'obsolescenza di questi ultimi, e/o della cessazione dell'attività da parte di alcuni programmi scientifici di ricerca. A ciascun settore di ricerca sarà fornito il supporto necessario per garantire la corretta esecuzione delle procedure nelle varie fasi dei processi.

GeoData

Il *data base* **GeoData**, gestito dal Museo Nazionale dell'Antartide, contiene informazioni su tutti i campioni geologici collezionati durante le spedizioni italiane in Antartide. Le informazioni, a seconda della loro origine (*i.e.* dati di campagna, dati geofisici, dati petrografici, chimici, etc.), sono state suddivise in diverse tabelle secondo una struttura che permette di collegarne i dati, mentre un programma di ricerca rende il database facilmente interrogabile da ogni utente ed è in grado di fornire la collocazione del campione in petroteca, l'esistenza della sezione sottile, dell'analisi petrografica, delle osservazioni di terreno etc.). E', inoltre, in fase di pubblicazione *on line* una parte di GeoData che consentirà la ricerca dei campioni in remoto.

MetBASE

Il *data base* **METBASE**, accessibile dalle stazioni informatiche della sezione di Siena del Museo Nazionale dell'Antartide, raccoglie tutte informazioni sulle meteoriti (nome, classificazione, luogo di ritrovamento, peso, caratteristiche petrografiche, caratteristiche geochemiche isotopiche, tipo di preparati disponibili e bibliografia). Cataloghi cartacei della collezione vengono pubblicati regolarmente su riviste internazionali di settore, oltretutto in formato elettronico nella pagina web del Museo. Per le meteoriti antartiche è stato, inoltre, realizzato un GIS con la localizzazione geografica di ritrovamento.

GIS delle rocce antartiche

Il **GIS** delle rocce antartiche, prodotto e gestito dal Museo Nazionale dell'Antartide, conserva le localizzazioni geografiche di **13000 campioni** provenienti da diverse località antartiche. Questi dati GIS sono illustrati e liberamente scaricabili dalle pagine web del Museo.

GIS Foglio Mt Melbourne

Il GIS Mt. Melbourne è stato prodotto dal Museo Nazionale dell'Antartide con lo scopo di illustrare alcuni esempi dei risultati della ricerca scientifica condotta in Antartide sotto l'egida del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide. Questo GIS si riferisce all'area del foglio Mt. Melbourne (Terra Vittoria settentrionale), dove si trova la stazione scientifica Mario Zucchelli e dov'è concentrata l'attività di ricerca scientifica delle spedizioni antartiche italiane. E' composto da un mosaico di immagini Landsat come base topografica, e da una serie di viste, composte da temi relativi a dati scientifici messi a disposizione da parte dai ricercatori operanti in università e centri di ricerca italiani. I tematismi rappresentati riguardano:

- Geografia
- Geomorfologia
- Geologia
- Geofisica
- Biologia

Il GIS è illustrato sul sito internet del Museo (http://www.mna.it/italiano/GIS-RS/gis_rs_set.htm).

1.4 Diffusione e divulgazione dei risultati dell'attività scientifica

La CSNA, il Museo Nazionale dell'Antartide ed il Consorzio opereranno in maniera coordinata al fine di promuovere la diffusione e divulgazione dei risultati e delle attività scientifiche del PNRA. Verranno intensificate le collaborazioni con gli enti soci del Consorzio, con il COPIT e con organismi pubblici e privati per costruire a livello nazionale un *background* di cultura antartica e per diffondere nel paese la conoscenza dell'attività svolta dall'Italia.

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/>).

Il Consorzio proseguirà con le sue iniziative verso il mondo della scuola con la collaborazione del personale tecnico e scientifico del PNRA:

- “Adotta una scuola dall’Antartide”, con scambio periodico di e-mail e il coinvolgimento di scuole straniere;
- “video chat” con scuole in rete, per lo scambio in diretta di informazioni;
- “Vivi con noi la Spedizione”, sito web che dà modo di seguire lo sviluppo nel tempo delle attività di campagna nelle diverse stazioni e sulla nave, anche in collaborazione con il Museo Nazionale per l’Antartide;
- iniziative pubbliche: organizzazione di videoconferenze “punto-punto”.

2. Logistica e funzionamento delle stazioni scientifiche

Il piano organizzativo che segue individua le attività tecnico-logistiche per la campagna 2005-06 e deve intendersi come un piano teso al soddisfacimento delle esigenze della comunità scientifica, così come individuate dalle attività dei 12 settori di ricerca in cui è organizzato il PNRA.

Le attività di ricerca, ed il conseguente supporto tecnico-logistico, sono previste nei seguenti siti:

- presso la Stazione Mario Zucchelli (SMZ), dove verranno svolte attività riguardanti diversi settori di ricerca.
- nel Mare di Ross, dove verrà effettuata una campagna oceanografica con la M/N Italica della durata di 40 gg. durante la quale verranno svolte attività inerenti i settori di ricerca 6 (Fisica e chimica dell’atmosfera), 8 (Oceanografia ed ecologia marina) e 9 (Chimica degli ambienti polari), nonché di batimetria nell’ambito dell’International Hydrographic Organization (IHO);
- nell’area di Bouvet per effettuare il programma approvato nel 1999 che non è stato possibile effettuare nel corso della XIX Spedizione (Campagna 2003-04). Detta attività, della durata di 35 gg., verrà effettuata con la nave russa Strakhov, per la quale, alla data odierna, sono in corso trattative;
- presso la stazione italo-francese Concordia a Dome C sul plateau antartico, dove proseguiranno le attività nei campi dell’Astrofisica, delle Scienze della Terra (Magnetismo e Sismologia), della Fisica dell’Atmosfera, della Biologia umana, della Chimica degli ambienti polari
- presso stazioni e con navi straniere come descritto precedentemente.

A questi si aggiungono una serie di attività in aree distanti fino a 600 km dalla Stazione Mario Zucchelli, dove sono previste attività che comportano l’allestimento, la gestione e lo smantellamento di campi remoti (Talos Dome, Litell Rock, Cape Hallett, Mid Point, Sitry Point, Britannia Range, ...).

È doveroso, quindi, sottolineare come la complessità dell’impegno richiesto, sia in termini di mezzi che di persone coinvolte nelle attività di ricerca e tecnico-logistiche, comporti il massimo di flessibilità per adeguare le scelte di carattere operativo alle situazioni che, di fatto, andranno a determinarsi in campo.

Eventuali modifiche sostanziali, che dovesse risultare necessario effettuare in campo, saranno sottoposte dai Capi Spedizione, tramite il Direttore Generale del Consorzio per l’attuazione del PNRA, alla preventiva valutazione del CdA del Consorzio e della CSNA, con riferimento, in particolare, a ciò che potrà riguardare la dilazione nel tempo di alcune attività di ricerca che non risultassero realizzabili durante la Campagna in oggetto.

Per l’esecuzione della campagna saranno rese disponibili tutte le risorse necessarie allo svolgimento delle operazioni ed in particolare:

- aereo Hercules L382G, noleggiato ricorrendo ai servizi della Società SAFAIR al fine di consentire l’apertura della stazione e l’avvio delle attività scientifiche e logistiche, nonché il trasporto di personale, materiale ed apparecchiature necessarie fin dalla metà di Ottobre;
- nave cargo-oceanografica Italica, per l’esecuzione di una campagna oceanografica della durata di 40 giorni ed a supporto delle esigenze tecnico-logistiche e del programma scientifico internazionale Concordia;
- nave da ricerca geofisica Strakhov, per la realizzazione del progetto Bouvet;
- nave da ricerca idonea a campagne di geofisica compatibilmente con i tempi e la disponibilità finanziaria;
- 4 elicotteri Squirrel B2, per attività di ricerca da effettuare in zone a breve-media distanza da MZS, per allestimento e supporto ai campi remoti;
- 2 Twin Otter dall’1/11/05 al 10/2/06.

2.1 Mezzi navali

Nave Italica

È previsto l'impiego della nave Italica, per un periodo di circa 133 gg., per lo svolgimento delle seguenti attività:

- trasporto di materiale e/o attrezzature da destinare alla stazione Concordia e alle attività scientifiche sul plateau;
- rifornimento della Stazione Mario Zucchelli con 800.000 lt. di Jet A1/FS II nelle cisterne della nave più 170.000 lt. in 8 tank container;
- trasporto di personale, materiale e apparecchiature per e da l'Antartide;
- esecuzione di una campagna oceanografica della durata di 40 gg.

La nave, dopo le eventuali modifiche e migliorie che verranno effettuate nell'estate-autunno 2005, arriverà a Ravenna il 22/11/2005 per l'allestimento dei laboratori e per l'imbarco di quanto necessario per lo svolgimento della Spedizione nel Mare di Ross; in questa occasione verranno inoltre imbarcati materiali, strumenti ed attrezzature destinati alla Stazione Mario Zucchelli ed alla stazione italo-francese Concordia.

La partenza da Ravenna avverrà il 23/11/2005 per il porto australe di Lyttelton (Nuova Zelanda) da dove, imbarcato anche il fuel destinato alla stazione e quanto altro necessario, il 30/12/2005 farà rotta per il Mare di Ross. Durante l'avvicinamento a SMZ, compatibilmente con le condizioni meteo-marine, saranno svolte attività scientifiche (lancio di XBT, drifter, recupero mooring). L'arrivo a SMZ è previsto il 6/01/2006; completato lo scarico, seguirà la campagna oceanografica che si esaurirà con il ritorno a SMZ in data 17/02/2006. La chiusura della stazione è prevista per il 20/02/2006.

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

- *priorità 1*: zona Wood Bay e/o Drygalsky,
- *priorità 2*: zona esterna all'area della Carta 884 per la costruzione della Carta INT 9000.

Altre navi da ricerca

La realizzazione dei progetti di esplorazione geofisica e geologica marina prevedono l'utilizzo di idonee navi da ricerca dotate di attrezzature per rilievi sismici multicanale e ad alta risoluzione e rivelatore multifascio.

Allo stato attuale si prevede:

- la N/R Strakhov, per effettuare una campagna nell'area dell'Isole di Bouvet che non è stato possibile effettuare nel corso della campagna 2003-04; tale progetto prevede rilievi e campionature di rocce nel corso di una crociera della durata di 35 gg. con partenza e rientro della nave da Cape Town;
- una nave da ricerca geofisica munita di ecoscandaglio *multibeam* per la realizzazione di 3 leg, della durata complessiva di circa 110 gg. durante i quali si prevede:
 - acquisizione dati sismici nell'area delle Isole Balleny ed in quella prospiciente la Wilkes Land;
 - completamento del rilievo della giunzione tripla di Macquarie.

Per ognuna di queste ricerche non è stato ancora possibile definire una pianificazione di dettaglio.

2.2 Mezzi aerei

Aereo Hercules

Il 13/10/2005 è prevista l'apertura della stazione Mario Zucchelli. Tramite C-17 della National Science Foundation (NSF) 20 logistici verranno trasportati a McMurdo e con elicotteri USA da lì a stazione Mario Zucchelli dove avvieranno le operazioni di messa in servizio della stazione (impianti, mezzi, etc.). Se le condizioni del ghiaccio marino lo consentiranno, è prevista la realizzazione di una pista sul ghiaccio marino stesso per l'atterraggio del Hercules nei pressi della stazione; tale pista sarà considerata anche un'alternativa alla pista USA di McMurdo in caso di emergenza. A supporto del programma italiano, si prevede l'utilizzo di un Hercules di una compagnia privata che, partendo da Johannesburg, raggiungerà l'aeroporto di Christchurch (Nuova Zelanda) intorno al 20/10/05 per rimanervi per ca. 47 gg. L'aereo verrà utilizzato per trasportare a SMZ il personale tecnico e scientifico, nonché il carico previsto per le esigenze della spedizione. Il primo volo dell'aereo italiano, dovrebbe raggiungere la stazione il 22/10/05 e trasporterà il personale tecnico e scientifico ed il materiale più urgente. Nell'ambito degli accordi logistici con la NSF/USA, l'Hercules in uso al programma italiano e gli altri mezzi aerei minori usufruiranno dell'assistenza tecnica e meteo dei servizi di McMurdo dove vengono inoltre assicurati i servizi di foresteria per il personale tecnico ed i membri dell'equipaggio dell'aereo ed i servizi di rifornimento, scarico/carico velivoli.

Come per le trascorse campagne, è previsto l'impiego a SMZ delle attrezzature di *start-up* per l'Hercules, fornite dalle Forze Armate Italiane (FF.AA.); grazie all'impiego di questo dispositivo, si riesce a ridurre considerevolmente l'impatto logistico delle nostre operazioni aeree sulla stazione di McMurdo come concordato con i responsabili della NSF. Nel corso della campagna 2005-06 si prevede effettuare: 1 volo in conto alla Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe di Hannover (Germania) che verrà rimborsato secondo quanto previsto nell'apposito accordo e 2 voli cargo in conto NSF per bilanciare il supporto che lo stesso programma USA assicurerà nel corso della Spedizione (assistenza tecnico-logistica, trasporto di persone e cargo per/da l'Antartide). Nell'ultimo volo di collegamento Christchurch-SMZ, ai primi di dicembre, è prevista la sostituzione del personale scientifico-logistico che ha terminato la propria attività in Antartide; la consistenza di tale ricambio è stimata in circa 50 persone, tra personale scientifico e tecnico. Per il coordinamento delle attività legate all'utilizzo del Hercules sarà fondamentale la funzione dell'Ufficio del PNRA presso il Centro Antartico Internazionale di Christchurch ove sono già operativi la NSF/USA e la Divisione Antartica della Nuova Zelanda con le quali l'Italia ha stretti rapporti di collaborazione sia nel campo delle operazioni logistiche che nel campo scientifico.

Aerei Twin Otter

Saranno disponibili in Antartide 2 aerei leggeri Twin Otter nel periodo che va dal 1° novembre 2005 al 10 febbraio 2006, per un totale di circa 102 giorni.

L'utilizzo dei 2 Twin Otter si rende necessario per sopperire alle cresciute esigenze di SMZ e la stazione Concordia nei periodi di apertura e di chiusura. Gli aerei verranno utilizzati anche per garantire la sicurezza delle tre traverse logistiche (Dumont d'Urville – Dome C - Dumont d'Urville), per fornire il supporto logistico ai campi remoti, per il trasporto di personale ed attrezzature da e per McMurdo e Dumont d'Urville, per il rifornimento dei depositi intermedi di combustibile a sicurezza dei voli T.O. ed elicottero. I servizi di questi velivoli a supporto di altri programmi antartici operanti nell'area del Mare di Ross (USA e Nuova Zelanda) consentiranno di avere in cambio un certo numero di posti sui loro aerei intercontinentali per il trasferimento di personale italiano da e per l'Antartide.

2.3 Stazioni scientifiche (stazione Mario Zucchelli e stazione Concordia)

Stazione Mario Zucchelli a Baia Terra Nova

A SMZ, oltre al personale tecnico per i servizi di assistenza logistica, saranno disponibili:

- laboratori adeguatamente attrezzati;
- 4 container refrigerati (2 a temperatura di +4 °C e 2 a temperatura di -20 °C) e 2 freezer a pozzetto (400 litri e 350 litri) a -80 °C più uno a -150 °C (disponibile nel 3° periodo di attività) per la conservazione ed il trasporto dei campioni;
- 4 rimorchi e 4 slitte rigide per trasporto materiali pesanti, 6 slitte leggere per trasporto materiali con motoslitte, 4 mezzi cingolati per traino materiali;
- 8 motoslitte (di cui 1 a Sitry Point) e 8 motocicli 4x4 (di cui 1 a 4 tempi e 7 a 2 tempi);
- apparecchi radio, ricetrasmittitori ed apparati di radioassistenza al volo;
- 8 mezzi convenzionali da cantiere, 1 Merlo betoniera, 4 mezzi antincendio, 2 ambulanze ed altre attrezzature di pronto intervento, 4 sollevatori da cantiere;
- 10 fuoristrada (Campagnole) e 1 Ducato per trasporto persone e materiali;
- kerosene avio e benzina verde;
- un'imbarcazione denominata Malippo e 3 gommoni per attività di ricerca oceanografica sotto costa.

Il programma di attività prevede una serie di interventi di manutenzione, nonché il proseguimento o completamento dei lavori iniziati presso la stazione Mario Zucchelli nel corso della passata campagna.

Si riportano di seguito le principali attività programmate:

- a. attività tecnico-logistiche ed interventi di manutenzione, ripristino e miglioria di infrastrutture, apparecchiature, impianti e mezzi esistenti quali:
 - prosecuzione dei lavori per la posa in opera di tubazioni coibentate, da collegare alla rete di cogenerazione della stazione, per permettere il recupero di calore dal nuovo impianto di incenerimento;
 - lavori per il completamento dell'impianto di riscaldamento, tramite cogenerazione, a servizio degli edifici Transiti, Foresteria e Nuovo Pinguinattolo e prosecuzione dei lavori di realizzazione della nuova linea idrica a servizio degli stessi edifici;
 - prosecuzione dei lavori per la posa in opera della tubazione in acciaio da 6" per il trasferimento del carburante dai serbatoi principali della stazione alla zona Road Bay, agli impianti della stazione e (con tubazione da 2,5") alla zona delle piazzole degli elicotteri;

- interventi di razionalizzazione dell'area destinata al trattamento rifiuti, comprendenti la sistemazione superficiale del piazzale e la realizzazione di una piazzola di stoccaggio per i cassonetti utilizzati durante l'esercizio dell'impianto di incenerimento;
 - lavori finalizzati allo spostamento in nuovo sito del sistema Piattaforma Automatica Telecontrollata (PAT) comportanti, l'attestazione delle reti remote e cablaggio interno, l'acquisto di 2 moduli coibentati ISO 20' e l'allestimento dei locali su struttura metallica rialzata; manutenzione del sistema e sua predisposizione al funzionamento invernale;
 - avvio dei lavori di manutenzione straordinaria del molo della stazione comprendente il ripristino del fronte e della piattaforma in cemento armato, il collegamento della stessa alle rocce circostanti e l'ampliamento della banchina di ormeggio per accogliere un plinto di ancoraggio, su cui posizionare una gru fissa, della portata di 45-50 ton., al fine di poter eseguire in sicurezza le operazioni di varo ed alaggio delle imbarcazioni minori, nonché della movimentazione dei container;
 - posa in opera di parapetto in tubolare di acciaio zincato preverniciato da allestire sul tetto del Corpo Principale della stazione per l'adeguamento a norma e la messa in sicurezza dello stesso;
 - nella zona laboratori sostituzione della testata del corridoio del Corpo Principale esposta a Nord con posa in opera di nuova testata a 2 ante apribili verso l'esterno al fine di agevolare il trasferimento in entrata-uscita all'edificio (zona laboratori) di colli ingombranti e pesanti;
 - lavori di modifica all'edificio Foresteria per realizzare un locale bussola all'entrata della zona giorno e nel contempo recuperare un vano in corrispondenza della attuale entrata all'edificio;
 - lavoro di sostituzione del pavimento degradato in gomma posto nel corridoio della zona giorno del Corpo Principale della stazione;
 - prosecuzione dei lavori relativi ad interventi sugli impianti telefonici e informatici nei locali laboratori della stazione in conseguenza della riorganizzazione ed attrezzamento della stessa area laboratori e servizi preesistenti;
 - manutenzione straordinaria dell'impianto di produzione di azoto liquido allestito all'interno di un container ISO 20' rientrato in Italia al termine della passata Spedizione;
 - interventi manutentivi sull'impianto di potabilizzazione, comprendenti modifiche e migliorie del sistema di distribuzione;
 - interventi manutentivi e di verniciatura delle pareti esterne ed interne dei vari edifici in legno ed in metallo e dei serbatoi di stoccaggio del combustibile (kerosene avio);
 - predisposizione delle specifiche e indizione di gara finalizzata all'acquisto di una gru fuoristrada di media portata (30-45 ton.), in sostituzione dell'autogru HYCO attualmente non utilizzabile e non in linea con la normativa vigente per i mezzi di sollevamento, nonché di una gru fissa da installare al molo;
 - acquisto di un mezzo da neve cingolato e cabinato per poter garantire adeguati standard di sicurezza alle operazioni ed attività di campionamento sul *pack* antistante la stazione;
 - acquisto di n. 2 gatti delle nevi Kässbohrer Pisten Bully 330 usati al fine di ripristinare la adeguata dotazione dei mezzi cingolati da neve impiegati per le attività sul ghiaccio marino antistante la stazione e necessari alla realizzazione e manutenzione della pista per l'Hercules nel corso del I periodo di attività;
 - intervento di messa in sicurezza del sito di Stry Point con allestimento di un modulo coibentato da allestire su slitta rigida in alluminio, il tutto realizzato in pannelli ed elementi trasportabili con Twin Otter (T.O.);
 - prosecuzione dei lavori di realizzazione della strada di collegamento per automezzi leggeri tra l'area della Tethys Bay e la nuova pista per Twin Otter nell'area di Enigma Lake, realizzata nel corso della passata campagna. Questa è un'alternativa alla pista di Browning Pass che eviterà l'impiego degli elicotteri a supporto delle operazioni con l'aereo leggero;
 - prosecuzione dello studio di fattibilità, valutazione dell'impatto ambientale ed eventuale inizio lavori per la realizzazione di una strada di servizio per collegare la grotta sismica a Campo Antenne e servire, in sicurezza, quest'area con automezzi riducendo i rischi connessi alla movimentazione del materiale;
 - prosecuzione dei lavori in zona Road Bay finalizzati alla realizzazione di un moletto alternativo per l'attracco del Malippo ed altri natanti nei casi di emergenza;
 - aggiornamento inventario dei magazzini e dei consumi di combustibile, acqua, energia elettrica, etc;
 - aggiornamento della progettazione di un sistema che consenta alla Stazione Mario Zucchelli il collegamento continuo tramite Internet;
 - certificazione della radioassistenza NDB per l'utilizzo da parte dei velivoli;
 - installazione di ausili luminosi per le piste e luci di soglia pista e asse pista;
 - installazione in Sala Operativa del Tracking System (sistema di tracciamento, in tempo quasi reale, della rotta dei velivoli su mappa restituita elettronicamente).
- b.** Controllo tecnico di tutti i mezzi soggetti a verifiche periodiche per legge.
 - c.** Operazioni di assistenza tecnica e logistica ai voli del Hercules, dei Twin Otter e degli elicotteri.
 - d.** Manutenzione e mantenimento del livello di servizio di strade e piazzali della stazione.
 - e.** Rifornimento di carburante della stazione: l'operazione prevede il trasferimento nei serbatoi principali della stazione di circa 1.000.000 lt di kerosene avio (Jet A1/FSII) trasportato mediante la nave cargo-oceanografica abilitata, noleggiata dal Consorzio PNRA.

- f. Rifornimento con Twin Otter e/o elicotteri dei depositi di carburante: nel corso della Campagna verranno mantenuti e riforniti con fusti di Jet A1 i siti dei depositi di carburante realizzati per garantire esigenze della ricerca e per sicurezza dei voli.
- g. Scarico e carico nave: le operazioni di scarico e carico della nave cargo-oceanografica saranno effettuate durante le soste previste a SMZ nel corso della Spedizione.

Nel corso della Campagna si procederà all'esecuzione dei lavori sopraccitati secondo criteri di priorità ed altre considerazioni che dipenderanno essenzialmente dalle unità di personale tecnico-logistico presenti in stazione, dalle condizioni meteorologiche e dal supporto richiesto dalle attività scientifiche.

Nel corso dell'anno, una volta conclusasi la Spedizione, verranno rivisti, in funzione degli ampliamenti e delle modifiche realizzate, dell'esperienza maturata e della normativa vigente, il Piano di Sicurezza ed il Piano di Emergenza della stazione.

Stazione Concordia a Dome C

Le attività che si svolgeranno sul plateau antartico a Dome C (DC), comprendono la gestione del campo di montaggio, il supporto alle attività scientifiche, la manutenzione delle infrastrutture e degli impianti della stazione Concordia ed il completamento di quelli che non è stato possibile effettuare durante la stagione invernale.

In generale, sono previsti i seguenti lavori:

- la fornitura e trasporto componenti ed attrezzature necessarie per il campo di montaggio;
- l'acquisto e trasporto di kerosene avio, gasolio (SAB), viveri, pezzi di ricambio e materiale di consumo in genere, sia per la Campagna estiva che per quella invernale;
- messa in funzione degli impianti, dei mezzi e delle infrastrutture esistenti;
- gestione telecomunicazioni;
- preparazione e mantenimento pista per Twin Otter;
- manutenzione ordinaria agli impianti (centrale elettrica, antincendio, etc.) ed ai mezzi;
- gestione dei rifiuti;
- messa in conservazione del campo a fine Campagna estiva predisponendolo, ai fini della sicurezza, a supporto della Stazione invernale Concordia.

In particolare, le attività relative alla stazione Concordia riguarderanno:

- acquisizione di materiale e attrezzature per il completamento dell'impiantistica (impianti elettrico, idrico, ventilazione e riscaldamento);
- completamento acquisto materiale e strumentazione per l'ambulatorio medico;
- progettazione, acquisizione, trasporto e montaggio della strumentazione e del sistema di controllo della base (impianto telefonico, rete LAN, sistema rilevazione incendi, sistemi comunicazioni radio);
- collaudo finale di sistemi tecnici quali quello di evacuazione dei gas di scarico e di cogenerazione, l'impianto di aria compressa, di illuminazione esterna alla stazione, di trattamento acque reflue;
- completamento montaggio sala operativa/sala radio;
- montaggio e collaudo delle scale di emergenza esterne;
- definizione e acquisto attrezzature per il completamento dell'allestimento dell'officina meccanica, dei laboratori delle attività scientifiche e del laboratorio elettronico;
- acquisizione di elementi di rifinitura della stazione: controsoffitti, pareti interne degli edifici, etc.
- completamento montaggio cucina e sala mensa;
- montaggio gruppo di continuità e di soccorso;
- acquisto viveri per la campagna.

Per il trasferimento a DC del materiale pesante e voluminoso destinato alle infrastrutture della stazione Concordia, alle attività tecnico-scientifiche, nonché al supporto delle attività da svolgere nel corso dell'inverno australe 2006, sono previste tre traverse da Dumont d'Urville (DdU). Il materiale per DC, come pure i ricambi ed il materiale di consumo per la traversa ed il Campo costiero di Cape Prud'homme, saranno trasportati dalla M/N Astrolabe, noleggiata dall'IPEV (Francia), che effettuerà 5 rotazioni tra Hobart e DdU. La partenza della prima rotazione è prevista il 13/10/2005. In caso di difficoltà legate a cattive condizioni meteo-marine, si prevede di far arrivare a SMZ, con l'Hercules, il personale (italiano e francese) che deve effettuare le traverse e di trasportarlo a DdU con il Twin Otter.

Durante la campagna estiva avverrà l'inaugurazione ufficiale della stazione permanente Concordia alla quale è prevista la partecipazione dei ministri di ricerca di Francia ed Italia.

2.4 Attività invernali presso la stazione Concordia

I lavori di messa a punto della base invernale sono stati descritti in precedenza. La campagna invernale inizierà attorno al 9 febbraio 2006 e si concluderà attorno al 5 novembre 2006. Alla campagna parteciperanno 11 unità di

personale (sia italiani, sia francesi) fra addetti alla conduzione degli impianti e supporto logistico e alle attività di ricerca.

2.5 Adempimenti a cura del Consorzio

In questo paragrafo vengono descritte ulteriori azioni svolte dal Consorzio necessarie per l'attuazione della campagna.

Protezione ambientale

La peculiarità dell'ambiente antartico e la sua utilizzazione come possibile sistema di riferimento, rendono necessaria l'attuazione di tutte le misure utili alla sua conservazione. Per questa ragione tutte le attività che si svolgono in Antartide, sia esse di ricerca che logistiche, vengono sottoposte ad un attento esame al fine di valutare l'entità e la natura del loro impatto sull'ambiente. Conseguentemente verranno predisposte tutte le misure necessarie per la minimizzazione dell'impatto, giungendo, in casi estremi, anche alla sospensione dell'attività stessa, così come previsto dal Protocollo di Madrid. Per quanto sopra detto, ogni anno presso la Stazione Mario Zucchelli di Baia Terra Nova viene attivato un programma di monitoraggio delle principali sorgenti di inquinamento. Verranno pertanto seguite le fasi di avvio dei vari impianti (depurazione, dissalazione, potabilizzazione, incenerimento) e dei laboratori chimici e biologici. I campionamenti saranno predisposti in modo di assicurare il corretto funzionamento degli impianti e di minimizzare gli impatti delle varie attività sull'ambiente. Alcune analisi verranno effettuate in stazione (essenzialmente quelle relative al controllo del depuratore ed alla verifica della variabilità di alcuni parametri nella matrice marina), altri controlli saranno effettuati in Italia (determinazione inquinanti organici ed inorganici di interesse nelle principali matrici ambientali, secondo il piano di monitoraggio adottato).

Sempre in ottemperanza al Protocollo di Madrid, dopo aver vagliato ogni singola richiesta, saranno rilasciati i relativi permessi di campionamenti e di accesso alle aree protette, e si procederà quindi alla loro registrazione. Sarà inoltre organizzata l'attività di gestione dei rifiuti secondo un piano dettagliato. In particolare nelle Basi (Mario Zucchelli e Concordia), sulla nave e nei campi remoti sarà curata la raccolta differenziata dei rifiuti; particolare attenzione verrà posta sui rifiuti chimici e radioattivi derivanti dalle attività scientifiche di laboratorio. A fine Spedizione, verranno seguite tutte le procedure per il rimpatrio dei rifiuti ed il loro corretto smaltimento in Italia.

A Dome C proseguirà la raccolta differenziata, il pretrattamento in funzione delle tipologie dei rifiuti, lo stoccaggio, il trasferimento alla costa con le traverse e il successivo smaltimento.

Verranno avviati i processi per la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) delle attività logistiche e scientifiche con particolare riguardo alle attività presso i campi remoti. Si assicurerà, inoltre, che i mezzi navali utilizzati in ambito PNRA siano in linea con gli Annessi del Protocollo di Madrid sull'inquinamento marino e sulla gestione dei rifiuti.

In particolare nella Campagna antartica 2005-06 verrà seguita l'attività presso il campo remoto di Talos Dome provvedendo anche a campionamenti di neve possibilmente nel periodo iniziale e finale dell'attività di perforazione. Sono previste appropriate misure per mitigare gli impatti legati alle varie attività ed un piano di monitoraggio è previsto per evidenziare eventuali processi di contaminazione in atto ed intervenire in modo tempestivo ed appropriato.

Attività di controllo e di supervisione saranno svolte anche presso l'area di Edmonson Point (prossima ASPA) e l'ASPA del Monte Melbourne, nonché, in collaborazione con Neozelandesi e Americani, presso l'ASMA delle Dry Valleys.

Servizi tecnico-scientifici

Sono previste attività sia in Italia che in Antartide nei campi della meteoroprevisione, del remote sensing e del supporto alla navigazione.

In Italia sarà dato seguito a tutte le azioni propedeutiche alle attività in zona operativa quali l'organizzazione del corso specialistico per meteoroprevisioni in Antartide e l'aggiornamento del sistema di monitoraggio meteorologico sulle aviosuperfici di SMZ e dei campi remoti (collaborazione con l'Osservatorio Meteoroclimatologico); si provvederà all'aggiornamento delle procedure software di ricezione, elaborazione e ritrasmissione in Antartide dei dati GRIB. Il sistema di acquisizione, elaborazione e presentazione dei dati di navigazione sarà aggiornato in conseguenza della sostituzione delle macchine dedicate.

In Antartide sarà monitorata l'evoluzione meteorologica, sarà mantenuta la strumentazione ed i sistemi hw/sw collegati e sarà svolto il servizio di assistenza meteo, oltre che per l'area della stazione, anche per le località ad essa collegate: Dome C, Cape Prud'homme, McMurdo (McM), Mare di Ross (attività marittime di Nave Italiana e altri mezzi navali) e campi remoti. Le osservazioni meteorologiche aeronautiche e sinottiche saranno eseguite secondo le normative ICAO e OMM e saranno immesse, in tempo reale, sui circuiti internazionali.

Per quanto riguarda il remote sensing sarà proseguita la collaborazione con ESA, saranno studiati i sistemi HW/SW per l'archiviazione e la diffusione delle immagini NOAA e DMSP acquisite a SMZ. Con il supporto del progetto

2004/2.6, dell'ISAC-CNR e dell'INOGS sarà proseguita l'attività di produzione ed invio a Nave Italica di mappe dei ghiacci per facilitare e rendere più sicura la navigazione.

A SMZ saranno garantiti sia la consueta acquisizione di immagini da satellite, sia la ricezione da ENEA-Casaccia dei dati di previsione meteorologica (dati ECMWF) e NCAR (dati AMPS). Gli stessi dati e le immagini satellitari NOAA e DMSP acquisite saranno elaborati ed archiviati; i prodotti (mappe meteorologiche, immagini satellitari e mappe dei ghiacci) saranno distribuiti all'utenza interessata via intranet.

Sulla nave Italica saranno inoltre forniti i dati di navigazione durante tutta la crociera.

Selezione ed addestramento del personale

Alle operazioni in Antartide prenderà parte, come nelle trascorse Spedizioni, personale proveniente dai vari Enti di ricerca, dalle Università, dalle Forze Armate, dall'ENAV, dal Ministero dell'Interno (VV.F.), da Enti locali, ecc.

Gli operatori scientifici saranno preselezionati dai vari Comitati scientifici di coordinamento dei settori di ricerca sulla base della professionalità necessaria allo svolgimento del Programma Esecutivo Annuale.

Nel quadro del contributo di personale militare previsto dall'art. 6, par. 2 della legge n. 284 del 10/6/1985, il Ministero della Difesa fornirà personale per le attività tecniche e logistiche della Spedizione.

Tutto il personale di spedizione, sia scientifico che logistico, sarà sottoposto a visite medico-psicologiche. Il personale neofita, idoneo sul piano sanitario, frequenterà dei corsi di formazione e addestramento che, di massima, prevedono:

- seminario di cultura antartica;
- medicina e pronto soccorso;
- sicurezza e antincendio;
- addestramento al campeggio su ghiacciaio, con enfasi sul pericolo dei crepacci e sulle tecniche di sopravvivenza;
- manovra di piccole imbarcazioni (tipicamente gommoni);
- operazioni di imbarco e sbarco da elicottero su terreno accidentato, preparazione piste per atterraggio, comunicazioni e segnalazioni;
- guida di mezzi speciali (motoslitte, cingolati);
- corsi specifici di manutenzione-riparazione mezzi per gli addetti alle officine di SMZ e Concordia ed alla conduzione/manutenzione dei mezzi nelle traverse.

Oltre alle fasi addestrative sopracritte, alle quali sono tenuti a partecipare tutti i candidati neofiti previsti per la Spedizione, si ritiene opportuno, sulla scorta delle esperienze acquisite, che alcune figure, il cui ruolo riveste un'importanza cruciale nel campo della sicurezza e delle operazioni, seguano specifici e mirati corsi di formazione.

Detti corsi, che non hanno valenza propriamente didattica, in quanto rivolti a personale altamente specializzato, il cui bagaglio tecnico-culturale è già stato vagliato in fase di preselezione, sono mirati a fornire indicazioni e indirizzi specifici sul particolare ambiente in cui l'attività verrà svolta, sulla peculiarità della strumentazione e degli apparati utilizzati, sulle situazioni di routine e di possibile emergenza che si andranno ad affrontare.

Le figure professionali sinora coinvolte in corsi specialistici sono le seguenti:

- * medici;
- * addetti alla pianificazione e alla sala operativa;
- * meteoroprevisionari;
- * informatici;
- * operatori subacquei;
- * squadre antincendio;
- * conduttori di mezzi da cantiere;
- * addetti al carico e scarico da nave e da aereo.

Il Ministero della Difesa fornirà, come negli anni precedenti, la sua collaborazione per le selezioni medico-psicologiche e per i corsi di formazione e addestramento.

La regolamentazione amministrativa delle attività sopraindicate avverrà in ossequio alle disposizioni in vigore e in particolare a quelle contenute nell'art. 3 del Regolamento del Personale del PNRA (Decreto Interministeriale 10/10/85) e successiva modifica del 28/05/88.

Supporto al sistema ricerca, CSNA e MNA

Il Consorzio per l'Attuazione del PNRA S.C.r.l., responsabile della gestione dei finanziamenti MIUR per il PNRA, provvederà:

- all'erogazione delle risorse finanziarie ai singoli settori di ricerca, centri di documentazione, sorting center ed al Museo Nazionale dell'Antartide (MNA) mediante stipula di specifici accordi, nonché alla verifica tecnico-amministrativa delle rendicontazioni delle spese relative;
- all'acquisizione di strumenti scientifici ed altro materiale inventariabile per i vari progetti di ricerca;
- al potenziamento delle attrezzature per le attività in Antartide attraverso il sistema Grandi Infrastrutture di Campagna (GIC) da utilizzare sia presso le Basi che sui mezzi (aerei, navali, terrestri);

- all'acquisizione di strumenti scientifici per il potenziamento del Sistema Interlaboratorio Antartico (SIA) che costituisce una rete di laboratori, attrezzati con grandi strumentazioni a disposizione della comunità scientifica nazionale;
- alla stipula, per GIC e SIA, di appositi protocolli d'intesa con le amministrazioni interessate;
- alla gestione delle risorse per il funzionamento della CSNA e del Comitato Interministeriale per l'Antartide (CIA).

Partecipazione alle attività degli organismi internazionali

Il Consorzio fornirà la collaborazione e ed il supporto al MAE per la partecipazione italiana al Sistema del Trattato Antartico e dell'attuazione del Protocollo di Madrid. Verrà, inoltre, garantita la partecipazione di una delegazione alle riunioni del COMNAP e dei gruppi di lavoro sussidiari.

2.6. Piano operativo e svolgimento delle operazioni

La spedizione antartica 2005-06 comporterà l'espletamento di complesse operazioni e l'impiego di un numero considerevole di uomini e mezzi. Vengono di seguito riportate l'articolazione della campagna a SMZ e l'articolazione della campagna a Dome C nonché i dettagli operativi riguardanti aeromobili e navi.

Articolazione della campagna presso la Stazione Mario Zucchelli

Come per le trascorse spedizioni, la campagna 2005-06 a SMZ si articola su 3 periodi di attività che in sintesi prevedono:

1° periodo (dal 13/10 al 3/12/2005), durante il quale è prevista in base la presenza di circa 100 persone tra logistici (~60) e ricercatori (~40). L'arrivo del personale logistico per l'apertura della stazione è previsto il 13.10.2005 con aereo ed elicotteri USA; in questo periodo presso SMZ transiteranno circa 50 persone (logistici, ricercatori), impegnate nelle attività sul plateau (Concordia) dove saranno trasferite con il T.O.

2° periodo (dal 4/12/2005 al 12/01/2006), durante il quale saranno presenti in base circa 110 persone tra logistici (~60) e ricercatori (~50). Si prevede di far rientrare parte del personale in Nuova Zelanda (NZ) sin dai primi di gennaio via McMurdo con aerei USA e NZ o in Tasmania via DdU con nave Astrolabe;

3° periodo (dal 13/01 al 27/02/2006), durante il quale saranno presenti in stazione circa 100 persone fra logistici (~60) e ricercatori (~40); l'arrivo di parte del personale avverrà il 07/01/2006 con la nave cargo-oceanografica la cui partenza da Lyttelton è prevista il 30.12.2005.

Parte del personale potrà rientrare sin dai primi di febbraio a CHCH via McM con aereo USA o aereo NZ, oppure a Hobart via DdU con M/N Astrolabe.

Completate le operazioni di messa in conservazione degli impianti e di chiusura della stazione, il rientro del rimanente personale del 3° periodo in Nuova Zelanda avverrà con la nave cargo-oceanografica in partenza da SMZ il 20/02/2006 ed il cui arrivo a Lyttelton (NZ) è previsto il 27/2/2006.

Articolazione della campagna presso la stazione Concordia a Dome C

Per le attività presso la stazione Concordia a Dome C è prevista la presenza di ca. 50 persone, tra personale scientifico e logistico, con partenze scaglionate a partire dai primi di novembre 2005; seguirà l'arrivo del personale scientifico e del cargo. L'apertura estiva del campo di Dome C è prevista per il 5 novembre 2005 mentre entro l'8 febbraio 2006 il personale logistico metterà in conservazione il campo estivo. Il personale è previsto rientrare dall'Antartide con aereo via McMurdo e/o con M/N Astrolabe da Dumont d'Urville. Durante l'inverno australe la stazione sarà presidiata da personale sia logistico sia scientifico rimarrà per l'inverno.

Piano di attività della nave cargo-oceanografica

<i>Arrivo</i>	<i>il</i>	<i>Partenza</i>	<i>il</i>
Ravenna	22/11/05	Ravenna	23/11/05
Lyttelton	27/12/05	Lyttelton	30/12/05
SMZ	06/01/06	SMZ	07/01/06
Zona Operativa	08/01/06	Zona Operativa	16/02/06
SMZ	17/02/06	SMZ	20/02/06
Lyttelton	27/02/06	Lyttelton	28/02/06
Ravenna	03/04/06	Ravenna	03/04/06

Piano di utilizzo dell'aereo Hercules

Voli C-130	Andata Ritorno	Data	Giorno	Note
NSF	A	13/10/05	ven	Arrivo a McM, <u>con volo C-17 USA (NSF)</u> e trasferimento a SMZ di circa 20 logistici per apertura stazione
I	A R	22/10/05	sab	Personale tecnico-scientifico e cargo per SMZ (1 pallet BGR).
II	A R	25/10/05	mar	Personale scientifico e cargo per SMZ.
III	A R	27/10/05	gio	Cargo per BGR.
IV	A R	31/10/05	mar	Cargo per SMZ (trasporto materiali pericolosi)
V	A R	03/11/05	gio	Logistici e cargo per Dome C. Logistici e scientifici per Talos Dome
VI	A R	08/11/05	mar	Cargo per NSF
VII	A R	10/11/05	gio	Cargo per NSF
VIII	A R	15/11/05	mar	Trasporto 14 VIP per inaugurazione Concordia e cargo.
IX	A R	17/11/05	gio	Trasporto elicotteri PNRA + 11 pax (incluso personale campo di Mid Point). Rientro VIP
X	A R	24/11/05	gio	Cargo per NSF?
XI	A R	29/11/05	mar	Scientifici e cargo per Dome C e SMZ
XII	A R	03/12/05	sab	Cambio personale per SMZ

Lo schema è in funzione della messa in servizio del Search and Rescue (SAR) a McM; qualche slittamento, sulla programmazione che segue, potrebbe essere determinato da problemi tecnici all'aereo e/o da avverse condizioni meteorologiche.

Basi, navi e/o spedizioni di altre nazioni

E' previsto che alcuni ricercatori svolgano attività di ricerca presso basi e/o spedizioni straniere (Jubany, Orcadas ed Esperanza-Argentina, McMurdo-USA, Scott Base-Nuova Zelanda, E. Frei-Cile) e Navi (Gould, Yuzhmorgeologiya-USA, Polarstern-Germania); le attività previste fanno riferimento ai settori di Geodesia ed osservatori, Geofisica, Glaciologia, Relazioni Sole-Terra ed Astrofisica, Oceanografia ed Ecologia marina e Tecnologia.

Campi remoti

Oltre che presso le stazioni alcune attività si svolgeranno in località distanti da SMZ presso campo remoti. I più impegnativi campi remoti sono previsti presso Talos Dome, Litell Rock, Sitry, Cape Hallett e Britannia Range. Per l'allestimento, il mantenimento e lo smantellamento dei campi sono previsti l'impiego del Twin Otter e degli elicotteri per il trasporto di personale, strumentazione e materiale (legnami, tende, viveri, generatori di corrente, radio VHF HF, iridium etc.).

Il campo di Talos Dome consentirà le attività di due progetti di ricerca e prevede la permanenza di circa 20 persone e l'utilizzo di 1 Twin Otter fornito dal British Antarctic Survey (Cambridge UK) nell'ambito del progetto di ricerca WISE-ISODYN. L'altro riguarderà la perforazione profonda ai fini della ricostruzione paleoclimatica degli ultimi 120.000 anni. I mezzi ITASE, insieme a tre tende costituiranno il corpo principale del campo.

3. Risorse umane

La conduzione delle ricerche durante la campagna 2005/2006 sarà garantita dal personale scientifico delle Università e degli enti di ricerca che appartengono alle unità di ricerca indicate nei progetti scientifici e tecnologici che sono stati approvati e presi in considerazione per la formulazione del PEA 2005.

Il personale scientifico impegnato nella campagna in Antartide è indicato nella tabella 1 con indicazione del luogo di operazione ed espresso in periodi/uomo.

Tabella 1 – Personale impegnato nella campagna.

Settore ricerca		SMZ			Italiana	Concordia		Altre Basi	Navi straniere	Nave geofisica
		1° per.	2° per.	3° per.		E	I			
1	Biologia e medicina	3	4	6	0	1	0	0	0	0
2	Geodesia e osservatori	7	6	6	0	7	1	5	0	0
3	Geofisica	10	9	7	0	0	0	0	3	6
4	Geologia	0	10	3	0	0	0	0	0	14
5	Glaciologia	12	15	6	0	1	1	3	0	0
6	Fisica e chimica dell'atmosfera	2	1	1	1	3	0	0	0	0
7	Relazioni Sole-Terra e Astrofisica	0	0	1	0	5	0	2	0	0
8	Oceanografia ed ecologia marina	7	0	3	28	0	0	0	3	0
9	Chimica degli ambienti polari	0	0	2	4	1	0	0	0	0
10	Scienze giuridiche e geografiche	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Tecnologia	3	1	0	0	0	0	0	3	0
12	Ricerche Multi- ed interdisciplinari	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale Ricercatori		44	46	35	33	18	2	10	9	20
Totale Logistici		59	61	60	13	15	4	0	0	10
Totale Presenze		103	107	95	46	33	6	10	9	30

Stazione Mario Zucchelli a Baia Terra Nova

Le attività a Terra Nova Bay saranno 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. Un significativo numero di ricercatori sarà presente presso i campi remoti di Talos Dome, Cape Hallett e Rennick Glacier.

Stazione Concordia a Dome C

Le attività a Concordia Station si articoleranno in un periodo estivo dalla seconda metà di novembre a metà febbraio, con rotazione sia di personale scientifico sia logistico, ed in un periodo invernale da febbraio a novembre. Nel corso del periodo invernale la stazione sarà presidiata da un massimo di 16 persone, fra personale tecnico e personale addetto alla ricerca. Il numero dei ricercatori e tecnici italiani effettivamente presenti sarà determinato sulla base delle indicazioni dello *Steering Committee* del Progetto Concordia.

Nave oceanografica

La campagna oceanografica a carattere fisico e chimico nel Mare di Ross si svolgerà in un unico *leg* di circa 40 giorni al quale parteciperanno oltre ai ricercatori dei settori Oceanografia, Chimica degli ambienti polari e Fisica e chimica dell'atmosfera, anche ricercatori stranieri.

Navi geofisiche

Le campagne di geologia e geofisica marina si svolgeranno nell'area dell'Isola di Bouvet e in tre distinti *leg* in varie aree del settore pacifico dell'Oceano Meridionale. Il totale del personale indicato si riferisce a 12 ricercatori e 10 tecnici per ciascun *leg*.

Navi di altre nazioni

I ricercatori che svolgeranno attività di ricerca su navi di altre nazioni appartengono ai settori Oceanografia, Geofisica e Tecnologia.

Basi e/o spedizioni di altre nazioni

I ricercatori che svolgeranno attività di ricerca presso basi e/o spedizioni straniere quali Esperanza (Ar), Orcadas (Ar), McMurdo (USA), Palmer Station (USA), Scott Base (NZ), appartengono ai settori Biologia e medicina, Geodesia ed osservatori, Glaciologia e Relazioni Sole-Terra.

4. Organismi

4.1 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. Il Consorzio provvede all'organizzazione tecnico-logistico della spedizione come precedentemente descritto.

4.2 Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide e Comitato Interministeriale per l'Antartide

La Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide (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.

Il Comitato Interministeriale per l'Antartide (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.

4.3 Organismi internazionali

Verrà garantita la partecipazione alle attività dello *Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR)*, al fine di coordinare le attività scientifiche nazionali in Antartide con le organizzazioni scientifiche degli altri paesi, anche partecipando alla riunione plenaria dello SCAR a Hobart (Australia) nel 2006.

Verrà garantita la partecipazione alle attività dello *European Polar Board (EPB)*, al fine di coordinare le attività scientifiche nazionali in aree polari con le organizzazioni scientifiche degli altri paesi europei, anche partecipando alla riunione dell'EPB a Potsdam (Germania) nel 2006.

Verrà garantita la partecipazione alle attività dell'*Antarctic Treaty Consultative Meetings (ATCM)*, al fine di contribuire alla gestione del continente antartico attraverso il sistema del Trattato Antartico, anche partecipando alla riunione dell'ATCM e del CCAMLR.

4.4 Coordinamento del PNRA

Le attività prevalentemente svolte dalla CSNA al fine di promuovere e coordinare le attività scientifiche del PNRA riguardano:

- la definizione delle linee strategiche pluriennali del PNRA;
- l'acquisizione proposte di ricerca, processo di valutazione, selezione delle proposte;
- la predisposizione dei programmi di ricerca pluriennali ed annuali;
- la promozione di convegni;
- il collegamento con la comunità scientifica nazionale ed internazionale e con gli organismi scientifici internazionali;
- outreach & education.

PARTE III

Fabbisogni finanziari

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

1. Fabbisogni finanziari

Come già detto nella premessa, il budget previsto per la realizzazione del PEA 2005 è di 28.975 migliaia di Euro (k€) (vedasi tabella 1), come previsto nel programma triennale 2005-2007.

Le principali voci di spesa sono articolate in settori di ricerca, accordi scientifici internazionali, infrastrutture di supporto alla ricerca, logistica e funzionamento stazioni scientifiche, personale in missione in Antartide e funzionamento organismi (Consorzio per l'attuazione del PNRA, CSNA, CIA).

Negli allegati sono riportate dettagliate tabelle con la descrizione delle attività, i responsabili, i finanziamenti e le voci di spesa di tutti gli obiettivi della tabella 1.

Finanziamenti dei settori di ricerca

Ai settori di ricerca sono assegnati complessivi 6.450 k€, comprensivi di spese di funzionamento, coordinamento ed investimenti (5.800 k€) e contributo per tempo navi e mezzi aerei per ricerca (650 k€). I dettagli dei finanziamenti e del coordinamento sono riportati nell'allegato I.1.

Accordi scientifici internazionali

Al mantenimento degli accordi scientifici internazionali sono destinati 1.350 k€. La cifra prevalente è destinata al Progetto Concordia (925 k€) e comprende i fondi per la ricerca, la logistica e le spese per il completamento della base. I dettagli dei finanziamenti e delle voci di spesa sono riportati nell'allegato I.2.

Infrastrutture di supporto alla ricerca

Per la prosecuzione delle attività dei centri di documentazione, sorting center e banche dati vengono destinati 700 k€, mentre per il potenziamento del SIA e del GIC sono previsti 200 k€ cadauno. I dettagli dei finanziamenti e delle voci di spesa sono riportati nell'allegato II.1.

Logistica e funzionamento stazioni scientifiche

Per i mezzi di trasporto marittimo ed aereo, sulla base delle esigenze derivanti dai programmi scientifici e dei contratti in essere, sono stati previsti 8.700 k€, di cui 4.700 k€ per la nave cargo-oceanografica e 3.650 k€ per i mezzi aerei. Per la gestione delle stazioni antartiche (Mario Zucchelli e Concordia) viene stimato un fabbisogno di 3.625 k€, di cui 775 k€ per il funzionamento invernale di Concordia. Per gli adempimenti a cura del Consorzio (trasporti, assicurazioni, selezione ed addestramento personale, prestazioni di terzi, missioni, ecc.) viene stimato un fabbisogno di 1.965 k€. I dettagli dei finanziamenti e delle voci di spesa sono riportati nell'allegato II.2.

Risorse umane impegnate in Antartide

I costi relativi al personale impegnato in spedizione (comprensivi di trattamento di missione e trasferimenti per/da la zona australe) sono valutati in 4.400 k€. I dettagli dei finanziamenti e delle voci di spesa sono riportati nell'allegato II.3.

Organismi

In attesa che il MIUR determini l'incidenza percentuale massima, rispetto al finanziamento disponibile per il PNRA, dei costi di funzionamento del Consorzio per l'attuazione del PNRA, vengono previsti 1.450 k€ pari al 5% dell'importo totale del PEA, come in precedenza decretato per i PEA 2003 e 2004. Per il funzionamento della Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide e del Comitato Interministeriale per l'Antartide sono previsti 285 k€ comprensivi di impegni per organismi internazionali (25 k€) e coordinamento PNRA (60 k€). I dettagli dei finanziamenti e delle voci di spesa sono riportati nell'allegato II.4.

I finanziamenti riportati nella tabella 1 potranno subire variazioni in caso di maggiori o minori costi delle diverse voci di spesa. In ogni caso, il Consorzio, conformemente al suo bilancio, potrà effettuare gli assestamenti strettamente indispensabili, sentito il parere della CSNA. Il MIUR ne sarà adeguatamente informato in sede di consuntivo scientifico e finanziario del PEA 2005.

Tabella 1 - Ripartizione dei finanziamenti (in migliaia di Euro – kE).

<i>Cod.</i>	<i>Obiettivi</i>	<i>Finanziamento</i>
I.1	Finanziamenti dei settori di ricerca	
	Finanziamento dei progetti di ricerca	5273
	Coordinamento	527
	Contributi tempo navi e mezzi aerei per ricerca	650
	<i>Totale ricerca</i>	6.450
I.2	Accordi scientifici internazionali	
	Concordia Project (adeguamento stazione)	675
	Concordia (ricerche)	250
	ANDRILL	100
	Talos Dome	150
	ITASE	75
	Programmi di ricerca SCAR (EBA, SALE, etc.)	100
	<i>Totale accordi scientifici internazionali</i>	1.350
II.1	Infrastrutture di supporto alla ricerca	
	Grandi Infrastrutture di Campagna (GIC)	200
	Sistema Interlaboratorio Antartico (SIA)	200
	Centri di documentazione, <i>sorting centers</i> e banche dati	700
	<i>Totale infrastrutture di supporto alla ricerca</i>	1.100
II.2	Logistica e funzionamento stazioni scientifiche	
	Mezzi navali	4.700
	Mezzi aerei	3.650
	Funzionamento SMZ e Concordia	2.850
	Funzionamento invernale Concordia	775
	Adempimenti a cura del Consorzio	1.965
	<i>Totale logistica e funzionamento stazioni scientifiche</i>	13.940
II.3	Risorse umane impegnate in Antartide	
	Trattamento di missione e trasferimenti del personale scientifico e logistico	4.400
	<i>Totale personale in missione in Antartide</i>	4.400
II.4	Organismi	
	Contributo funzionamento Consorzio (5%)	1.450
	CSNA e CIA	200
	Organismi internazionali (SCAR, EPB, ATCM)	25
	Coordinamento PNRA	60
	<i>Totale funzionamento organismi.</i>	1.735
	TOTALE COMPLESSIVO	28.975