

RELAZIONE
SULLO STATO DI AVANZAMENTO
DEL PROGRAMMA NAZIONALE
DI RICERCHE IN ANTARTIDE
(al 31 dicembre 1997)

**PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA IN
ANTARTIDE**

Relazione sullo stato di avanzamento delle attività al
31 dicembre 1997

CONSIDERAZIONI GENERALI

La legge 27 novembre 1991 n. 380 autorizza, sulla base di programmi quinquennali, la prosecuzione delle attività nazionali di ricerca scientifica e tecnologica in Antartide avviate con legge 10 giugno 1985 n. 284, prevede, in particolare, la presentazione di relazioni. I programmi quinquennali sono formulati dal Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, con il concorso della Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide, e da questi presentati al CIPE dopo aver acquisito il parere del Comitato Consultivo Interministeriale per l'Antartide e del Consiglio Nazionale della Scienza e della Tecnologia.

L'attuazione dei programmi è affidata all'Ente per la Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA) d'intesa con il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e con il concorso del personale del Ministero della Difesa per gli aspetti logistici.

La legge 380/91, al fine di assicurare la continuità nella programmazione delle attività, ha introdotto per i programmi quinquennali il meccanismo del "programma scorrevole": il programma del successivo quinquennio viene predisposto al termine dei primi tre anni del precedente e a questo si sovrappone per il restante periodo.

Il meccanismo del programma scorrevole ha consentito di introdurre nella programmazione della attività le modifiche rese necessarie per tener conto delle esigenze generali di contenimento della spesa pubblica ed in particolare della riduzione dei finanziamenti a seguito di successivi provvedimenti legislativi (D.L. 22 maggio 1993 n. 155 convertito con modificazioni dalla legge 19 luglio 1993 n. 243, legge 24 dicembre 1993 n. 538: legge finanziaria 1994, legge 23 dicembre 1994 n. 724: legge finanziaria 1995).

Il programma quinquennale, predisposto dalla Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide all'inizio del 1995, ed approvato dal CIPE il 21 dicembre 1995, prevede una spesa di 280 miliardi di lire e lo slittamento del periodo di riferimento agli anni 1996-2000.

La copertura finanziaria delle spese è al momento assicurata solo parzialmente essendo disponibili complessivamente 187,8 miliardi di lire, così ripartiti:

-97,8 miliardi di lire dai fondi della legge 380/91 iscritti a bilancio per gli anni 1996 e 1997 e dalla quota non utilizzata negli anni precedenti

-90 miliardi di lire dallo stanziamento di cui all'art. 5 comma 2 della legge 7 agosto 1997 n. 266.

PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA'

In attuazione dei programmi quinquennali ENEA, CNR e Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide predispongono Programmi Esecutivi Annuali (PEA), che sono sottoposti alla approvazione del Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica.

Programma esecutivo annuale 1995 (PEA 95)

Il programma per la campagna 1995-96 è stato predisposto nell'ottica di concludere le attività previste per il triennio 1993-1995, a valle delle proposte triennali di ricerca raccolte nel corso del 1992.

Le attività del PEA 95, approvato con Decreto Ministeriale dell'11 agosto 1995 per una spesa complessivamente pari a 41 miliardi di lire, risultano così articolate:

1. programma di ricerche biologiche nell'area di baia Terra Nova e mantenimento a livello essenziale delle attività negli altri settori di ricerca;
2. campagna oceanografica sull'ecologia dell'oceano meridionale e sul sistema climatico, a bordo della Italica;
3. campagna geofisica nell'area del Punto Triplo di Bouvet, a bordo Akademik Stratkhov in collaborazione con l'Accademia delle Scienze di Mosca;
4. attività collegate alla realizzazione della base italo-francese Dome Concordia;
5. attività di ricerca tecnologica in Italia;
6. attività in Italia di analisi dei campioni e di elaborazione dei dati.

(*) al lordo della quota da destinare al funzionamento del Museo Nazionale per l'Antartide istituito, ai sensi dell'art. 5 della legge 380/91, con D.M. 2 maggio 1996.

Programma esecutivo annuale 1996 (PEA 96)

Il programma per la campagna 1996-1997 costituisce la fase di avvio delle attività previste per il triennio 1996-1998 conseguenti alle proposte di ricerca triennali presentate nell'autunno 1995.

Le attività del PEA 96, approvato con Decreto Ministeriale del 18 settembre 1996 per una spesa complessivamente pari a 46,3 miliardi di lire, risultano così articolate:

1. programma di ricerche geologiche nell'area di Baia Terra Nova e mantenimento a livello essenziale delle attività negli altri settori di ricerca;
2. avvio delle attività di carotaggio per il progetto Cape Roberts, perforazione dei sedimenti marini per lo studio dell'evoluzione climatica degli ultimi 40 milioni di anni;
3. prima traversa di 600 Km del programma ITASE, per lo studio dell'evoluzione climatica degli ultimi 200 anni;
4. campagna geofisica a bordo della N/R OGS-Explora lungo il margine della penisola antartica e nell'area del Punto triplo tra le placche: Antartica, di Scotia e Sudamericana.
5. prosecuzione dei lavori per la costruzione della base italo-francese Concordia ed inizio delle attività del programma EPICA a Dome-C, perforazione profonda per lo studio dell'evoluzione climatica negli ultimi 500 mila anni.

Programma esecutivo annuale 1997 (PEA 97)

Il programma per la campagna 1997-1998 costituisce la seconda fase delle attività previste per il triennio 1996-1998 conseguenti alle proposte di ricerca triennali presentate nell'autunno 1995 e tiene conto di quanto emerso dai rapporti periodici di attività della precedente campagna 1996-1997.

Le attività del PEA 97, approvato con Decreto Ministeriale dell'8 agosto 1997 per una spesa complessivamente pari a 44 miliardi di lire, risultano così articolate:

1. campagna oceanografica a bordo della nave Italica;
2. programma interdisciplinare a Baia Terra Nova;
2. montaggio del campo di perforazione del programma EPICA nel sito Dome-C;
3. esecuzione del primo carotaggio del progetto Cape Roberts, non effettuato nella precedente campagna per le avverse condizioni del ghiaccio;
4. esecuzione di una traversa ITASE di circa 1000 Km da Baia Terra Nova a Dome-C;

ACCORDI INTERNAZIONALI

Nella definizione dei programmi esecutivi annuali è stata posta particolare attenzione, come per il passato alle collaborazioni internazionali orientando le attività sempre più verso la cooperazione con i programmi degli altri paesi operanti in Antartide.

Oltre ai 4 principali progetti svolti nell'ambito di accordi internazionali (Dome-c, Cape Roberts, APE ed ITASE) progetti in ambito di collaborazioni bilaterali o multilaterali sono previsti in tutte le Aree tematiche del programma ed anche nel campo del supporto logistico. Dalla analisi della spesa risulta che la spesa per collaborazioni internazionali è dell'ordine del 25% degli impegni assunti a valere sui fondi della legge 380/91.

Per l'illustrazione delle attività svolte nell'ambito dei suindicati Programmi Esecutivi Annuali e del relativo quadro finanziario si rinvia a quanto contenuto nell'unito documento "Consuntivo scientifico e finanziario 1985-1997" predisposto ai sensi dell'art. 5, comma 3, della legge 7 agosto 1997, n. 266 e trasmesso al Parlamento con nota prot. 233 del 18 febbraio 1998.

Il Direttore del Dipartimento

Roma, 12 GIU. 1998

P. Furl

Programma Nazionale di Ricerche in Antartide
Consuntivo scientifico e finanziario

1985-97

ai sensi dell'art. 5 comma 3. della Legge 7 agosto 1997, n. 266 (Legge Bersani)

SOMMARIO

1. Le ragioni della presenza italiana in Antartide
 - 1.1. La regione antartica e la sua importanza globale
 - 1.2. Il contesto internazionale
 - 1.3. Le sfide e le opportunità scientifiche
 - 1.4. Il Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA)
 - 1.5. Risultati di 12 anni di PNRA
 - 1.6. Conclusione
 2. Consuntivo delle attività scientifiche e di supporto
 - 2.1. Attività e risultati scientifici
 - 2.1.1. Le spedizioni scientifiche
 - 2.1.2. L'organizzazione della ricerca scientifica
 - 2.1.3. Risultati dell'attività di ricerca scientifica e tecnologica
 - 2.1.4. Le attività di ricerca del PNRA nel contesto scientifico internazionale
 - 2.2. Attività di supporto alla ricerca
 - 2.2.1. La Base antartica italiana
 - 2.2.2. I Mezzi impiegati
 - 2.2.3. Ulteriori attività di supporto
 3. Consuntivo economico-finanziario
 - 3.1. I Finanziamenti del PNRA
 - 3.2. Gli impegni del PNRA
 - 3.3. Ubicazione delle apparecchiature acquisite dal PNRA
 4. Il PNRA nel contesto politico e scientifico internazionale
 - 4.1. L'Italia nel Sistema del Trattato Antartico
 - 4.2. Il PNRA a confronto con i programmi di altre nazioni
 5. Conclusione generale
- Appendici
- A) Acronimi ed abbreviazioni
 - B) Cronologia eventi di particolare rilevanza per il PNRA
 - C) Personale partecipante alle spedizioni
 - D) Quadro normativo di riferimento
 - D.1. Trattato Antartico
 - D.2. Protocollo sulla protezione ambientale al Trattato Antartico
 - D.3. Legge 10 giugno 1985, n. 284
 - D.4. Legge 27 novembre 1991, n. 380
 - D.5. Legge 7 agosto 1997, n. 266 (Legge Bersani)
 - E) Composizione attuale di organismi e delegazioni
 - F) Elenco delle fonti
- Indice

1. Le ragioni della presenza italiana in Antartide

In questo capitolo a carattere introduttivo si utilizzano e si anticipano in forma sintetica dati che sono più ampiamente trattati nei capitoli successivi e/o nelle appendici.

1.1. La regione antartica e la sua importanza globale.

L'Antartide ed i mari a sud della Convergenza Antartica sono probabilmente le regioni meno conosciute del mondo.

Isolata dalle altre terre da vasti tratti di oceani, l'Antartide è il continente più freddo con una temperatura media di -49 °C al Polo Sud.

Il continente contiene il 90% del ghiaccio e della neve della Terra ed ha un'area una volta e mezzo più grande di quella dell'Europa. In inverno, il ghiaccio marino si estende su di una superficie circa il 50% più vasta delle dimensioni del continente.

Quasi mezzo secolo di ricerca scientifica ha rivelato il ruolo essenziale dell'Antartide nel sistema naturale del pianeta Terra. La calotta glaciale antartica concentra il 90% dell'acqua dolce superficiale del Pianeta, che, se completamente fusa, determinerebbe un innalzamento del livello marino di oltre 65 metri.

L'Antartide gioca un ruolo fondamentale nel sistema climatico globale, viste le strette relazioni intercorrenti tra calotta glaciale ed atmosfera e tra calotta glaciale, ghiaccio marino ed oceano; la Corrente Circumpolare Antartica collega le correnti d'acqua negli Oceani Atlantico, Indiano e Pacifico; nei Mari di Weddell e di Ross si originano le acque oceaniche fredde e profonde che fluiscono verso nord nell'Atlantico e Pacifico settentrionali e che hanno una notevole influenza sul clima globale e sulla produttività biologica.

Va sottolineato che il continente antartico è il sito di elezione per valutare i cambiamenti in atto a livello planetario (e quindi anche per l'emisfero Nord), quali ad esempio gli effetti sulla temperatura del pianeta in relazione all'incremento per cause antropiche dei gas serra.

La scoperta, nel 1985, dell'impoverimento della fascia di ozono stratosferico sull'Antartide, durante la primavera australe, ha posto l'Antartide sul palcoscenico mondiale in quanto il "buco dell'ozono" continua ad essere argomento di ampie discussioni e di notevole interesse internazionale.

1.2. Il contesto internazionale.

La cornice politico-giuridica

Sull'Antartide sono state espresse rivendicazioni territoriali, talvolta arealmente coincidenti, da parte di sette Paesi: Argentina, Australia, Cile, Francia, Norvegia, Nuova Zelanda e Regno Unito. Le rivendicazioni sono state di fatto "congelate" dal Trattato Antartico conseguente al successo dell'Anno Geofisico Internazionale 1957-58. Il Trattato è stato stipulato a Washington il 1° dicembre 1959 fra i dodici Paesi partecipanti all'Anno Geofisico Internazionale ed è entrato in vigore nel 1961. È questo lo strumento con il quale viene gestita politicamente l'Antartide. Al Trattato aderiscono oggi oltre 40 Paesi, dei quali 26 sono Parti Consultive con diritto di voto.

Successivamente sono stati creati quattro strumenti legali aggiuntivi, costituenti complessivamente l'*Antarctic Treaty System* (ATS): le *Agreed Measures for Conservation of*

Antarctic Fauna and Flora (1964), la *Convention for the Conservation of Antarctic Seals* (CCAS) (1972), la *Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources* (CCAMLR) (1980) e il *Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty* (1991). Nel 1988 è stata predisposta, ma non ratificata, la *Convention on the Regulation of the Antarctic Mineral Resource Activities* (CRAMRA); molte delle sue misure sono state in seguito incorporate nel Protocollo Ambientale.

Lo spirito del Trattato è quello di favorire gli usi pacifici del Continente e di assicurare la conservazione della flora, della fauna e dell'ambiente naturale nell'interesse dell'intera umanità. Il Trattato ha fornito un considerevole impulso allo studio dei maggiori problemi scientifici in Antartide, ha incoraggiato la cooperazione internazionale ed è risultato un essenziale strumento per la sicurezza e il mantenimento della pace nella regione australe.

Il coordinamento scientifico

Mentre l'ATS costituisce la struttura politica per l'Antartide, il principale forum di cooperazione internazionale scientifica è rappresentato dallo *Scientific Committee on Antarctic Research* (SCAR). Il ruolo dello SCAR è quello di avviare, promuovere e coordinare l'attività scientifica in Antartide.

I programmi nazionali vengono formulati e coordinati all'interno del contesto degli obiettivi di ricerca definiti dalla comunità scientifica internazionale attraverso lo SCAR, e di altre importanti iniziative internazionali, quali l'*International Geosphere Biosphere Programme* (IGBP), il *World Climate Research Programme* (WCRP) e il *World Ocean Circulation Experiment* (WOCE). Questi rappresentano un gruppo di programmi aventi obiettivi planetari che convergono su importanti problemi nello studio dei cambiamenti globali in cui le regioni polari sono identificate come apportatrici di contributi fondamentali e caratteristici.

In Europa esistono autorevoli programmi di ricerca antartici; ciò costituisce un risultato della più vasta concentrazione regionale di programmi nazionali per le ricerche antartiche. Lo *European Committee on Ocean and Polar Science* (ECOPS), sotto la responsabilità della Commissione Europea (DG XII) e dello *European Science Foundation* (ESF), ha stabilito da qualche anno un forum per sviluppare le attività nazionali in una prospettiva europea, condividere esperienze, sviluppare collaborazioni future ed accedere ai finanziamenti dei Programmi Quadro europei, quali lo *European Ice Sheet Monitoring Initiative* (EISMINT) e lo *European Project for Ice Coring in Antarctica* (EPICA).

1.3. Le sfide e le opportunità scientifiche.

La ricerca antartica si è sviluppata vigorosamente negli ultimi anni, ed è stata caratterizzata dall'applicazione di tecnologie sempre più sofisticate, da programmi di ricerca coordinati, coinvolgenti diverse aree disciplinari, spesso nell'ambito di collaborazioni internazionali per massimizzare l'uso delle risorse logistiche e scientifiche, e da un crescente interesse per i fenomeni globali.

Per accertare la reale prospettiva globale di processi, quali l'impovertimento dell'ozono, l'inquinamento atmosferico, la crescita del livello del mare e i cambiamenti climatici, sono cruciali i dati antartici. Tali informazioni sono infatti fondamentali in quanto, nelle regioni polari in generale ed in Antartide in particolare, i cambiamenti globali sono anticipati nel tempo e amplificati nella dimensione.

La calotta glaciale presenta una opportunità incomparabile nello studio del clima passato e delle condizioni ambientali che si protraggono probabilmente da un milione di anni. Dallo

studio delle carote di ghiaccio è infatti possibile risalire alle paleotemperature, ad eventuali prove di attività vulcanica ed alla composizione chimica dell'atmosfera terrestre (inclusi i gas responsabili dell'effetto serra) dai tempi remoti fino alla recente età industriale.

L'Oceano Antartico, sede di importanti e considerevoli risorse viventi di interesse economico-commerciale, offre l'opportunità di analisi ambientali e di ricerca scientifica avanzata nei più svariati settori, per la conoscenza di meccanismi di funzionamento di un sistema del tutto peculiare. La conoscenza di detto ecosistema è cruciale anche perché è in corso, da parte di vari Paesi, lo sfruttamento delle risorse marine.

Uno dei temi centrali della ricerca biologica è rappresentato dallo studio dei sistemi e dei processi biologici che sono sottoposti a condizioni ambientali estreme. Questa ricerca fornisce informazioni fondamentali sull'adattamento degli organismi viventi agli stress ed ai cambiamenti all'interno dei loro ambienti. Un monitoraggio a lungo termine degli habitat terrestri e di acqua dolce in Antartide può fornire informazioni essenziali sui cambiamenti ambientali.

L'Antartide è stato il componente centrale dell'antico supercontinente Gondwana. Una più accurata comprensione dei processi di frammentazione di questo supercontinente e di dispersione ed evoluzione dei suoi frammenti è fondamentale per molti aspetti della storia della Terra. Gli studi geologici si occupano inoltre delle informazioni climatiche a grande scala temporale e si rivolgono agli aspetti più ampi dell'ambiente del passato, quali l'estensione delle calotte glaciali antiche e l'evoluzione del biota alle alte latitudini meridionali.

L'atmosfera superiore, che si estende oltre 70 km al di sopra della superficie terrestre, rappresenta la regione più esterna dell'involucro ambientale umano. Questa regione, nota come geospazio, sta assumendo un'importanza tecnico-commerciale sempre maggiore. Le regioni polari e l'Antartide sono osservatori ideali per lo studio del geospazio. Il flusso di protoni e di elettroni emanati dal Sole, noto come vento solare, è diretto verso il Pianeta e la sua ionosfera lungo linee di campo magnetico, determinando così manifestazioni aurorali e disturbi atmosferici che permettono lo studio dei fenomeni dello spazio profondo dalla Terra.

Gli ultimi dieci anni hanno dimostrato una crescente consapevolezza politica internazionale della fragilità della regione antartica e della necessità di preservare il suo ambiente pressoché intatto. Il *Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty* (1991) regola oggi tutte le attività antropiche in Antartide sottolineando in particolare l'importanza della ricerca per lo sviluppo di una conservazione e gestione scientificamente informata delle risorse.

1.4. Il Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA)

L'adesione al Trattato Antartico

La legge n. 284 del 10 giugno 1985, all'art. 1 recita: "Al fine di assicurare la partecipazione dell'Italia al trattato sull'Antartide, adottato a Washington il 1° dicembre 1959, ai sensi di quanto disposto all'articolo IX, paragrafo 2, del trattato stesso, è autorizzato per il periodo 1985-91 un programma di ricerche scientifiche e tecnologiche."

Lo scopo era quindi quello di vedere riconosciuto all'Italia lo status di Membro Consultivo del Trattato Antartico, con diritto di voto, che poteva essere ottenuto dopo aver dimostrato interesse per l'Antartide conducendovi significative attività di ricerca scientifica, stabilendovi una base permanente, organizzando spedizioni scientifiche e istituendo un Organismo Nazionale per la definizione e gestione dei programmi di ricerca (art. IX).

L'Italia è stata ammessa quale Membro Consultivo nel sistema del Trattato Antartico nel 1987.

Il quadro legislativo.

La legge n. 284 del 10 giugno 1985, che istituisce il PNRA, affida al MURST il compito di organizzare le attività italiane in Antartide. Il Ministro si avvale di una Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide (CSNA) per la predisposizione dei programmi di ricerca poliennali. All'ENEA è affidato il compito di attuare i programmi esecutivi annuali, gli obiettivi scientifici dei quali sono individuati in collaborazione con il CNR.

La legge n. 380 del 27 novembre 1991, all'art. 1 esordisce: "In coerenza con la partecipazione dell'Italia al trattato sull'Antartide, adottato a Washington il 1° dicembre 1959, ratificato ai sensi della legge 29 novembre 1980, n. 963, ai sensi di quanto disposto dall'articolo IX, paragrafo 2, del trattato stesso, è autorizzata, sulla base di programmi quinquennali, l'effettuazione di ricerche scientifiche e tecnologiche in Antartide."

La nuova legge quindi, non pone limiti temporali alle attività in Antartide; nella sostanza, conferma l'impianto della precedente, e indica in almeno il 20% le risorse da destinare a progetti da svolgersi nell'ambito di accordi internazionali.

Nel luglio 1995 il CIPE ha approvato il Piano Quinquennale 1996-2000 che aggiorna, come previsto dalla legge n. 380 del 27 novembre 1991, dopo tre anni, il precedente Piano Quinquennale.

La Base italiana e le spedizioni

A partire dall'estate australe 1985-86, l'Italia svolge con regolarità attività di ricerca scientifica in Antartide.

Nel corso della prima spedizione (1985-86) è stato individuato il sito dove installare la Base italiana in Antartide: la Base è stata chiamata stazione Terra Nova (BTN) e si trova nella Terra Vittoria settentrionale. La Base, completata nelle successive tre spedizioni, è capace di ospitare 80 persone ed è dotata di laboratori, depositi carburante ed *hangars* per rimessaggio mezzi terrestri e marini.

Le spedizioni all'inizio si sono svolte utilizzando navi cargo con caratteristiche polari, in partenza dalla Nuova Zelanda. La partenza dal porto di Lyttelton in Nuova Zelanda avveniva all'inizio di dicembre; a seconda delle condizioni del ghiaccio marino la Base veniva raggiunta intorno alla metà del mese di dicembre. Le attività si concludevano intorno al 20 febbraio. A partire dal 1989 si è iniziato a fare uso anche di mezzi aerei della Aeronautica Militare (C-130), che hanno consentito di anticipare l'inizio delle attività a metà di ottobre estendendo l'utilizzo estivo della Base fino a 5 mesi e riconducendo a piattaforme tecnologiche la gestione invernale in automatico dei principali Osservatori scientifici. Va detto per inciso che l'utilizzo dell'aereo per migliorare l'efficienza delle operazioni ed il ricorso alle piattaforme in automatico così come l'orientamento a favore della collaborazione internazionale, sono gli indirizzi su cui stanno convergendo altri paesi anche di più ampia tradizione antartica. A tutt'oggi sono state realizzate 12 spedizioni scientifiche che hanno visto circa 2.000 presenze in campo tra ricercatori e tecnici.

Campagne di ricerca di geofisica marina e di oceanografia sono state svolte nelle aree della Penisola Antartica, nel Mare di Ross e in aree periantartiche, quali lo Stretto di Magellano utilizzando la N/R OGS-Explora e altre navi noleggiate ed appositamente attrezzate.

Le attività di ricerca scientifica e tecnologica

La ricerca scientifica italiana in Antartide si è svolta nell'ambito degli indirizzi generali indicati dallo *Scientific Committee on Antarctic Research* (SCAR), un'organizzazione scientifica