

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Programma Nazionale di Ricerche in Antartide



Programma Esecutivo Annuale 2004

A cura della Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide

Roma, 15 luglio 2004

Indice

Il Programma Esecutivo Annuale 2004 nella cornice del triennio 2002-2004	5
Prima parte – Attività scientifiche e tecnologiche	7
Settori di ricerca	9
Settore 1 – Biologia e medicina	9
Settore 2 – Geodesia e osservatori	19
Settore 3 – Geofisica	27
Settore 4 – Geologia	35
Settore 5 – Glaciologia	45
Settore 6 – Fisica e chimica dell’atmosfera	49
Settore 7 – Relazioni Sole-Terra e astrofisica	59
Settore 8 – Oceanografia e ecologia marina	67
Settore 9 – Chimica degli ambienti polari	71
Settore 10– Scienze giuridiche e geografiche	73
Settore 11 – Tecnologia	75
Accordi Scientifici Internazionali	83
Seconda parte – Infrastrutture di supporto, risorse umane e fabbisogni finanziari	85
Infrastrutture logistiche e supporti operativi	87
Attività in Italia e presso la stazione Mario Zucchelli a Baia Terra Nova	87
Logistica dei programmi scientifici internazionali	89
Stazione Mario Zucchelli: Logistica a supporto dei programmi scientifici	90
Selezione ed addestramento del personale	91
Piano operativo e svolgimento delle operazioni	92
Altre infrastrutture di supporto	95
Risorse umane	96
Fabbisogni finanziari	97

Il Programma Esecutivo Annuale 2004 nella cornice del triennio 2002-2004

Introduzione

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 2002-2004 sulla base di linee guida e priorità scientifica fornite alla comunità scientifica nazionale per la presentazione di proposte di ricerca. Le proposte di ricerca sono state valutate attraverso una procedura di *refereeing* esterno.

Il programma scientifico del triennio prevedeva 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 in basi e/o spedizioni di altri paesi, sia nell'ambito di campagne oceanografiche di tipo fisico e chimico, biologico-ecologico nel Mare di Ross e geologico-geofisico nell'area Penisola Antartica-Oceano Atlantico meridionale e Oceano Meridionale-Mare di Ross.

Il PEA 2004 rappresenta la conclusione del programma di ricerche del triennio 2002-2004 e si pone come un ponte verso il programma di ricerche del triennio 2005-2007.

Nella programmazione scientifica e finanziaria del PEA 2004, oltre che dei risultati della valutazione delle proposte della comunità scientifica nazionale presentate nel 2003, è stato anche tenuto conto delle attività che, pur programmate, non era stato possibile svolgere negli anni precedenti.

Dal punto di vista finanziario, il PEA 2004 utilizza, come previsto, i finanziamenti resi disponibili al PNRA dalla legge finanziaria 2004 pari a 28.405 k€.

Le attività scientifiche e tecnologiche svolte nell'ambito del PEA 2003

Il Programma esecutivo annuale (PEA) 2003, predisposto dalla CSNA ai sensi del Decreto interministeriale del 26 Febbraio 2002, è stato presentato al Ministro dell'IUR nel luglio 2003, discusso dal Comitato interministeriale per l'Antartide il 24 Luglio 2003, sottoposto in versione finale al Ministro dell'IUR in data 26 Luglio 2003, è stato adottato dal Ministro con Decreto del 29 luglio 2003 e successivamente registrato dalla Corte dei conti.

La campagna 2003-2004 è iniziata a metà Ottobre 2004 e si è conclusa nella seconda metà di Febbraio 2004. Per lo svolgimento delle attività sono state utilizzate le basi di Baia Terra Nova, successivamente denominata Stazione Zucchelli, e Concordia, la nave cargo-oceanografica Italica, la nave da ricerca OGS-Explora, un aereo intercontinentale, mezzi aerei minori, quali twin otter e elicotteri, ed altri mezzi terrestri e marini.

Le attività presso la base di Baia Terra Nova si sono svolte nell'arco di tre distinti periodi temporali ed hanno avuto carattere multidisciplinare, coinvolgendo praticamente tutti i settori di ricerca del PNRA.

Le attività presso la base Concordia hanno portato al pressochè totale completamento della costruzione della nuova stazione e alla effettuazione di alcuni esperimenti scientifici di site testing.

La nave cargo-oceanografica Italica è stata utilizzata per l'effettuazione di una campagna a carattere oceanografico-biologico ed ecologico nel Mare di Ross.

La nave OGS-Explora ha effettuato ricerche di geologia e geofisica nell'area della penisola antartica.

Vari gruppi di ricerca hanno operato presso basi argentine e cilene nella Penisola Antartica e su navi di altri paesi.

Le linee della attività scientifica e tecnologica del PEA 2004

Il Programma esecutivo annuale (PEA) 2004 prevede il completamento delle attività di ricerca iniziate nel 2003 e l'avvio delle proposte accolte nel 2004 (ciascun progetto, nel documento che segue, è identificato dall'anno di avvio, dal settore scientifico di afferenza e da un numero progressivo nell'ambito dell'anno di avvio).

La selezione delle proposte si è svolta a seguito di due distinti bandi (2002 e 2003) 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 e della fattibilità tecnico-logistica (quest'ultima effettuata di concerto con il Consorzio per l'attuazione del PNRA).

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 geologico e chimico e in varie zone dell'Oceano meridionale con campagne di tipo geologico-geofisico marine. Altre attività scientifiche si svolgeranno presso basi e spedizioni di altre nazioni e nel contesto di accordi scientifici internazionali.

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.

In Antartide saranno disponibili le stazioni 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 intercontinental ed una nave cargo; per il trasporto di personale e materiale e lo svolgimento di ricerche sul continente è prevista la necessità di un aereo leggero tipo Twin Otter e di due elicotteri. Per le ricerche di oceanografia geologica e chimica e di geofisica marina è da prevedere l'utilizzo rispettivamente di una nave adeguatamente attrezzata per ricerche oceanografiche e di una nave attrezzata per ricerche geofisiche.

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).

Il fabbisogno finanziario complessivo è di 28.405.000 €.

PRIMA PARTE

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 degli undici settori di ricerca sui quali è basato il PNRA.

La selezione delle proposte si è svolta a seguito di due distinti bandi (2002 e 2003) 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 l'organismo 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 dell'anno di avvio.

Settori di ricerca

Settore 1 – Biologia e medicina

La ricerca del settore si articola su 17 progetti, dei quali 13 ricadono nella Biologia e quattro nella Medicina. Dei 13 della Biologia, nove sono relativi al primo anno del triennio 2004-2006 (2004/1.1 – 2004/1.9); gli altri quattro sono relativi al secondo anno del biennio 2003-2004 (2003/1.1 – 2003/1.4). Dei quattro progetti della Medicina due sono relativi al primo anno del triennio 2004-2006 (2004/1.10, 2004/1.11) e due prevedono il completamento delle attività avviate con il PEA 2002 (2002/1.11, 2002/1.13). I progetti della Biologia affrontano temi di ricerca che sono alla base degli studi sui cambiamenti climatici globali e sugli adattamenti evolutivi alle condizioni ambientali estreme dell'Antartide. Sul piano internazionale, queste ricerche sono all'avanguardia e in larga misura inserite, a pieno titolo, in grandi programmi internazionali che vanno oltre quelli relativi allo SCAR (quali EASIZ, EVOLANTA, RiSCC, Victoria Land Latitudinal Gradient, Apex, CCAMLR).

Il progetto 2003/1.1 è interessato allo studio del distroglicano nei pesci antartici, che rappresenta uno dei principali componenti del complesso di proteine associate alla distrofina che fornisce stabilità al muscolo, assicurando la connessione tra citoscheletro e membrane basali. Il progetto si propone di identificare e clonare i geni specificanti il distroglicano in specie di pesci antartici, per determinarne le relative modificazioni strutturali e funzionali.

Il progetto 2003/1.2 prevede di utilizzare stime di biodiversità genetica in specie chiave di nematodi parassiti di pesci, per evidenziare fenomeni che riducono le capacità adattative. I dati ottenuti potranno anche servire a identificare indicatori di disturbo ambientale e rischio di estinzione di specie.

Il progetto 2003/1.3 si propone di effettuare un'analisi delle basi della ritmicità circadiana endogena del krill, mediante identificazione sia di omologhi dei geni canonici degli insetti che dei relativi trascritti che vengono sintetizzati con ritmi circadiani. Nuovi geni a periodicità circadiana verranno individuati mediante "microarray" di cDNA, clonati ed espressi in *Drosophila* per la loro caratterizzazione funzionale.

Il progetto 2003/1.4 affronterà lo studio dei cianobatteri, che sono una risorsa di sostanze biologicamente attive. Verrà studiata 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 (prevalentemente) 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 dei contaminanti sulla biodiversità terrestre.

I progetti 2004/1.3, 2004/1.4 e 2004/1.5 si interessano essenzialmente ai taxa più rappresentativi della enorme varietà degli organismi marini bentonici che popolano le acque costiere dell'Antartide. Gli interessi si concentrano soprattutto sulla ricostruzione delle storie evolutive, sui processi di colonizzazione antartica, sui meccanismi e le strategie eco-genetiche adattative. Il progetto 2004/1.4 ha come oggetto di studio, in particolare, 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 sarà sfruttata per analisi di specifici geni inducibili in risposta a stress ambientali (quali esposizione a UV), applicazioni biotecnologiche, caratterizzazione strutturale e funzionale di macromolecole adattate al freddo sia citoscheletriche che diffusibili nell'ambiente. 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, metabolismo, circolazione sanguigna, risposta immunitaria, regolazione delle risposte neurosensorie, legame e trasporto di metalli pesanti, espressione genica, organizzazione genomica. Il progetto 2004/1.5 si occupa dell'adattamento alle basse temperature dei meccanismi di respirazione ed osmoregolazione in teleostei antartici.

Il progetto 2004/1.6 intende focalizzare primariamente l'interesse su batteri marini e cianobatteri, per identificare e isolare sia loro biometaboliti con potenziali proprietà antibiotiche e antitumorali, che loro enzimi di natura psicrofila da inserire in processi industriali (di ordine farmaceutico, alimentare e cosmetico). Una seconda prospettiva è relativa all'utilizzazione di specifici ceppi di questi batteri per analisi di metallo-resistenza e produzione di biosurfattanti destinati a facilitare la detossificazione di ambienti arricchiti (contaminati) da metalli pesanti e idrocarburi.

Il progetto 2004/1.7 è basato sulla utilizzazione di un particolare ceppo di batterio Antartico, noto come *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 che presenta interessanti potenzialità applicative. L'obiettivo prioritario, che prevede approcci 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 propone un'analisi comparativa tra enzimi adattati al freddo e omologhi mesofili e termofili di questi enzimi. Lo scopo è di identificare quelle 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 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. 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 proteiche con attività specifica su elementi chiave del sistema nervoso. Operativamente la ricerca prevede (in successione): lo studio della sistematica e dell'ecologia dei conoidei antartici; la purificazione di mRNA-poliA 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.

I progetti della medicina (2002/1.11, 2002/1.13, 2004/1.10, 2004/1.11) rappresentano l'estensione di ricerche con un piano progettuale già ben consolidato. Il primo studia l'adattamento psicosociale di un gruppo di persone isolato e multiculturale, che opera nel campo estivo di Dome C dove è esposto a condizioni ambientali più severe rispetto a gruppi operanti in stazioni costiere. Il secondo ed il terzo riguardano l'adattamento del sistema vascolare, in relazione alle capacità micro- e macrocircolatorie. Il quarto progetto riguarda gli effetti della radiazione UV solare in aree a forte depauperamento di ozono.

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

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

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: completamento delle attività previste nel PEA2003.

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

Responsabile: Gianni Francesco Mariutti

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 effettuando 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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In aree extra-antartiche: Verrà effettuato il monitoraggio della popolazione della Terra del Fuoco all'esposizione della radiazione UV, in periodo precedenti, concomitanti e successivi al fenomeno del "buco dell'ozono".

In Italia: Completamente delle attività previste nel PEA 2003.

2003/1.1 Analisi molecolare del distroglicano di pesci antartici

Responsabile: Andrea Brancaccio

Finalità: Il distroglicano (DG) è un componente principale del complesso di proteine associate alla distrofina (DGC) che assicura stabilità al muscolo assicurando una stabile connessione tra citoscheletro e membrane basali. In molte distrofie muscolari e malattie neuromuscolari è stata osservata una riduzione dei livelli di DG o la sua assenza dal sarcolemma.

La stabilità del complesso del DG è probabilmente influenzata da fattori molteplici: l'interazione diretta tra le due subunità del complesso, interazioni con altre proteine appartenenti al complesso o a componenti della matrice extracellulare. Il progetto di ricerca si propone di identificare e clonare, purificare e caratterizzare dal punto di vista strutturale e funzionale, il complesso del DG in pesci antartici che hanno subito i processi evolutivi di adattamento alle basse temperature.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: non sono previste attività.

In Italia: analisi delle interazioni tra alpha-DG estratto da pesci antartici con laminine ed altri leganti. Analisi dell'effetto della temperatura sulla stabilità delle interazioni. Espressione ricombinante in cellule procariotiche ed eucariotiche del DG di pesci antartici: domini isolati o sequenza intera.

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

Responsabile: Luciano Bullini

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 interpopolazione in specie chiave antartiche con particolare riguardo a quelle che stanno mostrando recenti fenomeni di declino (per es. krill e suoi consumatori) o di espansione; 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 indicatore di disturbo ambientale e di rischio di estinzione.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: confronto della diversità genetica delle popolazioni antartiche con popolazioni degli stessi gruppi ma viventi in aree geografiche diverse e con diversi livelli di impatto antropico; Analisi delle interrelazioni tra struttura genetica delle popolazioni e parametri demografici (tassi di mortalità e fecondità) ed ecologici, per es. climatici, qualità e frammentazione dell'habitat, diversità a livello di comunità; Elaborazione di una cartografia che metta a confronto i set di dati genetici ed ecologici mediante programmi di rappresentazione spaziale (Geographic Information System, GIS) e geostatistica.

2003/1.3 Neurogenetica molecolare di ritmicità circadiana in *Euphausia superba*

Responsabile: Rodolfo Costa

Finalità: Il progetto è relativo ad un'analisi molecolare e neurogenetica delle basi della ritmicità circadiana endogena in un organismo marino antartico, *Euphausia superba* (krill). Le attività di ricerca che verranno intraprese intendono (1) identificare in *E. superba* gli omologhi dei geni orologio canonici degli insetti ed individuare quali dei loro trascritti ciclano con periodi circadiani; (2) utilizzare microarray di cDNA per individuare nuovi geni trascritti con periodicità circadiana; (3) procedere ad una caratterizzazione funzionale, in *Drosophila* transgeniche e in cellule S2 di *Drosophila*, dei geni orologio di *Euphausia superba* individuati e clonati nel corso delle ricerche.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: non sono previste attività

In Italia: screening delle librerie di cDNA di *Euphausia superba* ed analisi dei microarray per l'identificazione di geni ad espressione ciclica circadiana; produzione di *Drosophila* transgeniche per geni orologio di *Euphausia superba* ed analisi degli effetti di questi geni in opportuni background genetici (mutanti di *Drosophila* per i vari geni orologio); analisi dell'attivazione trascrizionale dei geni orologio di *Euphausia superba* in cellule S2 di *Drosophila*

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

Responsabile: Benjamin Pushparaj

Finalità: I microrganismi fotosintetici (marini, terrestri e lacustri), rappresentano una risorsa naturale di sostanze biologicamente attive. I cianobatteri, in particolare, sono considerati potenziali produttori di sostanze con nuove strutture chimiche. Gli studi su ceppi isolati provenienti dall'Antartide sono 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 focalizzato sull'attività antibatterica ed antitumorale di estratti di cianobatteri di origine antartica. Ci si propone di individuare nuove molecole estratte dai cianobatteri, in grado di controllare o prevenire tumori (in particolare le cellule cancerose del Colon Umano, HCT116) e capaci di combattere altri importanti batteri patogeni. La conoscenza sulla 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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: screening completo della bioattività dei ceppi cianobatterici; identificazione e schedatura dei ceppi antartici; purificazione degli estratti attivi e caratterizzazione dei principi attivi mediante NMR e GCMS; continuazione e approfondimento dei risultati del primo anno.

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

Responsabile: Roberto Bargagli

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 raccolti nelle precedenti spedizioni e cianobatteri ed alghe in coltura. 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 deglacciate 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 2004

In Antartide: Presso SMZ: Durante il terzo periodo di attività verranno effettuati periodici rilievi in alcune aree sperimentali con muschi e licheni nell'ambito del programma SCAR-RiSCC.

In Italia: Ricerche di sistematica, biologia molecolare, biochimica, determinazioni analitiche su materiale biologico e su campioni di acqua, sedimento e suolo. Verranno svolte anche le attività sperimentali inerenti l'esposizione delle alghe alla radiazione UV-B e ad altri fattori di stress. Probabilmente, il responsabile scientifico ed alcuni ricercatori saranno coinvolti nell'organizzazione ed i lavori del workshop "organizzativo" con i colleghi americani e neozelandesi

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

Responsabile: Silvano Focardi

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 incentrate sulla valutazione dei cambiamenti di origine naturale e/o antropica e sull'impatto chimico. Continuerà la ricerca di bioindicatori di specifici processi e sensibili ai più piccoli cambiamenti ambientali, per 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). Proseguirà il programma di monitoraggio a lungo termine sul pinguino di Adelia nel sito CEMP di di Edmonson Point (Mare di Ross). Le attività sono inserite in collaborazioni e programmi internazionali.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2004

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: apertura del campo remoto di Edmonson Point per la manutenzione degli strumenti; avvio delle procedure automatiche di monitoraggio e raccolta dei dati CEMP relativi al periodo metà ottobre 2004-fine febbraio 2005. Ciò comporta quindi la ripresa dell'attività di ricerca sul pinguino di Adelia e sullo skua in tutte le colonie di studio. Campionamento di varie specie di organismi marini e di acque dolci, mantenimento di alcune specie di molluschi e pesci in condizioni controllate, registrazione di parametri chimico-fisici e meteorologici. Campionamenti di acqua marina. Verrà effettuata la raccolta di campioni biologici per lo studio dei meccanismi di trasporto globale, del profilo del residuo e dei flussi di materia/energia e contaminanti nelle reti trofiche, per lo sviluppo di tecniche non invasive per il campionamento su vertebrati, per lo studio dei sistemi antiossidanti e sviluppo di nuovi usi di biomarkers, per l'approfondimento delle conoscenze dei processi di trasduzione del segnale nei protozoi antartici e la correlazione dell'attivazione del cell signaling con fattori di stress ambientale, per lo sviluppo di un bioassay basato sull'applicazione di vari biomarker su protozoi antartici e valutare, con esso, la qualità delle acque, per ampliare le conoscenze sulla biodiversità microbica estremofila e cianobatterica negli ecosistemi antartici, per individuare le possibili correlazioni tra agenti inquinanti e produzione, immagazzinamento e ruolo di metaboliti lipidici primari e secondari.

In Italia: Saranno effettuate analisi di laboratorio sui campioni raccolti, valutazione dei parametri chimico-fisici ecc., elaborazione dei dati.

Caratterizzazione morfologica di protozoi antartici da campionamenti di differenti siti. Verifica dell'eventuale influenza del trattamento a metallo su parametri fisiologici significativi. Analisi biochimica dei campioni e valutazioni dei parametri chimico-fisici dei campioni di acqua. Correlazioni dei dati. I campioni di suoli ed acque saranno studiati per l'isolamento di microorganismi e saranno lavorati in parallelo i primi arricchiti ottenuti in Antartide. I nuovi isolati saranno caratterizzati con studi fenotipici e genetici e si paragoneranno ai correlati tassonomicamente, isolati in altre parti del mondo. Dai terreni di arricchimento, mirati all'isolamento di colonie produttrici di biomolecole di interesse applicativo, si isoleranno le colonie che danno reazione positiva per enzimi idrolitici e per produzione di polimeri.

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 - L'NO nell'omeostasi respirazione-circolazione - Caratterizzazione citogenetica - Filogenesi molecolare

Responsabile: Ennio Cocca

Finalità: Le condizioni ambientali estreme con le quali i pesci che popolano le zone polari del pianeta sono costretti a confrontarsi rappresentano, dal punto di vista biologico, una sfida che merita di essere studiata in dettaglio. La comprensione di come questi organismi si siano evoluti per adattarsi agli ambienti estremi implica lo studio dei processi molecolari e cellulari alla base dell'adattamento alle basse temperature. Questo progetto di ricerca sarà centrato sullo studio del sistema di trasporto dell'ossigeno, legame ideale tra le esigenze dell'organismo e l'ambiente in cui vive. Si potranno inoltre chiarire processi fisiologici e biochimici fondamentali, comuni a tutti gli organismi.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2004

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: Attività di campionamento per la raccolta di sangue e tessuti, (attività di pesca: con lenze, da buchi fatti nel ghiaccio marino, o mediante reti, da mezzi marini come il Malippo). Nell'acquario i pesci verranno trattati per il recupero di tessuti. La raccolta dei tessuti verrà coordinata in modo da ridurre al minimo l'impatto sulle specie animali. Dove occorre, i pesci saranno sottoposti a trattamenti nelle vasche dell'acquario. Seguirà la sperimentazione utilizzando le attrezzature nei laboratori. Verranno impiegate procedure di biochimica, biologia molecolare, citogenetica, immunocitochimica, fisiologia. Verranno applicati protocolli sperimentali per ottenere l'isolamento e la purificazione di proteine ed enzimi. Saranno preparate sonde molecolari per procedure di ibridazione in situ. Sarà affrontato lo studio cardiodinamico su preparati in vitro.

In Italia: Verranno proseguite tutte le attività di laboratorio del Progetto, con procedure sperimentali effettuate sul materiale raccolto in Antartide. Seguiranno l'analisi e l'elaborazione dei risultati ottenuti, che verranno pubblicati su riviste scientifiche nazionali ed internazionali.

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

Responsabile: Pierangelo Luporini

Finalità: Materiale di studio delle cinque UO coinvolte nel programma sono quattro gruppi di organismi tra i più rappresentati in Antartide, i protozoi ciliati, i molluschi, gli eufausiacei (krill) e i tunicati. Il motivo unificante della ricerca di tutte le UO è la determinazione delle correlazioni filogenetiche molecolari che legano le specie antartiche di questi organismi con quelle a loro affini viventi in aree circumantartiche, al fine di contribuire alla ricostruzione della storia evolutiva dell'Antartide. Comunque ogni Unità Operativa si qualifica anche per uno o più suoi specifici temi di ricerca, rappresentati da studi di identificazione e caratterizzazione di geni specifici per la risposta a stress ambientali (UV), di struttura e attività di proteine segnale adattate al freddo, di struttura ed attività regolativa di geni omeotici, di genetica di popolazione, di identificazione di prodotti chimici naturali con potenzialità applicative.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: Raccolta, selezione e preparazione di campioni di ciliati, molluschi e tunicati. Le aree di campionamento sono previste nel raggio della base con impiego del Malippo o altri mezzi minori. Sia per i molluschi che per i tunicati si prevede il mantenimento di esemplari vivi nelle vasche dell'acquario di SMZ per sperimentazione in loco, adattamento e trasporto in Italia.

In Italia: Attività di ricerca su materiale e modelli già in studio in relazione a precedenti programmi; elaborazione e pubblicazione di risultati.

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

Responsabile: Michele Maffia

Finalità: Partendo dai risultati già ottenuti in passato, ci si propone di approfondire questioni ancora irrisolte circa il funzionamento alle basse temperature dei meccanismi di osmoregolazione in eterotermi marini antartici, nonché circa le modificazioni adattative della funzionalità respiratoria in vertebrati privi di pigmenti respiratori. Le attività di ricerca consisteranno in 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. In particolare si prevede 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. Le attività prevedono il campionamento di tessuti ed organi, attività sperimentale nei laboratori di Baia Terranova, l'invio di materiale in Italia per il proseguimento degli studi.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: A cura di personale di altri progetti verrà effettuata la pesca esemplari di Nototenioidi antartici, campionamento tessuti, preparazione tessuti per trasferimento in Italia, messa in coltura, crescita e congelamento di colture cellulari primarie di branchie/intestino/cellule nervose.

In Italia: Ripristino delle colture cellulari provenienti dall'Antartide e messa in crescita. Attività sperimentale sulle colture cellulari primarie ottenute, sul materiale fissato e sugli acidi nucleici: studio strutturale e morfo/funzionale di trasportatori e canali di membrana e di proteine enzimatiche; realizzazione di vescicole di membrane cellulari; esperimenti di spettrofotometria e fluorimetria per lo studio dei trasportatori di membrana; esperimenti di immunostochimica e immunocitochimica; identificazione di canali di membrana; realizzazione libreria di DNA. Analisi dei risultati. Pubblicazioni scientifiche.

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

Responsabile: Vivia Bruni

Finalità: Il potenziale biotecnologico dei microrganismi 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. Non verrà trascurato, 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. Infine, il progetto propone di proseguire con lo studio della biodiversità microbica, intrapreso nel corso di precedenti ricerche in Antartide.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2004

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: Si prevede la raccolta ed il trattamento preliminare di campioni di acqua, ghiaccio, sedimenti e organismi viventi. Il prelievo prevede l'attività di un subacqueo. Il trattamento dei campioni alla base consisterà nella semina su terreni di coltura appropriati di aliquote dei campioni prelevati in modo da poter procedere con le conte vitali. Gli stessi campioni verranno fissati e filtrati per la preparazione di vetrini per la stima della biomassa microbica al microscopio ad epifluorescenza. Aliquote dei campioni verranno seminate su terreni a diversa composizione. Si procederà, quindi, con l'isolamento e la purificazione dei ceppi cresciuti su piastra. Sono previste prove di crescita preliminari e primi screening riguardanti la produzione di biometaboliti ed enzimi di interesse.

In Italia: Ricerca bibliografica, messa a punto della strumentazione e calibrazione delle tecniche sperimentali (4 mesi). Preparazione per la partecipazione ad una campagna oceanografica.

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

Responsabile: Gennaro Marino

Finalità: Il gruppo scientifico del richiedente ha rivolto, da tempo, il proprio interesse allo studio di *Pseudoalteromonas haloplanktis* TAC125. In particolare, per la prima volta, sono stati studiati alcuni dei meccanismi di replicazione del DNA che hanno consentito di mettere a punto 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 tale batterio (il primo esempio di genoma di un eubatterio Antartico). Con questo progetto ci si propone di sfruttare le conoscenze di genomica sia ai 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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: Analisi ed annotazione della porzione del genoma di PhTAC125. Le informazioni raccolte verranno inviate al gruppo del Prof. Danchin all'Istituto Pasteur di Parigi, dove verranno raccolte all'interno di una banca dati del genoma del batterio psicofilo. Tale database verrà successivamente consultato alla ricerca di proteine omologhe a quelle della famiglia delle Dsb (disulphide bond forming enzymes), che verranno sottoposte a confronto con le controparti mesofile al fine di identificare modifiche strutturali connesse all'adattamento alle basse temperature. Contemporaneamente, cellule di PhTAC125 verranno cresciute in numerosi mezzi di coltura liquidi, la cui composizione verrà opportunamente modificata, in termini di specifica fonte di carbonio o azoto supplementata, concentrazione salina o temperatura di crescita. Alcuni parametri fisiologici verranno determinati nelle differenti condizioni di crescita, al fine di confrontarle, e gli estratti proteici ottenuti da cellule cresciute nelle diverse condizioni saranno analizzati mediante tecniche di separazione elettroforetica mono e bidimensionale.

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

Responsabile: Stefano Pascarella

Finalità: Il progetto propone un'analisi comparativa tra enzimi adattati al freddo e gli omologhi mesofili e termofili allo scopo di indentificare quelle proprietà strutturali "statiche" e "dinamiche" potenzialmente coinvolte nell'adattamento alla funzione alle basse temperature. L'analisi prenderà in considerazione diverse caratteristiche strutturali: per esempio, il flusso di mutazioni, la variazione delle superfici di contatto idrofobiche, la variazione della superficie di potenziale elettrostatico e così' via. 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 ed essere utilizzati per l'ingegnerizzazione razionale di enzimi con potenziale biotecnologico.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: Non si prevedono attività.

In Italia: Raccolta dati dalla letteratura e dalle banche primarie di dati biologici. Allineamento di sequenze e costruzione dei modelli per omologia nei casi possibili. Organizzazione della banca di dati. Analisi comparative di alcune proprietà strutturali rilevanti: flusso di mutazioni, area delle superfici di contatto idrofobiche, etc.. Messa a punto e validazione del protocollo per gli esperimenti di dinamica molecolare. Studio delle proprietà dinamiche dei sistemi proteici selezionati mediante simulazioni di dinamica molecolare. Messa a punto e valutazione di metodi per l'analisi comparata delle traiettorie.

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

Responsabile: Stefano Rufini

Finalità: Questa ricerca è finalizzata alla purificazione e caratterizzazione farmacologica di nuove tossine di gasteropodi conoidei antartici, la stessa superfamiglia dei cono (genere *Conus*) tropicali dalle cui ghiandole velenifere sono state estratte oltre trenta tossine proteiche con attività specifica su elementi chiave del sistema nervoso. La proposta di ricerca si basa sul fatto che le tossine dei conoidei antartici operano in condizioni ambientali estreme, e sull'ipotesi 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 degli mRNA-poliA dalle ghiandole velenifere; 3) identificazione dei geni codificanti per le neurotossine e clonaggio dei corrispondenti cDNA; 4) espressione dei cDNA in cellule procariotiche ed eucariotiche; 5) purificazione dei neuropeptidi ricombinanti espressi in sistemi eterologhi e 6) loro caratterizzazione farmacologica. 7) caratterizzazione della loro interazione con la membrana.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: con presenza diretta o mediante collaborazioni si cercherà di ottenere esemplari di turridi per caratterizzazione sistematico-faunistica ed ecologica; da specie target ottimali (in base a taglia ed ecologia) si procederà a dissezione di ghiandole e dotti veleniferi da cui estrarre e purificare dei poliAmRNA.

In Italia: Purificazione delle tossine dalle ghiandole velenifere mediante tecniche cromatografiche ed elettroforetiche. Banca cDNA, screening e sequenziamento dei cloni positivi; progettazione di primer e clonaggio dei geni corrispondenti, tramite tecniche di PCR-DIRETTA; clonaggio di altri cDNA codificanti per tossine tramite RT-PCR.

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

Responsabile: Antonio Peri

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, etc.), psicofisiologico (frequenza di fusione centrale retinica), culturale (valori personali e interpersonali, dimensioni culturali, etc.) 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 Gro

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide a Dome C: All'arrivo a Concordia, a cura dei medici di spedizione, ai partecipanti alla prima campagna invernale ed alla campagna estiva verranno sottoposti seguenti questionari: STAI, DMI, PANAS, COPE, EPI, Neo FFI. Ogni due settimane: PANAS e compilazione da parte del medico dell'Elenco delle manifestazioni del disadattamento. Ogni mese (o ogni due mesi): STAI. 3 o 4 volte nel corso della campagna: COPE, MIPG, Autovalutazione socioemotiva. 2 volte (inizio e fine campagna): SIV, Protocollo dei valori di Rokeach, Elenco comportamenti adattivi e disadattivi, ITER. Alla fine della campagna: Debriefing. Occasionalmente: CFF BTN-Nave oceanografica Somministrazione del COPE, PANAS e SHC all'inizio, a metà e alla fine della campagna estiva.

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

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 2004

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: Messa a punto del sistema a SMZ ed a Concordia, interfacciato con il sistema di telemedicina; test di teletrasmissione con gli apparati di SMZ e di Concordia; formazione del personale coinvolto sull'uso degli spirometri; consegna di detto materiale al personale, esecuzione dei test; archiviazione dei dati raccolti; eventuale assistenza per urgenze.

In Italia: formazione del personale sanitario e dei partecipanti ai corsi del Brasimone sull'uso degli spirometri; invio degli spirometri a SMZ. Ricezione dei dati teletrasmessi presso l'ospedale C.Forlanini, recupero del materiale

Settore 2 – Geodesia e osservatori

Le attività del settore sono articolate sulla prosecuzione di 3 progetti iniziati nel 2003 e su 7 nuovi progetti approvati per il triennio 2004-6. Anche i nuovi progetti si pongono principalmente in continuità con attività precedenti, in quanto 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 Base Mario Zucchelli a Baia Terra Nova, presso la Base Concordia a Dome C e, nella Penisola Antartica, presso basi argentine.

2003/2.1 Studio di Fattibilità per la Realizzazione di una Rete Sismica Permanente in Antartide

Responsabile: Arrigo Caserta

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 BTN e alla sede I.N.G.V. di Roma.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: l'attività prevede una prima fase di perlustrazione e valutazione del sito migliore nei pressi di Skinner Ridge, una seconda fase di installazione vera e propria della stazione e nello stesso tempo l'installazione di un transceiver satellitare con parabola a SMZ e una terza fase di test di funzionamento e di trasmissione satellitare sia a SMZ che in Italia.

La stazione remota sarà controllata nella qualità del dato raccolto e nel suo funzionamento che dovrà essere monitorato via satellite durante tutto l'anno. Questo permetterà anche di valutare in anticipo eventuali modifiche da apportare ai vari dispositivi che costituiscono la stazione remota. Qualora la trasmissione satellitare non venisse finanziata, si prevederà solo l'ispezione della stazione e la sostituzione degli hard-disk contenenti i dati. Questi ultimi verranno sommariamente analizzati a SMZ.

In Italia: si valuterà l'affidabilità e la bontà del dato. Così come in seguito si capiranno le eventuali modifiche ed ottimizzazioni da apportare al sistema.

2003/2.2 Misure in alta atmosfera e climatologia spaziale

Responsabile: Giordana De Franceschi

Finalità: La ricerca rappresenta la naturale continuazione di progetti precedenti, iniziati nel 1991, volti alla 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 2004

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: Installazione permanente ionosonda INGV, acquisizione e trasmissione dati al server. Installazione e test ricevitore GPS per misure di scintillazione, manutenzione ordinaria/straordinaria osservatorio ionosferico e stazioni riometriche, acquisizione e trasmissione dati riometrici al server

In Italia: Preparazione metadati, analisi e validazione dati.

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

Responsabile: Paolo Palangio

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 2004

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: installazione della strumentazione radiometrica a larga banda (0.001-100kHz) e misure presso la località prescelta nei dintorni della Stazione MZ.

2004/2.1 Osservatorio Geofisico e Vulcanologico del Monte Melbourne

Responsabile: Alessandro Bonaccorso

Finalità: Questo progetto multidisciplinare rappresenta la prosecuzione ed il potenziamento di iniziative di monitoraggio e ricerca sul vulcano Melbourne iniziate nel 1986. In particolare verranno rivisti e ottimizzati gli attuali sistemi di osservazione geofisica basati su 5 stazioni clinometriche e 5 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, saranno realizzate 4 stazioni GPS permanenti, 3 stazioni sismiche larga banda, 2 stazioni magnetiche, e le 5 stazioni clinometriche in funzione dal 1989 verranno sottoposte a manutenzione straordinaria. 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.

Alla fine del primo anno sarà predisposto un rapporto dettagliato che consenta alla CSNA la verifica della possibilità di riattivare l'intera rete.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: Verifica dello stato della strumentazione esistente in Antartide, bonifica e pianificazione dell'attività futura. Verifica dei siti utilizzati da altre unità operative per compatibilità con misure GPS. Sostituzione del set di batterie ad alta capacità e recupero dei dati sulle memorie allo stato solido delle stazioni clinometriche. Sviluppo e verifica della strategia più adeguata per ottimizzare il funzionamento dei sensori magnetici operanti in condizioni limite.

In Italia: Progettazione e prototipazione dei sistemi da installare; test e verifica di funzionamento delle apparecchiature. Realizzazione delle infrastrutture da installare.

Sperimentazione di una stazione, basata su tecnologia esistente, con caratteristiche compatibili con l'ambiente antartico e a ridotto consumo. Sviluppo di software e di routines finalizzati alla gestione dei dati acquisiti, al loro processamento automatico ed alla visualizzazione via WEB. Definizione, in comune con le altre unità operative e in ossequio ai parametri previsti per i metadati, di un database dei dati GPS. Implementazione di algoritmi basati su reti neurali per l'inversione dei dati magnetici.

Preparazione di un rapporto dettagliato che attesti la possibilità di riattivazione e sviluppo della rete.

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

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 di SMZ 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 2004

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: verrà proseguita l'attività di monitoraggio dei gas in traccia e dei flussi di radiazione già avviata sin dal 2001. Vi si installeranno gli standard primari per la CO2, in attesa di poter attivare le misure a Dome C. Questa installazione sarà resa possibile dalle modifiche al circuito di distribuzione effettuate nel corso della XIX Spedizione. Relativamente alle misure in-situ delle caratteristiche ottiche dell'aerosol si procederà all'installazione del nefelometro TSI, collegandolo al circuito di presa aria dei gas o realizzando un apposito inlet (ipotesi più probabile). Si prevede di lasciare in funzione durante l'inverno la strumentazione meteorologica e radiometrica grazie alla realizzazione di un appropriato modulo di potenza invernale (progetto Settore tecnologia).

In Antartide a Dome C: nessuna attività.

In Italia: Si procederà all'acquisto della strumentazione (analizzatore di ozono, analizzatore di CO2, nefelometro TSI, dust monitor) ed alla loro preparazione per la campagna antartica. Si procederà anche alla realizzazione di un secondo esemplare del sistema di deumidificazione a celle peltier da installare a Dome C. Vista l'elevata quota (3200 slm) a cui si trova la stazione di Dome C, sarà opportuno eseguire prove di funzionamento della strumentazione in condizioni di bassa pressione per controllarne il corretto comportamento. A questo riguardo sarà valutata la necessità di sostituire quei componenti che non appaiano adeguati alle condizioni di Dome C (es. pompa Dasibi, ...). Si proseguirà nell'analisi dei dati ottenuti nelle campagne precedenti; questi dati saranno inseriti nella banca dati GAW-WMO.

2004/2.3 Monitoraggio geodetico della Terra Vittoria settentrionale

Responsabile: Alessandro Capra

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 2004

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: Ripetizione di misure di lungo periodo su alcune stazioni della rete VLNDEF. Installazione e manutenzione delle stazioni GPS remote a cape Hallett e Cape Adare nella zona settentrionale di VLNDEF. Scarico dati stazioni GPS permanenti TNB1, CHAI e CADA. Partecipazione a campagna SCAR GPS Epoch con i dati di TNB1, CHAI e CADA. Ripetizione della rete geodetica del Mt.Melbourne. Scarico dati e sostituzione batterie del mareografo ed installazione del secondo mareografo.

In Italia: Elaborazione dati GPS di VLNDEF. Elaborazione ed analisi delle serie temporali di dati delle stazioni GPS permanenti di TNB1, CHAI e CADA e delle misure di connessioni con altre stazioni GPS antartiche, intra-plate, ed peri-antartiche, extra-plate. Elaborazione ed analisi dati GPS di VLNDEF congiuntamente a TAMDEF per connessione reti. Analisi ed interpretazione delle deformazioni crostali. Analisi dati di TNB1. Studio integrato dei dati per il monitoraggio del M.te Melbourne. Analisi dati mareografici. Elaborazione e analisi dati gravimetrici e

stima del geoide regionale ad alta risoluzione. Raccolta ed analisi dati per stima geoide. Analisi dati GPS per determinazione parametri fisico-atmosferici. Creazione del database dei dati dell'Osservatorio Geodetico.

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

Responsabile: Teodoro Georgiadis

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 obiettivo 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 2004

In Antartide: nessuna attività

In Italia: Messa a punto dell'implementazione e controllo degli strumenti in Italia. Messa a punto della facility di calibrazione mediante lo sviluppo della piattaforma opportunamente progettata. Messa a punto dei primi algoritmi di controllo e di gestione dei dati. Preparazione della macrostruttura del data-set.

2004/2.5 Osservatori permanenti per il geomagnetismo e la sismologia

Responsabile: Andrea Morelli

Finalità: Strumentazione di osservatorio per lo studio del geomagnetismo terrestre e della sismologia è stata installata presso la base 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 base 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 vista 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 condotte analisi e studi.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

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, identificazione di possibili malfunzioni 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 lasciata in acquisizione invernale al David Glacier; scarico dei dati ed eventuale reinstallazione della stazione.

A Dome C (previa approvazione dello SC di Concordia): installazione della stazione sismometrica centrale e ultimazione della preparazione del sito per l'osservatorio geomagnetico. Esecuzione di test con due stazioni sismografiche remote per la realizzazione dell'array sismico. Prosecuzione acquisizione dati sismici e verifiche di funzionamento delle stazioni nel periodo invernale.

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

2004/2.6 Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico

Responsabile: Andrea Pellegrini

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-Gliaciologia (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 2004

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: manutenzione strumentazione, sostituzione di 2 stazioni meteo automatiche, installazione di una stazione meteorologica ad Inexpressible Isand, comprensiva di driftometro, installazione di un driftometro su un'altra stazione (Alto Priestley o Sitry, a seconda delle disponibilità di supporto logistico). Supporto per l'installazione di strumentazione di monitoraggio del permafrost presso una/due stazioni di Osservatorio. Esecuzione dei radiosondaggi a BTN. 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. A Dome C: (subordinatamente al parere dello Steering Committee del progetto Concordia) installazione di una stazione meteo automatica e della stazione di radiosondaggio ed esecuzione dei radiosondaggi.

In Italia: Elaborazione ed analisi dei dati raccolti durante la campagna, manutenzione ed aggiornamento del sito web dell'Osservatorio. Addestramento di personale per le attività di DomeC. Messa a punto di procedure standardizzate e prevalentemente automatizzate per la produzione di mappe dei ghiacci da dati ENVISAT/ASAR, 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. Studio di un sistema di alimentazione per la stazione di Mid Point, in vista dell'incremento dei consumi per l'aggiunta di strumentazione.

2004/2.7 Sismologia a larga banda nella regione del Mare di Scotia

Responsabile: Dr. Marino Russi

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 2004

In Terra del Fuoco (Ushuaia e Estancia Despedida) ed in Antartide (Orcadas, Jubany e Esperanza): presso altre basi: 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, sarà garantito inoltre il funzionamento delle apparecchiature satellitari provvisorie che permettono il controllo remoto dei report di funzionamento generati automaticamente dai sismografi. Tecnici del PNRA effettueranno durante la campagna antartica 2004-2005 la manutenzione straordinaria nei siti di Base Jubany e Base Orcadas e reinstalleranno la stazione sismografica di Base Esperanza dotandola di facilities per la comunicazione in remoto. Personale del PNRA effettuerà inoltre analoghe operazioni di manutenzione straordinaria nei siti di Ushuaia ed Estancia Despedida in Terra del Fuoco.

In Italia: Si provvederà all'acquisto ed alla sperimentazione delle apparecchiature da installare a Base Esperanza durante la campagna 2004-2005 e a Base Orcadas l'anno successivo. Particolare attenzione sarà messa nell'individuazione di soluzioni tecniche efficaci e praticabili dal punto di vista economico che garantiscano la possibilità di recupero dei dati in forma remota da tutti i siti ASAIN. In collaborazione con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Trieste, personale ricercatore dell'OGS e dell'Universidad Nacional de La Plata ospite presso l'OGS effettuerà un'approfondita elaborazione dei dati in occasione di eventi particolarmente rilevanti registrati dalla rete ASAIN con speciale attenzione alla serie di terremoti iniziata il 4 agosto 2003 con l'eccezionale evento di magnitudo 7.3 con epicentro in prossimità di Base Orcadas.

2004/2.8 Struttura della litosfera e geodinamica del Mare di Scotia

Responsabile: Giuliano Francesco Panza

Finalità: La ricerca è finalizzata allo studio delle proprietà della litosfera e della geodinamica del Mare di Scotia. Lo studio si svilupperà secondo tre direttrici. La prima consiste nella determinazione dei meccanismi di sorgente per gli eventi registrati nella regione dagli strumenti installati da OGS ed IAA. La seconda consiste nel raffinamento dei modelli strutturali della litosfera del Mare di Scotia, ottenuti dalla tomografia con onde di superficie utilizzando l'inversione di forme d'onda. Infine la ricerca si propone una analisi comparativa tra i modelli strutturali delle regioni del Mare di Scotia, dei Caraibi e del Mediterraneo Centrale, dove sono presenti zone di subduzione con caratteristiche simili, ma abbastanza diverse da quelle classiche (e.g. Alpi, Ande), per individuare possibili processi geodinamici comuni alle tre regioni. Una comprensione più approfondita delle caratteristiche litosferiche e delle strutture tettoniche del mare di Scotia può quindi fornire un utile contributo alla comprensione dei processi in atto nel Mediterraneo Centrale.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: verrà sviluppato un database che include le relazioni di dispersione e i risultati degli studi tomografici del Mare di Scotia, del Mar dei Caraibi e del Mediterraneo già disponibili. A questo proposito si rende necessaria la raccolta di tutte le curve di dispersione e dei modelli strutturali esistenti. Si prevede anche lo sviluppo di un software con interfaccia user-friendly, che renda facilmente accessibili i dati raccolti e che consenta di aggiornare il database con le nuove informazioni che diverranno progressivamente disponibili nel corso del presente progetto. Inoltre, verrà intrapreso il raffinamento dei modelli strutturali esistenti per il Mare di Scotia determinati con tomografia da onde di superficie. Tale raffinamento sarà effettuato utilizzando le metodologie per l'inversione di forme d'onda (Du et al., 1998; Du and Panza, 1999), che, nel corso del precedente progetto di ricerca PNRA, sono state rese utilizzabili anche in ambiente oceanico.

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

Responsabile: Francesco Cairo

Finalità: Due sistemi LIDAR italiani sono presenti sul territorio antartico, ed operanti da più di dieci anni, nella base americana di McMurdo e nella base 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 2004

In Antartide a McM: Addestramento del personale tecnico che gestisce l'operatività delle stazioni lidar. Partecipazione a campagna di misure in speciali periodi osservativi presso la base di MCM. In congiunzione alla operatività del lidar. Le misure lidar saranno coordinate con misure di gas traccia tramite tecnica FTIR, effettuate presso la base 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 della comune banca dati. In parallelo, sviluppo e validazione degli algoritmi di inversione dei dati per ottenere i profili di temperatura

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 crostali e subduzione della Penisola Antartica.
- Ruolo ed impatto sul clima dei gas idrati
- Evoluzione della calotta glaciale occidentale nell'offshore del Wilkes Land
- Mappatura di un sistema deposizionale glaciale completo al margine Pacifico della Penisola Antartica.

Il settore coordina 14 progetti, 2 dei quali attivati nel 1999, 5 attivati nel 2002, 1 attivato nel 2003 e 6 attivati nell'ambito del presente PEA.

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

Responsabile: Umberta Tinivella

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 2004

In Antartide: nessuna attività

In Italia: Elaborazione dei dati OBS e messa a punto del modello termico dell'area. AVO ed inversione dei dati sismici, calcolo del modello di velocità ed integrazione con dati a rifrazione.

1999/3.15 Studio dell'evoluzione tettonica terziaria del margine meridionale del Mare di Scotia

Responsabile: Nevio Zitellini

Finalità: Il progetto si propone di investigare il ruolo avuto dal South Scotia Ridge (SSR) prima e durante l'apertura del Passaggio di Drake. Il SSR, lungo il quale corre il limite tra la Placca di Scotia e quella Antartica, è un alto strutturale sommerso, composto prevalentemente da frammenti crostali, in origine facenti parte di un "ponte" continentale che collegava la punta meridionale della placca Sudamericana con quella settentrionale della Penisola Antartica. L'apertura del Passaggio di Drake, all'inizio del Cenozoico, ha prodotto il definitivo isolamento del continente antartico.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: nessuna attività

In Italia: integrazione dati morfobatimetrici con dati sismici. Creazione del modello geodinamico.

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

Responsabile: Gualtiero Boehm

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 2004

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. La durata effettiva della campagna di pura acquisizione dei dati è prevista in 20 giorni nave, cui vanno aggiunti 15 giorni circa per i trasferimenti verso la zona operativa. 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

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 2004

In Antartide. Non sono previste attività.

In Italia: L'integrazione dei dati geofisici acquisiti nel corso delle precedenti campagne con quelli InSAR in banda C. Ciò fornirà un imaging completo utile per definirne i vincoli interpretativi. La successiva interpretazione in chiave strutturale verrà condotta in collaborazione con il gruppo italiano e 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

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 2004

In Antartide: Subordinatamente alla disponibilità del supporto di elicottero (munito di sistema radar SIR 10 equipaggiato con antenna 60 MHz), si provvederà a completare i rilievi aereo-geofisici.

In Italia: elaborazione ed interpretazione integrata di tutti i dati raccolti dal progetto TIMM (aereo-geofisici, geofisica a terra, reti di monitoraggio) durante la campagna 2003 e 2004. In particolare verrà effettuata l'elaborazione dei dati aeromagnetici ad alta risoluzione (HRAM) tramite tecniche di digital enhancement, deconvoluzione ed inversione bi e tridimensionale. I dati di prospezione a terra verranno integrati con quelli da aeromobile. È inoltre prevista l'integrazione 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.

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

Responsabile: Bruno Della Vedova

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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: elaborazione dei dati acquisiti nel corso della campagna dell'OGS-Explora 2003/2004

Si prevedono le seguenti fasi:

- elaborazione dei dati multibeam, mediante specifico software (presso l'OGS);
- elaborazione dei dati sismici, dapprima con tecniche tradizionali e poi, sulle parti più interessanti, con tecniche di migrazione pre-stack e Amplitude Versus Offset (AVO), presso l'OGS;
- elaborazione dei dati sismici a rifrazione e riflessione a grande angolo con nuove tecniche di inversione elastica congiunta delle onde P e S convertite, per caratterizzare le proprietà fisiche ed i parametri elastici delle rocce (presso DIC e OGS);
- analisi della polarizzazione nei sismogrammi multi-componente;
- interpretazione integrata e congiunta dei risultati.

L'inversione elastica delle onde P e S convertite è già stata sviluppata presso l'OGS. L'analisi della polarizzazione di sismogrammi multi-componente è stata condotta con successo su dati sismici reali in campo petrolifero. Queste tecniche consentono una più completa ed univoca caratterizzazione delle proprietà fisiche dei mezzi.

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

Responsabile: Michele Rebesco

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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: Elaborazione preliminare ed integrazione con i dati pregressi. Realizzazione di una carta batimetrica del settore SW del Margine Pacifico della Penisola Antartica.

2003/3.1 ADMAP II - The second generation. Integrated Satellite and Near-Surface Geopotential Anomaly Analysis

Responsabile: Fabio Speranza

Finalità: Gli studi geofisici della crosta terrestre e dei rischi naturali hanno contribuito all'aumento dei dati disponibili di anomalia aeromagnetica e da satellite. ADMAP 2 utilizzerà nuovi dati magnetici da satellite, da integrare con i dati di superficie, per colmare i vuoti esistenti nelle compilazioni effettuate sul continente antartico. Tali compilazioni infatti sono state finora realizzate facendo uso dei vecchi dati del satellite Magsat. ADMAP 2 userà le osservazioni del più recente CHAMP (CHALLENGING Minisatellite Payload). Le misure

CHAMP, condotte ad una quota orbitale minima, presentano accuratezza maggiore rispetto a quelle Magsat di circa un ordine di grandezza e porteranno a nuove conoscenze sulle proprietà magnetiche della litosfera antartica.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: Non si prevedono attività.

In Italia: si procederà al 'levelling' dei profili magnetici, per ottenere grigliati magnetici coerenti. Il campo di anomalia verrà filtrato delle lunghezze d'onda superiori ai 400 km, cioè da quelle rilevabili dalle quote satellitari. Il campo di bassa frequenza sarà quindi messo in relazione, mediante inversione, con la suscettività magnetica di volume di una serie di blocchi cristallini basati sul modello di spessore crostale antartico, usando integrazione di Gauss-Legendre in coordinate sferiche.

Verrà realizzata la compilazione finale, applicando tecniche di digital enhancement. Il prodotto finale di ADMAP 2 sarà la pubblicazione della mappa integrata di anomalie magnetiche dell'intero continente, fino a 60° latitudine sud. Verrà quindi pubblicato un CD-rom con il database magnetico digitale.

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

Responsabile: Giovanni Macelloni

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 2004

In Antartide: Installazione della strumentazione a microonde sulla torre a Dome-C. Installazione dei sensori di temperatura per la misura del profilo verticale della neve. Effettuazione della campagna di misure per un periodo minimo di 30 giorni (per verificare la stabilità Temporale della misura) e massimo di 60. Le misure a microonde saranno effettuate 24 ore su 24, con scansioni angolari comprese fra 20 e 60 gradi ed azimuthali nei limiti consentiti dalla torre (circa 120 gradi). Contemporaneamente alle misure a microonde verranno effettuati periodici rilievi del manto nevoso e misure della permittività della neve. Una prima analisi dei dati verrà effettuata durante la campagna insieme al personale ESA.

In Italia: Preparazione della strumentazione a microonde per la campagna: modifica e calibrazione strumenti e costruzione piattaforma meccanica. Sviluppo ed implementazione di un modello elettromagnetico di emissione del manto antartico. Partecipazione a riunioni di coordinamento e a congressi.

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

Responsabile: Bozzo Emanuele

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 le transizioni 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 2004

In Antartide: Il programma prevede attività preparatorie, a cura della logistica del PNRA, alla campagna dell'anno successivo consistente nell'allestimento del campo, pista e deposito carburante a Talos Dome.

In Italia: La prima fase prevede l'integrazione dei dati aeromagnetici acquisiti durante le campagne antartiche dei Progetti BACKTAM e MAGANTER con quelli dei dataset precedentemente compilati. Dove possibile, le risultanze aeromagnetiche saranno confrontate con quelle dei dati di suscettività e petrologici, dei dati strutturali, delle tracce di fissione dell'apatite e delle "surface exposure ages". Anche gli esistenti dati GDS e sismologici contribuiranno alla caratterizzazione dei blocchi crostali. Il programma prevede inoltre le attività preparatorie alla campagna del Progetto WISE dell'anno successivo ovvero:

- incontri tra le Unità Operative e loro coordinamento scientifico
- pianificazione delle attività logistiche
- pianificazione delle attività scientifiche e loro timing.

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

Responsabile: Federica Donda

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 2004

In Antartide: nessuna attività.

In Italia: 1) Analisi delle facies acustiche dell'area del rialzo continentale nel tratto di margine antartico compreso tra 110° e 150° e correlazione con le unità sismiche individuate nell'ambito del progetto WEGA al largo della Terra di Giorgio V. 2) Identificazione e mappatura delle unità sismiche principali, e riconoscimento di distinte fasi evolutive.

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

Responsabile: Chiara Sauli

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 rielaborazione delle linee sismiche italiane, effettuato nell'ambito del progetto RIMARS, (PEA 2002-3), 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 2004

In Antartide: Nessuna attività

In Italia: Revisione delle linee sismiche disponibili nell'area del Victoria Land Basin (VLB), rielaborazione di linee sismiche di particolare interesse. Verrà adottato un approccio non convenzionale al problema del rumore coerente, combinando a cascata metodi in grado di rimuovere efficacemente le multiple (predittiva nel Tau p, Tau p/Radon, ect). Si prevede inoltre di utilizzare tecniche di ri-popolazione degli scoppi (statistiche o nel Tau p) ed effettuare la migrazione finale pre-stack sia in tempi che in profondità.

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

Responsabile: Angelo De Santis

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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: Attività da svolgersi in Italia e nei paesi degli Istituti coinvolti, cioè Spagna, Danimarca, Francia e USA: Raccolta bibliografica delle informazioni importanti per il progetto. Raccolta nuovi dati magnetici antartici, in particolare dati da satellite (MAGSAT, OERSTED, CHAMP e serie OGO/POGO). La raccolta includerà l'acquisizione non solo delle componenti magnetiche del campo ma anche delle caratteristiche stesse delle misure (tipologia, strumenti utilizzati, collocazione geografica, quota, errori stimati, ecc.). Controllo database attraverso metodi vari di validazione dei dati raccolti e perfezionamento di tecniche per la rimozione del contributo esterno sui dati. Raccolta dati antartici diversi da quelli magnetici, di: radiazione solare, rumore cosmico, temperatura. Verifiche incrociate su diverse banche dati. Incontri tra ricercatori delle varie unità operative. Aggiornamento sito internet per diffondere lo stato della ricerca stessa. Nessuna attività prevista in Antartide.

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

Responsabile: Nigel Wardell

Finalità: Questo progetto è una continuazione del progetto PNRA RECONDAS (PEA 2002-3) 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 parte principale:

1. Il recupero, catalogazione, ed archiviazione di nastri di campagna per facilitare l'accesso ai dati per successivi reprocessing.
2. La distribuzione dei dati stack su CD-ROM, e 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.

Anno 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: Trascrizione di circa 1500 nastri di campagna su cartucce 3480/90 e loro sistemazione nell'archivio. Preparazione della documentazione ed i cataloghi per facilitarne l'accesso. Preparare i metadati e caricarli nel database per l'eventuale consultazione via Web dei dati disponibili nell'archivio. Lettura e sistemazione dei dati MCS antartici ricevuti dagli istituti che li hanno raccolti. Collaborazione con gli Istituti per verificare che tutte le informazioni siano conformi alle specifiche della SDLS con l'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. Lo sviluppo del database relazionale dell'archivio Antartide e la preparazione delle interfacce per visualizzare i dati via Web. Contatto con altri istituti per identificare i dati da installare nel database. Definizione delle informazioni indispensabili da includere nei metadati che siano utili agli utenti del database. La raccolta dei dati e metadati geofisici da inserire nel database.

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 nuovi che inizieranno nel 2004 (2004/4.1-4.9). Si tratta di progetti che affrontano molteplici aspetti delle particolarità geologiche della regione antartica.

Nell'ambito del PEA 2004 sono anche riportate le attività di esplorazione geologico-marina su nave geofisica di tre progetti approvati nel 1999 (1999/4.13, 1999/4.14 e 1999/4.15), riproposti nel 2002 e che non sono ancora state effettuate o effettuate solo in parte (1999/4.14).

Dei nove progetti per i quali quindi è prevista la conclusione nel 2004, 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, mediante indagini in mare da nave geofisica e/o da nave oceanica e lo studio delle sequenze sedimentarie nel mare di Ross e nella vasta regione compresa fra l'Australia meridionale e la Terra Vittoria settentrionale, dell'evoluzione geodinamica meso-cenozoica e delle variazioni climatiche e ambientali tardo-cenozoiche e quaternarie. I tre progetti biennali iniziati nel 2003 riguardano lo studio di microdiamanti nelle meteoriti conservate presso il Museo Nazionale dell'Antartide, ricerche petrologiche e geochimiche 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 che inizieranno l'attività 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.

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

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 imposta 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 2004

In Antartide: Durante l'estate australe 2004, 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.

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

Responsabile: Alina Polonia

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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: Elaborazione ed analisi dei dati parziali raccolti nella campagna 2003-4.

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

Responsabile: Luca Gasperini

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 2004

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

In Italia: Analisi dei materiali ed elaborazione dei dati geologico-geofisici raccolti.

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

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 2004

In Antartide: Subordinatamente alla disponibilità effettiva dei mezzi logistici necessari, al fine di completare il programma di ricerca, verranno condotte attività di rilevamento, in punti chiave del SVL a partire dalla stazione Mario Zucchelli, e con skidoo previo allestimento di un campo leggero nel Britannia Range.

In Italia: Indagini petrologiche di laboratorio, esecuzione nuovi dati analitici composizionali e geocronologici. Workshop dopo il completamento della fase di acquisizione dei dati analitici di laboratorio. Elaborazione dei dati e pubblicazione dei risultati.

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

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 2004

In Antartide: Subordinatamente alla disponibilità di una nave da ricerca idone, 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

Finalità: La ricerca si propone di eseguire un rilievo multi-beam 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 2004

In Antartide: Subordinatamente alla disponibilità della nave, verrà effettuata una campagna geofisica a mare con rilievi con sismica multicanale e *multibeam* oceanico in corrispondenza del Wilkes Land.

In Italia: Elaborazione dati raccolti dalla campagna geofisica.

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

Responsabile: Curzio Cipriani

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 2004

In Antartide: Nessuna attività

In Italia: 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

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 piu' 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 2004

In Antartide: Nessuna attività

In Italia: 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

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 2004

In Antartide: nessuna attività.

In aree extra-antartiche: Stretto di Magellano: invio nell'area di indagine lungo la costa del Seno Otway e del Lago Fagnano (settore centrale) di due-tre ricercatori per completare il rilevamento geomorfologico e studio di dettaglio. Prelievo di campioni di torba, fossili di molluschi e livelli cineritici (tephra) per le datazioni.

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

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 (geochemica, geocronologia, rilevamento strutturale e vulcanico, modellizzazione analogica, sistemi drotermanli 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 2004

In Antartide: Campionatura di xenoliti di mantello e campionatura delle rocce idrotermalizzate. Le attività richiedono un supporto di elicottero dalla base, in un raggio di 150 km.

In Italia: Esperimenti mirati all'analisi dell'influenza di strutture pre-esistenti, che sono ritenute un fattore di primaria importanza nel WARS. In questo contesto, gli esperimenti saranno focalizzati su:

- analisi della stabilità/instabilità della deformazione, dal momento che transetti geofisici attraverso il rift hanno messo in evidenza boudinage della litosfera
- analisi dell'influenza di strutture litosferiche preesistenti sull'architettura del rift, con riferimento al sollevamento della catena Transantartica in relazione alla possibile influenza della transizione reologica laterale tra litosfera cratonica nell'Antartide orientale a litosfera più debole e meno omogenea nell'Antartide occidentale. Studio geochimico e datazioni della campionature disponibili.

Avvio degli esperimenti HT-HP. Preparazione delle attività di campagna e coordinamento con i ricercatori del BAS.

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

Responsabile: Carlo Baroni

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 della st. 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 2004

In Antartide: Rilevamento geomorfologico e geologico glaciale nella Terra Vittoria settentrionale per lo studio delle forme relitte, dei depositi glaciali e dei loro rapporti per la realizzazione di carte geomorfologiche di dettaglio e a media scala. Rilevamento geomorfologico finalizzato alla individuazione di elementi del rilievo utili per analisi morfometriche e geomorfiche quantitative. Raccolta di campioni per la determinazione delle età di esposizione e per analisi sedimentologiche petrografiche e micromorfologiche.

In Italia: Elaborazione delle immagini da satellite e di fotografie aeree; analisi al SEM e al TEM di patine e sedimenti; micromorfologia dei sedimenti glaciali; analisi geomorfica quantitativa delle valli della Terra Vittoria settentrionale; analisi morfometriche di forme del rilievo.

In Svizzera: analisi per exposure age.

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

Responsabile: Andrea Caburlotto

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, geochemica, 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 torbiditici 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 2004

In Antartide: nessuna attività

In Italia: Campionamento della carota prelevata durante la campagna IMAGES-CADO 2002-2003 ed esecuzione delle analisi sedimentologiche. In dettaglio, l'attività si focalizzerà su:

- Strategia di campionamento da coordinare tra le varie unità operative
- Acquisizione dei dati sismici ad alta risoluzione (3.5 kHz) utilizzati come site-survey dell'area di perforazione della carota MD03-2595 durante la campagna oceanografica IMAGES-CADO;
- Esecuzione delle radiografie dei sedimenti della carota da effettuarsi presso l'Antarctic CRC di Canberra (AUS), presso il quale è depositata la carota;
- Campionamento della carota per le analisi sedimentologiche, geochimiche, petrografico-mineralogiche e paleomagnetiche (U-channel) presso il deposito dell'Antarctic CRC di Canberra (AUS);
- Esecuzione delle analisi sedimentologiche e geochimiche (c/o Università di Granada, Spain), petrografico-mineralogiche (Dipartimento di Scienze della Terra * Università di Siena) e paleomagnetiche (INGV * Roma); tutte le analisi saranno effettuate su un numero di campioni variabile tra 300 e 350, per permettere una dettagliata ricostruzione paleo-ambientale.
- Organizzazione di un workshop per la presentazione dello stato dei lavori delle diverse unità operative e programmazione dei lavori futuri.

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

Responsabile: Fabio Florindo

Finalità: In questa ricerca si vuole sviluppare una magnetostatigrafia 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 poiché esso ci fornisce una indicazione diretta dell'alternanza di fasi climatiche registrate nelle sequenze stratigrafiche. Inoltre, con la cronologia data dalla magnetostatigrafia 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 2004

In Antartide: nessuna attività

In Italia: Nel corso del primo anno, presso l'ODP East Cost Repository, Lamont-Doherty Earth Observatory, New York, U.S.A., saranno campionate con l'ausilio di u-channels le carote di archivio permanente (dalla sezione 119-738B-3H-3 alla sezione 119-738B-15X-6, per una lunghezza di 102 m). Durante questa fase saranno anche prelevati campioni, ogni 10 cm per per analisi quantitative del contenuto in nannoplancton ed ulteriori campioni per analisi isotopiche da effettuarsi presso l'Earth Sciences Dept della University of California - Santa Cruz. Inizierà la fase di laboratorio, presso il laboratorio di Paleomagnetismo e magnetismo delle rocce dell'INGV di Roma, con l'analisi della magnetizzazione naturale rimanente (NRM) dei campioni e la definizione della magnetizzazione caratteristica rimanente (ChRM), utile per la definizione delle magnetozone. Presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Parma, inizierà lo studio ad alta risoluzione del contenuto in nannoplancton. Una volta terminato, questo studio oltre all'importanza che esso riveste nella valutazione della risposta paleoecologica all'evoluzione paleoceanografica di quest'area, sarà utilizzato per la definizione di una magneto-biocronologia ad alta risoluzione. Contemporaneamente, presso l'Earth Sciences Department della University of California - Santa Cruz, andranno avanti le analisi degli isotopi stabili dell'O e del C, già in corso di svolgimento su campioni preliminari.

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

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 2004

In Antartide: Nessuna attività.

In aree extra-antartiche: L'attenzione sarà rivolta alle rocce magmatiche Cenozoiche affioranti in corrispondenza del transetto B (50-51°S). In questa fascia si trovano, da ovest ad est: 1) le rocce vulcaniche Quaternarie dei vulcani Reclus e Aguilera, facenti parte della Zona Vulcanica Australe delle Ande ad affinità adakitica e legati alla subduzione della Placca Antartica; 2) le vulcaniti basaltiche del Cerro del Fraile; 3) l'esteso plateau basaltico extra-andino (Miocenico ?) della Meseta de las Vizcachas; 4) il campo vulcanico pliocenico Camusu Aike; 5) gli estesi campi vulcanici compresi tra il Rio Santa Cruz e il Rio Chalia. Le rocce che si intendono campionare si trovano sia in Chile che in Argentina (Provincia di Santa Cruz), e per alcune di esse (vulcani Reclus e Aguilera, Meseta de las Vizcachas) il campionamento richiederà il superamento di notevoli difficoltà logistiche. Particolare attenzione verrà rivolta ad un dettagliato campionamento delle rocce della Meseta de las Vizcachas, che dati geochimici e geocronologici preliminari uniti alla peculiare posizione geografica a ridosso delle Ande, indicano come molto importanti per la comprensione dell'origine e del significato geodinamico del magmatismo basaltico cenozoico della Patagonia meridionale.

In Italia: Verranno studiati dal punto di vista petrografico e geochimico i campioni raccolti. Tutti i campioni saranno analizzati per gli elementi maggiori e una ampia selezione per gli elementi in traccia e per gli isotopi (Sr, Nd e B). I campioni ben inquadrati dal punto di vista stratigrafico saranno selezionati per datazioni 40Ar-39Ar. Sarà effettuato uno studio alla microsonda elettronica per l'analisi delle fasi. Questi ultimi dati saranno utilizzati anche a fini geotermometrici.

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

Responsabile: Sergio Rocchi

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 geochimica 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 2004

In Antartide: campagna di rilevamento geologici e campionatura in varie località della Terra Vittoria, a partire dalla stazione Mario Zucchelli.

In Italia: Le diverse Unità Operative inizieranno l'attività analitica sui campioni prelevati nelle precedenti spedizioni. Saranno condotte analisi geochimiche e isotopiche sui campioni di roccia totale. Saranno avviate sui campioni già esistenti anche le indagini eocronologiche con metodologie Ar-Ar e U-Th-Pb con estrazione laser. Inizierà la messa a punto della apparecchiatura per la modellizzazione analogica messa in posto graniti. Inizierà il

lavoro i modellizzazione numerica e analisi frattale relativa allo studio dei processi di mingling-ixing di magmi, utilizzando immagini digitali e mappe SEM su campioni esistenti. Organizzazione di un workshop di inizio progetto, in cui sarà, tra l'altro, coordinata l'attività da svolgere sul terreno nel primo anno.

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

Responsabile: M. Giovanna Vezzalini

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 le 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 2004

In Antartide: Raccolta sistematica di campioni di rocce doleritiche contenenti zeoliti al Mt. Adamson. Esame mediante microscopio binoculare e microscopio da mineralogia.

In Italia: Studio della cinetica di disidratazione della Boggsite, utilizzando analisi diffrattometrica su polveri in situ con luce di sincrotrone presso la beamline GILDA di ESRF (Grenoble, Francia). Cinetica di disidratazione della Tschernichite utilizzando analisi diffrattometrica su polveri in situ con luce di sincrotrone. Analisi strutturale di Tschernichite ad alta temperatura utilizzando dati di diffrazione X raccolti su cristallo singolo in situ presso il Centro di Diffrazione dell'Università di Ferrara. Cinetica di disidratazione della Gottardiite 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 geochimici

Responsabile: Alessandra Asioli

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 2004

In Antartide: Nel Mare di Ross è prevista una raccolta campioni tramite box-corer (per un totale di circa 10-15 box-cores sia nel bacino Drygalski che in scarpata), e di due o tre carote da prelevare in scarpata con carotiere a gravità e carotiere SW104 per l'ottenimento della sequenza sedimentaria superiore non disturbata. La scelta dei siti di campionamento sarà effettuata previa breve rilievo bati-morfologico e sismico SBP preliminare.

In Italia: Preparazione alla campagna e relative attrezzature, e, dopo la campagna, nell'ordine: 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 geochimiche. In seguito trattamento di laboratorio dei campioni di box-corer per analisi sia micropaleontologiche che geochimiche e mineralogiche. Il campionamento dei box-corer, anche per le analisi

geochimiche, è previsto immediatamente dopo il loro prelievo in nave, in quanto è necessario trattare immediatamente i campioni per la distinzione tra tanato- e biocenosi a foraminiferi, prima fissandoli con formalina tamponata, poi con un colorante.

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

Responsabile: Simone Galeotti

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 contribuiscono allo sviluppo della calotta antartica e di fornire utili indicazioni allo studio della sua evoluzione futura.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: Non è prevista alcuna attività.

In Italia: Il primo anno sarà dedicato alla preparazione del materiale e al completamento di parte dell'analisi da svolgere sui campioni. Dai 100 campioni prelevati presso il repository dell'Alfred Wegener Institute di Bremerhaven saranno prelevati dei sottocampioni da utilizzare per le singole analisi. La preparazione del materiale riguardante lo studio micropaleontologico (residui di lavaggio e smear-slides) sarà effettuato presso i laboratori dell'Università di Urbino e di Parma. La preparazione del materiale riguardante l'analisi palinologica sarà effettuata presso l'Università di Utrecht. Su questi campioni saranno effettuate, nel corso del primo anno, le analisi micropaleontologiche quantitative. Saranno inoltre effettuate, presso l'Università di Pavia, le analisi relative alla mineralogia delle e all'osservazione e l'analisi al SEM e al TEM della morfologia e del chimismo dei minerali argillosi. Si concentrerà sull'acquisizione dei dati relativi alla concentrazione degli elementi chimici che sarà effettuata presso l'Università di Palermo.

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

Responsabili: Giuliano Fierro / Furio Finocchiaro

Finalità: Il progetto di ricerca si propone lo studio delle sequenze sedimentarie tardo quadernarie 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 quadernarie (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 2004

In Antartide: Esecuzione di una campagna di rilievo su nave oceanografica con profili sismici ad alta risoluzione (Sub Bottom Profiler – SBP 3.5 kHz e Sparker Multidip array da 200-550 J abbinati a due sistemi D-Seismic per il rilievo dei primi metri di sedimento e delle unconformity relative alle ultime fasi glaciali. Il campionamento dei

sedimenti, preceduto da un rilievo con ecoscandaglio e SBP per la caratterizzazione dei siti di prelievo, verrà eseguito con l'impiego di diversi supporti: carotieri a gravità, box corer, carotiere SW104 e benna van Veen. Si prevedono un survey sismico nel Central Trough/Joides Basin con particolare riguardo al settore settentrionale, meridionale e della soglia che li separa per un totale di 8 giorni di nave e campionature dei sedimenti nelle baie costiere tra Cape Adare e Cape Bird e Isola di Ross, precedute da rilievi batimetrici e SBP, in 6/8 siti con 2/3 carote per ciascuna baia, per un totale di 10 giorni nave. Per verificare l'accessibilità delle baie, si prevede un volo di elicottero/Twin Otter preventivo o contestualmente alla campagna di campionamento. Complessivamente pertanto si prevede una campagna di 18 giorni nave con un organico di 12 ricercatori.

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 la raccolta e 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 Progetto 2004/5.5 riguarda le azioni di coordinamento e lo studio di fattibilità per lo sviluppo di ricerche multidisciplinari sui laghi subglaciali.

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

Responsabile: Roberto Udisti

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 2004

In Antartide:

Dome C – Completamento della perforazione EPICA (ultimi 100 m) della carota, da circa 3200 a 3300 m. Supporto alla perforazione, logging e packing. A Stazione Concordia campionamenti ed analisi di aerosol con filtri a cut-off pre-stabilito (10, 2.5 e 1.0 um) e con un impattore multistadio per lo studio dei processi all'interfaccia atmosfera/neve. Prelievi delle precipitazioni nevose e della neve superficiale, hoar e firn con trincee.

Talos Dome - Installazione del campo di perforazione ed inizio della perforazione (casing primi 100 m), utilizzo del Twin Otter per il trasporto del materiale necessario alla preparazione del campo e della perforazione. Effettuazione profili radar per lo studio della distribuzione spaziale degli accumuli nevosi, in collaborazione con progetto 2004/5.2. Trasferimento della macchina di perforazione e ospite straniero da DC a TD.

In Italia: Prosecuzione delle misure chimiche, isotopiche e fisiche sui campioni delle carote EPICA-DC (e EPICA-DML. Campagna di processamento a Bremerhaven (Germania) per la carota EPICA-DML. Distribuzione dei campioni ai laboratori europei.

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

Responsabile: Massimo Frezzotti

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 2004

In Antartide: Stazione Mario Zucchelli: Installazione, in collaborazione con il progetto 2004/2.6, sulle stazioni AWS (AWS a Dome C, C3, High Priestley, Talos Dome e a Nansen Ice Sheet) dei sensori di misura del trasporto di neve e misurazione delle paline. Raccolta di campioni di neve tramite trincee in corrispondenza delle stazioni AWS (Midpoint, Talos Dome, High Priestley). In collaborazione con LGGE Grenoble misure di snow-radar e GPS lungo la traversa Dumont d'Urville - Dome C con logistica IPEV. Studio della variabilità spaziale dell'accumulo nevoso al sito di TD e lungo la traversa ITASE, ad integrazione delle misure precedenti.

In Italia: Analisi delle misure meteo-climatiche e nivometriche raccolte dalle stazioni AWS ed integrazione dei dati provenienti dalle reti di paline. Inizio dell'analisi dei dati snow radar della traversa Dumont d'Urville-Dome C. Analisi della composizione chimica ed isotopica dei campioni di neve raccolti. Analisi di dati da satellite per definire il percorso della traversa Talos Dome-Dome C-Vostok-Dome B-Dome A. 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. Prosecuzione delle analisi dei campioni e dei dati geofisici raccolti nelle precedenti traverse ITASE.

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

Finalità: Il progetto è finalizzato allo studio degli impatti del Cambiamento Climatico (CC) ed alla ricostruzione paleoclimatica dell'Antartide attraverso lo studio del permafrost. 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 2004

In Antartide: Installazione di stazioni di monitoraggio del permafrost a Cape Ross e Cape King. Manutenzione straordinaria della rete esistente di monitoraggio del permafrost e messa in opera del sistema satellitare di trasmissione dati. Monitoraggio dello strato attivo nei siti CALM di Boulder Clay e Simpson Crags. Monitoraggio di frost blister. Installazione sistema di monitoraggio temperatura, umidità e deformazione delle rocce e campionamento.

Presso Basi Estere: A Signy, in collaborazione con BAS, sarà realizzata una campagna di ricerca RiSCC focalizzata allo studio della dinamica dello strato attivo e delle sue relazioni con il cambiamento climatico e le variazioni di vegetazione, attraverso anche l'installazione di una stazione di monitoraggio del permafrost.

In Italia: Analisi chimiche, chimico-fisiche, cristallografiche, isolamento e prime analisi del contenuto di microorganismi presenti del ground ice contenuto nei carotaggi in permafrost. Analisi chimiche, chimico-fisiche, cristallografiche di ice wedge. Analisi SEM, microsonda, diffrattometria, chimiche e chimico-fisiche di campioni di roccia. Elaborazione dati campagne precedenti.

2004/5.4 Meteoriti antartiche

Responsabile: Marcello Mellini

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 2004

In Antartide: Non si prevede attività.

In Italia: Il lavoro sarà principalmente analitico ed interpretativo di laboratorio, riguardante lo studio delle meteoriti disponibili presso la collezione del Museo Nazionale dell'Antartide di Siena, integrati da quanto accessibile presso le collezioni USA e Giappone. La attenzione sarà rivolta in due direzioni: a) processi evolutivi delle meteoriti condritiche, al crescere del grado metamorfico; b) processi magmatici in corpi extraterrestri, attraverso lo studio di meteoriti acondritiche, ivi incluso quelle marziane (due delle quali sono state individuate dai proponenti, anche se in ambito extra-antartico). Un secondo lavoro sperimentale di grosso impegno analitico riguarderà i tephra, attraverso i quali si cercherà di derivare tutti i possibili indicatori di interesse magmatologico (provincie magmatiche di provenienza) e glaciologico (datazione dei tephra e del ghiaccio che li ospita). Si procederà infine alla programmazione della campagna 2005-2006, individuando i siti di maggiore interesse sulla base dei dati telerilevati e delle precedenti campagne antartiche.

2004/5.5 Esplorazione e caratterizzazione dei laghi subglaciali antartici

Responsabile: Ignazio Tabacco

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. Per non disperdere le conoscenze originali già acquisite dal PNRA, per promuovere e coordinare il contributo italiano che coinvolge diversi settori di ricerca e per mantenere i raccordi con le iniziative internazionali, si intende promuovere uno studio di fattibilità per un progetto di respiro pluriennale, focalizzato sugli aspetti più originali che la comunità scientifica italiana può proporre e sviluppare nel contesto delle iniziative internazionali.

Descrizione delle attività e obiettivi

In Antartide: Nessuna attività.

In Italia: Promuovere e coordinare il contributo italiano che coinvolge diversi settori di ricerca e mantenere i raccordi con le iniziative internazionali, promuovere uno studio di fattibilità per un progetto di respiro pluriennale, focalizzato sugli aspetti più originali che la comunità scientifica italiana può proporre e sviluppare nel contesto delle iniziative internazionali.

Settore 6 – Fisica e chimica dell'atmosfera

Il programma di ricerca del Settore si articola su 2 progetti avviati nel 2002 e 7 nel 2003, che si concluderanno nel corrente anno, e su ulteriori 9 progetti approvati nel 2004, al loro primo anno di attività.

Come in passato, un primo segmento di ricerche è orientato allo studio ed al monitoraggio fisico e chimico dell'atmosfera antartica dalla stazione 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 troposferici. In particolare, l'aerosol antartico sarà caratterizzato attraverso la determinazione della distribuzione dimensionale ed attraverso l'identificazione geochemica, 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 troposferici in area oceanica, e proseguiranno i campionamenti di gas serra alogenati. Proseguirà, infine, lo sviluppo del network internazionale di osservatori (POLAR-AOD) per la caratterizzazione degli effetti climatici dell'aerosol atmosferico nelle regioni polari attraverso fotometria multispettrale.

Nel campo della meteorologia e della dinamica troposferica, misure di turbolenza al suolo, unitamente allo sviluppo di modelli numerici, permetteranno di quantificare i flussi di calore e di quantità di moto nello strato limite atmosferico, mentre sono in corso di studio sulle 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.

Nello studio della fenomenologia stratosferica sarà approfondito lo studio della radiazione solare ultravioletta, nelle sue componenti diretta e diffusa, e della sua dipendenza dai processi di deplezione dell'ozono e dalle condizioni atmosferiche. Proseguiranno le misure di concentrazione di O_3 e di altre specie chimiche minori, nonché le misure di radiazione ad onda corta e ad onda lunga; presso la stazione argentina di Jubany (in collaborazione con la Dirección Nacional del Antártico-DNA) proseguirà 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. Infine, saranno avviati studi per la caratterizzazione di gas in traccia connessi alla chimica dell'ozono.

2002/6.1 Misure di gas stratosferici otticamente sottili con spettrometro UV-Vis in configurazione off-axis alla stazione NDSC di Dome C

Responsabile: Daniele Bortoli

Finalità: L'obiettivo di questa proposta è la misura di composti atmosferici coinvolti nei processi di deplezione di ozono nella bassa stratosfera per mezzo di uno spettrometro UV-Vis chiamato GASCOD/C (Gas Absorption Spectrometer Correlating Optical Differences/Concordia). La proposta nasce congiuntamente al progetto di ricerca coordinato da Florence Goutail, che prevede misure di gas in traccia con uno spettrometro per misure standard di tipo zenitale. Alcuni gas stratosferici, come NO_2 ed O_3 , sono relativamente semplici da misurare poiché presentano un forte assorbimento nei range spettrali investigati; altri, come BrO , $OCIO$ e IO pur avendo un alto potenziale depletivo non sono forti assorbitori. L'unico modo per misurare questi gas, durante fenomeni di deplezione di ozono, con strumentazione spettrometrica è l'aumento del percorso ottico. Ciò si ottiene ruotando l'ottica d'ingresso dello spettrometro lungo l'asse zenitale. L'applicazione della DOAS e tecniche di inversione permettono poi di calcolare quantità colonnari e profili dei gas investigati.

Descrizione delle attività

Anno 2004

In Antartide: Nessuna Attività.

In Italia: Completamento della costruzione e calibrazione di uno spettrometro particolare adatto per la stazione Concordia che ha come nome provvisorio DomeGASCOD.

2002/6.4 Ozono e costituenti minoritari dell'atmosfera

Responsabile: Giorgio Giovanelli

Finalità: La ricerca si articola secondo due linee distinte:

1 – Misure a terra di gas in traccia in stratosfera connessi alla chimica dell'ozono.

Questa linea di ricerca continua i progetti finanziati dal PNRA in anni precedenti, ampliando però lo spettro dei gas misurati. Le misure di O₃ e NO₂ effettuate finora saranno continuate assieme a due composti alogeni, il BrO ed l'OCIO. Il monitoraggio continuo di tali specie consentirà sia uno studio chimico e climatologico dell'atmosfera antartica che un lavoro di confronto e validazione con misure ottenute da altri strumenti installati su satelliti.

2 – Misure di gas serra in aree oceaniche.

Questa linea di ricerca rappresenta la continuazione degli studi finanziati dal PNRA nei PEA precedenti. I risultati finora ottenuti grazie alla continuità delle misure permettono di stimare l'incremento interannuale di concentrazione di CO₂ alle diverse latitudini. L'attività proposta ha per obiettivo l'estensione della base temporale a cui le misure si riferiscono ed il confronto delle misure isotopiche di d13C in anni diversi.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2004

In Antartide:

- Linea di ricerca 1- Completamento della campagna di misure.
- Linea di ricerca 2 – Misure di gas serra dalla nave *Italica* durante la campagna antartica a cura di personale di altri progetti di ricerca.

In Italia:

- Linea di ricerca 1 – Eventuale completamento della costruzione e calibrazione di uno spettrometro, che porta il nome provvisorio di TNB-GASCOD.
- Linea di ricerca 2 - Eventuale partecipazione alla crociera sulla nave *Italica* dall'Italia alla Nuova Zelanda per l'effettuazione di misure di gas serra.

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 Adriani

Finalità: In vista di una possibile futura proposta di campagna aerea di ricerca in Antartide con l'aereo stratosferico M55 Geophysica s'intende realizzare 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 effettuati 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 2004

In Antartide: Non si prevedono attività.

In Italia: Analisi critica del lavoro fatto nel primo anno e preparazione del lavoro monografico

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

Responsabile: Antonietta Ianniello

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 re-nitrificazione dell'atmosfera

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2004

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: svolgimento della seconda campagna di misura; preparazione ed analisi dei campioni atmosferici presso i laboratori della base.

In Italia: controllo e perfezionamento della strumentazione per la campagna di misura in Antartide; elaborazione dei dati raccolti; determinazione ed interpretazione finale delle distribuzioni granulometriche particellari e delle concentrazioni dei precursori gassosi; rapporto finale.

2003/6.3 Misure telerilevate delle caratteristiche chimico-fisiche della stratosfera polare artica

Responsabile: Giorgio Fiocco

Finalità: L'attività si propone di realizzare osservazioni simultanee da due siti artici, promuovendo la sinergia tra campagne di misura già in parte programmate per l'inverno 03. Infatti, Nel gennaio 2003 il lidar aviotrasportato ABLE compirà diversi voli da Kiruna all'interno della campagna EUPLEX, con lo scopo di osservare nubi stratosferiche polari (PSCs) indotte da onde di montagna. ABLE sarà anche affiancato da un lidar da terra. Nello stesso periodo, dalla stazione NDSC di Thule, un lidar ed uno spettrometro effettueranno misure giornaliere fornendo informazioni rispettivamente sulla presenza di PSCs e sulla distribuzione verticale di diversi composti chimici. Una parte della attività è tesa a mantenere operativo il lidar di Thule per tutto il biennio 2003-04, al fine di caratterizzare le PSCs in inverno e studiare gli effetti radiativi dei cirri in tropopausa in estate. La ricerca prevede un confronto con la stratosfera antartica, evidenziando il diverso processo di assottigliamento dello strato di O₃.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2004

In Antartide: Non si prevedono attività.

In aree extra-antartiche: il lidar di Thule funzionerà durante tutto il 2004; come per il 2003, i sondaggi saranno effettuati con maggiore frequenza nei mesi invernali.

In Italia: analisi interpretativa ed integrazione dei dati ottenuti dai vari strumenti.

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

Responsabile: Antonietta Ianniello (ad interim)

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 nelle 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 Service o del Georgia Tech. Group sono rimasti inconclusivi a causa della mancanza di strumentazione adeguata.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2004

In Antartide: Campagna di misure a cura di ricercatori di altro progetto

In Italia: Elaborazione dei dati raccolti; preparazione del *data set* sperimentale, rapporto finale.

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

Responsabile: Michela Maione

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 2004

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: proseguirà la 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; 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

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 la parametrizzazione 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 2004

In Antartide: non si prevedono attività

In Italia: analisi statistica, spettrale, cospettrale e wavelet dei dati. Determinazione del bilancio radiativo ed energetico alla superficie. Applicazione di modelli numerici a varie scale per definire l'evoluzione dei venti catabatici ed i flussi turbolenti alla superficie.

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

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 2004

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: campagna di misure di spettrofotometria e radiazione solare.

In Italia: completamento di una prima versione del browser di interrogazione e sperimentazione dell'AOD archive, installato fisicamente presso lo IEI-CNR di Pisa. Messa a punto delle procedure provvisorie per l'inserimento nel sistema della metainformazione sulla base di standard internazionali (DIF, CEN-287, ecc.). Definizione di un thesaurus specifico, a partire da quello più generale contenuto nella Antarctic Master Directory (AMD). Avvio della fase di assimilazione dei valori di AOD già disponibili, così come dei data-sets di altri parametri di interesse (flussi di radiazione al suolo ed alla superficie, riflettività superficiale ecc.). Preparazione della campagna intercalibrazione in Antartide e dei sistemi di inseguimento solare, sui quali verranno montati alcuni degli strumenti di campagna.

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

Responsabile: Stefania Argentini

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 2004

In Antartide a Dome C: è prevista una campagna della durata di un anno (2004-2005, estate ed inverno) per misure di campo del vento e struttura termica atmosferica (minisodar), profili di temperatura (radiometro a microonde), flussi di calore e di momento (termoigrometro), radiazione visibile ed infrarossa (radiometri), profili dei cristalli di ghiaccio (microlidar) e parametri meteorologici. Verrà installata la strumentazione acquisita e testata nell'ambito di proposte PNRA negli anni precedenti. Saranno sostituiti alcuni sensori di temperatura, umidità e velocità del vento della torre meteo attualmente a Dome C.

In Italia: Studio comparativo dello SLP della stazione costiera di Halley e della stazione continentale di Dome C. Prosecuzione dello studio delle strutture coerenti dello strato debolmente convettivo osservato a Dome C durante l'estate. Prosecuzione del lavoro di revisione della modellistica dello strato limite stabile e dinamica dei flussi di drenaggio; scelta e messa a punto di un modello di strato limite da utilizzare nel corso del secondo anno di attività. In questo ambito troveranno sviluppo le collaborazioni internazionali già avviate

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

Responsabile: Harry J. Beine

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 2004

In Antartide a Stazione Mario Zucchelli: svolgimento della campagna di misura di densità e di permeabilità per le specie di interesse (NO, NO₂, HONO, HNO₃, HCHO); determinazione delle caratteristiche micrometeorologiche locali e dei flussi di massa; determinazione dei flussi atmosferici delle specie di interesse (NO, NO₂, HONO, HNO₃, HCHO) sopra la superficie nevosa; determinazione delle proprietà chimiche e fisiche della neve (misure di area specifica superficiale, fotomacrografia, analisi degli ioni, analisi delle aldeidi, determinazione dell'irradianza per la misura delle costanti di fotolisi). Campo remoto su un ghiacciaio.

In Italia: acquisizione degli strumenti di misura; messa a punto (test e calibrazioni) della strumentazione; inizio dello sviluppo dei modelli; analisi dei dati.

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

Responsabile: Guido Di Donfrancesco

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 osservative 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 2004

In Antartide: non è prevista nessuna attività

In Italia: Analisi dei dati atmosferici disponibili nell'ultimo decennio sull'Antartide, includendo anche quelli di stazioni Lidar, da satellite e da strumentazione da pallone. Creazione critica di un data base coerente per utilizzo in studi climatologici. Acquisizione del data base di modello da EuroSPICE nel periodo di interesse di ultimi dieci anni. Ricerca nel data base focalizzata sull'interazione temperatura-ozono-anidride carbonica in riferimento al vortice polare. Raccolta delle ri-analisi dei modelli di ECMWF ERA40 ed NCEP nell'emisfero meridionale. Studio climatologico su base decennale tramite modello di avvezione semi-lagrangiana ad alta risoluzione MIMOSA delle caratteristiche del vortice polare, utilizzando quale tracciante la vorticità potenziale.

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

Responsabile: Vito Vitale

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 2004

In Antartide a SMZ: Attività di calibrazione della strumentazione già disponibile (fotometri solari, campionatori di particelle, nefelometro radianze research, PSAP etc.) a cura di ricercatori di altri progetti.

In Italia: Messa a punto della strumentazione di campagna. Inizio realizzazione del lidar e del sistema per il campionamento aria. Messa a punto di procedure il più possibile automatizzate per l'analisi dei dati che consenta il pre-processamento automatico durante le misure per il controllo del loro andamento.

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

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 importantie 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 2004

In Antartide: nessuna attività di campagna in Antartide

In Italia: sviluppo e test prototipo LIDAR-TELEMETRO. Esecuzione del disegno meccanico, ottico ed elettronico dell'apparato, realizzazione della meccanica e dell'elettronica, acquisto dei componenti ottici. L'elettronica di gestione del LIDAR-TELEMETRO prevede l'uso di schede a microcontrollore PIC per la gestione del motore passo-passo di movimentazione del laser, l'accumulo dei dati, e la comunicazione col PC. È inoltre previsto lo sviluppo di elettronica di lock-in per l'analisi dei segnali analogici in uscita dal LIDAR-TELEMETRO ed in conseguente interfacciamento con la scheda PIC test del prototipo in ambiente urbano.

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

Responsabile: Stefano Dietrich

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 collegata e trarrà beneficio dalla campagna di misura RIME, prevista nel 2005 e 2006, che permetterà la calibrazione e la validazione degli algoritmi satellitari e dei prodotti ottenuti dalle simulazioni del modello.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: non sono previste attività in Antartide

In Italia: utilizzo degli attuali algoritmi sviluppati per sensori IR su orbita polare e delle osservazioni per la stima della copertura nuvolosa e dei venti (MODIS). I dati provenienti dallo spettrometro IR MODIS (MODerate-Resolution Imaging Spectrometer, a bordo di due satelliti, AQUA e TERRA) saranno utilizzati per la copertura nuvolosa, i moti delle nubi e i venti e le proprietà microfisiche del top della nube. Preparazione di un algoritmo combinato (AMSR + AMSU + MODIS) per la stima della microfisica della nube e della precipitazione. Per lo studio delle precipitazioni e delle loro proprietà microfisiche saranno utilizzati i dati ottenuti dai radiometri AMSR e AMSU, rispettivamente a bordo dei satelliti AQUA e NOAA. Esecuzione di una simulazione con il modello UW-NMS per ciascuna categoria di sistema precipitativo sull'Antartide utilizzando un approccio di caso studio e verifica dei risultati per mezzo delle misure da satellite.

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

Responsabile: Franco Prodi

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

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: Non sono previste attività in Antartide

In Italia: Le attività riguarderanno l'acquisizione della strumentazione e la messa a punto delle metodologie di misura. In particolare si effettueranno calibrazioni in laboratorio e in cella fredda della strumentazione utilizzata durante la ricerca; generazione di aerosol controllato ultrafine e sua caratterizzazione con batteria a diffusione e DMA. Progettazione e realizzazione del sistema di ingresso dell'aerosol per le stazioni di misura. Messa a punto della metodologia per la determinazione dei flussi turbolenti di aerosol e prove in campo aperto. Acquisizione dei sistemi per la raccolta dati.

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

Responsabile: Claudio Rafanelli

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 2004

In Antartide:

- Stazione Mario Zucchelli (SMZ): reinstallazione del sistema SARA per la misura della radiazione solare UV, PAR per funzionamento durante la chiusura della Base. Campagna estiva con TSC a cura di ricercatori di altri progetti.
- Belgrano II: Campionamento della radiazione solare UV per la previsione dell'Ozone Hole; profili verticali di Ozono. Realizzazione protocolli di trasmissione in tempo reale via satellite, dei dati raccolti. Le misure saranno effettuate da personale argentino.

- Ushuaia: Campagne di misura dell'ozono stratosferico, della radiazione solare UV; profili verticali di Ozono; studio dell'effetto della nuvolosità con total-sky camera; addestramento degli operatori argentini di Belgrano II e San Martin; Realizzazione protocolli trasmissione in tempo reale via satellite, dei dati raccolti.
 - Jubany: Monitoraggio della CO₂ di fondo ed analisi dei trends annui a cura di personale argentino.
- Ny-Aalesund:* reinstallazione in primavera del Brewer #050 (smontato durante l'inverno Artico 2003-2004) per campagne di studio dell'ozono stratosferico e dell'irradianza UV, installazione di una TSC per l'analisi dello stato del cielo. Monitoraggio anche durante le notte polare.
- In Italia:* Analisi dei dati raccolti e validazione. Pubblicazioni scientifiche e tecniche. Completamento del prototipo di II tipo della TSC. Completamento del Software di riconoscimento immagini. Preparazione delle campagne di misura. Eventuale manutenzione degli strumenti

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

Responsabile: Paolo Mittner

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 multielementali 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 2004

In Antartide: Installazione e preparazione all'uso sul campo di due impattori multistadio SDI. Messa a punto della procedura di preparazione e manipolazione dei campioni dell'impattore multistadio ottimizzata per la PIXE; preparazione dei supporti Al per TOFMS; campionamenti sistematici di aerosol a Campo Icaro con due impattori multistadio. Se possibile, campionamenti di prova con contatore CPC 3007 e con impattore multistadio in siti remoti

In Italia: conclusione delle misure PIXE e micro-PIXE dei campioni separati dimensionalmente della campagna 2002/03, e misura dei campioni 2003/2004; sviluppo ed applicazione ai dati PIXE e micro-PIXE di distinti modelli di rappresentazione dei dati (analisi PCA), in varie forme; rappresentazione delle distribuzioni dimensionali con distribuzioni lognormali; misure micro-PIXE ad altissima risoluzione spaziale; messa a punto per la misura di campioni a bassissime concentrazioni; impiego dello spettrometro LDI-TOFMS; studio di fattibilità di misure in cromatografia ionica su campioni SDI.

Settore 7 - Relazioni Sole-Terra e Astrofisica

Il settore coordina quattro progetti approvati ed avviati nel 2002 (2002/7.7, 2002/7.8, 2002/7.10, 2002/7.11), e tre approvati ed avviati nel 2003 (2003/7.1, 2003/7.2, 2003/7.3), e altri otto approvati nel 2004 (2004/7.1-2004/7.8).

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 $> 5 \cdot 10^{14}$ 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

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 2004

In Antartide. Nessuna attività prevista.

In Italia: Prosecuzione, sino a completamento delle attività previste dal progetto di ricerca nei PEA precedenti.

2002/7.8 CONCORDIASTRO/Italia

Responsabile: Giuseppe Severino

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 il Dome C venga confermata.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide. Nessuna attività prevista.

In Italia: Prosecuzione, sino a completamento delle attività previste dal progetto di ricerca nei PEA precedenti.

2002/7.10 OASI/COCHISE

Responsabile: Giorgio Dall'Oglio

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

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide. Completamento delle osservazioni da OASI non effettuate nel 2003.

In Italia: Prosecuzione, sino a completamento delle attività previste dal progetto di ricerca nei PEA precedenti.

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

Responsabile: Stefano Cortiglioni

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 2004

In Antartide: Nessuna attività prevista.

In Italia: Prosecuzione, sino a completamento delle attività previste dal progetto di ricerca nei PEA precedenti.

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

Responsabile: Pier Simone Marrocchesi

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 avrà luogo nel dicembre del 2003.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: Partecipazione alla campagna di lancio del secondo pallone nel Dicembre 2004 presso la base di McMurdo; monitoraggio on-line del funzionamento degli stessi sia durante la fase preparatoria, sia durante tutto il volo.

In Italia: Realizzazione di elettronica di front-end come upgrade, per il secondo volo, dell'elettronica prevista per l'odoscopio a fibre scintillanti S2, costruito dall'Unità di Siena.

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

Responsabile: Silvia Masi

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 2004

In Antartide presso la base Concordia: Subordinatamente al parere dello Steering Committee del progetto Concordia ed alla possibilità di completare lo strumento si provvederà al trasporto a Dome C in preparazione della prima campagna di misure.

In Italia: analisi ed interpretazione dei risultati.

2003/7.3 Astrofisica e Cosmologia a lunghezze d'onda millimetriche e sub-millimetriche

Responsabile: Giorgio Sironi

Finalità: L'attività proposta mira a:

- i) contribuire alla realizzazione a Dome C di una facility per osservazioni astrofisiche a lunghezze d'onda millimetriche e sub-millimetriche in periodo invernale,
- ii) effettuare osservazioni astrofisiche e cosmologiche a lunghezze d'onda millimetriche e sub millimetriche utilizzando strumentazione già realizzata e precedentemente utilizzata in Antartide (polarimetro a 33 GHz per lo studio della Radiazione Fossile a 3K) o in sviluppo (con il supporto negli scorsi anni anche del Programma Antartico)(ricevitori eterodina a basso rumore operanti a 94, 225 e 345 GHz). Le osservazioni in Antartide prevedono anche l'utilizzo del telescopio da 2.6 m proposto da G. Dall'Oglio e, per quanto riguarda la polarizzazione, collaborazione al progetto presentato dalle Università di Cardiff (UK) e Roma La Sapienza.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: Subordinatamente al parere dello steering committee del progetto Concordia, preparazione per la prima campagna di osservazioni invernali.

In Italia: Completamento della messa a punto dello strumento.

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

Responsabile: Ermanno Amata

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 dello 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 2004-2006 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 C.N.R. 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 2004

In Antartide: Nessuna attività.

In Italia: 1) Progettazione di un prototipo di antenna per Dome C. Sarà progettato un prototipo di antenna che tenga conto della bassa conduttività del ghiaccio. a Dome C, per cui gli elementi radianti possono essere montati piu' vicino al suolo e con antenne a filo sostenute da una struttura leggera. Esecuzione di simulazioni a tale riguardo. 2) Realizzazione o acquisto di un prototipo di antenna. 3) verifica della necessità di adattamento del progetto degli emettitori alle condizioni di Dome C per quanto riguarda i problemi di consumo elettrico e di riscaldamento, 4) Inizio acquisizione materiali. 5) Inizio realizzazione sottosistemi. 6) Predisposizione dei container (1 o 2 secondo lo scenario approvato). Queste attività saranno svolte di concerto con l'LPCE (divisione dei compiti da stabilire).

2004/7.2 Osservazioni aurorali

Responsabile: Giuseppe Consolini

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 delle 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 2004

In Antartide: Si predisporrà e si effettuerà l'attività di osservazione durante l'intera notte australe 2005 con il sistema ASC 99sys, sviluppato precedentemente, operante in modalità non sorvegliata.

In Italia: Al fine di assicurare la possibilità di installare al termine del 2004 il sistema ASC migliorato ed ottimizzato, sarà portata a termine l'ingegnerizzazione e costruzione del sistema ASC modificato 99sys. Sarà continuata l'elaborazione e l'analisi delle immagini acquisite durante le precedenti campagne, con particolare attenzione agli studi delle proprietà morfologiche delle emissioni aurorali. Verranno, inoltre, ingegnerizzati sia il progetto relativo al sistema multispettrale che quello relativo al modulo per siti remoti non serviti.

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

Responsabile: Stefania Lepidi

Finalità: Nella regione compresa tra gli osservatori di BTN e DMC 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 BTN e DMC, 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 2004

In Antartide: Poichè per la buona riuscita del progetto è necessario testare gli strumenti e programmare il sistema di acquisizione, per il primo anno non si prevede di svolgere attività in base.

In Italia: Verranno acquistati sei magnetometri LPM, costruiti dal British Antarctic Survey. Una volta entrati in possesso degli strumenti, essi verranno messi in acquisizione presso l'osservatorio geomagnetico di L'Aquila per una fase preliminare di test, volta a prendere familiarità con essi, programmare il sistema di acquisizione, verificare il loro perfetto funzionamento ed effettuare una eventuale taratura. Per quanto riguarda la parte scientifica, verranno analizzati i dati registrati presso gli osservatori italiani di Baia Terra Nova e DomeC, che saranno presi come osservatori di riferimento nell'analisi che successivamente includerà le altre stazioni. Potrà essere inoltre effettuato uno studio preliminare dei dati già disponibili nella banca dati del BAS provenienti dalle stazioni già operanti della rete AIMNet.

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

Responsabile: Maria Federica Marcucci

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 dello 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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In aree subantartiche: Manutenzione dei radar e dei trasmettitori di potenza, che sono sotto la responsabilità dell'IFSI, o sotto responsabilità congiunta, nell'accordo fra PNRA e IPEV.

In Italia: Modifica del sistema di calcolo e gestione dei dati, per acquisire una grande memoria di massa; passaggio dagli attuali supporti di archiviazione a DVD. Se si renderanno necessarie manutenzioni sui trasmettitori di potenza, queste operazioni debbono essere condotte in Italia.

2004/7.5 Stazione groenlandese per osservazioni aurorali

Responsabile: Stefano Massetti

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 base 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 2004

In campagna a Daneborg e Ny Aalesund:

- manutenzione ed eventuale riparazione dei danni riscontrati sulla struttura della stazione,
- manutenzione ordinaria e straordinaria e test di funzionamento della strumentazione (all-sky camera, PC, gruppo continuità, telefono satellitare),
- eventuale aggiornamento e test del software di acquisizione della all-sky camera,
- collezione dei dati ottenuti durante la campagna invernale,
- preparazione della strumentazione per la campagna invernale successiva.

In Italia:

- aggiornamento del database,
- aggiornamento e manutenzione del sito web dedicato alla ricerca (http://sung3.ifs.rm.cnr.it/*massetti/index.html)
- analisi dei dati raccolti dalla stazione groenlandese in relazione a quelli ottenuti dalla stazione gemella presso la base italiana a Ny-Aalesund (Svalbard),
- studio dell'attività aurorale ad alta latitudine, con particolare attenzione agli eventi di aurore diurne.

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

Responsabile: Marisa Storini

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-Aalesund (Base 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 2004

In Antartide: presso l'Isola Re Giorgio, LARC - ANTARTIDE

- prosecuzione misure continue della radiazione cosmica sull'isola Re Giorgio;
- campagna estive 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,...)
- preparazione Laboratorio per aggiungere una nuova sezione di contatori (3-He-NM in realizzazione in Italia)
- controllo estivo delle prestazioni dei rivelatori del LARC e SVIRCO per calibrazioni a lungo termine. OLC - Santiago (1 italiano):
- controllo estivo delle prestazioni dei rivelatori OLC e SVIRCO per calibrazioni a lungo termine. Test annuale degli strumenti in uso e analisi dati preliminare.
- preparazione alloggio per la sezione 3-NM-64 da rimuovere dal container PNRA.

In Italia:

- elaborazione dati, preparazione metafiles e file standard
- controllo del livello di pressione e confronto della risposta dei barometri nel tempo
- individuazione di eventuali eventi di raggi cosmici solari
- raccolta dati del sistema Sole-Terra, studi connessi con la Climatologia Spaziale e partecipazione a conferenze afferenti alla tematica in studio
- preparazione della sezione 3-He-NM.
- Definizione prototipo per Ny-Alesund e costruzione.

2004/7.7 Aspetti dinamici della magnetosfera terrestre

Responsabile: Umberto Villante

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 perchè 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 di Terranova e di installare analoga strumentazione presso la stazione di 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 2004

In Antartide: presso SMZ: Prosecuzione dell'acquisizione delle tre componenti del campo geomagnetico nella banda di frequenza ULF mediante magnetometro triassiale ad induzione; Estrazione dei dati acquisiti durante il precedente inverno australe; Predisposizione della procedura automatica di acquisizione dati per il successivo periodo invernale.

Dome C: Installazione della strumentazione magnetica, avvio della procedure di acquisizione dati e preanalisi dei dati ottenuti. Predisposizione della procedura automatica di acquisizione dati per il successivo periodo invernale.

In Italia: Acquisizione di un opportuno container, da installare presso la stazione di Concordia, per ospitare la strumentazione per la misura delle fluttuazioni ULF del campo geomagnetico simile a quella già installata nella base di Terranova. Test di calibrazione sulla strumentazione magnetica da installare a Concordia. Analisi ed interpretazione dei dati delle precedenti campagne.

2004/7.8 IRAIT - Il telescopio infrarosso antartico italiano

Responsabile: Maurizio Busso

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 ($> 10\mu\text{m}$), 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 2005-2006; 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 2004

In Antartide: A Dome C, preparazione del sito per la strumentazione a cura della componente tecnico-logistico.

In Italia: Le attività si divideranno tra la modifica del telescopio, il suo rimontaggio, la costruzione del container-osservatorio, con i suoi sistemi di posizionamento del ghiaccio, e lo sviluppo della camera prototipo, nata dalla evoluzione di Tircam e che ne utilizza il rivelatore di 128x128 pixels. In particolare, si prevedono le seguenti attività. i) Sviluppo della montatura Nasmyth e parti meccaniche di supporto. ii) Progetto delle modifiche al container. iii) Progetto del sistema di posizionamento inerziale. iv) Costruzione delle parti hardware necessarie (alle attività i-iii). v) Trasporto del telescopio a Perugia (dal sito dell'Osservatorio) e montaggio nel container dello stesso. vi) Completamento del sistema elettronico di lettura della camera e suoi test. vii) Acquisizione di un nuovo dewar ad He liquido e delle ottiche interne della camera. viii) Realizzazione di un prototipo in scala e test climatici

Settore 8 – Oceanografia ed ecologia marina

Il settore di ricerca coordina 3 progetti approvati ed avviati nel 2003 (call 2002) e sette progetti approvati nel 2004 (call 2003) 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 polari Antartiche (AABW), fondamentali nella circolazione globale, sia centrando l'attenzione sui processi di polinia e delle acque di shelf, sia sfruttando il fatto che variazioni di salinità e temperatura si tramutano in segnali geochimici decifrabili incorporati in alcuni organismi traccianti.

Accanto a questi, ulteriori due progetti completato il quadro dei processi idrologici dell'area oceanica; il primo, che è legato alla disponibilità di una nave idonea, 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.

Due progetti riguardano direttamente e indirettamente lo studio delle risorse e dell'ecosistema pelagico dell'Oceano Antartico, in relazione al rapido incremento della pesca commerciale, che impone adeguati piani di conservazione e di gestione delle risorse marine antartiche da parte del Trattato attraverso la 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 Viventi 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. Correlati 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, sarà affrontato lo studio comparativo della struttura e del funzionamento delle comunità simpagiche delle due principali aree antartiche coperte dal ghiaccio marino: i mari di Ross e di Weddell e sarà avviato un osservatorio marino per il monitoraggio e la 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

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 2004

In Antartide a SMZ: Nel primo periodo sarà calato il sistema di trappole di sedimentazione per la valutazione dei flussi verticali di particolato sotto il ghiaccio marino, il cui utilizzo continuerà negli altri periodi. Raccolta di carote di ghiaccio in due stazioni fisse, una in vicinanza della Tethys Bay ed una nel Gerlache Inlet, con cadenza di circa tre giorni.

Su nave straniera: Ricercatori italiani saranno ospitati a bordo della R/V *Polarstern* per la campagna nel Mare di Weddell.

In Italia: Saranno completate le analisi dei campioni raccolti a BTN e di quelli raccolti a bordo della *Polarstern*.

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

Responsabile: Vincenzo Artale

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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

Su nave straniera: Acquisizione di profili di temperatura tramite sonde XBT durante le campagne ARGAU, sulla nave argentina Almirante Irizar.

In Italia: integrazioni lagrangiane sulla simulazione del modello fisico 3D di riferimento. Assemblaggio del modello fisico 1-D e validazione con i dati in situ disponibili. 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

Finalità: Il progetto Polar DOVE vuole analizzare la variabilità della produzione di acque di fondo polari 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). Il piano triennale prevede la messa in opera fin dal primo anno di una postazione ridotta di misurazione automatica per lo studio dello strato di fondo (200 m.) ed un campionamento verticale lungo la direttrice Capo Adare - isole Balleny.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: Non sono previste attività in Antartide.

In Italia: Organizzazione dati pregressi. Costruzione di data base per modellizzazione numerica. Implementazione modello numerico a scala globale. Inizio costruzione dei proxies con organismi già in possesso. Reperimento degli opportuni organismi traccianti utilizzati quali potenziali proxy secondo una ben precisa strategia: un primo contingente selezionato da quanto già attualmente a disposizione negli archivi polari nazionali ed internazionali (ad es. programmi CARBONANT e Cape Roberts). Esame sclerologico (individuazione di bande di crescita ecc.), analitico (contenuto in Sr, Ca, Mn, U, Ba, P, B e rapporti isotopici di O e C) e cronologico (sclerocronologico, disequilibrio dell'uranio e radionuclidi a vita breve). Saranno analizzati anche organismi provenienti da differenti siti lungo la Terra Vittoria, in parte prelevati nel corso di precedenti spedizioni (in particolare il progetto del PNRA Victoria Land). Saranno analizzate le conchiglie di Adamussium colbecki ed altri organismi traccianti dotati di chiare bande di crescita (Bathylasma corolliforme, Flabellum) per la valutazione del rapporto tra gli isotopi stabili dell'ossigeno. Si individueranno altri organismi da catturare nell'ambito del presente progetto.

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

Responsabile: Giancarlo Spezie

Finalità: L'importanza della formazione delle acque dense in Antartide nella circolazione termoalina e nel clima globale è ben nota; però 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.

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) acque profonde 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, con l'AnSlope program (di cui il P.I è A.Gordon della Columbia University-USA).

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: Mantenimento dei mooring nel Mare di Ross.

Su nave straniera: Nell'ambito del programma USA-Italia ANSLOPE nel mare di Ross partecipazione di ricercatori alla campagna di novembre 2004 della durata di 40 giorni sulla nave da ricerca *N.B. Palmer* (USA).

In Italia: Preparazione della campagna 2005.

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

Responsabile: Marino Vacchi

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 2004

In Antartide: A cura di ricercatori di altri progetti di ricerca verrà effettuato il campionamento ittico (larve di pesci e adulti) da fori nel ghiaccio a partire dall'apertura della Base a Baia Terra Nova.

In Italia: Preparazione campagna 2004 ed avvio processamento dei campioni ittioplantoni (uova e larve), analisi tassonomica delle componenti le comunità criopelagiche associate all'ambiente di deposizione di *P. antarcticum*. Avvio delle analisi istochimiche e immunoistochimiche per caratterizzare le prime fasi del ciclo vitale di *P. antarcticum*. Analisi di laboratorio sui campioni di *D. mawsoni* e *T. bernacchii*.

Verifica del materiale a disposizione campionato nelle precedenti spedizioni alle isole South Shetland e South Orkney. Messe a punto di metodologie di preparazione delle otoliti più idonee per ciascuna specie selezionata. Pianificazione delle crociere alle isole South Shetland e South Orkney.

Organizzazione di seminari tra i partners della collaborazione scientifica per il coordinamento delle ricerche.

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

Responsabile: Paolo Povero

Finalità: Con la recente istituzione dell'ASP di TNB (n.161) si propone la costituzione di un Osservatorio Marino Costiero per la raccolta e successiva elaborazione di informazioni ambientali marine per una corretta gestione

dell'ASPА. 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'ASPА.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: Attività di monitoraggio in tre stazioni d'osservazione permanenti (Faraglione, Portofino, Santa Maria Novella), le prime due localizzate all'interno dell'ASPА e la terza al centro della Baia Terra Nova, dei principali parametri ambientali e biologici. Per quanto riguarda le comunità bentoniche si continuerà a studiare la struttura dei popolamenti davanti a Road Bay, su un fondale di 40 m, nell'area compresa tra il Faraglione e la Caletta e all'interno di Adelie Cove, eventualmente utilizzando il robot sottomarino ROMEO.

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. Implementazione del sito web del MNA con informazioni relative all'ASPА di BTN.

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

Responsabile: Mariangela Ravaioli

Finalità: Il progetto si propone uno studio interdisciplinare dei cicli biogeochimici in aree discrete dell'Oceano Meridionale (OM) e del Mare di Ross (MdiR) 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 temporali di dati di flussi stagionali attraverso le trappole di sedimento ed alla valorizzazione del patrimonio di campioni raccolti durante 10 anni di campagne oceanografiche.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide: Campagna su transetto Nuova Zelanda – Mare di Ross e Piattaforma Continentale del Mare di Ross. Recupero manutenzione e riposizionamento dei punti di mooring A e B e di quelli da definire in accordo con il progetto CLIMA. Prelievo di campioni di sedimento, superficiale e profondo. Profili verticali CTD, campionamenti d'acqua, a varie profondità, particellato sospeso con rosette sampler, pompe a prelievo continuo e LVF (Linear Variable Filter), per analisi geochimiche e batteriche; campioni di fito-zoo plancton per misure di lipidi e per coltivazioni in laboratorio; campionamenti con retino da fitoplancton per pescate di foraminiferi platonici, coccolitoforidi viventi; filtrazioni e pre-trattamento di campioni per le analisi dell'attività respiratoria (ETS), dei batteri vitali (Live-dead) e dei geni funzionali nel DNA totale delle comunità.

In Italia. Analisi dei dati di T, salinità e corrente registrati nel corso degli anni precedenti nei mooring gestiti dal precedente progetto BIOSESO I/II. Analisi geochimiche, radiometriche e sedimentologiche su particellato sospeso e trappole di sedimento. Analisi di associazioni di diatomee e coccolitoforidi, datazioni con C-14 ed isotopi stabili su diverse matrici; studio delle attività batteriche (EEA, BCP), della biomassa picoplanctonica (conteggi fototrofi ed eterotrofi), biomassa autotrofa e totale (CHLa, ATP); analisi delle associazioni planctoniche viventi; analisi del sedimento: granulometriche, diffrattonometriche, 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). Modellizzazione delle serie storiche di dati, creazione di un modello unidimensionale con la forzante del Fe, in siti selezionati. Si prevede la messa a punto metodo del Si-32 per datazione sui 500 anni. Analisi in laboratorio dei campioni prelevati per lo studio dell'attività respiratoria (ETS), dei batteri vitali (Live-dead) e dei geni funzionali nel DNA totale delle comunità. Pubblicazione di dati ed organizzazione workshop.

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.

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

Responsabile: Gabriele Capodaglio

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 2004

In Antartide

- campionamento di particolato atmosferico nella stazione di Campo Faraglione e Talos Dome (campionatori ad alto volume per la determinazione di microcomponenti organici ed inorganici, campionatori a basso volume per la caratterizzazione di particolato atmosferico);
- trattamento ed analisi dei campioni in laboratorio chimico pulito;
- prelievo di neve e nevato da trincee e perforazioni (fino a 50 m) nella zona di Talos Dome e altro sito di accumulo da concordare con i gruppi del Settore di Glaciologia;
- prelievo di neve fresca a Campo Faraglione delle deposizioni nevose che si verificheranno;
- prelievo di carote di sedimento, ghiaccio marino, acqua di mare e particolato marino nella Wood Bay o, se per ragioni logistiche la nave Oceanografica non fosse disponibile, l'attività verrà svolta nella Gerlache Inlet.
- prelievo di sedimenti, acqua, particolato, terreno e alghe nei laghi dell'area di Baia Terra Nova (Carezza Lake, Edmonson Point, Tarn Flat, Inexpressible Island);
- campionamento di materiale biologico in una serie di stazioni sotto costa (*Trematomus Bernachii*, *Adamussium colbecki*, *Laternula elliptica*, ecc..) durante l'intera campagna.

Su nave oceanografica:

- Campionamento di acqua, particolato marino e fitoplancton in 5 aree del Mare di Ross.
- Campionamento di sedimenti mediante box corer negli stessi siti di campionamento di acqua.

In Italia:

- Preparazione dei materiali per la partecipazione alla campagna.
- Messa a punto e manutenzione della strumentazione.
- Indagini preliminari ed avvio delle analisi.

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

Finalità: La ricerca proposta intende avviare un esame comparativo della idoneità di alcune matrici ambientali antartiche (acqua, ghiaccio e sedimenti marini) e di alcuni organismi in stretto collegamento con le matrici suddette (krill, *Adamussium colbecki*, *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 2004

In Antartide: A cura di ricercatori di altro progetto, verrà effettuato il prelievo di campioni di acqua marina, particolato marino, organismi e sedimento da conservare presso la banca campioni antartici (BCAA) e la suddivisione dei vari campioni prelevati nei contenitori delle diverse unità operative.

In Italia: Selezione di campioni utili alla ricerca per la ricostruzione dell'andamento dei processi di inquinamento da quanto disponibile presso la BCAA. Impostazione delle analisi esplorative e delle fasi preparatorie dei circuiti di certificazione.

Settore 10 - Scienze giuridiche e geografiche

Il settore coordina due progetti, uno approvato ed avviato nel 2002 (2002/10.2) e l'altro approvato ed avviato nel 2004 (2004/10.1).

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.

2002/10.2 L'evoluzione del sistema giuridico di protezione dell'ambiente antartico

Responsabile: Sergio Marchisio

Finalità: la ricerca si propone anzitutto di verificare l'effettività del sistema posto in essere con il Protocollo di Madrid e i suoi annessi, con particolare riguardo all'annesso sulla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). Sarà elaborata una proposta di annesso per la disciplina delle attività turistiche e valutata l'opportunità di introdurre norme ad hoc per far fronte a nuovi problemi quali la raccolta di meteoriti da parte di organizzazioni private. Attraverso l'analisi comparata di alcune normative nazionali si potranno individuare le soluzioni più soddisfacenti per l'adempimento degli obblighi sanciti nel Protocollo e nei suoi annessi, nonché di formulare proposte per eventuali opportuni emendamenti delle norme in vigore.

Descrizione delle attività ed obiettivi

Anno 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: Si concluderanno le attività previste dai PEA 2002 e 2003.

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

Responsabile: Francesco Francioni

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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: reperimento materiale bibliografico e documentale in materia di regimi di responsabilità reperimento materiale bibliografico e documentale in materia di sviluppo del fondo per i danni eccezionali partecipazione ad atcm

Settore 11 - Tecnologia

Il settore tecnologia coordina sedici progetti dei quali sette progetti avviati nel 2002, quattro progetti avviati nel 2003 e cinque progetti che saranno avviati nel 2004 nell'ambito del presente PEA.

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, due riguardano lo sviluppo e l'operazione di osservatori bentici per prospezioni, rispettivamente sul fondo del Mare di Weddell e nel Mare di Ross.

Un progetto intende sviluppare una piattaforma robotica contenente, tra l'altro, un campionario di film superficiali modellato su sistema MUMS (Multi-Use Microlayer Sampler) già utilizzato in Italia e Antartide.

Un 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. Un altro progetto riguarda uno studio di fattibilità per la realizzazione di un sistema di monitoraggio remoto basato sulla tomografia acustica, da applicare in area antartica

Un progetto, si propone di continuare, sia in Antartide che alle Svalbard, lo studio della corrosione marina di acciai inossidabili, mentre un altro progetto riguarda lo studio del comportamento di elementi strutturali metallici in condizioni ambientali estreme.

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

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

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

Nell'ambito degli interessi geofisici un progetto propone la parziale modifica e l'uso di piccoli palloni stratosferici (Pathfinders) che portano come payload un magnetometro ultraleggero progettato allo scopo, per misure del profilo stratosferico del campo magnetico terrestre; un secondo progetto, intende realizzare lo sviluppo di un velivolo non abitato (Uninhabited Aerial Vehicle -UAV) di opportune dimensioni, pilotabile da terra ed in grado di svolgere missioni di volo autonomo in ambiente antartico; un terzo progetto prevede la realizzazione di un RADAR ad alta risoluzione aerotrasportato per investigare la profondità degli orizzonti isocroni di ghiaccio in ampie regioni dell'Antartide.

2002/11.1 MABEL fase 2 Laboratorio bentico multidisciplinare antartico

Responsabile: Paolo Favali

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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: Completamento delle attività previste dal PEA 2003.

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

Finalità: La proposta riguarda la realizzazione di una piattaforma robotica (Catamarano CHARLIE) 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 2004

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

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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: Completamento delle attività previste dal PEA 2003.

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

Responsabile: Giorgio Alabiso

Finalità: Il progetto si propone di continuare, 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 2004

In Italia: preparazione della strumentazione da inviare alle isole Svalbard.

In Antartide: Non sono previste attività.

In Artide: Recupero, a dicembre 2004, presso le isole Svalbard della strumentazione immersa a Dicembre 2003 e sua reimmersione.

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

Finalità: Il progetto intende sviluppare un sistema innovativo e 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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

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

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 BTN, strumentazioni per misure atmosferiche tra cui i radiometri a banda stretta già realizzati dal PNRA.

Descrizione delle attività e obiettivi

Anno 2004

In Antartide:

- Completamento del collegamento elettrico e di segnale tra aerogeneratore e AGO (Automatic Geophysical Observatory) Campo Icaro.
- Installazione computer di gestione nell'ago e suo interfacciamento con le diverse misure in atto ed in particolare con quelle che dovranno operare durante il periodo invernale.
- Trasporto, rimontaggio, ed installazione aerogeneratore (basamento e turbina) e sua messa in sicurezza per il periodo invernale.
- Installazione dell'elettronica di controllo, di tutti i sistemi di monitoraggio delle condizioni meteo e dello stato di funzionamento del sistema d'acquisizione dati a basso consumo (< 1ma) e indipendente dal computer posizionato nell'AGO.
- Implementazione comunicazione AGO-PAT.
- Predisposizione del sistema per il funzionamento invernale e verifica sistematica e prolungata del funzionamento del sistema, della comunicazione Aerogeneratore-AGO e AGO-PAT.

In Italia:

- Completamento realizzazione sistema di controllo e regolazione di potenza.
- Completamento software di gestione.
- Verifiche sistematiche (da luglio a inizio novembre) del funzionamento del sistema.
- Smontaggio e trasporto a Bolzano presso la ropatec per controlli della turbina e delle altre parti meccaniche.
- Stivaggio del sistema per il trasporto in Antartide.

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

Responsabile: Giovanni Romeo

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 2004

In Antartide: Lancio del *pathfinder* e conseguenti 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

Finalità: Il progetto rappresenta l'evoluzione di una attività di ricerca che ha portato alla realizzazione a Baia Terra Nova 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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: L'ENEA e l'Università di Pisa provvederanno alla definizione del sistema idroponico multi-livello completo di documentazione tecnica ed operativa e dei risultati sperimentali inerenti il processo biologico, fisiologico e nutrizionale rispetto alla produzione di biomassa alimentare. L'Università di Palermo provvederà ai tests sperimentali e di valutazione delle metodologie per il trattamento e riciclo degli scarti liquidi e solidi nonché ai sistemi di monitoraggio e controllo dei VOC's. L'Università di Reggio Calabria fornirà le analisi, le valutazioni ed elaborazioni relative all'hardware/software per il monitoraggio e il controllo dell'ambiente interno del sistema PULSA e della componentistica e dei sistemi di climatizzazione. L'ENEA, coordinerà l'installazione, l'integrazione e la valutazione delle tecnologie e del know-how sviluppati in Antartide (sistema idroponico multi-livello, illuminazione, monitoraggio e controllo, algoritmi per il controllo climatico e nutrizionale, sistemi e apparecchiature per il trattamento e il riciclo dei wastes, prove di qualità e analisi inerenti la componente di safety risk management).

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

Responsabile: Andrea Carpinteri

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 2004

In Antartide: Non si prevedono attività.

In Italia: Nel secondo anno si condurranno sistematicamente tutte le prove sperimentali pianificate nel precedente anno, si svolgeranno parallelamente le analisi numeriche dei medesimi casi tests mediante software scientifici in letteratura e si procederà alla 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. Infine la ricerca si completerà con l'analisi numerica e la 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

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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: Completamento dell'analisi preliminare per la realizzazione di uno 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

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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: Verranno completate le 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

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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: Selezione ed acquisizione del Pulse Tube.

Progetto e realizzazione del multiplexer criogenico a SQUID. Costruzione dei chip in fonderia.

Progetto e realizzazione della centralina di controllo.

Progetto e realizzazione del criostato. Progetto e realizzazione del sistema di compensazione delle vibrazioni.

Integrazione dei rivelatori nel cryocooler. Test dei rivelatori in termini di efficienza, microfonia, responsività e rumore. Test del sistema in remoto.

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

Responsabile: Giuseppe Di Stefano

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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

In Italia: Le attività che si svolgeranno nel corso del primo anno saranno le seguenti: Studio di fattibilità, scelta della configurazione, realizzazione dei progetti preliminari della piattaforma e delle sue componenti (strutture, impianti etc.), realizzazione del modello per le prove in galleria del vento e relativa campagna di prove, studio numerico delle caratteristiche aeromeccaniche della piattaforma, progetto dei sistemi di controllo volo e missione, progetto delle infrastrutture di supporto di terra. Sviluppo di magnetometri Flux Gate dedicati alla piattaforma di aeronavigazione; simulazioni in laboratorio e verifica delle prestazioni. Definizioni delle specifiche elettriche del sistema di controllo della piattaforma e delle interfacce elettroniche e meccaniche; sviluppo dell'elettronica di controllo mediante l'uso di scheda a microprocessore per piattaforma magnetometrica; definizione degli schemi elettrici e progetto delle schede.

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

Responsabile: Gianmarco Veruggio

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 2004

In Antartide: Non sono previste attività.

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

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 (FWHM 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 2004

In Antartide: A cura di ricercatori di altro progetto, verifica delle caratteristiche di stabilità dei nuovi filtri a doppia o tripla cavità, quindi con un elevatissimo numero di strati, durante i periodi di stoccaggio e di misura in ambiente polare. I filtri verranno montati in sostituzione di alcuni attualmente in uso nel Radiometro UV realizzato nel precedente progetto. Per tale scopo sarà anche sostituita l'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 simili sistemi (Brewer ECC.) L'eventuale attività presso la stazione Concordia è subordinata al parere dello *steering committee* del progetto Concordia.

In Italia: Nuova attrezzatura dei sistemi di deposizione del laboratorio. Progettazione e realizzazione di un sistema ottico verifica della deposizione direttamente attraverso il filtro in costruzione oltre a quello in normale dotazione che effettua il controllo del processo su un campione diverso. Misure spettrofotometriche per la valutazione e la caratterizzazione dei filtri dopo la realizzazione e durante le prove di invecchiamento, cicli termici, prove di rilascio degli *stress* dimensionali. Assemblaggio e caratterizzazione, su banco ottico, del nuovo sistema di ingresso con diffusore e prove per l'accoppiamento dello stesso sul radiometro. Implementazione del modello WL4UV, al numero ed al valore, delle lunghezze d'onda effettivamente utilizzate dal radiometro e sua valutazione mediante dati spettroradiometrici già disponibili presso banche dati.

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

Responsabile: Achille Emanuele Zirizzotti

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 2004

In Antartide: Per il primo anno non si prevedono attività in Antartide.

In Italia: Lo studio e la progettazione di un radar aerotrasportato a codifica di fase prevede nel primo anno una fase di simulazione su computer di tutte le funzioni del sistema in modo da definire completamente i parametri della macchina. Successivamente si prevede di avviare lo studio e la progettazione meccanica ed elettrica delle antenne da installare sotto le ali dell'aereo in modo da soddisfare sia le specifiche tecniche realizzative del progetto che i requisiti tecnici per arrivare a una certificazione al volo dopo le fasi di test. Questa parte di lavoro verrà completamente svolta all'interno delle strutture di laboratori elettronici dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia di Roma.

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 è aperto ad altri paesi per lo sviluppo di ricerche scientifiche e tecnologiche di glaciologia, fisica e chimica dell'atmosfera, astrofisica, biologia umana, geofisica. Il Progetto ha anche condotto alla costruzione della stazione permanente Concordia Station sul plateau polare in località Dome C che opererà durante tutto l'anno a partire dall'inverno australe 2005.

EPICA – European Project for Ice Coring in Antarctica, è un programma scientifico finanziato dalla UE che prevede la perforazione profonda del ghiaccio della calotta est-antartica per studi sulla evoluzione del clima degli ultimi 900 mila anni. I siti di perforazione sono Dome C e la Dronning Maud Land.

ITASE – L'International Trans-Antarctic Scientific Experiment (ITASE) è un programma cornice che, mediante traverse di superficie lunghe migliaia di chilometri, raccoglie informazioni sul comportamento della calotta e sulle connesse variazioni del livello marino globale in conseguenza di variazioni climatiche e ambientali degli ultimi 200 anni.

Talos Dome – È un accordo internazionale in via di definizione tra Italia, Francia, Svizzera e Germania, per una perforazione profonda in ghiaccio a Talos Dome, una culminazione periferica della calotta antartica orientale, distante circa 300 km dalla Base Mario Zucchelli. Lo scopo è lo studio delle evoluzioni climatica e ambientale della Terra Vittoria settentrionale e dei mari circostanti, negli ultimi 200.000 anni.

ANDRILL – Antarctic Drilling è un accordo scientifico fra quattro nazioni (USA, Nuova Zelanda, Germania ed Italia) che prevede due stagioni di perforazione nell'area del Mare di Ross di sequenze sedimentarie con la tecnologia sperimentata dal progetto Cape Roberts per ricerche sulla evoluzione climatica degli ultimi 35 milioni di anni.

SALE – Sub-Glacial Lake Exploration è un programma multi- ed inter-disciplinare 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.

EVOLANTA – The Evolution in the Antarctic è un programma internazionale multidisciplinare 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.

FDSN – Federal Digital Seismographic Network, è il *net work* internazionale dove confluiranno i dati sismologici raccolti dal settore di ricerca degli Osservatori.

SECONDA PARTE

Infrastrutture di supporto, risorse umane e fabbisogni finanziari

In questa sezione del PEA vengono individuate e descritte le principali infrastrutture di supporto, le risorse umane ed i fabbisogni finanziari necessari per la conduzione delle ricerche scientifiche e tecnologiche descritte nei capitoli precedenti.

I dettagli operativi sono stati predisposti da parte del Consorzio responsabile dell'attuazione del PNRA.

Infrastrutture logistiche e supporti operativi

Il piano organizzativo che segue individua le attività tecnico-logistiche per la Campagna 2004-05 e deve intendersi come un piano teso al soddisfacimento delle esigenze della comunità scientifica, così come individuate dalle attività degli 11 Settori di Ricerca (SdR) in cui è organizzato il PNRA.

Oltre alle attività presso la Stazione Mario Zucchelli (SMZ), principalmente concentrate sui SdR 1 (Biologia e medicina), 2 (Geodesia ed osservatori), 5 (Glaciologia), 6 (Fisica e chimica dell'atmosfera), 8 (Oceanografia ed ecologia marina) e 9 (Chimica degli ambienti polari) sono inoltre previste:

- una campagna oceanografica con la nave Italica della durata di 33 giorni durante la quale verranno svolte attività di interesse del SdR 4 "Geologia". Sono previste, inoltre, attività inerenti i SdR 8 (Oceanografia ed Ecologia Marina) e 9 (Chimica degli ambienti polari);
- una campagna di esplorazione geofisica e geologica marina su tre leg, di 30 giorni cadauno, con la nave OGS-Explora a completamento dei programmi approvati nel PEA 2003 e non effettuati, nonché 1 leg nell'area di Bouvet che non è stato possibile effettuare nel corso della Campagna 2003-04 (XIX Spedizione);
- la prosecuzione dei Programmi internazionali (EPICA e Concordia) sul Plateau Antartico a Dome C (DC);
- attività di ricerca con Navi e presso Basi straniere.

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.

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 P.N.R.A., alla preventiva valutazione della CSNA e del C.d.A del Consorzio, 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.

Attività in Italia e presso la Stazione Mario Zucchelli a Baia Terra Nova

Il programma di attività prevede una serie di azioni coerentemente con quanto previsto nel programma pluriennale, tra le quali l'emissione di contratti e di ordini per l'acquisto di materiali, impianti, mezzi ed attrezzature oltre a una serie di interventi di manutenzione e il completamento dei lavori iniziati presso la stazione Mario Zucchelli nel corso delle passate campagne.

Si riportano di seguito le principali attività programmate:

* attività tecnico-logistiche ed interventi di manutenzione, ripristino e miglioria di infrastrutture, apparecchiature, impianti e mezzi esistenti quali:

- sistemazione dell'area di sedime e realizzazione dei plinti di fondazione per il sostegno delle strutture del nuovo impianto di incenerimento dei rifiuti solidi urbani;
- posa in opera, montaggio e assemblaggio delle strutture, allestimento dei moduli abitativi e accoppiamento dei vari componenti del nuovo impianto di incenerimento di RSU;
- prosecuzione dei lavori per la posa in opera di tubazioni coibentate, da collegare alla rete di cogenerazione della Base, per permettere il recupero di calore dal nuovo impianto di incenerimento;
- prosecuzione dei lavori di realizzazione dell'impianto di riscaldamento, tramite cogenerazione, a servizio dei locali degli edifici Transiti, Foresteria e Nuovo Pinguinattolo;
- prosecuzione dei lavori di realizzazione della nuova linea idrica a servizio degli edifici Transiti e Foresteria;
- prosecuzione dei lavori di allacciamento del nuovo impianto di trattamento aria, umidificazione e riscaldamento a servizio dei locali del corpo principale della Base, zona notte;
- prosecuzione dei lavori relativi ad interventi sugli impianti telefonici e informatici nei locali laboratori della Base in conseguenza della riorganizzazione ed attrezzamento della stessa area laboratori e servizi preesistenti;
- indagine di mercato e analisi tecnico-economica finalizzata all'acquisizione di un autogru di media portata (30-45 ton.) in sostituzione dell'autogru HYCO attualmente in disservizio e non in linea con la normativa vigente per i mezzi di sollevamento;
- prosecuzione dello studio di fattibilità e valutazione dell'impatto ambientale per l'individuazione di un tracciato per una strada che porti dalla grotta sismica a Campo Antenne (o di un percorso ad esso parallelo più spostato verso la Thethis Bay che eviti di passare di fronte alla grotta sismica) per poter servire, in sicurezza, quest'area con automezzi;
- studio di fattibilità finalizzato al tracciamento di una pista per Twin Otter nell'area di Enigma Lake al fine di eliminare il vincolo di impiego degli elicotteri necessari per supportare le operazioni con aereo leggero nel sito del Browning Pass; ciò consentirebbe di operare in modo più sicuro e con una riduzione dei costi di gestione;
- certificazione delle radioassistenze TACAN e NDB per i velivoli ad ala fissa;
- 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 posizione dei velivoli su mappa restituita elettronicamente);

- completamento dell'operazione di trasferimento dei due gatti delle nevi Kassbhorer PB270 a Mid Point e Sitry Point che permetterà di aumentare il livello di sicurezza delle operazioni aeree nei siti medesimi;
- prosecuzione dei lavori in zona Road Bay finalizzati alla realizzazione di un moletto alternativo che permetta l'attracco del Malippo ed altri natanti nei casi di emergenza;
- intervento conclusivo dei lavori di ristrutturazione dell'impianto di potabilizzazione con l'inserimento di un filtro a sabbia ed interventi di aggiornamento del sistema di distribuzione;
- prosecuzione dei lavori per la posa in opera della tubazione in acciaio da 6" finalizzata al trasferimento del carburante dai serbatoi principali della Base alla zona Road Bay, agli impianti della Base ed alla zona delle piazzole degli elicotteri;
- manutenzione del sistema PAT (Piattaforma Automatica Telecontrollata) e predisposizione al funzionamento invernale;
- interventi manutentivi sul tetto della zona sopraelevata del Corpo Principale della Base finalizzati ad impedire le infiltrazioni d'acqua, conseguenti alla fusione della neve, nei locali sottostanti;
- 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);
- aggiornamento inventario dei magazzini e dei consumi di combustibile, acqua, energia elettrica, etc;
- studio e progettazione di un sistema che consenta alla Stazione Mario Zucchelli il collegamento continuo tramite Internet

* Controllo tecnico di tutti i mezzi soggetti a verifiche periodiche per legge.

* Operazioni di assistenza tecnica e logistica ai voli del HERCULES, del Twin Otter e degli elicotteri.

* Manutenzione strade, piazzali e molo esistente.

* Rifornimento di carburante della Base:

l'operazione prevede il trasferimento nei serbatoi principali della Base di circa 800.000 lt di kerosene avio (Jet A1/FSII) trasportato mediante la nave cargo-oceanografica abilitata, noleggiata dal Progetto Antartide.

* 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.

* 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 Base, 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 Base.

GIS-ILA (Italian Logistics in Antarctica)

Proseguirà l'aggiornamento del GIS-ILA con l'inserimento dei dati della XIX Spedizione (2003-2004). Saranno inserite la cartografia 1:50.000 della Northern Foothills e, nella mappa relativa ai voli aerei, icone di foto aeree.

Nel GIS sono presenti informazioni dettagliate in formato proprietario ma esportabile in formato shape, e coperture associabili relative ai campi remoti, depositi di carburante, etc. che potranno essere selezionati e visualizzati dagli utenti. Per mettere a disposizione degli utenti uno strumento quanto mai flessibile e di facile accesso, saranno aggiornati sia l'ambiente software di base del web GIS-ILA sia le sue funzionalità.

Metadati

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

Proseguiranno la realizzazione del data base dei metadati, lo sviluppo di interfaccia software con l'utente, la gestione della rete e l'upgrade verso gli standard. Si completeranno l'analisi e la compilazione dei metadati. E saranno recuperati i dati pregressi per cui esiste il rischio di perdita a causa del deterioramento dei supporti di immagazzinamento della loro obsolescenza 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 del processo.

Supporto al sistema ricerca, CSNA e MNA

Il Consorzio per l'Attuazione del PNRA S.C.r.l., nell'ambito del supporto del sistema di ricerca, provvederà:

- all'erogazione, a seguito della stipula di specifici accordi, delle risorse finanziarie ai vari Settori di ricerca, ai centri di documentazione, ai sorting center ed al Museo Nazionale dell'Antartide (MNA);

- all'acquisizione di strumenti scientifici ed altro materiale inventariabile per i vari progetti di ricerca;
- all'ulteriore potenziamento delle attrezzature per le attività in Antartide attraverso il sistema GIC (Grandi Infrastrutture di Campagna) da utilizzare sia presso le Basi che sui mezzi (aerei, navali, terrestri);
- al potenziamento del Sistema Interlaboratorio (SIA) che costituisce una rete di laboratori, attrezzati con grandi strumentazioni a disposizione della comunità scientifica nazionale, avvalendosi anche dei finanziamenti previsti nei PEA precedenti;
- 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 CIA.

Attività di promozione presso le scuole

Proseguiranno, a cura del Consorzio, le seguenti 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;
- "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 Basi e sulla nave.

Logistica dei programmi scientifici internazionali

Il PNRA nel corso del 2004 risulterà principalmente impegnato su due programmi: Concordia e EPICA (European Project for Ice Coring in Antarctica).

Programma italo-francese Concordia

Le attività che si svolgeranno sul plateau antartico a Dome C (DC), comprendono la gestione del campo di montaggio, il supporto alle attività scientifiche, il completamento della base Concordia con l'obiettivo di poter effettuare il primo inverno sperimentale con 16 persone: 11-12 tecnici comprensivi del medico e del cuoco e 4-5 ricercatori per effettuare attività riguardanti l'Astronomia, la Fisica dell'Atmosfera e la Glaciologia.

Per la parte del campo di montaggio 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 (T.O.);
- manutenzione ordinaria agli impianti (centrale elettrica, antincendio, etc.) ed ai mezzi dell'intero campo di montaggio;
- gestione dei rifiuti del Campo Estivo;
- messa in conservazione del campo a fine Campagna estiva predisponendolo, ai fini della sicurezza, a supporto della stazione invernale Concordia.

Per la gestione logistica sono previste ca. 12 persone.

Le attività relative alla costruzione della Base Concordia riguarderanno:

- acquisizione di materiale e attrezzature per il completamento dell'impiantistica di base (impianti elettrico, idrico, ventilazione e riscaldamento);
- completamento dell'acquisto del materiale e della strumentazione per la realizzazione dell'ambulatorio medico;
- progettazione, acquisizione, trasporto e inizio montaggio del sistema di strumentazione e controllo della base (impianto telefonico, rete LAN, sistema rilevazione incendi, sistemi comunicazioni radio, sistema spegnimento incendi, indicazioni e segnalazioni interne alla base);
- collaudo finale di sistemi tecnici quale quello di evacuazione dei gas di scarico e fornitura di aria di combustione del gruppo diesel interno alla base, impianto di aria compressa, impianto di illuminazione esterna alla base, impianto di trattamento acque reflue;
- progettazione, acquisizione, trasporto inizio montaggio sala operativa/sala radio;
- progettazione, acquisizione e trasporto 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;
- definizione e acquisto attrezzature per allestimento zona rifiuti (trituratore, compattatore, etc.);
- trasporto, con la prima traversa da DdU a Dome C, degli arredi interni (camere da letto e mobili uffici e laboratori);
- acquisizione di elementi di rifinitura della base: controsoffitti, pareti interne degli edifici, etc.
- collaudo a regime di potenza delle centrali elettrica e di riscaldamento;
- modifica e sistemazione delle scale esterne;

- ultimazione del montaggio degli impianti elettrico, idrico, di ventilazione e di riscaldamento;
- montaggio cucina e sala mensa;
- montaggio gruppo di continuità e di soccorso;
- montaggio del laboratorio dentistico e medico.

Per il completamento dei lavori della Stazione Concordia è prevista la presenza di ca. 25 persone, di cui 14 italiani.

Per il trasferimento a DC del materiale pesante e voluminoso destinato al completamento della Base Concordia, alle attività tecnico-scientifiche, nonché al 1° inverno, sono previste tre traverse da Dumont d'Urville (DdU).

Il materiale da trasportare a 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 19/10/2004. 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 T.O.

Per lo svolgimento delle attività previste dei Programmi scientifici Concordia, relativi ai SdR 2, 3, 5, 6, 7 e alle attività di EPICA, è prevista la presenza di circa 25 ricercatori mese.

European Project for Ice Coring in Antarctica (EPICA)

Le attività della presente Campagna prevedono il completamento della perforazione degli ultimi 130÷150 metri della calotta con la partecipazione di 10 presenze mese tra driller e ricercatori.

Per il trasporto del materiale e delle apparecchiature necessarie al funzionamento del campo glaciologico a DC saranno utilizzati il T.O. e le traverse logistiche da DdU.

Il personale tecnico-logistico "Concordia" ha l'impegno di assicurare l'apertura ed il funzionamento del campo estivo e dei laboratori e aree di lavoro utilizzate dal Progetto EPICA nel rispetto della operatività, della sicurezza e dell'ambiente.

Stazione Mario Zucchelli: Logistica a supporto dei programmi scientifici

Saranno rese disponibili tutte le risorse necessarie allo svolgimento delle operazioni ed in particolare:

- **aereo Hercules:** causa l'intervento delle FF.AA. in Medio ed Estremo Oriente, l'Aeronautica Militare Italiana (AMI) è ancora impossibilitata a fornire il supporto aereo richiesto. Pertanto un Hercules L382G sarà noleggiato ricorrendo ai servizi della Società SAFAIR al fine di consentire l'apertura anticipata della Base e l'avvio delle attività scientifiche e logistiche, nonché il trasporto di personale, materiale ed apparecchiature necessarie;
- **nave cargo-oceanografica Itlica,** per l'esecuzione di una campagna oceanografica della durata di 33 giorni ed a supporto delle esigenze tecnico-logistiche di e dei programmi scientifici internazionali Concordia e EPICA;
- **nave OGS-Explora,** per la realizzazione di progetti di esplorazione geofisica e geologica marina;
- **2 elicotteri Squirrel B2,** con 3 piloti ed 1 meccanico, per spostamenti a breve-media distanza; i velivoli, lasciati negli hangar della Base alla fine della Spedizione 2003-04, saranno subito messi a disposizione;
- **1 aereo leggero (Twin Otter),** con doppio equipaggio ed 1 meccanico, sia per attività di supporto alla ricerca scientifica che per trasporto di materiali e personale a Dome C e di assistenza alle traverse Concordia; l'aereo sarà utilizzato anche per creare depositi intermedi di combustibile lungo il percorso -DC e -DdU (Base francese), ciò per la sicurezza sia dei voli di collegamento dello stesso con il plateau antartico (DC), che delle attività degli elicotteri.

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 -30 °C) ed 1 freezer a pozzetto (500 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, 8 slitte leggere per trasporto materiali con motoslitte, 4 mezzi cingolati per traino materiali;
- 8 motoslitte (di cui 1 Sirty 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, 5 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.

A Christchurch, presso il Centro Antartico Internazionale, sarà a disposizione un ufficio di appoggio. Tra i compiti di questo ufficio: l'organizzazione delle operazioni aeree e navali, l'assistenza al personale scientifico e logistico in transito e il supporto alle attività in Antartide.

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 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.

Si procederà altresì alla pianificazione delle attività di monitoraggio delle principali sorgenti di inquinamento a SMZ. Saranno 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 Base (essenzialmente quelle relative al controllo del depuratore ed alla verifica della variabilità di alcuni parametri nella matrice marina) altre in Italia (determinazione inquinanti organici ed inorganici di interesse nelle principali matrici ambientali, secondo il piano adottato).

Dopo aver vagliato ogni singola richiesta, saranno rilasciati i relativi permessi di campionamenti e di accesso alle aree protette, secondo quanto previsto nel PEA e procedendo quindi alla loro registrazione. Sarà organizzata l'attività di gestione dei rifiuti secondo un piano dettagliato. Nelle Basi (SMZ e Concordia), sulla nave e nei campi remoti sarà curata la raccolta differenziata dei rifiuti; particolare attenzione riceveranno i 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 e la successiva evacuazione.

Verranno avviati i processi per la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) delle attività logistiche e scientifiche. 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.

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 meteoroprevisori 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 e sarà svolto il servizio di assistenza meteo, oltre che per l'area della base, anche per le località ad essa collegate: Dome C, Cape Prud'homme, McMurdo, Mare di Ross (attività marittime di Nave Italica e mezzi navali minori) 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 ed ENEA-INFO, saranno studiati i sistemi HW/SW per l'archiviazione e la diffusione delle immagini NOAA e DMSP acquisite a SMZ. Con l'ESA sarà anche valutata la possibilità di trasmissione a SMZ di immagini ENVISAT (sensori MERIS ed ASAR) a supporto delle attività in Antartide con procedure più efficaci rispetto alla passata Campagna.

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 MM5). 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, dalla Protezione Civile, dal Ministero dell'Interno (VV.FF) e dalle AA.SS.LL.

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;
- operazioni di sbarco da nave a imbarcazione (tipo pilotina) e da questa su costa scoscesa, reimbarco, manovra di piccole imbarcazioni;
- 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 dei mezzi nelle traverse.

Oltre alle fasi addestrative soprascritte, 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;
- * meteoroprevisori;
- * 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 selezione.

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.

Piano operativo e svolgimento delle operazioni

La spedizione antartica 2004-05 comporterà l'espletamento di complesse operazioni e l'impiego di un numero considerevole di uomini e mezzi. Vengono di seguito riportate: la tabella relativa alla distribuzione del personale partecipante alla spedizione, l'articolazione della campagna a SMZ e l'articolazione della campagna a Dome C nonché i dettagli operativi riguardanti Hercules, Twin Otter e navi.

Articolazione della campagna presso la Stazione Mario Zucchelli

Come per le trascorse spedizioni, la campagna 2004-05 a SMZ si articola su 3 periodi di attività che in sintesi prevedono:

1° periodo (dal 15/10 al 3/12/2004): durante il quale è prevista in Base la presenza di circa 78 persone tra logistici (~50) e ricercatori (~28). L'arrivo del personale logistico per l'apertura della Base è previsto il 15/10/02 con aereo ed elicotteri USA; in questo periodo presso SMZ transiteranno circa 50 persone (logistici, driller, ricercatori), impegnate nelle attività sul plateau (EPICA e Concordia) dove saranno trasferite con il T.O.

2° periodo (dal 4/12/2004 al 12/01/2005): durante il quale saranno presenti in Base circa 90 persone tra logistici (~50) e ricercatori (~40). In considerazione dell'arrivo anticipato di tutto o parte del personale del 3° periodo con l'Italica, si prevede di far rientrare parte del personale in Nuova Zelanda sin dai primi di gennaio via McMurdo con aerei USA e NZ.

3° periodo (dal 13/01 al 27/02/2005): durante il quale saranno presenti in Base circa 72 persone fra logistici (~49) e ricercatori (~23); l'arrivo di parte del personale avverrà il 12/01/2005 con la nave cargo-oceanografica la cui partenza da Lyttelton è prevista il 31/12/2004.

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 base, il rientro del rimanente personale del 3° periodo in Nuova Zelanda avverrà con la nave cargo-oceanografica in partenza da SMZ il 20/02/2005 ed il cui arrivo a Lyttelton (NZ) è previsto il 27/02/2005.

Articolazione della campagna a Dome C

Per le attività di Concordia a Dome C è prevista la presenza di ca. 50 membri italiani, tra personale scientifico e logistico, con partenze scaglionate a partire dal 5 novembre 2004; seguirà l'arrivo del personale EPICA e del cargo.

L'apertura del campo di Dome C è prevista per il 9 novembre 2004 mentre entro l'8 febbraio 2005 il personale logistico metterà in conservazione il Campo estivo; parte del personale logistico e scientifico rimarrà per l'inverno se verranno completati e testati gli impianti in modo da garantire la sicurezza alle persone e ai beni.

Il rimanente personale è previsto rientrare con C-130 o C-141 via McM e/o con M/N Astrolabe la cui partenza da DdU è prevista il 10/02/05.

Aereo Hercules

Il 15/10/2004 è prevista l'apertura della Base SMZ. Tramite C-141 della National Science Foundation (NSF) 20 logistici verranno trasportati a McMurdo (McM) e con elicotteri USA a SMZ dove avvieranno le operazioni di messa in servizio della Base (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 Base; tale pista sarà considerata anche un'alternativa alla pista USA di McM in caso di emergenza.

A supporto del programma italiano, si prevede per la terza volta l'utilizzo di un Hercules di una Compagnia privata che, partendo dalla sua base principale, raggiungerà l'aeroporto di Christchurch (Nuova Zelanda) intorno al 20/10/04 per rimanervi rischierato per ca. 47 gg. L'aereo verrà utilizzato per trasportare a SMZ il personale tecnico e scientifico, nonché il carico previsto per il 1° e 2° periodo di Spedizione.

Il primo volo dell'aereo italiano, dovrebbe raggiungere la Base il 22/10/04 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 McM 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 base di McM come concordato con i responsabili della NSF. Nel corso della Campagna 2004-05 si prevede effettuare tre voli cargo in conto NSF per bilanciare il supporto che lo stesso programma USA assicurerà nel corso della stessa (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.

Tabella 1 - Itinerario aereo Hercules: 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.

Voli C-130	Andata Ritorno	Data	Giorno	Note
	A	15/10/04	ven	Arrivo a McM, con volo C-141 USA (NSF) e trasferimento a SMZ di circa 20 logistici per apertura Base
I	A R	22/10/04 23/10/04	ven sab	Personale tecnico-scientifico e cargo.
II	A R	25/10/04 26/10/04	lun mar	Personale scientifico e cargo.
III	A R	28/10/04 29/10/04	gio ven	Cargo per NSF.
IV		02/11/04 03/11/04	mar mer	Cargo per NSF.
V	A R	04/11/04 05/11/04	gio ven	Cargo per NSF.
VI	A R	08/11/04 09/11/04	lun mar	Personale per Dome C; 2° equipaggio T/O e cargo.
VII	A R	11/11/04 12/11/04	gio ven	Cargo per SMZ e DC.
VIII	A R	15/11/04 16/11/04	lun mar	Personale per Dome C e cargo.
IX	A R	29/11/04 30/11/04	lun mar	Personale per Dome C, SMZ e cargo.
X	A R	03/12/04 04/12/04	ven sab	Personale per SMZ e DC.

Aereo Twin Otter

Sarà disponibile in Antartide l'aereo leggero Twin Otter nel periodo che va dal 1 novembre 2004 fino al 10 febbraio 2005 per un totale di circa 102 giorni.

L'utilizzo del Twin Otter si rende necessario per sopperire alle cresciute esigenze di Dome C nei periodi di apertura e di chiusura. L'aereo verrà utilizzato per garantire la sicurezza delle tre traverse logistiche (DdU-DC-DdU), per fornire il supporto logistico al campo remoto di Talos Dome e per il trasporto di personale ed attrezzature da e per McMurdo e Dumont d'Urville.

I servizi di questo velivolo 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.

Nave cargo-oceanografica

È previsto l'impiego della nave Italica, per un periodo di circa 135 gg., per lo svolgimento delle seguenti attività:

- trasporto di materiale e/o attrezzature al porto di Hobart (Tasmania) da destinare al completamento della Base Concordia e alle attività scientifiche sul plateau;
- rifornimento della Base con 800.000 lt. di Jet A1/FS II;
- trasporto di personale, materiale e apparecchiature per e da l'Antartide;
- esecuzione di una campagna oceanografica della durata di 33 gg.

Quindi la nave, dopo le eventuali modifiche e migliorie che verranno effettuate nell'estate-autunno 2004, arriverà a Ravenna il 19/11 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 e trasportati a Hobart materiali, strumenti ed attrezzature destinati alla Base italo-francese Concordia ed al Programma glaciologico EPICA.

La partenza avverrà il 20/11/04 per il porto australe di Hobart (Australia) ove farà scalo il 22/12/04 per sbarcare il materiale pesante sopra descritto, da trasferire a DC via DdU; salperà quindi alla volta di Lyttelton (Nuova Zelanda) da dove, imbarcato anche il fuel destinato alla base e quanto altro necessario, il 31/12/04 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). Inoltre, a seguito di accordi con ANZ e AWI, a Cape Hallett è prevista una sosta di 2 gg. dell'Italica durante la quale, con il supporto dei 2 elicotteri di SMZ, verranno recuperati materiali di smontaggio del campo remoto neozelandese e verrà realizzato un deposito di circa 300 fusti di Jet A1 per i tedeschi dell'AWI. L'arrivo a SMZ è previsto il 10/01/05; completato lo scarico, seguirà la campagna oceanografica che si esaurirà con il ritorno a SMZ in data 18/02/05. La chiusura della Base è prevista per il 20/02/05; in tabella 2 è riportata la pianificazione della nave cargo-oceanografica.

In sintesi le attività predominanti riguarderanno:

- SdR 4, lo studio delle sequenze sedimentarie tardo quaternarie ed oleoceniche per la ricostruzione delle fluttuazioni della calotta
- SdR 8, per lo studio dei cicli biogeochimici ai fini delle ricostruzioni climatiche e paleoclimatiche; questo settore ha anche in carico le operazioni di manutenzione e di scarico dati dei mooring.
- SdR 9, chimica degli ambienti polari, con campionamenti finalizzati alle relazioni tra i micronutrienti e l'attività biologica nel Mare di Ross.

Contemporaneamente, per il SdR 8 avverranno operazioni di manutenzione e di scarico Saranno inoltre saranno effettuate attività da parte dell'IIM. Il programma di scandagliamento, condizioni meteo-marine permettendo, prevede rilievi, a scala 1:100.000/200.000 con Nave Italica e a scala 1:25.000/50.000 con la pilotina Ice Bijorn, 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.

Tabella 2 - Itinerario nave *Italica*

<i>Arrivo</i>	<i>il</i>	<i>Partenza</i>	<i>Il</i>
Ravenna	19/11/04	Ravenna	20/11/04
Hobart	22/12/04	Hobart	23/12/04
Lyttelton	27/12/04	Lyttelton	31/12/04
SMZ	10/01/05	SMZ	11/01/05
Zona Operativa	12/01/05	Zona Operativa	17/02/05
SMZ	18/02/05	SMZ	20/02/05
Lyttelton	27/02/05	Lyttelton	28/02/05
Ravenna	02/04/05	Ravenna	02/04/05

Nave da ricerca geofisica

La realizzazione dei progetti di esplorazione geofisica e geologica marina prevedono l'utilizzo della nave da ricerca dotata di attrezzatura per rilievi sismici multicanale e ad alta risoluzione e rivelatore multifascio.

Allo stato attuale si prevede che tale nave possa effettuare:

- una campagna nell'area di Bouvet che, per i noti motivi, non è stato possibile effettuare nel corso della Campagna 03-04; tale progetto, inserito prima nella PEA 1999 e successivamente nel PEA 2002, prevede una durata di 35 gg. con partenza e rientro della nave a Cape Town;
- 3 leg, previsti nel PEA 2003, di circa 30 gg. ciascuno fra l'Oceano Pacifico nell'area di Macquarie Island, Wilkes Land/Oates Coast ed il Mare di Ross.

Ad ognuna di queste ricerche si prevede partecipino 12 ricercatori.

Per questa attività, il cui inizio si prevede nel novembre 2004, non è stato possibile definire una pianificazione di dettaglio.

Campi remoti

I più impegnativi campi remoti sono previsti presso Edmonson Point e Talos Dome. Il campo di Edmonson Point sarà utilizzato dai ricercatori del settore Biologia e medicina per un periodo di circa due mesi ed avrà necessità di un modulo in vetro-resina (tipo Apple). Il campo di Talos Dome dovrà essere per la permanenza di 12-16 persone durante le stagioni 2005-06 e 2006-07. I mezzi ITASE, insieme a tre tende costituiranno il corpo principale del campo. Per l'allestimento del campo è previsto l'utilizzo del Twin Otter (legnami, tende, viveri, generatori di corrente, radio VHF HF, iridium etc.).

Altre infrastrutture di supporto

Per ulteriormente potenziare l'utilizzo della attrezzature per attività in Antartide è stato attivato il sistema delle Grandi Infrastrutture di Campagna (GIC), da utilizzare sia presso le basi sia sui mezzi ed aerei come descritto nell'allegato 1 del PEA 2002.

Il Museo Nazionale dell'Antartide provvederà alla divulgazione dei risultati scientifici attraverso le sue sezioni espositive, la realizzazione di filmati ed altri prodotti multimediali e il proprio sito internet. I centri di documentazione continueranno la raccolta di letteratura, della cartografia e di altro materiale documentario (il catalogo è disponibile per la consultazione in internet). Presso i *sorting center* verranno conservati e catalogati i reperti raccolti durante le spedizioni. Per la conservazione di materiali e reperti speciali quali ghiaccio, sedimenti, batteri, funghi e licheni, etc. sono stati attivati specifici accordi con le università di Milano Bicocca, Messina,

Viterbo e l'IGM del CNR di Bologna. I risultati della classificazione e degli studi dei reperti costituiscono banche dati tematiche che verranno opportunamente implementate nell'ambito di questo PEA.

Il Sistema Interlaboratorio (SIA) costituisce una rete di laboratori, attrezzati con grandi strumentazioni a disposizione della comunità scientifica nazionale che si prevede di potenziare anche avvalendosi dei finanziamenti previsti nei PEA 1999, 2000 e 2002.

A Christchurch, presso il Centro Antartico Internazionale, sarà a disposizione un ufficio di appoggio con personale italiano. Tra i compiti di questo ufficio: l'organizzazione delle operazioni aeree e navali, l'assistenza al personale scientifico e logistico in transito e il supporto alle attività in Antartide.

Risorse umane

La conduzione delle ricerche durante la campagna 2004/2005 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 2004.

Il personale scientifico impegnato nella campagna in Antartide è preliminarmente indicato nella tabella 3 con indicazione del luogo di operazione ed espresso in periodi/uomo. La ripartizione dettagliata del personale scientifico fra i diversi progetti di ricerca sarà indicata nel piano operativo di dettaglio.

Tabella 3 – 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	4	4	8	0	0	0	5	0	0
2	Geodesia e osservatori	9	4	4	0	1	1	5	0	0
3	Geofisica	0	0	0	0	2	0	0	0	12
4	Geologia	0	8	0	11	0	0	0	0	24
5	Glaciologia	0	6+3°	0	0	1+3^	1	2	0	0
6	Fisica & chimica dell'atmosfera	4+2°	2	2	0	3	1	0	0	0
7	Relazioni Sole-Terra e Astrofisica	0	4	2	0	1	0	2	0	0
8	Oceanografia & ecologia marina	7	2	2	13°	0	0	0	4	0
9	Chimica degli ambienti polari	3	4	3	2	0	0	0	0	0
10	Scienze giuridiche & geografiche	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Tecnologia	0	3	2	0	0	0	0	0	0
Totale Ricercatori		27+2°	37+3°	23	26	8+3^	3	14	4	36
Totale Logistici		50	50	49	13	23	6	0	0	0
Totale Presenze		79	90	72	39	34	9	14	4	36

(^) driller per Progetto Epica

(°) ricercatori ospiti di altri paesi

Stazione Mario Zucchelli a Baia Terra Nova

Le attività di ricerca presso la stazione avranno inizio nella seconda metà di ottobre per concludersi intorno alla metà di febbraio 2005. La presenza di ricercatori sarà contenuta in un numero massimo di 30 unità per giorno. La turnazione dei ricercatori sarà concordata con l'attuatore, in modo da poter operare nelle più favorevoli condizioni ambientali ed in accordo con le esigenze del piano operativo.

Stazione Concordia a Dome C

Le attività a Concordia Station si articoleranno in un unico periodo da Novembre a metà Febbraio con rotazione sia di personale scientifico sia logistico. Il numero massimo di ricercatori e tecnici effettivamente presenti sarà determinato dallo *Steering Committee* del Progetto Concordia ed è da prevedere in un massimo di 50 unità/giorno.

Nave oceanografica

La campagna oceanografica a carattere geologico-sedimentologico e chimico nel Mare di Ross si svolgerà in un unico *leg* della durata di 33 giorni e vi parteciperanno 27-30 ricercatori afferenti ai settori Geologia, Oceanografia e Contaminazione chimica.

Nave geofisica

Nel novembre 2004 si svolgerà la campagna nell'area dell'Isola di Bouvet prevista dal PEA 2002. Successivamente si svolgerà una campagna, articolata in tre distinti *leg*, nelle zone oceaniche prospicienti la Costa di Wilkes e nel Mare di Ross. Il personale effettivamente presente sulla nave sarà costituito da 12 ricercatori e 10 tecnici per ciascun *leg*.

Navi di altre nazioni

Alcuni ricercatori svolgeranno attività di ricerca su navi di altre nazioni appartengono ai settori Biologia e Oceanografia

Basi e/o spedizioni di altre nazioni

I ricercatori che svolgeranno attività di ricerca presso basi e/o spedizioni stranieri quali Jubany (Arg), Orcadas (Arg), McMurdo (USA), EPICA Dronning Maud Land appartengono ai settori Biologia e medicina, Geodesia ed osservatori, Geofisica, Glaciologia, Fisica e chimica dell'atmosfera, Relazioni Sole-Terra.

Aree extra-antartiche

I ricercatori che svolgeranno attività di ricerca in aree extra-antartiche appartengono ai settori Fisica e chimica dell'atmosfera (Ushuaia – Argentina; Ny Alesund, Svalbard; Thule – Groenlandia; Kiruna - Svezia) e Relazioni Sole-Terra (Zackenbergl – Groenlandia; Los Cerillos - Cile).

Fabbisogni finanziari

Come già detto nella premessa, il budget previsto per la realizzazione del PEA 2004 è di 28.405 migliaia di Euro (k€) (vedasi tabella 4), perfettamente coerente con quanto previsto nel programma triennale 2002-2004.

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).

Settori di ricerca

Ai settori di ricerca sono assegnati complessivi 6.516 k€, comprensivi di spese di funzionamento, coordinamento ed investimenti (5.600 k€) e contributo per tempo navi e mezzi aerei per ricerca (916 k€). La ripartizione dei finanziamenti per i singoli settori di ricerca è riportata nella tabella 5.

Accordi scientifici internazionali

Al mantenimento degli accordi scientifici internazionali sono destinati 1.360 k€. La cifra prevalente è destinata al Progetto Concordia (1.005 k€) e comprende parte della logistica, spese per la costruzione della base e salari ed indennità per il personale.

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 (Sistema Interlaboratorio Antartico) e del GIC (Grandi Infrastrutture di Campagna) sono previsti 200 k€ cadauno.

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 8.350 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 (SMZ e Concordia) viene stimato un fabbisogno di 3.616 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 2.200 k€.

Personale in missione 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 3.615 k€.

Organismi

Per il funzionamento del Consorzio per l'attuazione del PNRA vengono previsti 1.390 k€ quale quota residua del 5% dell'importo totale del PEA, come da decreto 2003. Per il funzionamento della Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide e del Comitato Interministeriale per l'Antartide sono previsti 258 k€.

I finanziamenti riportati nella tabella 4 potranno subire variazioni in caso di maggiori o minori costi delle diverse voci di spesa. In ogni caso, il Consorzio 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 2004.

Tabella 4 - Ripartizione dei finanziamenti (in migliaia di Euro – k€)

OBIETTIVI	2004
Finanziamenti dei settori di ricerca	
Funzionamento e coordinamento	5000
Investimenti	600
Contributi tempo navi e mezzi aerei per ricerca	916
<i>Totale ricerca</i>	<i>6.516</i>
Accordi scientifici internazionali	
Concordia Project (costruzione e logistica)	1.005
Concordia (ricerche)	200
ITASE	25
Talos Dome	20
ANDRILL	20
Anno polare internazionale (IPY)	50
SALE	20
EVOLANTA	20
<i>Totale accordi scientifici internazionali</i>	<i>1.360</i>
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>	<i>1.100</i>
Logistica e funzionamento stazioni scientifiche	
Nave cargo	4.700
Mezzi aerei	3.650
Funzionamento SMZ e Concordia	2.841
Funzionamento invernale Concordia	775
Adempimenti a cura del Consorzio	2.200
<i>Totale logistica e funzionamento stazioni scientifiche</i>	<i>14.166</i>
Personale in missione in Antartide	
Trattamento di missione e trasferimenti del personale scientifico e logistico	3.615
<i>Totale personale in missione in Antartide</i>	<i>3.615</i>
Funzionamento organismi	
Contributo funzionamento Consorzio (5%)	1.390
CSNA e CIA	258
<i>Totale funzionamento organismi</i>	<i>1.648</i>
TOTALE COMPLESSIVO	28.405

Tabella 5 – Finanziamenti dei settori di ricerca scientifica e tecnologica e degli accordi scientifici internazionali per l'anno 2004 (in migliaia di Euro).

<i>Settore</i>	<i>Funzionamento + Investimento</i>	<i>Coordinamento</i>	<i>Totale</i>
Biologia e medicina	950	95	1045
Geodesia ed osservatori	620	62	682
Geofisica	175	18	193
Geologia	600	60	660
Glaciologia	600	60	660
Fisica e chimica dell'atmosfera	545	55	600
Relazioni Sole-Terra ed astrofisica	450	45	495
Oceanografia ed ecologia marina	400	40	440
Chimica degli ambienti polari	500	50	550
Scienze giuridiche e geografiche	15	2	17
Tecnologia	235	23	258
<i>Totale settori</i>	<i>5090</i>	<i>510</i>	<i>5600</i>
<i>Accordi scientifici internazionali</i>			
Concordia	200		
ITASE	25		
Talos Dome	20		
ANDRILL	20		
IPY	50		
SALE	20		
EVOLANTA	20		
<i>Totale accordi scientifici internaz.</i>	<i>355</i>		