

3. Consuntivo economico-finanziario

3.1. I Finanziamenti del PNRA

Il PNRA, dalla sua istituzione ad oggi, ha ricevuto (si veda la tabella 3.1.) un finanziamento statale pari a 537,14 miliardi di lire; a questa cifra vanno aggiunti altri 4,362 miliardi di altre entrate (per interessi attivi, rimborsi assicurativi, contributi della UE, ecc.).

Tabella 3.1. - Finanziamenti del PNRA (in miliardi di lire)

Anno	Stanziamiento	Altre entrate	Totale disponibilità
1985	10,000		10,000
1986	18,000	0,046	18,046
1987	50,000	0,340	50,340
1988	50,000	0,367	50,367
1989	45,000	0,389	45,389
1990	42,000	0,670	42,670
1991	15,000	0,722	15,722
1992	38,800	0,262	39,062
1993	56,540	0,163	56,703
1994	70,000	0,283	70,283
1995	44,000	0,696	44,696
1996	46,300	0,424	46,724
1997	51,500		51,500
Totale	537,140	4,362	541,502
<i>Valore medio</i>	<i>41,318</i>	<i>0,336</i>	<i>41,654</i>

Del finanziamento statale, 230 miliardi sono stati erogati nell'ambito della legge n. 284 del 10 giugno 1985 (periodo 1985-91), mentre gli altri 307,14 miliardi sono stati erogati nell'ambito della legge n. 380 del 27 novembre 1991 (periodo 1992-97). Nella tabella 3.1. sono riportati i finanziamenti ripartiti per anni finanziari.

Nella figura 3.1. i finanziamenti ricevuti dal PNRA sono espressi sia in prezzi correnti che in prezzi del 1985 (per la trasformazione in prezzi 1985 è stato impiegato il deflatore per le spese di R&S usato dal MURST).

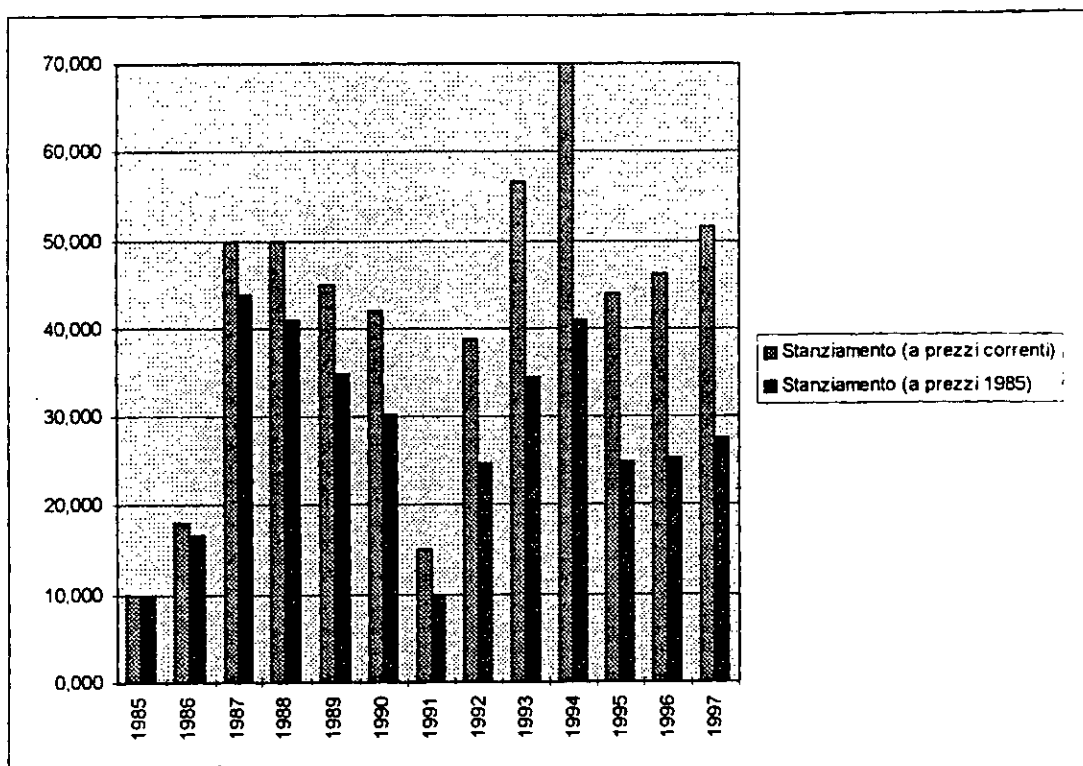


Figura 3.1. - Stanziamenti per il PNRA a prezzi correnti ed a prezzi 1985 (in miliardi di lire)

Risulta che, in termini reali, il finanziamento ha avuto un massimo nel 1987 per poi scendere leggermente nel triennio successivo; al forte calo del 1991-92 legato alle note vicende di blocco della spesa pubblica ed al passaggio fra la prima e la seconda legge, è seguito, nel periodo 1993-94, un nuovo incremento che culmina con in 70 miliardi del 1994 equivalenti a circa 41 miliardi a prezzi 1985. Negli ultimi tre anni il finanziamento si è attestato intorno ad un valore medio di circa 47 miliardi equivalenti, in termini reali, a circa 26 miliardi a prezzi 1985, stabilizzandosi così su un livello inferiore a quello del periodo 1987-90. Il valore medio annuo del finanziamento statale per il PNRA nel periodo 1985-97 è stato di 41,318 miliardi di lire a prezzi correnti, pari a 28,062 miliardi di lire a prezzi 1985.

3.2. Gli impegni del PNRA

Nel periodo 1985-97 gli impegni di spesa assunti dal PNRA assommano a 482,767 miliardi di lire. La differenza fra il totale delle disponibilità finanziarie e gli impegni assunti, pari a 58,735 miliardi, è legata al fatto che la situazione si ferma al 17/9/97 e non sono quindi considerati molti degli impegni, assunti dopo detta data, per la realizzazione della campagna in corso. La gestione finanziaria ed economica del PNRA viene disciplinata dal "Regolamento di amministrazione e contabilità dell'ENEA" in quanto Ente attuatore del Programma. La tabella 3.2. mostra la situazione degli impegni assunti per anno finanziario e per natura della spesa.

Tabella 3.2. - Impegni assunti dal PNRA per anno finanziario e per natura di spesa (in milioni di lire)

Descrizione spesa	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	Totale
Categoria 1 - Personale in servizio														
113 Polizza assicurativa a carico dell'Ente	78,30	18,40	81,63	138,24	112,43	199,62	187,15	47,83	27,00					892,60
118 Indennità e rimborso spese trasporto per missioni	267,82	1.216,64	2.033,80	4.300,62	5.330,37	4.106,49	1.773,60	1.626,73	6.901,00	8.258,00	6.282,00	7.046,00	630,00	49.773,07
126 Corsi per il personale		0,60	2,73	61,78	22,58	37,39	7,21	19,12	40,00	31,00	62,00	69,00	66,00	419,41
totale categoria 1	346,12	1.235,64	2.120,16	4.500,64	5.465,38	4.343,50	1.967,96	1.693,68	6.968,00	8.289,00	6.344,00	7.115,00	696,00	51.085,08
Categoria 2 - Acquisto beni e servizi														
150 Affitto mezzi di calcolo e apparecchiature ausiliarie					1,46	23,99	19,93	1,00	15,00		11,00			72,38
151 Contratti di servizi tecnici e scientifici	336,62	127,04	3.534,79	135,24	211,93	291,21	168,68	195,00	875,00	1.371,00	973,00	991,00	323,00	9.533,51
153 Spese per l'acquisto di materiale di consumo e noleggio materiale tecnico	150,65	512,08	1.585,46	2.228,79	3.540,98	2.172,13	999,22	674,32	2.601,00	3.040,00	2.105,00	2.143,00	1.399,00	23.151,63
154 Manutenzione, noleggio ed esercizio natanti per la ricerca	4.464,80	4.980,68	8.907,88	6.589,76	9.923,16	10.288,10	2.458,28	11,64	7.033,00	10.189,00	6.459,00	6.519,00	9.507,00	87.331,30
155 Manutenzione ordinaria beni immobili e mobili		28,50	122,49	467,36	298,54	368,84	651,51	234,59	297,00	654,00	374,00	434,00	1.172,00	5.102,83
156 Manutenzione, noleggio ed esercizio mezzi di trasporto		415,10	745,58	1.715,04	2.709,67	2.891,60	517,02	326,19	5.898,00	6.521,00	6.838,00	8.904,00	1.418,00	38.899,20
157 Spese per la partecipazione a congressi e seminari			0,69	238,50	15,36	201,80	2,83	177,15	451,00	17,00	9,00	10,00	4,00	1.127,33
158 Spese per pubblicazioni e diffusione di informazioni		119,80	72,74	316,95	204,79	180,61	107,93	185,94	93,00	132,00	62,00	89,00	91,00	1.655,76
159 Oneri amministrativi e spese per il mantenimento e acquisizione brevetti				66,09						2,00	4,00		6,00	78,09
160 Spese per il funzionamento delle Commissioni Consultive						305,62	52,43	17,25	96,00	124,00	180,00	123,00	152,00	1.050,30
163 Spese per accertamenti sanitari		0,40	3,20	12,20	23,18	8,67	5,04	3,15	3,00	4,00	10,00	15,00	21,00	108,84
165 Spese per acquisto di materiali per disegni, stampati e cancelleria		8,40	12,50	71,70	314,13	3,93	69,23	87,23	54,14	59,00	25,00	61,00	21,00	798,26
166 Riproduzione disegni e fotocopiazioni			1,50					9,00	12,00	12,00	14,00	15,00		63,50
167 Fitto locali, riscaldamento e condizionamento		0,90	115,47	105,32	167,26	409,95	103,16	110,23	442,00	523,00	440,00	470,00	40,00	2.927,29
171 Poste telefoniche									1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.800,00	1.800,00	10.976,11
172 Assicurazioni materiali e attrezzature	38,60		485,68	289,92	680,81	684,02	397,08		1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.800,00	1.800,00	4.312,96
173 Indumenti e accessori protettivi e convenzionali	114,65	305,46	616,04	720,90	701,55	82,52	57,39	311,45	114,00	227,00	226,00	131,00	705,00	4.114,32
174 Lavorazioni meccaniche e tecniche esterne		7,20	47,18	9,60	11,90	8,51	3,11	1,00	4,00	11,00	1,00	9,00		114,32
175 Trasporti speciali, convenzionali e facchinaggio	39,50	502,93	1.072,60	593,17	748,63	684,62	200,71	195,70	731,00	1.039,00	914,00	909,00	1.065,00	8.695,86
176 Acquisto di altri servizi	39,50	10,60	696,75	605,41	660,15	166,56	195,13	46,45	182,00	321,00	271,00	277,00	84,00	3.555,55
178 Spese di rappresentanza		10,80	37,20	26,48	56,74	20,85	16,98	3,35	17,00	8,00	16,00	14,00	4,00	231,40
180 Spese per pubblicità								24,69	19,00	65,00	36,00	90,00	60,00	294,69
324 Contratti di studio e ricerca				11.703,20	4.380,85	14.807,40	5.482,68		7.698,00	14.158,00	12.953,00	17.511,00	4.536,00	93.232,13
326 Contratti di progettazione		159,90			57,12	1,30	28,56	11,90	38,00	2.617,00	91,00	63,00	140,00	3.207,78
totale categoria 2	5.192,72	7.193,89	18.116,95	26.138,06	24.386,93	33.670,92	11.560,30	2.596,25	28.275,00	42.653,00	33.660,00	40.536,00	22.548,00	296.528,02
Categoria 3 - Trasferimenti passivi														
210 Contributi a Enti e imprese nazionali				10,00	45,00	7,00	43,00	33,00	30,00			18,00	297,00	483,00
211 Contributi a Enti e imprese internazionali													42,00	42,00
213 Borse di studio per laureati e laureandi													2,00	2,00
totale categoria 3	0,00	0,00	0,00	10,00	45,00	7,00	43,00	33,00	30,00	0,00	0,00	18,00	341,00	527,00
Categoria 4 - Oneri finanziari e tributari														
250 Interessi passivi			14,90									12,00		26,90
251 Spese e commissioni bancarie ed altri oneri finanziari			53,03	0,14		56,77	0,54	4,48						114,96
260 Imposte, tasse e tributi vari		9,00	20,60	19,05	83,13	4,18	1,42	0,44	4,00	3,00	16,00			160,82
totale categoria 4	0,00	9,00	88,53	19,19	83,13	60,95	1,96	4,92	4,00	3,00	16,00	12,00	0,00	302,68
Categoria 6 - Acquisto opere immobiliari e immobilizzazioni tecniche														
301 Edifici, opere stradali, impianti di servizio	3.902,35	3.095,86	5.848,92	2.498,38	3.391,16		0,21	257,59	4.505,00	358,00	262,00	73,00	671,00	24.863,47
321 Acquisto di apparecchi, macchine ed attrezzature	423,80	4.469,60	10.315,28	9.613,53	17.253,61	6.616,57	3.296,61	1.337,19	12.646,00	10.981,00	6.654,00	8.484,00	6.780,00	98.861,19
322 Acquisto materiale fisile e fertile			7,27											7,27
323 Acquisto libri e pubblicazioni		0,30	4,72	4,75	6,46	9,09	12,01	7,55	9,00	11,00	11,00	27,00	6,00	108,88
329 Acquisto di mezzi di trasporto speciali e convenzionali		866,00	538,28	1.703,72	591,82	21,66	81,87	197,60	811,00	1.462,00	3.106,00	259,00		9.638,95
330 Acquisto di mobili, arredi e macchine per ufficio		13,70	89,03	76,33	67,11	25,73	13,62	32,13	44,00	28,00	172,00	125,00	127,00	843,65
totale categoria 6	423,80	9.281,95	14.050,44	17.247,25	20.417,38	10.064,21	3.404,32	1.832,06	18.005,00	12.840,00	10.205,00	8.968,00	7.584,00	134.323,41
Totale generale	5.962,64	17.720,48	34.376,08	47.915,14	50.397,82	48.146,58	16.977,54	6.159,91	53.282,00	63.785,00	50.225,00	56.649,00	31.169,00	482.766,19

Spese per ricerca ed attività di supporto

Nella tabella 3.3. gli impegni sono riaggregati per l'intero arco temporale 1985-97 suddividendo le spese fra attività specificatamente di ricerca e attività di supporto alla stessa.

Tabella 3.3. - Impegni PNRA (1985-97) e loro ripartizione fra ricerca ed attività di supporto

	Tipologia della spesa	Impegni 1985-97 (in milioni di lire)	Totali
A.	Supporto alla ricerca		
1)	Mezzi aerei e navali per supporto	80.706	
2)	Azioni varie	52.176	
	Assicurazioni	10.976	
	Trasporti	8.696	
	Indumenti speciali	4.313	
	Telecomunicazioni	2.928	
	Spese per diffusione immagine	3.319	
	Museo	964	
	Spese per accertamenti sanitari	1.050	
	Spese per funzionamento, acquisizione materiali e servizi vari	19.930	
3)	Realizzazione Base	24.900	
4)	Operatività Base	25.423	
5)	Spese per il personale in spedizione per attività di supporto	24.901	
	<i>Totale supporto</i>		208.106
B.	Ricerca		
1)	Mezzi aerei e navali impiegati direttamente in ricerche	49.000	
2)	Spese per il personale in spedizione per attività di ricerca	24.901	
3)	Ricerca scientifica (investimento e funzionamento)	161.168	
4)	Ricerca tecnologica (investimento e funzionamento)	18.022	
5)	Progetti internazionali	21.570	
	Dome-C	11.914	
	CRP	1.348	
	ITASE	4.165	
	APE	4.143	
	<i>Totale ricerca</i>		274.661
	Totale generale	482.767	

Le spese di supporto alla ricerca comprendono le spese per la realizzazione e mantenimento della Base (per un totale di circa 50 miliardi di lire), le spese per trasporti, assicurazioni, indumenti speciali, telecomunicazioni, attività di divulgazione, acquisto materiali di consumo, ecc. (per un totale di circa 52 miliardi).

Dalla tabella 3.2. si può ricavare che per le spese di noleggio di mezzi aerei e navali sono stati impegnati 129.706 miliardi di lire. L'analisi delle azioni connesse all'utilizzo di tali mezzi consente di valutare in 80.706 miliardi i costi per attività di supporto alla ricerca ed in 49

miliardi quelli direttamente destinati ad azioni scientifiche quali campagne oceanografiche e geofisiche.

I costi del personale per la partecipazione alle spedizioni risultano complessivamente di 49,802 miliardi. Tenendo conto della più o meno equivalente partecipazione alle spedizioni della componente scientifica e di quella di supporto alla ricerca, la spesa totale è stata equamente suddivisa fra le due tipologie di attività.

Per la ricerca scientifica, in termini di investimento per apparecchiature e funzionamento dei laboratori, missioni e borse di studio, sono stati impegnati circa 161 miliardi, mentre per quella tecnologica circa 18 miliardi.

I costi imputabili direttamente ai 4 accordi internazionali (Concordia Project, Cape Roberts Project, ITASE, APE) corrispondono a 21,5 miliardi.

Risulta pertanto che circa il 57% dei finanziamenti è stato impiegato in spese per attività di ricerca, mentre il 43% è stato destinato alle attività di supporto alla ricerca.

L'alta percentuale destinata al finanziamento alla ricerca scientifica, contrariamente al dato di altre nazioni con programmi antartici di dimensioni paragonabili a quello italiano (Francia, Germania, Gran Bretagna), esprime il favorevole rapporto fra il volume della ricerca svolta ed i costi per la sua realizzazione in Antartide.

Le spese per la ricerca scientifica e tecnologica

Nel periodo in considerazione sono stati destinati alle attività di ricerca scientifica e tecnologica complessivamente 179,191 miliardi, dei quali 91,566 sono stati spesi nell'ambito della legge n. 284 del 10 giugno 1985 e 87,627 nell'ambito della legge n. 380 del 27 novembre 1991.

La tabella 3.4., relativa alle spese effettuate nel periodo 1985-91, illustra la ripartizione fra i vari settori di ricerca su cui era articolato il PNRA in tale periodo.

*Tabella 3.4. - Impegni assunti per ricerca scientifica e tecnologica
ripartiti per settori di ricerca
(periodo 1985-92; legge 284/85)*

Settori di ricerca	Impegni 1985-92 (in milioni di lire)
Oceanografia	25.880
Fisica dell' Atmosfera	12.224
Cosmologia	2.418
Scienze della Terra	26.467
Biologia e Medicina	8.004
Impatto Ambientale	6.242
Tecnologia	2.331
Geofisica a mare	8.000
<i>Totale</i>	91.566

Gli 87,627 miliardi spesi per la ricerca scientifica e tecnologica nel periodo relativo alla legge n. 380 del 27 novembre 1991, sono ripartiti in tabella 3.5. fra le Aree Tematiche attive nel periodo 1992-97.

*Tabella 3.5. - Impegni assunti per ricerca scientifica e tecnologica
ripartiti per Aree Tematiche di ricerca
(periodo 1992-97; legge 380/91)*

Aree Tematiche	Impegni 1992-97 (in milioni di lire)
Evoluzione geologica del Continente Antartico	13.911
Margini della Placca Antartica e Bacini Periantartici	13.433
Glaciologia e paleoclima	5.321
Fisica e chimica dell'Atmosfera Antartica	5.808
Interazioni mare-ghiaccio-atmosfera	3.224
Ecologia e biogeochimica dell'Oceano Meridionale	3.679
Meccanismi fisiologici, biochimici e molecolari dell'adattamento	2.969
Ecofisiologia e ecotossicologia	3.961
Aspetti ecologici e genetici di differenziamento delle popolazioni	3.237
Cicli biogeochimici dei contaminanti	3.858
Biologia umana e medicina	374
Osservatori geofisici e geodetici	4.308
Relazioni Sole-Terra	1.780
Ricerche astrofisiche	2.893
Telerilevamento, GIS e banche dati	2.356
Studi giuridici, storici e geografici	786
Impatto umano e normativa	38
Robotica e telescienza	11.293
Sensoristica	2.947
Telemedicina	1.451
<i>Totale</i>	<i>87.627</i>

Spese per ricerche in collaborazioni internazionali

La legge n. 380 del 27 novembre 1991 prevede che "i programmi quinquennali debbono indicare la quota riservata alle ricerche da effettuare nell'ambito di collaborazioni internazionali, non inferiore di norma al 20%". Dalla contabilità dell'ENEA risulta che i quattro principali accordi internazionali nei quali è coinvolto il PNRA (Concordia Project, Cape Roberts Project, ITASE, APE) hanno avuto un costo diretto di 21,57 miliardi. A questi devono essere aggiunti circa 13 miliardi quale costo delle attività di supporto ai suddetti accordi, in termini di trasporto aereo e navale, costo del personale ed azioni varie, quali ad esempio trasporti, assicurazioni, indumenti speciali, telecomunicazioni, materiali di consumo, ecc.

Altri accordi di collaborazione internazionale, spesso bilaterali, di limitata durata nel tempo e talvolta di minore rilevanza economica, sono stati realizzati e condotti nell'ambito delle 19 Aree Tematiche di ricerca scientifica e tecnologica e nel campo del supporto logistico. Esempi di queste collaborazioni internazionali sono: la partecipazione di ricercatori italiani a spedizioni di altri paesi, l'ospitalità in spedizioni italiane di scienziati stranieri, attività di ricerche scientifiche svolte sulla base di accordi bilaterali, quali, ad esempio, quelli con l'Accademia delle Scienze russa per lo studio del Punto Triplo di Bouvet che hanno comportato l'utilizzo delle navi Strakhov e Gelendzhik e l'accordo con gli USA per il trasporto aereo di materiali e

personale fra Nuova Zelanda ed Antartide. La stima di questi costi risulta dell'ordine di 30 miliardi di lire.

La tabella 3.6. sintetizza quest'analisi delle spese dalla quale emerge che nell'ambito delle collaborazioni internazionali sono stati spesi circa 64 miliardi. Considerato il periodo di riferimento è soltanto quello della legge n. 380 del 27 novembre 1991, e cioè 1992-97, durante il quale sono stati impegnati 258,924 miliardi, risulta che la spesa per le collaborazioni internazionali è dell'ordine del 25%.

Tabella 3.6. - Impegni per ricerche svolte nell'ambito di collaborazioni internazionali (legge 380/91)

	Impegni assunti (in miliardi)	% sugli impegni assunti (258,924 miliardi) nell'ambito della legge 380/91
Impegni diretti sui 4 accordi internazionali	21,570	8,3%
Attività di supporto relative a detti accordi	13,000	5,0%
Altri programmi internazionali (stima)	30,200	11,6%
<i>Totale</i>	64,770	25,0%

Ripartizione impegni per tipologia di contraente

La figura 3.2. suddivide il totale degli impegni PNRA (pari a circa 483 miliardi) sulla base della tipologia del contraente; in particolare fra fornitori stranieri di beni e servizi, fornitori italiani di beni e servizi, contratti di ricerca con Università ed Enti di ricerca e spese per la partecipazione del personale partecipante alle spedizioni.

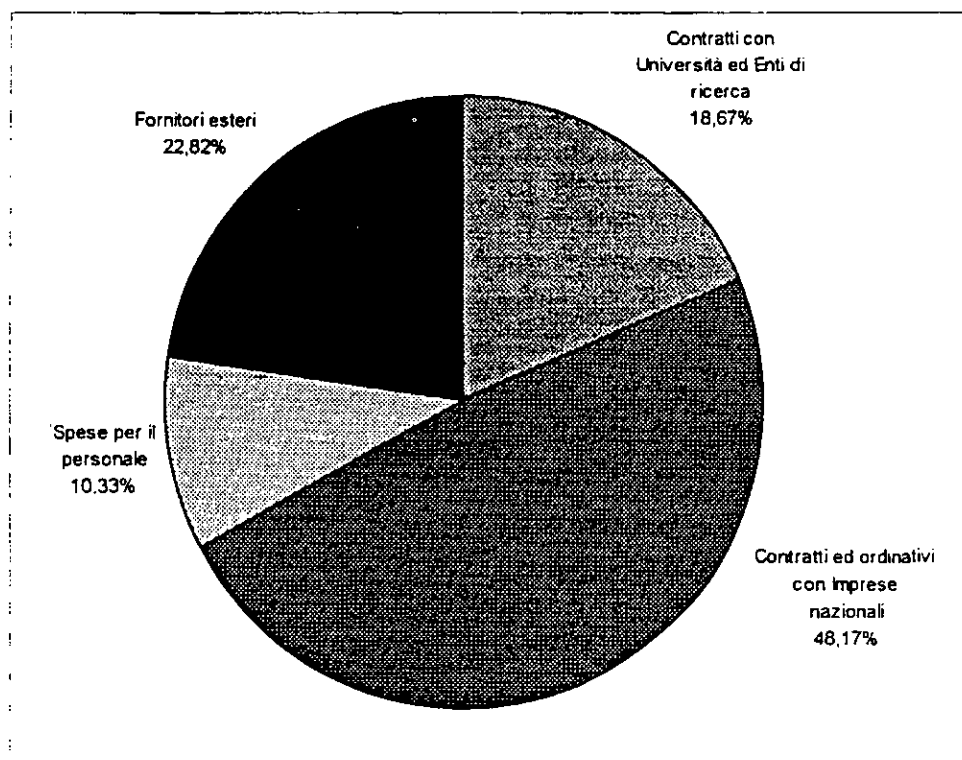


Figura 3.2. - Impegni PNRA per tipologia di contraente

Circa il 23% è stato speso all'estero per l'acquisto di mezzi speciali, di strumentazione scientifica e materiali di consumo (carburante e cibo). Sono inclusi in questa voce gli oneri relativi ai contratti di noleggio degli aeromobili, delle navi (specialmente nei primi anni), le spese portuali e le spese per le telecomunicazioni.

Per quanto riguarda le Università e gli Enti di ricerca, sono stati stipulati accordi di collaborazione per la conduzione dei soli programmi scientifici che coprono le spese per il funzionamento di laboratori, missioni e borse di studio. Per questa voce è stato impegnato circa il 18% del totale.

La partecipazione del personale alle spedizioni ha determinato una spesa pari al 10% del totale ed include i costi delle missioni per il trasferimento verso l'Antartide e l'indennità prevista dal regolamento attuativo.

Per l'acquisizione di beni e servizi da fornitori italiani è stato impiegato oltre il 48%. Una parte importante di questa voce è stata utilizzata per il potenziamento dei laboratori del sistema scientifico nazionale, nonché per la promozione di sviluppi tecnologici nei settori della robotica, dell'ingegneria, della telescienza e della sensoristica.

Di seguito è riportato un elenco dei principali fornitori di beni e servizi, alcuni dei quali hanno anche collaborato con il Programma per la sperimentazione dei materiali e la progettazione di sistemi meccanici ed informatici:

Alitalia;	IFA;
Angelantoni Scientifica;	Invicta;
Assicurazioni Generali;	Isotta Fraschini;
Assitalia;	Marcon;
Borghini;	Mase;
C.S. Piumini;	Ministero Difesa;
Cogeim;	MTV Container;
D'Apollonia;	Oto Melara;
Datamat;	Rossetti gruppi elettrogeni;
Diamar;	Ruggerini motori;
Digital;	SAI Ambrosini;
Elicotteri Meridionali;	Scarpa;
Ferrino;	SNAMPROGETTI;
Fiat;	Sylvan Cargo.
Finnigan-MAT;	Tecnomare;
Fochi Sud;	Telecom;
Formil;	Vidali;
Franzisella;	Welco.
Giannesi;	Zust Ambrosetti;
Idromar;	

3.3. Ubicazione delle apparecchiature acquisite dal PNRA

Per l'acquisizione di materiali inventariabili il PNRA, in 12 anni, ha impegnato circa 132 miliardi, il loro valore residuo, al netto delle quote d'ammortamento, al dicembre '97, corrisponde a circa 67 miliardi.

Dall'inventario PNRA tenuto dall'ENEA risulta che circa il 38% dei beni è ubicato nella Base di Baia Terra Nova, il 50% è presso Enti ed Università italiane, il restante 12% è distribuito fra

la Base italo-francese di Dome-C (6%), altre basi straniere e navi di ricerca (si veda la figura 3.3.).

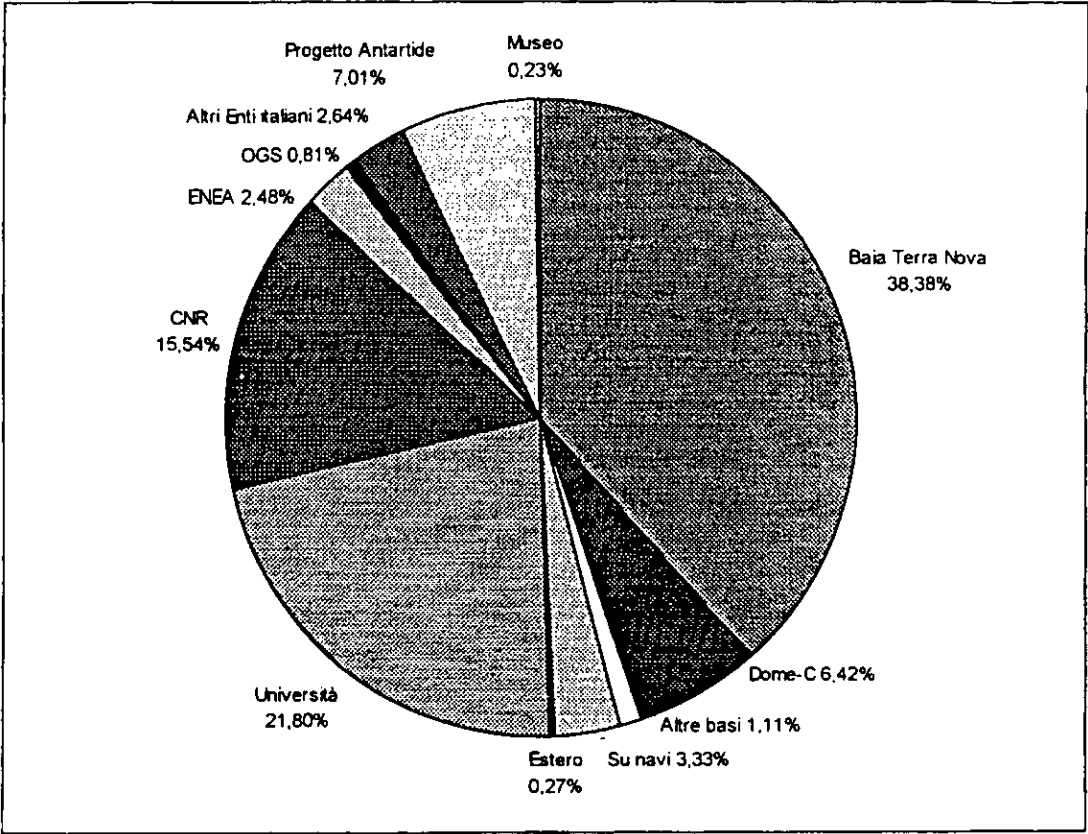


Figura 3.3. - Ubicazione apparecchiature PNRA

4. Il PNRA nel contesto politico e scientifico internazionale

4.1. L'Italia nel Sistema del Trattato Antartico

L'ingresso dell'Italia nel Sistema del Trattato Antartico

L'Italia ha iniziato la sua attività in Antartide con l'approvazione legge n. 284 del 10 giugno 1985 che istituiva il PNRA. A questa approvazione ha fatto seguito la prima Spedizione iniziata il 27/10/85 e l'apertura della Base di BTN avvenuta nel corso della seconda Spedizione 1986-87.

La creazione di una stazione scientifica, l'invio in Antartide di spedizioni e l'esistenza di un programma pluriennale di ricerche sono condizioni necessarie per ottenere lo status di Membro Consultivo del Trattato Antartico e quindi per l'ingresso nel Sistema del Trattato Antartico.

Il Sistema del Trattato Antartico (ATS) è l'insieme dei vari strumenti, trattati, accordi, istituzioni internazionali che si applicano all'area antartica. Il Sistema del Trattato Antartico, illustrato schematicamente nella figura 4.1., è un sistema dinamico, in continuo adeguamento ed aggiornamento; questo Sistema può essere suddiviso in tre livelli: politico, scientifico e logistico.

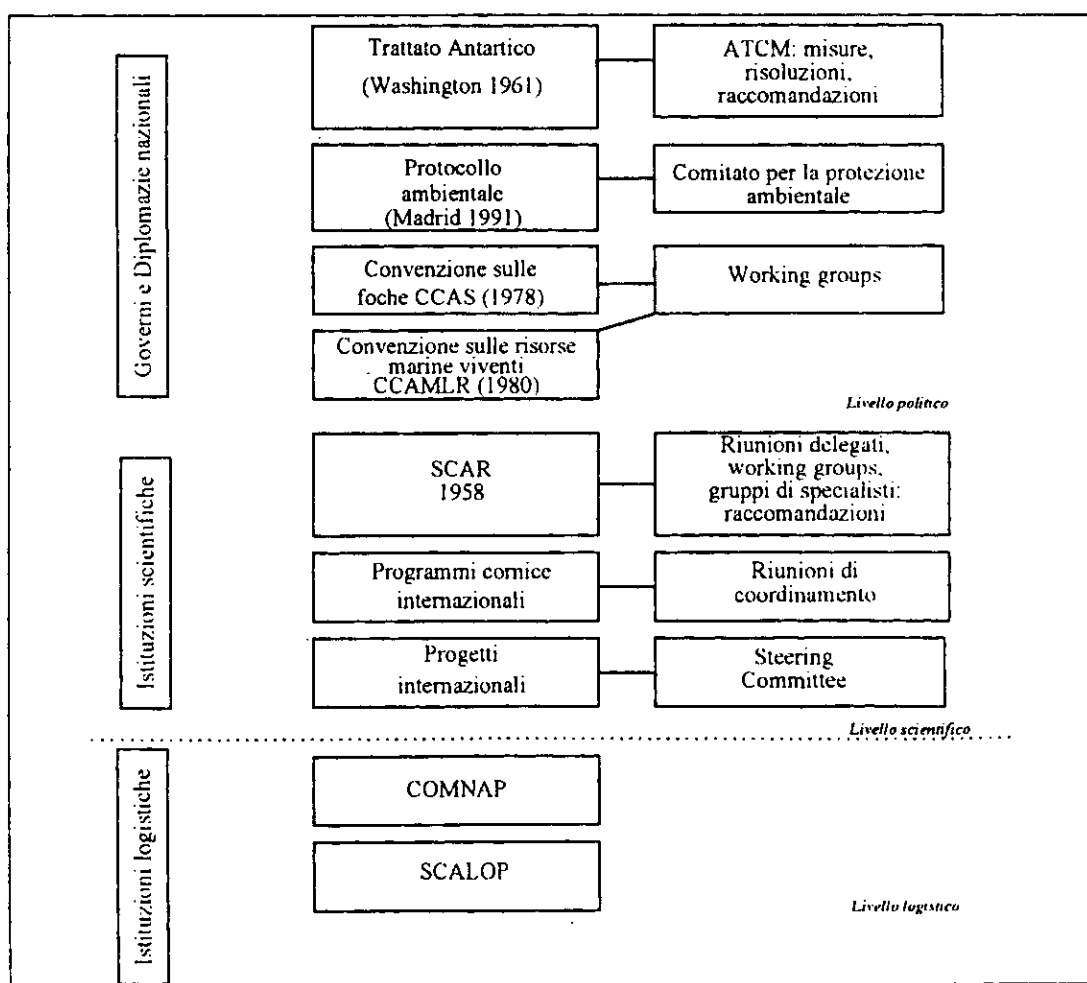


Figura 4.1. - Il Sistema del Trattato Antartico

Il livello politico

La partecipazione alle ATCM di Delegazioni italiane è iniziata nel 1985, con la XIII ATCM. Nel 1987 l'Italia è divenuta Membro Consultivo del Trattato Antartico (nomina che dà diritto di voto nelle ATCM) dopo solo due anni dall'inizio delle Spedizioni.

A partire da tale anno l'Italia ha potuto partecipare con la propria delegazione e dare il proprio contributo alla definizione della politica relativa alla zona antartica.

Le Delegazioni italiane hanno partecipato alla preparazione di importanti strumenti del Sistema del Trattato. Tra essi, la Convenzione di Wellington sullo sfruttamento minerario (peraltro mai ratificata, ma che ha costituito un importante precedente per il Protocollo ambientale) ed il Protocollo sulla protezione ambientale al Trattato Antartico. Attualmente una delegazione italiana partecipa, da qualche anno, ai negoziati per la preparazione di un annesso al Protocollo relativo alla responsabilità per danni ambientali.

In questo ambito l'Italia ha avuto un interessante riconoscimento con l'elezione di un italiano (Ing. P. Giuliani, ENEA) come primo presidente del TEWG (*Transitional Environmental Working Group*), gruppo creato nelle more della istituzione del Comitato di Protezione Ambientale, previsto dal Protocollo Ambientale, andato in vigore solo il 14/1/98.

Il livello scientifico

L'Italia è divenuta *full member* dello SCAR nel 1988 ed è presente in tutti i gruppi di lavoro. Oltre ai gruppi di lavoro lo SCAR ha anche gruppi di specialisti, i cui membri sono designati; vari italiani sono stati o sono tuttora membri di questi gruppi. Attualmente il Prof. G. Di Prisco del CNR è il membro italiano del GOSSOE (*Group of Specialists on Southern Ocean Ecology*).

Dal 1988 al 1994 delegato italiano allo SCAR è stato il Prof. R. Funicello dell'Università di Roma, dal 1995 a tutt'oggi il delegato nazionale è il Dr. A. Meloni dell'ING.

Ricercatori italiani sono presenti in tutti gli *steering committee* di programmi, progetti ed accordi che ci vedono coinvolti.

Il livello logistico

L'Italia ha una presenza attiva anche nelle varie istituzioni logistiche antartiche, con rappresentanti nel COMNAP e nello SCALOP.

L'Ing. M. Zucchelli dell'ENEA è stato per tre anni presidente del COMNAP.

L'Italia è stata sede di prestigiosi incontri internazionali quali:

- la riunione dell'*Executive Committee* dello SCAR (Siena 1989);
- il seminario internazionale SCAR sulla Biologia Evoluzionistica (Ravello 1991);
- il Consiglio dei Manager Antartici (COMNAP) per le valutazioni di impatto ambientale (Bologna 1992);
- la XVII riunione del Trattato Antartico (Venezia 1992);
- la riunione Gruppo Specialisti SCAR per le questioni ambientali (GOSEAC), (Gorizia 1993);
- il XXIII meeting SCAR (Roma, 1994);
- la *International Conference on Antarctic Biology* (Venezia 1994);
- il VII *International Symposium on Antarctic Earth Sciences* ISAES (Siena, 1995);
- la riunione dell'*Executive Committee* dello SCAR (Siena 1995).

4.2. Il PNRA a confronto con i programmi di altre nazioni

Nazioni operanti in Antartide

Attualmente aderiscono al Trattato Antartico 43 nazioni, di queste 26 (Italia compresa) sono ammesse alle ATCM (Riunioni Consultive del Trattato Antartico); queste 26 nazioni sono quelle che hanno potuto dimostrare una attività di ricerca sostanziale e continuativa nel territorio antartico. La tabella 4.1. mostra l'elenco delle nazioni aderenti al Trattato Antartico.

Tabella 4.1. - Presenza in Antartide dei Membri Consultivi del Trattato Antartico

Paese	Inizio di attività stabili in Antartide	Ammissione alle ATCM	Numero di Basi (totali)	Numero di Basi occupate in inverno
Argentina	1904	1959	9	6
Australia	1954	1959	6	4
Belgio	1957	1959	-	-
Cile	1916	1959	5	3
Francia	1950	1959	4	4
Giappone	1957	1959	4	2
Gran Bretagna	1925	1959	4	4
Norvegia	1957	1959	1	-
Nuova Zelanda	1957	1959	3	2
Russia	1956	1959	13	5
U.S.A.	1956	1959	6	3
Sud Africa	1957	1959	5	3
Brasile	1982	1983	1	1
Cina	1984	1985	2	2
Corea	1987	1989	1	1
Ecuador	-	1990	-	-
Finlandia	1988	1989	1	-
Germania	1976	1981	4	1
India	1981	1983	1	1
Italia	1985	1983	1	-
Olanda	-	1990	-	-
Perù	-	1989	-	-
Polonia	1977	1977	1	1
Spagna	1990	1988	1	-
Svezia	1984	1988	2	-
Uruguay	1976	1985	1	1

Come si evince dalla tabella sono presenti in Antartide o nella fascia subantartica oltre 70 basi, di queste 45 sono aperte per tutto l'anno (sono state considerate basi permanenti quelle che sono restate aperte in almeno uno degli ultimi 3 inverni antartici).

I 26 Membri Consultivi rappresentano il 60% della popolazione mondiale e il 74% del PIL mondiale; nella sostanza sono presenti 6 su 7 membri del G7 (Canada escluso), 7 nazioni appartenenti alla CE (mancano sono paesi più piccoli come Portogallo, Irlanda, Lussemburgo, Danimarca, Grecia), grandi potenze demografiche ed economiche come Russia, India e Cina e

le grandi nazioni dell'emisfero meridionale che si trovano relativamente prossime al continente antartico.

Allo SCAR, il comitato scientifico internazionale che coordina le ricerche in Antartide, aderiscono, come *full members*, 25 nazioni (cioè tutti i Membri Consultivi del Trattato Antartico, Però escluso), mentre altri 7 stati sono membri associati (Bulgaria, Canada, Estonia, Pakistan, Però, Svizzera e Ucraina).

Budget antartico dei vari Paesi

Per quel che riguarda la spesa antartica delle varie nazioni, bisogna dire che confrontare in modo sistematico ed approfondito le cifre spese dall'Italia per il PNRA con quanto impiegato dalle altre nazioni che aderiscono al Trattato Antartico, sarebbe estremamente interessante, ma i dati a disposizione consentono, con molte cautele solo un confronto per grandi linee.

Le più complete fonti di informazione sono sostanzialmente due. Una proviene dagli USA dove, sulla base delle informazioni (aggiornate al novembre 1995) fornite dalle varie nazioni aderenti al Trattato Antartico, l'*Office of Polar Programs* della *National Science Foundation* ha preparato un rapporto sull'attività antartica delle singole nazioni aderenti al Trattato. In questo rapporto, oltre alla descrizione dell'attività svolta dalle varie nazioni, è riportato, ove possibile, il *budget* annuo di spesa. L'altra fonte di informazione è un documento del *British Antarctic Survey* (UK) del 1994.

Dai dati a disposizione, fortemente disomogenei e relativi a sistemi diversi fra loro, è tuttavia possibile rilevare che, per quel che riguarda la spesa antartica in termini assoluti, primeggiano gli USA con 197 milioni di US\$ l'anno, seguiti da Germania, Australia, Francia, Regno Unito, Giappone ed Italia con bilanci annui dello stesso ordine di grandezza. Anche la percentuale della spesa per le ricerche antartiche rapportate al PIL della nazione risulta paragonabile l'Italia ha un rapporto di 0,36% analogo a quello di paesi come la Francia, Regno Unito, Germania.

Tabella 4.2. - Prospetto comparativo delle spese in Antartide di varie nazioni

Nazione	Budget antartico annuo (dati 1994 in milioni \$)	% di spesa per la ricerca scientifica rispetto al PIL	% della spesa per ricerche in Antartide rispetto al PIL	% della spesa per ricerche in Antartide rispetto alla spesa nazionale per la ricerca
Australia	45,60	1,40%	0,0134%	0,9588%
Belgio	8,64	1,70%	0,0049%	0,2863%
Francia	42,00	2,40%	0,0040%	0,1667%
Germania	78,00	2,25%	0,0059%	0,2605%
Giappone	40,00	2,90%	0,0016%	0,0541%
Italia	35,00	1,20%	0,0036%	0,3014%
Norvegia	6,00	1,80%	0,0067%	0,3724%
Nuova Zelanda	6,70	0,90%	0,0126%	1,4046%
Paesi Bassi	1,80	1,90%	0,0007%	0,0360%
Regno Unito	41,00	2,20%	0,0042%	0,1901%
Russia	10,50		0,0014%	
Spagna	6,00	0,80%	0,0012%	0,1506%
Stati Uniti	197,00	2,45%	0,0031%	0,1261%
Sud Africa	1,20		0,0007%	
Totale	519,44		0,0033%	

5. Conclusione generale

Per la sua posizione geografica e per le sue condizioni climatiche, l'Antartide è il luogo della Terra dove più chiara è la percezione degli effetti dello sviluppo demografico ed industriale sull'ambiente globale. In particolare l'Antartide è il luogo di elezione per lo studio delle variazioni climatiche ed ambientali del passato (che si ritrovano perfettamente memorizzate nei sedimenti e nel ghiaccio e che consentono quindi di prevedere i cambiamenti ambientali futuri), dei meccanismi evolutivi e di adattamento degli organismi viventi, degli scambi di energia fra Sole e Terra e dei fenomeni di circolazione atmosferica ed oceanica che condizionano il clima globale ed i livelli di produzione biologica, delle variazioni del livello marino in relazione al comportamento dei ghiacci antartici ed ai processi di riscaldamento globale. Intorno a queste problematiche si concentra da oltre un decennio l'interesse e lo sforzo economico di tutte le più grandi nazioni industrializzate.

Le ricerche antartiche costituiscono un banco di prova scientifico e tecnologico per i sistemi di ricerca nazionali, anche per le evidenti ricadute industriali, nonché un campo di sviluppo delle cooperazioni fra Paesi, sia per le finalità degli studi (rivolti allo studio di problemi globali) che per la complessità logistica del loro svolgimento.

Non è inoltre da sottovalutare la capacità di trascinamento della ricerca scientifica nei riguardi di un peculiare tipo di tecnologia da svilupparsi in relazioni a condizioni ambientali estreme e che può avere immediate ricadute in campo spaziale, medico, industriale, nelle telecomunicazioni ed in altri settori legati allo sviluppo di tecnologie avanzate di osservazione (satelliti) e di gestione automatica di processi produttivi (robotica, intelligenza artificiale, ecc.).

L'Antartide è un territorio giuridicamente non assoggettato alla sovranità di alcuno Stato. Sette Paesi (Argentina, Cile, Regno Unito, Norvegia, Australia, Francia e Nuova Zelanda) hanno rivendicato in passato parti del territorio antartico. Queste rivendicazioni sono state però sospese dall'entrata in vigore del Trattato Antartico nel 1961.

Il Trattato Antartico è lo strumento giuridico con il quale viene gestito politicamente il continente. Il Trattato fu stipulato nel 1959 alla fine dell'Anno Geofisico Internazionale tra i 12 Paesi più impegnati nelle ricerche in Antartide ed entrò in vigore il 23 giugno 1961. Successivamente sono stati creati quattro strumenti legali aggiuntivi, (*Agreed Measures for Conservation of Antarctic Fauna and Flora*, 1964; *Convention for the Conservation of Antarctic Seals*, 1972; *Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources*, 1980; *Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty*, 1991), che costituiscono, assieme al Trattato, il Sistema del Trattato Antartico.

Il Sistema del Trattato tende a favorire gli usi pacifici dell'Antartide, a stimolare la cooperazione internazionale sia nelle attività scientifiche che in quelle logistiche ed a garantire la massima libertà di ricerca scientifica. Il Sistema del Trattato Antartico inoltre sospende le rivendicazioni territoriali, interdice qualsiasi attività militare, a parte quella necessaria a garantire il supporto logistico alle spedizioni, vieta le esplosioni nucleari ed il deposito di rifiuti radioattivi, interdice, per i prossimi 50 anni, ogni attività di sfruttamento o di prospezione mineraria ed impone l'obbligo di valutazioni di impatto ambientale per ogni attività in Antartide.

L'Italia ha sottoscritto il Trattato Antartico nel 1980 e ne è divenuta Membro Consultivo nel 1987. Attualmente aderiscono al Trattato Antartico 43 nazioni, ma solo 26 di queste (Italia

compresa) hanno lo status di Membro Consultivo e sono ammesse alle ATCM (*Antarctic Treaty Consultative Meeting*) con diritto di voto, potendo così decidere dei destini del continente antartico; queste 26 nazioni sono quelle che hanno potuto dimostrare una attività di ricerca sostanziale e continuativa nel territorio antartico. L'Italia fra le "grandi nazioni" è l'ultima ad essere entrata nel Sistema Antartico ed è l'unica a non avere una base invernale; in compenso, le attività di ricerca coprono tutte le opportunità offerte dal continente al pari di altre nazioni di consolidata tradizione antartica, come USA, Russia, Regno Unito, Germania, Francia e Giappone.

Il Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA) è stato istituito con legge n. 284 del 10 giugno 1985, che, con un iniziale finanziamento di 230 miliardi, ha consentito l'avvio delle attività scientifiche, tecnologiche e logistiche. La legge n. 380 del 27 novembre 1991, ha confermato e reso definitivo nel tempo il Programma Nazionale di Ricerche in Antartide ed ha permesso l'avvio del Programma Quinquennale 1992-96 con un finanziamento di 390 miliardi (successivamente ridotti a 307). A tutt'oggi si sono svolte tredici spedizioni in Antartide.

Il Programma ha sviluppato la ricerca scientifica antartica in una visione di largo respiro, che ha compreso studi sulla formazione ed evoluzione del continente antartico, sulle sue vicende climatiche, sulle modificazioni ambientali recenti ed attuali, sulle interazioni fra clima, geosfera e biosfera, sui meccanismi di evoluzione e di adattamento, sugli equilibri ecologici e sulla formulazione di modelli diagnostici e prognostici. Gli aspetti tecnologici si sono rivolti alla sensoristica, alla robotica ed alla telescienza. Le attività di ricerca si svolgono attraverso progetti finalizzati, coordinati ed interdisciplinari.

L'attuazione delle spedizioni e delle attività scientifiche e tecnologiche ha comportato lo sviluppo di intense collaborazioni nell'ambito del sistema scientifico italiano (Università, ENEA, CNR, OGS, ING ed altri Enti di ricerca), costituendo un vero e proprio sistema integrato di ricerca, diffuso sul territorio nazionale che coinvolge circa 1.800 ricercatori appartenenti alla gran parte delle Università italiane e degli Enti scientifici e militari. Le Forze Armate hanno anche contribuito ad alcuni aspetti fondamentali sulla logistica (trasporto aereo, assistenza medica, meteoprevisioni, ecc.) ed hanno garantito la sicurezza delle operazioni sia presso la Base, sia in mare, sia nei campi d'esplorazione.

Nel maggio 1996 è stato istituito il Museo Nazionale dell'Antartide, intitolato al Professor Felice Ippolito. Compito del museo è la conservazione, lo studio e la valorizzazione dei reperti acquisiti nel corso delle spedizioni scientifiche e di ogni altra testimonianza relativa alla presenza italiana in Antartide. Il Museo si configura come un centro interuniversitario fra le Università di Genova, Siena e Trieste.

I programmi di ricerca italiani vengono formulati e coordinati all'interno degli obiettivi di ricerca fissati dalla comunità scientifica internazionale attraverso lo SCAR. Questo organismo, negli ultimi anni, ha elaborato una serie di programmi cornice e più specifici progetti di interesse prioritario. Le singole nazioni partecipano a questi programmi internazionali attraverso propri contributi coordinati. Per quanto riguarda l'Italia, le collaborazioni internazionali hanno permeato a tutti i livelli l'intero Programma Quinquennale 1992-96. Anche la quota dei finanziamenti che il PNRA ha destinato alle ricerche da effettuare nell'ambito di collaborazioni internazionali ha largamente superato il 20% indicato dalla legge n. 380 del 27 novembre 1991.

Oltre alla partecipazione nazionale ai grandi Programmi cornice, nell'ultimo quinquennio sono stati promossi alcuni progetti internazionali di ricerca, in genere di carattere multidisciplinare,

basati su interessi convergenti di due o più paesi e che prevedono strutture di gestione, quali *steering committees* internazionali e, ovviamente, la ripartizione dei costi. Fra questi vanno citati *Concordia Project*, *Cape Roberts Project* (CRP), *International Transantarctic Scientific Expedition* (ITASE), *Airborne Polar Experiment* (APE) ed *European Project for Ice Coring in Antarctica* (EPICA).

Nel periodo 1985-97, la disponibilità del PNRA è stata di 541 miliardi; di questi, al 17/9/97, ne sono stati impegnati circa 483. Le principali voci di spesa sono state, nell'ordine, il funzionamento e l'investimento per la ricerca scientifica (161 miliardi), il noleggio dei mezzi navali ed aerei (130 miliardi), le spese per trasporti, assicurazioni, telecomunicazioni e divulgazione (52 miliardi), le spese per la partecipazione del personale alle spedizioni (50 miliardi), la costruzione e l'operatività della Base (50 miliardi), gli accordi internazionali (21 miliardi) e la ricerca tecnologica (18 miliardi). Complessivamente il rapporto percentuale fra spese per la ricerca (57%) e spese per il supporto operativo (43%) risulta ben al di sopra di quello di molti altri paesi operanti in Antartide. Ciò caratterizza il PNRA come una programma fortemente orientato alla scienza. La percentuale di spesa per ricerche antartiche rapportate al PIL della nazione mostra che l'Italia ha un rapporto analogo a quello di Paesi come Francia, Regno Unito e Germania.

Nei suoi tredici anni di attività il PNRA ha conseguito numerosi risultati di rilevanza scientifica e tecnologica, frutto dell'approccio integrato e interdisciplinare che lo ha caratterizzato. Nel periodo 1986-97 risultano effettuate oltre 2.500 pubblicazioni. Di queste oltre 350 sono articoli su riviste internazionali inserite nello *Science Citation Index*. Oltre 400 sono gli articoli su riviste o libri con *referee* internazionali. Le altre pubblicazioni sono carte tematiche, *data reports* e *abstracts* di comunicazioni presentate a congressi nazionali o internazionali. In tema di pubblicazioni scientifiche può forse risultare significativo evidenziare che, mentre l'Italia realizza mediamente il 2,8% del totale delle pubblicazioni scientifiche mondiali, da un'analisi del periodo 1992-94 (fonte *Antarctic Bibliography*), risultano italiane l'8,65% delle pubblicazioni scientifiche mondiali sull'Antartide.

Oltre alle pubblicazioni, che pur restano il prodotto primo della ricerca scientifica, il PNRA ha realizzato anche una serie di significativi "prodotti", quali oltre 20.000 km di linee sismiche, la sistematica raccolta di reperti biologici e abiologici attualmente conservati presso il Museo Nazionale dell'Antartide, la costituzione della Banca Campioni Ambientali Antartici, la creazione di materiali di riferimento per calibrazioni interlaboratorio e le serie storiche di dati registrate dai vari osservatori. Questi materiali costituiscono un inestimabile patrimonio che il PNRA ha accumulato e che è disponibile per studi futuri.

La Banca Dati generale del PNRA "*South Pole*" è stata recentemente inserita come nodo della Banca Dati mondiale dell'Antartide. La Base italiana è inserita nella rete di previsione meteorologica mondiale della WMO (*World Meteorological Organization*), così come gli osservatori sismologico e geomagnetico sono inseriti nella rete degli osservatori geofisici mondiali.

Fra i risultati della ricerca tecnologica sono da annoverare lo sviluppo di robot di superficie e sottomarini, di vari tipi di sensori e di sistemi di gestione a distanza di esperimenti scientifici. Fra questi è da ricordare la realizzazione della Piattaforma Automatica Telecontrollata (PAT), che, oltre a produrre energia elettrica durante l'inverno australe, è in grado di gestire gli osservatori di Baia Terra Nova che possono anche essere interrogati in remoto dall'Italia.