ATTI PARLAMENTARI

XIV LEGISLATURA

CAMERA DEI DEPUTATI

Doc. **XCIV**
n. **1**

RELAZIONE
SULL'ATTIVITÀ SVOLTA DALL'AGENZIA SPAZIALE ITALIANA (ASI)
(Anno 2000)

(Articolo 9, comma 3, del decreto legislativo 30 gennaio 1999, n. 27)

Presentata dal Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca

(MORATTI)

Trasmessa alla Presidenza il 23 gennaio 2002

STABILIMENTI TIPOGRAFICI CARLO COLOMBO

INDICE

1. Introduzione ..... *Pag.* 11

2. La Partecipazione Italiana ai Programmi della Agenzia Spaziale Europea ..... » 12

2.1. Elaborazione della Strategia Europea ..... » 12

2.2. Contribuzione Finanziaria 2000 ..... » 12

2.3. Programmi di Nuova Sottoscrizione ..... » 13

2.4. Politica Industriale – Ritorni Nazionali ..... » 15

2.5. Il Programma Europeo di Navigazione « GALILEO » ..... » 17

3. I Programmi Scientifici ..... » 18

3.1. Scenario e Strategie ..... » 18

3.2. La Partecipazione ai Programmi Scientifici dell'ESA ..... » 19

3.3. Il Ruolo delle Piccole Missioni Scientifiche e Tecnologiche .... » 19

3.4. Scienze dell'Universo ..... » 21

3.5. Esplorazione Planetaria ..... » 24

3.6. Scienze della Terra ..... » 26

3.7. Scienze della Vita ..... » 26

3.8. Scienze dell'Ingegneria ..... » 28

3.9. Esperimenti da Palloni Stratosferici ..... » 29

3.10. Centri sul territorio nazionale e servizi alla comunità ..... » 30

4. Il Programma di Osservazione della Terra: COSMO-SkyMed ..... » 31

4.1. Evoluzione degli obiettivi e dei contenuti del Programma COSMO-SkyMed ..... » 31

4.2. La collaborazione Italia-Francia ..... » 32

4.3. Le esigenze di impiego ..... » 33

4.4. Contesto Europeo del Programma ..... » 34

4.5. Stato di attuazione di COSMO-SkyMed ..... » 35

4.6. Altre Collaborazioni Internazionali ..... » 37

4.7. Aspetti economici e finanziari ..... » 37

4.8. Altri Programmi ..... » 38

5. La Partecipazione alla Stazione Spaziale Internazionale ..... » 39

5.1. Contesto Generale ..... » 39

5.2. Partecipazione allo Sviluppo della ISS ..... » 40

5.3. Il Programma di Utilizzazione della ISS ..... » 41

6. Lo Sviluppo di Piattaforme Satellitari ..... *Pag.* 43
6.1. Motivazioni ed Obiettivi ..... » 43
6.2. La Classe di Satelliti MITA ..... » 43
6.3. La Classe di Satelliti PRIMA ..... » 45
7. I Sistemi di Lancio ..... » 47
7.1. Quadro di Riferimento ..... » 47
7.2. Programma Vega ..... » 47
7.3. Altri Programmi ESA ..... » 48
7.4. Attività Nazionali ..... » 48
8. Le Telecomunicazioni e la Navigazioni ..... » 50
8.1. Quadro di Riferimento ..... » 50
8.2. Programma di Telecomunicazione (nazionale ed ESA) ..... » 50
8.3. Navigazione ..... » 52
8.4. Accordi e Convenzioni ..... » 56
9. I Programmi Tecnologici ..... » 57
9.1. Le Motivazioni ..... » 57
9.2. I Progetti della PMI ..... » 58
9.3. Esperimenti Tecnologici per la Stazione Spaziale ..... » 58
9.4. Il Programma di Automazione e Robotica Spaziale ..... » 58
9.5. I Progetti Tecnologici ..... » 59
10. Le Iniziative per le PMI ..... » 62
11. I Centri Nazionali ..... » 65
11.1. Scenario Generale – La Politica della Agenzia ..... » 65
11.2. Centro di Geodesia Spaziale « G. Colombo » ..... » 66
11.3. La Base di Palloni Stratosferici di Trapani Milo ..... » 68
11.4. ALTEC (Advanced Logistic Tecnhnology Engineering Center) ..... » 69
11.5. La rete ASI-NET ..... » 70
12. Nuove iniziative nel settore industriale e del mercato ..... » 71
12.1. I Progetti Societari ..... » 71
12.2. Le altre iniziative ..... » 72
13. La Formazione ..... » 74
14. Le Cooperazioni Internazionali ..... » 76
Allegato: Accordi e Convenzioni nazionali ..... » 81

Stralcio verbale seduta n. 12 (01)

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

Ha adottato la seguente deliberazione n. 70 (01) avente per oggetto:

CONTO CONSUNTIVO PER L'ESERCIZIO FINANZIARIO 2000

Nella seduta del giorno 7 giugno 2001, di cui è indicato a margine il relativo verbale, sono presenti alla deliberazione:

- Il Presidente Prof. Sergio De Julio;
- I membri del Consiglio di amministrazione: Amm. Vincenzo Ascoli, Prof. Angelo Bernardini, Prof. Renzo Piva, Prof. Carlo Rizzuto;
- Il Direttore generale Ing. Alessandro Bellman.

Assiste alla deliberazione il Collegio dei revisori dei conti nelle persone del Presidente Dott. Giancarlo Filocamo e dei componenti effettivi Dott. Remigio Germani e Dott. Luigi Guantario.

Svolge le funzioni di segretario la Dott.ssa Simonetta Di Pippo.

- VISTO il decreto legislativo n. 27 del 30/01/99;
- VISTO il regolamento in materia di amministrazione e contabilità;
- VISTO il bilancio di previsione 2000 deliberato dal Consiglio di Amministrazione in data 21/12/99 con delibera n.187 (99);
- VISTI gli atti relativi al conto consuntivo 2000, predisposti dall'Unità Organizzativa Bilancio e Finanza consistenti in:
  - conto consuntivo;
  - quadro riassuntivo del conto consuntivo;
  - quadro delle entrate e delle spese;
  - conto patrimoniale;
  - situazione amministrativa;
  - relazione amministrativa
- PRESO ATTO del parere espresso dal Collegio dei revisori dei conti dell'ASI sul conto in esame con propria relazione di cui al verbale n 20 del 5 giugno 2001;

Tutto quanto sopra premesso, all'unanimità dei presenti;

DELIBERA

- Il conto consuntivo per l'esercizio finanziario 2000 corredato dal quadro riassuntivo del conto consuntivo, dal quadro delle entrate e delle spese, dal conto patrimoniale, dalla situazione amministrativa o dalla relazione amministrativa ;

Tale rendicontazione, allegata alla presente delibera di cui costituisce parte integrante, si compendia nelle seguenti risultanze complessive:

Previsione definitiva:

Entrate	Lit. 1.365.604.290.000=
Uscite	Lit. 1.527.142.260.000=

Gestione di competenza:

Totale accertato	Lit. 1.294.925.746.410=
Totale impegnato	Lit. 1.205.676.792.453=

Gestione di cassa:

Entrate	Lit. 1.118.833.991.488=
Uscite	Lit. 1.085.566.863.344=

QUADRO RIASSUNTIVO DEL CONTO CONSUNTIVO

Totale generale accertato	Lit. 1.294.925.746.410=
Totale generale impegnato	Lit 1.205.676.792.453=
Avanzo di competenza	Lit. 89.248.953.957
Residui Attivi al 31/12/00	Lit. 1.422.298.456.760=
Residui Passivi al 31/12/00	Lit. 1.010.949.769.521=

ENTRATE - SPESE

Gestione di competenza:	
Avanzo di amministrazione al 01/01/00	Lit. 161.537.969.095=
Previsione definitiva delle Entrate	Lit. 1.365.604.290.000=

Previsione definitiva delle Spese	Lit. 1.527.142.260.000=
Totale accertato	Lit. 1.294.925.746.410=
Totale impegnato	Lit. 1.205.676.792.453=
Avanzo di Competenza	Lit. 89.248.953.957=
Fondo iniziale di Cassa	Lit. 21.678.082.982=
Totale generale delle Entrate	Lit. 1.118.833.991.488=
Totale generale delle Spese	Lit. 1.085.566.863.344=
Avanzo di Cassa	Lit. 54.945.211.126=

CONTO PATRIMONIALE

Consistenza elementi patrimoniali attivi	Lit. 4.216.793.179.196=
Consistenza elementi patrimoniali passivi	Lit. 4.215.741.771.613=
Patrimonio netto	Lit. 1.051.407.583=

SITUAZIONE AMMINISTRATIVA

A - Conto di Cassa:

Fondo Cassa al 01/01/00	Lit. 21.678.082.982=
Riscossioni	Lit. 1.118.833.991.488=
Pagamenti	Lit. 1.085.566.863.344=
Fondo Cassa al 31/12/00	Lit. 54.945.211.126=

B - Residui Attivi e Passivi:

Variazioni in più ai Residui Attivi al 01/01/00	Lit. 143.563.629.918=
Residui Attivi al 01/01/00 - ancora da riscuotere	Lit. 976.303.657.309=
Residui Attivi dalla competenza	Lit. 445.994.799.451=
Residui Attivi complessivi al 31/12/00	Lit. 1.422.298.456.760=
Variazioni in meno ai Residui Passivi al 01/01/00	Lit. 71.943.345.395=
Residui Passivi al 01/01/00 - ancora da pagare	Lit. 692.260.236.584=
Residui Passivi dalla competenza	Lit. 318.689.532.937=
Residui Passivi complessivi al 31/12/00	Lit. 1.010.949.769.521=

C - Avanzo di Amministrazione:

Avanzo di Amministrazione al 31/12/99	Lit. 161.537.969.095=
Avanzo di competenza	Lit. 89.248.953.957=
Variazioni intervenute nei Residui Attivi	Lit. 143.563.629.918=
Variazioni intervenute nei Residui Passivi	Lit. 71.943.345.395=
Avanzo di Amministrazione al 31/12/00	Lit. 466.293.898.365=

- L'approvazione della finalizzazione dell'avanzo di amministrazione come segue:
  - Lit. 211.280.820.000 già utilizzato nel preventivo 2001;
  - Lit. 255.013.078.365 suddivise per attività istituzionali deliberate nel 1999 e nel 2000 ed in fase di definitiva contrattualizzazione e impegno di spesa, per attività di ricerca scientifica e per i programmi COSMO SkyMed e VEGA nonché per quote non impegnate nel Fondo per l'applicazione degli artt. 6 e 7 del CCNL del 5/3/98 così come previsto dal citato contratto collettivo di lavoro;

- L'approvazione della relazione sulla attività svolta nel 2000;

- La trasmissione degli atti, per gli adempimenti di competenza, al Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, ai sensi dell'art. 35 – comma 4 del regolamento in materia di amministrazione e contabilità.

IL SEGRETARIO
Simonetta Di Pippo

IL PRESIDENTE
Sergio De Julio

AGENZIA SPAZIALE ITALIANA

Relazione sulle attività 2000

1 - Introduzione

Dall'esame del complesso delle attività svolte dalla Agenzia Spaziale Italiana nel 2000, emergono in maniera evidente importanti elementi di evoluzione dello scenario spaziale nazionale.
L'Agenzia, uscita da un periodo di difficoltà programmatico-finanziarie (1994-1996) che hanno avuto effetti frenanti sino al 1998, ha avviato un processo di ridefinizione dei propri meccanismi di intervento, con un approccio dimostratosi più dinamico rispetto a quello di altre agenzie europee.
Da questo punto di vista, le indicazioni del Piano Spaziale 1998-2002 e l'elaborazione del primo Piano Strategico della Agenzia (2000-2002) hanno rappresentato gli elementi di base del cambiamento: una nuova strategia globale, supportata da una più adeguata e stabile fase di sostegno finanziario del Governo, e dall'introduzione del 'budget' della Agenzia, hanno permesso l'elaborazione di nuove linee programmatiche, di medio-lungo termine e di respiro internazionale, in armonia a chiari criteri informatori.
Tali criteri si possono così sintetizzare:

- aderenza dei programmi ai reali interessi nazionali, inseriti nel contesto europeo;
- perseguimento di selettive posizioni di 'leadership' in Europa; potenziamento delle capacità di iniziativa e di proposizione internazionale dell'Agenzia;
- sostegno alla competitività industriale ed all'innovazione tecnologica; riconoscimento di un ruolo importante alla PMI; promozione dei ritorni commerciali;
- più ampia ed efficace strategia di intervento nell'ambito dei programmi scientifici;
- maggiore attenzione ai rapporti tra costi e benefici ed alla razionalizzazione degli investimenti;
- capacità di coinvolgimento di altre entità nazionali interessate allo spazio; ricerca di sinergie finanziarie privilegiando accordi di programma;
- espansione, differenzazione e crescita del ruolo e della operatività della Agenzia, anche tramite iniziative di partnership pubblico-private.

In tale chiave di lettura, le attività dell'ASI del 2000 evidenziano il sovrapporsi di due linee tendenziali:

- l'avviamento a conclusione delle linee programmatiche di precedente generazione;
- il graduale avviamento delle linee di sviluppo generate nella nuova fase della politica spaziale italiana:
  - le linee programmatiche: Osservazione della Terra, Piccole Missioni Scientifiche e Tecnologiche, Lanciatore Vega, Utilizzazione della Stazione Spaziale;
  - il dinamico quadro delle iniziative per la costituzione di centri nazionali e società compartecipate e per il potenziamento della politica degli accordi/convenzioni con altri soggetti pubblici.

La presente relazione, oltre ad evidenziare i principali risultati raggiunti nel corso dell'anno, si propone di mettere in evidenza i cambiamenti e le tendenze evolutive della missione dell'Agenzia.

2 - La Partecipazione ai Programmi dell'Agenzia Spaziale Europea

2.1 Elaborazione della Strategia Europea per lo Spazio

A novembre 2000 il Consiglio dell'ESA (a livello ministeriale) ed il Consiglio dei ministri della Ricerca della UE hanno approvato congiuntamente la Joint European Strategy for Space.
In armonia all'evoluzione del settore spaziale mondiale, i suddetti Consigli hanno chiesto all'ESA ed alla EC di elaborare congiuntamente, in consultazione con gli Stati Membri, le industrie e gli operatori del settore, un documento di carattere strategico sul futuro dello spazio europeo, come strumento di autonomia, di progresso scientifico e sviluppo economico.
L'ASI ha partecipato attivamente ai Gruppi di Lavoro dell'ESA ed allo Space Advisory Board della EC che hanno condotto al processo di elaborazione del documento finale, che ha soddisfacentemente rappresentato le posizioni italiane.

2.2 Contribuzione Finanziaria 2000

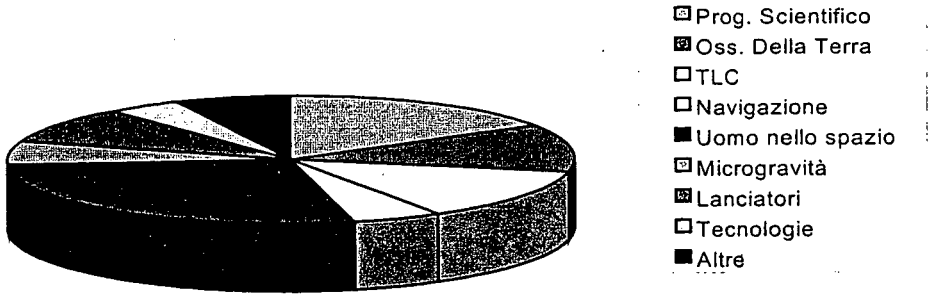
Nel 2000 la contribuzione complessiva dell'Italia ai programmi ESA è stata di **300,6 M€**, di cui 79,4 per i programmi obbligatori e associati (CSG Kourou) e 221,2 per i programmi facoltativi.

La tabella ed il grafico di seguito riportano l'allocazione delle contribuzioni per linee programmatiche:

Contribuzioni ESA 2000

Programmi obbligatori ed associati			Programmi facoltativi:		
Generali, funzionamento, base	20,5	M€	Osservazioni della Terra	36,0	M€
Programma Scientifico	49,5	"	Telecomunicazioni	31,0	"
Centro Kourou	9,6	"	Navigazione	15,0	"
			Uomo nello Spazio	83,6	"
Totale	79,4	"	Microgravità	17,5	"
			Lanciatori	27,6	"
			Tecnologie e altro	10,5	"
			Totale	221,2	"

2.3 Programmi di Nuova Sottoscrizione



Nel corso dell'anno l'Italia ha sottoscritto i seguenti programmi tra nuovi ed estensioni[1].

- ***Small Launcher Development Programme e P-80 Solid Propulsion Stage Demonstrator Programme***

Il Programma di Sviluppo di un Piccolo Lanciatore (Vega), originariamente annunciato come programma nazionale in armonia alle indicazioni del PSN 1998-2002 approvato dal CIPE, ha seguito un processo di evoluzione che ha portato alla europeizzazione in ambito ESA.
Nell'ottobre 2000 è stato concluso l'accordo tra ASI e CNES che ha permesso di sbloccare la partenza delle attività della seconda fase del progetto ('Step 2'), sottoscritto dall'Italia con una percentuale di partecipazione iniziale pari al 65% dell'inviluppo finanziario.
Elemento innovativo dell'accordo italo-francese è la partecipazione italiana al progetto dello stadio avanzato a propulsione solida denominato 'P80', che prevede una quota di contribuzione industriale (acquisita da FiatAvio tramite risorse del MICA) ed una contribuzione nazionale diretta dell'ASI, circoscritta alla quota dei costi interni ESA.

- ***Estensione dell'Ariane 5 Launcher Research and Technology Accompaniment Progamme (ARIANE 5-ARTA)***

I positivi risultati dell'accordo ASI-CNES nell'ambito dello sviluppo di piccoli-medi lanciatori, ha consentito di sbloccare la partecipazione al programma ARIANE 5-ARTA, e di giungere alla sottoscrizione per una contribuzione pari al 9,35% dell'inviluppo finanziario complessivo sul periodo 1996-2002, con effetti retroattivi, previsti dalla Dichiarazione di Programma.

- ***Estensione dell'Ariane 5-Plus Programme***

Il programma, dedicato al miglioramento delle prestazioni e della competitività commerciale del vettore *Ariane*-5, è stato sottoscritto dall'Italia, nel corso del 2000, per il periodo 1998-2004. La percentuale di partecipazione è pari al 3,70 % dell'inviluppo finanziario dello 'Step 2', con effetti retroattivi corrispondente ad una contribuzione finanziaria complessiva del 4,48% dell'intero inviluppo del programma.

- ***Completamento del programma Artemis (Technology Mission del programma DRTM)***

[1] Ove diversamente non specificato, gli ammontari economici si intendono a condizioni economiche 2000.

Il satellite sperimentale per telecomunicazioni avanzate Artemis è sviluppato nell'ambito del programma Data Relay and Technology Mission (DRTM).
Il ruolo della partecipazione industriale italiana al programma è di assoluta preminenza, in armonia alla contribuzione nazionale del 40% dell'inviluppo economico complessivo.
Il progetto Artemis ha subito ritardi, che hanno fatto slittare l'inizio della operatività al 2001, con un costo di sviluppo arrivato a sfiorare il 120% dell'inviluppo finanziario inizialmente previsto. Venuta meno l'occasione di un lancio gratuito da parte della NASDA si è posto il problema di provvedere al lancio del satellite con un aggiuntivo costo di lancio, per un ulteriore impegno dei partecipanti al programma.
L'Italia ha pertanto deciso di coprire tale quota aggiuntiva per un ammontare proporzionale alla propria percentuale di partecipazione al programma, pari a 32 M€.

- ***Terza estensione del programma "Advanced Research in Telecommunications Systems – ARTES –: ELEMENT 4 (ESA / Industry Telecommunications Partnership Programme) e 5 (Advanced Systems and Telecommunication Equipments)"***

L'Elemento 4 del programma ARTES "ESA / Industry Telecommunications Partnership Programme" è dedicato alle attività di ricerca, sviluppo e dimostrazione dei servizi di comunicazione, volte a migliorare lo stato dell'arte delle tecnologie in preparazione alle future attività operative.
La peculiarità dell'Elemento 4, risiede specificamente nella clausola di co-finanziamento che viene richiesto alle industrie interessate per l'assegnazione delle attività industriali pre-competitive oggetto del programma.
L'Elemento 5 del programma ARTES "Advanced Systems and Telecommunication Equipments", maggiormente flessibile, è dedicato all'adattamento alle evoluzioni delle tecnologie di settore, con particolare enfasi ai nuovi servizi e missioni sperimentali.
La definizione dei temi e delle attività ha portato ad identificare una contribuzione complessiva italiana di 16,5 M€, nel triennio 2000 - 2002.

- ***Sottoscrizione integrativa del programma "ARTES ELEMENT 9 GNSS-1 Implementation e GNSS-2 Phase 1, Step 1"***

Nell'ambito del programma ARTES era stato avviato nel corso del 1996 il processo di definizione del progetto per l'uso di un sistema satellitare europeo nel controllo del traffico aereo, sia di aerovia che di avvicinamento ed atterraggio, con il coinvolgimento della Unione Europea e di EUROCONTROL.
L'ENAV, l'ente nazionale responsabile del controllo del traffico aereo che ha tra i propri fini istituzionali la sperimentazione di nuove tecnologie e sistemi destinati all'uso operativo, ha deciso di finanziare, tramite l'ASI, la partecipazione italiana allo sviluppo della prima fase di tale progetto, denominato GNSS-1 e definito come Elemento 9 del programma ARTES.
L'approvazione finale, nel 1998, da parte del Board ESA competente (JCB), della configurazione tecnico-programmatica e finanziaria definitiva ha reso necessaria una integrazione della sottoscrizione italiana in precedenza effettuata per GNSS di 16 MECUs (c.e. 97/98), interamente coperto dal contributo ENAV.

- ***Estensione del Data User Programme (DUP)***

Il programma DUP è finalizzato alle attività promozionali e preparatorie all'utilizzo applicativo dei dati provenienti dai programmi satellitari di Osservazione della Terra. La partecipazione italiana a tale programma concorre al perseguimento degli obiettivi di rafforzamento della posizione competitiva dell'industria nazionale, anche in vista dell'utilizzo del Sistema COSMO-SkyMed in corso di sviluppo, e di quella europea sul mercato internazionale; inoltre, i temi e le attività oggetto del programma risultano di notevole interesse per i principali Utenti Istituzionali, con gran parte dei quali ASI ha firmato accordi quadro ed intrattiene rapporti periodici molto stretti.

L'Italia ha identificato come adeguata una contribuzione di 5,25 M€, pari al 15% del totale delle attività DUP 2 nel periodo 2000 – 2003.

- ***Fase 3 del programma "General Support Technology Programme" (GSTP)***

Il GSTP costituisce il quadro programmatico ESA per gli elementi di sviluppo tecnologico di preparazione ai successivi programmi, oltre svolgere un ruolo di coordinamento ed armonizzazione delle attività di ricerca e sviluppo tecnologico condotte da ESA e stati membri.
Il programma è articolato in fasi successive triennali; a seguito dell'approvazione, da parte dell'Industrial Policy Committee (IPC), del piano delle attività relativo alla Fase 3 del GSTP, l'Italia è stata chiamata a notificare ad ESA la contribuzione sulla nuova Fase del programma.
L'ASI, sulla base delle indicazioni di priorità derivate dal processo di selezione, ha identificato come adeguata una contribuzione pari a 6,2 M€ nel periodo 2000 – 2002.

- ***European Participation in the International Space Station Crew Return Vehicle (CRV)***

Il Programma NASA Crew Return Vehicle (CRV) è dedicato allo sviluppo e produzione di quattro veicoli di salvataggio per l'equipaggio della International Space Station (ISS). ESA partecipa al programma grazie ad un Memorandum of Understanding (MOU) bilaterale con NASA, in corso di finalizzazione, nel quale si impegna a fornire al programma hardware ed attività definiti come Government Furnished Products (GFP's). L'Italia, seguendo le direttive del Consiglio ministeriale di Bruxelles, ha partecipato alla fase di elaborazione del programma, indicando una serie di aree programmatiche di proprio interesse, selezionate principalmente sulla base del criterio di consolidamento e sviluppo delle capacità tecnologiche e industriali nazionali già esistenti. La valorizzazione delle attività d'interesse nazionale selezionate ha portato a definire una indicazione di contribuzione italiana al programma complessivamente pari a 30 M€ (c.e. '98). Al fine di rendere tale partecipazione compatibile con i vincoli di Bilancio ASI negli esercizi finanziari di durata nominale del programma, è stata negoziata una intesa tra ESA ed ASI, in base alla quale per l'ASI, a fronte del profilo nominale di contribuzioni 2001 - 2006, si prevede un piano di pagamenti sino al 2011, senza oneri aggiuntivi.

2.4 Politica Industriale - Ritorni Nazionali

Nel corso del 2000 sono proseguite le azioni di attuazione dei nuovi principi di politica industriale approvati dal Consiglio ministeriale ESA del 1997, la cui fase pilota era stata estesa dal Consiglio ministeriale ESA del 1999 fino al 2001. Nel contempo, è stata avviata una analisi complessiva sia sullo stato di tale attuazione, che sulla efficacia delle misure e dei principi previsti nel 1997 rispetto agli obiettivi allora individuati.
In particolare vengono qui di seguito riassunti gli aspetti salienti del 2000.

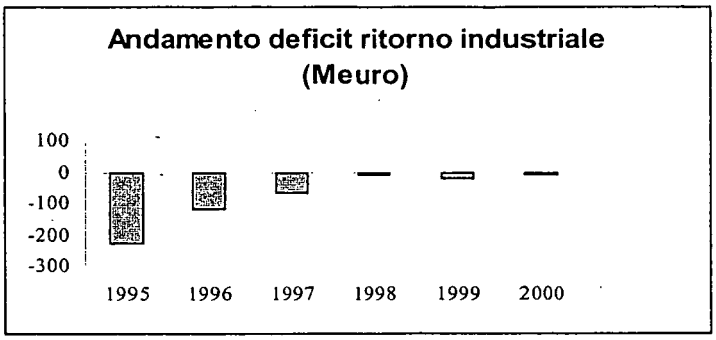
- È stata avviata una riflessione sulla attuazione dei nuovi principi di 'policy' contrattuale che prevedevano l'approccio per fasi di programma, partendo dalla constatazione della generale disapplicazione degli stessi, registratasi nell'ambito dei nuovi programmi (GOCE, Cryosat, FIRST).

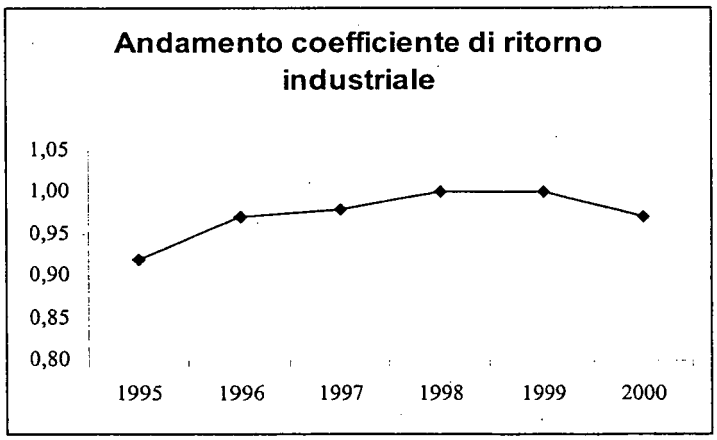
- Analoga riflessione si è avviata sul nuovo principio di politica industriale, chiave della riforma del 1997, quello della "fair contribution", partendo dalla constatazione che anche il meccanismo di aggiustamento automatico e retroattivo delle contribuzioni è stato generalmente disapplicato nei nuovi programmi ESA.

- È stato invece portato a compimento il mandato delle ministeriali 1997 e 1999 sulla verifica formale della situazione dei ritorni sul triennio 1997 – 1999, l'attuazione delle misure speciali decise a Tolosa (1997), e le misure di interruzione delle statistiche del ritorno geografico

(iniziate nel 1972) al dicembre 1999. La verifica dei ritorni avvenuta nel 2000 sul triennio 1997 – 1999 ha dimostrato che, grazie a una serie di misure speciali attuate dal Direttore Generale, inclusa l'attuazione delle misure decise nel Consiglio Ministeriale del 1997, è stata conseguita la soglia minima dello 0,98 per tutti i Paesi. Sono state avviate nuove statistiche cumulative che registrano, ora, gli impegni contrattuali assunti dall'ESA solo a partire dal 01/01/2000. L'Italia, alla data di interruzione delle statistiche, risulta avere un coefficiente globale di ritorno di 1,00, con un deficit complessivo passato dai – 114,639 M€ di fine '96, a – 17,780 M€; tale risultato è stato ottenuto in gran parte grazie alle misure speciali decise a Tolosa.

Si riporta qui di seguito l'andamento del ritorno industriale italiano in ESA dal 1995 al 2000:





In attuazione dell'Art. IV dell'Annesso V alla Convenzione, il Council è stato chiamato a fissare il livello minimo di ritorno garantito per il coefficiente di ritorno globale di tutti gli Stati Membri per la revisione formale del triennio 2000–2002. Tale decisione è stata anticipata a fine 2000, al fine di consentire all'Esecutivo di attuare per tempo le misure correttive necessarie, prima della prossima revisione formale. Il Council ha quindi deciso di fissare il limite minimo allo 0,85 a fine triennio 2000 – 2002, con raccomandazione al Direttore Generale di migliorare nel triennio il ritorno geografico dei Paesi che presentano situazioni di squilibrio tramite azioni appropriate. Ciò sulla base delle esigenze di garantire la piena attuazione delle nuove regole di

politica industriale, in base alle quali i programmi facoltativi devono prevedere un meccanismo automatico di ritorno a 1.

- Al fine di favorire l'equa distribuzione delle attività tra primi contraenti e sotttocontraenti, sono stati avviati approfonditi studi di settore (industrie componentistiche, ground segment, lanciatori, software) per il 'mapping' della struttura industriale europea e mondiale; sono inoltre state studiate, e sono in corso di applicazione, alcune misure specifiche volte a riservare alcune gare a ditte 'non-prime', o a prevedere quote fisse di attività da allocare alle stesse. Inoltre è stato fortemente potenziato lo strumento informatico in rete EMITS, che ora contiene, oltre ai tradizionali bandi di gara ESA, un vero e proprio database del sistema industriale europeo, collegato al catalogo dei prodotti e delle capacità industriali esistenti, realizza uno spazio interattivo di scambio informativo continuo tra le industrie europee, ed è offerto anche alle agenzie nazionali, ed il CNES ha già richiesto di potervi pubblicare i propri bandi di gara europei.

- Per quanto riguarda le azioni per le PMI, il Council ha approvato nel 2000 la proposta di finanziare tali attività tramite il General Budget.

- Nel corso del 2000 un ampio dibattito è stato sviluppato in ESA sui principi generali, le regole e le procedure applicabili ai casi di partecipazione dell'Agenzia in progetti attuati mediante partnerships pubblico-private (PPP). Sulla base di tale dibattito, il Council ha approvato uno schema di regolamentazione quadro, che costituisce oggi il riferimento applicabile nei casi specifici dei singoli programmi. In parallelo a tale iniziativa, è stato istituito un Working Group di esperti legali per la revisione delle norme che disciplinano la politica europea sui diritti di proprietà intellettuale.

2.5 Il Programma Europeo di Navigazione Satellitare 'GALILEO'

Il programma GALILEO, varato congiuntamente dalla Unione Europea (UE) nell'ambito della D.G.TREN (Trasporti/Energia) e dall'ESA, oltre a costituire una delle primarie realizzazioni infrastrutturali europee, rappresenta il primo grande programma spaziale oggetto di determinazione politica a livello comunitario. GALILEO testimonia del mutamento dei rapporti istituzionali tra ESA e UE, dichiarato attraverso il citato documento di Strategia Congiunta Europea sullo Spazio.
L'ASI, coerentemente con l'importanza strategica dell'attività, è stata coinvolta, nel 2000, sia per gli aspetti del programma sviluppati in ESA (GalileoSat), sia per gli aspetti sistemistici complessivi (architettura, servizi, integrazione di EGNOS, standardizzazione, ecc.) sviluppati dagli organismi dell'UE.
Il costo stimato per l'intero programma è di circa tre miliardi di euro cui concorrono fondi dell'UE, dell'ESA e, di investitori privati, da definire.
Per quanto attiene GALILEO, il Ministro del MURST, ha indicato, in occasione della conferenza ministeriale ESA di Maggio 1999, l'intenzione italiana di partecipare al finanziamento del programma nella misura del 25% (quota di 500 milioni di euro che si aggiunge alla analoga quota posta a disposizione dell'UE) per le fasi di definizione, sviluppo e validazione del sistema. La decisione governativa, in attesa della approvazione parlamentare della apposita legge di finanziamento, ha consentito di avviare, nel 2000, la partecipazione italiana al programma GalileoSat dell'ESA, a livello tale da poter pretendere la conferma di un ruolo leader dell'industria nazionale.

3 - I Programmi Scientifici

3.1 Scenario e Strategie

La ricerca scientifica rappresenta una componente fondamentale per lo Spazio.
Essa è andata evolvendosi in maniera tale da assumere non solo un ruolo determinante nei processi di conoscenza, ma anche di concreto stimolo per le applicazioni spaziali e per la crescita industriale.
Oltre trenta anni di ricerca spaziale, congiuntamente ai significativi successi raggiunti, hanno sviluppato e consolidato, in Italia, una comunità scientifica ben strutturata, tra le più qualificate ed attive a livello internazionale.
Essa si presenta, all'inizio del terzo millennio, in grado di svolgere un ruolo primario ed autorevole nel contesto delle nuove, grandi opportunità che si aprono all'orizzonte, quali: la utilizzazione della Stazione Spaziale Internazionale, la partecipazione ai programmi di Esplorazione Planetaria, le future missioni scientifiche e tecnologiche.
Nello stesso tempo e coerentemente con gli obiettivi del Piano Spaziale Nazionale vigente, l'ASI pone grande attenzione allo sfruttamento delle potenzialità esistenti nel mondo della ricerca di base a favore di tematiche applicative considerate prioritarie per il nostro paese, quali le Osservazioni della Terra e le Telecomunicazioni.
Tale scenario ha portato l'ASI alla elaborazione di una dinamica e ben focalizzata strategia scientifica (contenuta nel Piano Spaziale quinquennale approvato nel 1998) e successivamente all'avviamento di un complesso di iniziative ampio, equilibrato e nello stesso tempo aderente alle esigenze nazionali, articolato nelle **cinque aree strategiche** e culturali, nell'ambito delle quali vengono indirizzate le linee programmatiche scientifiche : **Scienze dell'Universo, Esplorazione Planetaria, Scienze della Terra, Scienze della Vita, Scienze della Ingegneria.**

È importante sottolineare che tali aree disciplinari, oltre a quelle considerate 'tradizionali' dalla cultura della comunità spaziale internazionale (Scienze dell'Universo ed Esplorazione Planetaria) comprendono altre (Scienze della Vita, della Terra e dell'Ingegneria) che normalmente, come in ESA, fanno esclusivo riferimento ai settori "applicativi". È evidente che le motivazioni di tale scelta strategica è motivata dalla esigenza di sfruttare al meglio le competenze delle Università, dei Politecnici e degli Enti di ricerca, nell'obiettivo di supportare l'industria nazionale, in un settore cronicamente deficitario in Italia, quale quello della ricerca e sviluppo.

In tale contesto, l'anno 2000 ha rappresentato una fase cruciale di grande evoluzione, e, sulla base della esperienza maturata e delle iniziative già avviate nel 1998 nel quadro del Piano Spaziale 1998-2002, l'ASI ha impresso una forte spinta al proprio programma scientifico nazionale.

Ai programmi scientifici nazionali, il bilancio dell'ASI dedica, nel triennio 2000-2002, una quota di finanziamento non inferiore al 25% del totale dei programmi nazionali.

Elementi salienti del 2000 si possono considerare:

- l'ulteriore fase di sfruttamento delle opportunità offerte dalla missione astronomica "BeppoSAX", massima espressione scientifica italiana degli ultimi venti anni di attività spaziale;
- la concreta attuazione della nuova linea strategica delle Piccole Missioni Scientifiche e Tecnologiche (PMST), con l'avvio dei programmi AGILE e DAVID;

- il rilancio di una nuova e più ampia fase evolutiva delle iniziative della Ricerca di Base;

- l'impulso alla pianificazione e preparazione di un ampio programma di iniziative finalizzate alla utilizzazione della Stazione Spaziale Internazionale (ISS);
- il consolidamento delle collaborazioni bilaterali internazionali, tra le quali emerge l'interesse alla partecipazione del programma di 'esplorazione' della NASA;
- un rinnovato interesse all'impiego di mezzi di sperimentazione complementari alle missioni satellitari, quali i palloni stratosferici.

I concetti informatori seguiti dall'ASI nella conduzione delle iniziative scientifiche, si possono riassumere nei seguenti punti:

- stretta e continua interazione con la comunità scientifica spaziale nazionale ed internazionale per l'individuazione di "domanda e offerta" nel campo della ricerca ;
- scelte programmatiche effettuate su base selettiva e di principi di valore scientifico;
- forte attenzione alle potenzialità di ricadute tecnologiche in ambito applicativo;
- sostegno alla crescita della comunità scientifica, anche con iniziative indirizzate alla creazione di nuovi centri, direttamente coinvolti nella realizzazione dei progetti;
- coerenza con le realtà industriali italiane ed europee, con particolare attenzione alle ricadute di competitività;
- coerenza con la visione e la pianificazione dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA), ma anche attenzione alle altre agenzie nazionali (prime fra tutte la NASA).

Nel seguito verranno presentate le attività più significative svolte nel 2000, inquadrandole nell'ambito: delle cinque aree strategiche menzionate, delle linee programmatiche costituitenti, nonché dei singoli progetti e delle loro utilizzazioni.

3.2 La Partecipazione ai Programmi Scientifici dell'ESA

La partecipazione nazionale al Programma Scientifico dell'ESA è definita, quale attività obbligatoria europea, in proporzione del PIL nazionale annuo; in media l'Italia partecipa per il 13,6%, la quarta quota dopo Germania, Francia ed Inghilterra.
A fronte di questa partecipazione, l'ESA gestisce i programmi e ne cura la realizzazione dei satelliti base, delle fasi di integrazione dei sistemi e dei servizi (sia di lancio che di terra) necessari per l'attuazione dei programmi medesimi; le attività necessarie per la realizzazione dei payload scientifici sono generalmente a carico degli stati partecipanti, i quali esprimono i Principal Investigator (P.I.) o i Co-Investigator (Co-I).
È quindi evidente l'importanza, da parte dell'ASI, di assicurare una qualificata partecipazione della comunità scientifica nazionale, con una efficace e continua azione di promozione delle iniziative. Ciò anche nell'ottica di ottimizzare i ritorni di qualità e quantità, non solo di carattere scientifico, ma anche tecnologico ed industriale.
Nel seguito saranno forniti cenni sulla partecipazione ai più significativi programmi dell'ESA, che hanno visto, nel corso del 2000, un importante coinvolgimento di gruppi italiani di ricerca e che hanno richiesto le relative coperture finanziarie dell'ASI nell'ambito del budget nazionale per lo sviluppo dei payloads e per le fasi di utilizzazione scientifica.

3.3 Il ruolo delle Piccole Missioni Scientifiche e Tecnologiche (PMST)

In tale contesto, particolare rilievo strategico riveste il Programma PMST, che rappresenta la scelta chiave dell'ASI per consentire alla comunità scientifica nazionale opportunità di accesso frequente allo spazio a costi relativamente bassi (50-70 miliardi per ciascuna missione). Tali missioni

vengono selezionate e realizzate in funzione degli interessi precipui dei gruppi di ricerca nazionale, rappresentando un'interessante diversificazione, sia scientifica che tecnologica, alle soluzioni dei programmi europei.
Per la sua realizzazione, è stato promosso lo sviluppo, da parte dell'industria nazionale, di due diverse piattaforme satellitari, caratterizzate da elevato livello di modularità ed avanzamento tecnologico (PRIMA e MITA).
Il programma PMST si posiziona in maniera complementare rispetto alle missioni europee; al contesto dell'ESA viene affidato il ruolo di sviluppare e gestire le missioni di alta complessità e costo, aventi problematiche scientifiche condivise dalla comunità europea, che coinvolgono impegni organizzativi ed industriali elevati.
Attualmente, il PMTS prevede una prima missione di Scienze dell'Universo (AGILE per astronomia gamma), una seconda di Scienze dell' Ingegneria (DAVID per telecomunicazioni) ed una terza, in fase di selezione, di Scienze della Terra.
Per alimentare un adeguato programma pluriennale di piccole missioni scientifiche, l'ASI ha pianificato l'emissione di periodici 'bandi pubblici' per la formulazione delle proposte scientifiche, con cadenza biennale.

Tabella 1: Aree strategiche e linee programmatiche

Aree Strategiche Culturali / Linee Programmatiche	Scienze dell'Universo	Esplorazione planetaria	Scienze della Terra	Scienze della Vita	Scienze dell'Ingegneria
BeppoSAX	✓				
Piccole Missioni Scientifiche e Tecnologiche (PMST)	✓		✓		✓
Programmi Scientifici Obbligatori dell'ESA	✓	✓			✓
Programmi Scientifici in collaborazione con NASA	✓	✓		✓	
Altri programmi bilaterali (CNES, RKA)	✓				
Programmi ASI per la ricerca fondamentale	✓	✓	✓	✓	✓
Progetto 242		✓			✓
Tecnologie abilitanti per programmi applicativi ASI					✓
Scienze sulla ISS	✓			✓	✓
Programmi su palloni	✓			✓	✓
Programmi di Astrobiologia	✓			✓	

3.4 Scienze dell'Universo: linee programmatiche

- ***BeppoSAX***

Nel 2000 la missione, sotto la gestione ed il coordinamento dell'ASI, ha continuato a svolgere un'attività largamente positiva, facendo crescere ulteriormente le conoscenze della comunità astronomica nazionale ed internazionale. Ad oggi (aprile 2001), il programma di utilizzazione del satellite è stato esteso sino all'aprile 2002 (piano AO5), a sei anni dal lancio.
Il satellite ed i *payload* scientifici hanno funzionato in modo eccellente, anche in considerazione del tempo di vita pre-lancio del sistema e delle sue componenti. Il modo di controllo dell'assetto utilizza un solo giroscopio dall'estate del 1997. Una tecnica innovativa di controllo, che non utilizza giroscopi ma dati connessi con la osservazione scientifica, è stato realizzato dal costruttore ed è pronto, se necessario ad essere installato a bordo. Prima della fine delle operazioni in orbita, l'ASI intende procedere ad una fase di "*commissioning*" dimostrativa, utile per le future missioni di osservazione.
Sotto l'influsso del massimo di attività solare, l'orbita di BeppoSAX sta progressivamente scendendo dalla quota iniziale di 600 km (1996). Nell'Ottobre 2000 la quota era di 545 km. In previsione della fine delle operazioni e del rientro del satellite nell'atmosfera, ASI sta studiando la strategia delle operazioni di fine vita, in contatto con il costruttore e con il supporto esterno dell'ESOC.
Dopo la fine delle operazioni i dati della missione migreranno progressivamente al neocostituito **'ASI Science Data Center' (ASDC),** presso la stazione ESA di ESRIN (Frascati). Oltre ai dati di BeppoSAX, l'ASDC ha il compito di archiviare, trattare e distribuire i dati delle future missioni scientifiche e tecnologiche dell'Agenzia.

- ***AGILE (Astrorivelatore Gamma a Immagini LEggero)***

È la prima missione del programma PMST, dedicata allo studio delle sorgenti astronomiche di raggi gamma, che prevede ampie collaborazioni anche a livello internazionale.
Nel 2000, dal team industriale, è stata completata la fase progettuale del satellite, basato sulla piattaforma MITA (< 300 kg); la missione prevede un'orbita bassa equatoriale. L'avviamento delle fasi realizzative del satellite, del *payload* e del segmento terreno è previsto nei primi mesi del 2001. Il lancio è programmato nel 2003 e la durata della missione è prevista in tre anni.
Il *Principal Investigator* è dell'Istituto di Fisica Cosmica del CNR; questi coordina una struttura scientifica di cui fanno parte altre unità nazionali di ricerca (TeSRE ed IAS del CNR, l'INFN di Trieste e di Roma, le Università di Trieste, Roma 2 e "La Sapienza).
Per le attività di integrazione e prove del satellite l'ASI ha promosso la costituzione di un 'Centro Operativo Agile', realizzato con la cooperazione dell'IFC/CNR e CISAS dell'Università di Padova. Il Centro curerà, per conto dell'ASI, le attività tecniche sistemistiche del Progetto.
Il Centro Dati Scientifici di ASI curerà l'archiviazione e distribuzione dei dati scientifici.
Il lancio è previsto per il 10/3/2003.

Le caratteristiche del satellite AGILE sono riassunte al paragrafo 6.2.

◻ Partecipazione ai programmi ESA

FIRST (Far InfraRed and Submillimeter Telescope)

FIRST è un "*cornerstone*" del programma dell'ESA "*Horizon 2000*", al quale l'Italia, partecipa con diversi elementi qualificanti. Esso prevede la messa in orbita nel 2007 di un telescopio da 3.5 m operante nel lontano infrarosso e nel submillimetro per indagare sulla formazione e sull'evoluzione delle galassie nell'Universo. Sul piano focale saranno montati tre strumenti costruiti da consorzi tra istituti di ricerca europei ed americani:

- ***HIFI*** (spettromentro ad eterodina operante tra 250 e 600 μm);
- ***SPIRE*** (camera e spettrometro FTS operanti tra 200 e 670 μm con rivelatori bolometrici);
- ***PACS*** (camera e spettrometro a reticolo operanti tra 60 e 200 μm con rivelatori fotoconduttori.

Nel corso del 2000 è stata definita ed avviata la partecipazione italiana alla missione FIRST, che prevede la realizzazione di elementi tecnologici qualificati (*'Digital Processing Units'*, *Software* di bordo, celle acusto-ottiche, calibrazioni spettrometriche,..) grazie al coinvolgimento di IFSI, CAISMI, Osservatorio di Arcetri, LENS, Osservatorio di Padova e SISSA.

Integral

Il lancio del satellite è previsto nel 2001. Uno degli strumenti più importanti, ***IBIS*** (*Imager on Board the Integral Satellite*) è sviluppato in Italia e cooordinato dallo IAS/CNR. Altro importante coinvolgimento italiano si ha anche in ***SPI*** (*Spectrometer on Integral*, IFC/CNR) e ***JEM-X*** - *Joint European X-Ray Monitor* (IAS, con la collaborazione di Università di Ferrara e di altri Istituti del CNR: IFCAI, TESRE, IFC). Nel corso del 2000 sono state completate le attività di realizzazione, testing ed accettazione dello strumento *IBIS*.

Planck

La missione Planck ha l'obiettivo di misurare, con alta risoluzione angolare ed accuratezza, l'anisotropia del fondo cosmico (Cosmic Microwave Background) nelle frequenze da 30 GHz a 857 GHz; obiettivo è ulteriore progresso nella conoscenza delle origini dell'Universo. Il satellite avrà a bordo due sofisticati strumenti: ***Low Frequency Instrument*** (LFI), sviluppato in Italia, il cui P.I. è italiano (TeSRE/CNR) e ***High Frequency Instrument*** (HFI), in cui vi è una significativa partecipazione italiana (Università "La Sapienza").
La fase di progettazione di LFI (fase B 2) è stata sviluppata nel corso del 2000 nella previsione di avviare la fase realizzativa dello strumento nel marzo 2001.

XMM-Newton

XMM-Newton, lanciato nel dicembre 1999, ha compiuto nel 2000 il suo primo anno di osservazione astronomica; la missione ha una durata prevista sino agli inizi del 2002. L'Italia, che ha sviluppato il principale strumento di Newton, EPIC, ha partecipato attivamente alla fase di sperimentazione (IFC del CNR con la collaborazione di TeSRE/CNR e IFCAI/CNR).

- **Programmi Bilaterali**

COROT

Il gruppo italiano interessato a COROT, una missione di astrosismologia e di ricerca di pianeti esterni diretta dal CNES, riunisce ricercatori di vari istituti nazionali. Durante l'anno 2000 sono stati consolidati gli interessi scientifici italiani, con una prima definizione delle partecipazioni ai Working Groups di COROT, e l'inizio dell'attività legata al Ground Based Observation ed alla preparazione del software di analisi dei dati da satellite.
È stato negoziata tra ASI e CNES anche la realizzazione in Italia dell'elettronica del payload (piano focale e diagnostica).

SWIFT

È una missione selezionata da NASA nell'ambito della classe 'Medium Explorer' (MIDEX) con partecipazione italiana ed inglese. L'Italia contribuisce con l'apporto tecnologico dello Specchio del 'X-Ray Telescope', già realizzato nell'ambito del programma JET-X ('flight spare').
La gestione orbitale del satellite prevede il coinvolgimento della stazione italiana di Malindi.

- **Ricerca Fondamentale per le Scienze dell'Universo**

Linea programmatica peculiare per la crescita della comunità scientifica nazionale, le sue linee di sviluppo non sono rigidamente definibili a priori, come è giusto per una attività di ricerca di base, ma seguono la naturale evoluzione dei diversi interessi scientifici, stimolati sulla base di "annunci di opportunità" emessi annualmente dalla Agenzia.
Rientrano nella voce "Ricerca fondamentale per Scienze dell'Universo" le attività destinate allo studio e sviluppo di esperimenti innovativi, delle relative strumentazioni di volo, le metodologie di investigazione ed attività di analisi che permettano lo sfruttamento dei dati scientifici delle missioni spaziali.

Nel 2000 sono state finanziate 70 ricerche di Scienze dell'Universo, selezionate sulla base delle risposte al Bando ASI di Ricerca Fondamentale.

- **Partecipazione agli Esperimenti della Stazione Spaziale Internazionale (ISS)**

È noto che la Stazione Spaziale Internazionale (ISS) offre opportunità uniche di sperimentazione in numerose discipline scientifiche, fornendo accesso ad esperimenti nei laboratori pressurizzati e in dedicate strutture esterne, per periodi di tempo esteso e con il supporto dell'uomo.
L'ASI partecipa attivamente alla realizzazione di due importanti esperimenti internazionali dedicati alle Scienze dell'Universo.

AMS (Anti-Matter Spectrometer)

"*Anti-Matter Spectrometer*" è un ambizioso e complesso esperimento internazionale che, utilizzando lo stato dell'arte nel campo dei rivelatori di particelle elementari, studia problemi di fisica fondamentale per l'identificazione dei raggi cosmici (intervallo da centinaia di MeV a centinaia di GeV), al fine di effettuare misurazioni allo scopo di verificare l'esistenza o l'assenza dell'antimateria e possibili meccanismi legati all''origine della massa oscura, due problemi di fondamentale importanza nel campo delle astroparticelle.

AMS sarà sviluppato da un team internazionale, comprendente Cina, Finlandia, Francia, Germania, Italia, Russia, Spagna, Svizzera, Taiwan e US.
La NASA ha approvato due missioni: dopo un volo precursore (Shuttle STS91) avvenuto con successo nel 1998, AMS sarà installato sulla Stazione Spaziale nel 2003, per un periodo di almeno 3 anni.
In Italia concorrono alla realizzazione di AMS, l'ASI e l'INFN; l'ASI partecipa allo sviluppo del complesso strumento finanziando elementi importanti ('tracciatore al silicio' e sistema ad anelli di luce Cherenkov). Terminate le attività di definizione preliminare, nel dicembre 2000 è stato attivato il contratto industriale per la realizzazione del rivelatore al silicio.

SPORT

Si tratta di un esperimento che sarà alloggiato in un contenitore (*express pallet)* della piattaforma esterna della ISS assegnato all'ESA e dedicato alla misura della polarizzazione della radiazione del cielo in una banda di frequenze (22 GHz - 90 GHz), finora del tutto inesplorata.
Nel 2000 il programma, coordinato dal *Principal Investigator* del laboratorio TeSRE del CNR, è entrato nella fase di progettazione.

◻ Ricerche di Astrobiologia

In considerazione del nascente interesse di gruppi di ricerca nazionale per questo nuovo campo di indagine scientifica, l'ASI ha finanziato sei progetti nell'ambito della sezione di "Bioastronomia spaziale e ricerca di sistemi planetari extrasolari" del Bando di Ricerca Fondamentale 2000.

3.5 Esplorazione Planetaria : linee programmatiche

◻ Partecipazione ai programmi di Esplorazione dell'ESA

Rosetta

La sonda *Rosetta* trasporterà, nella sua missione cometaria, tre strumenti a guida italiana: lo spettrometro ad immagine ***VIRTIS*** (IAS/CNR), lo strumento per la misura delle caratteristiche dinamiche delle polveri cometarie ***GIADA – Grain Impact Analyzer and Dust Accumulator*** (Osservatorio di Capodimonte) e il sistema robotizzato ***SHARK-SD2*** (***Sampling Drill and Distribution*** - Politecnico di Milano) installato a bordo del *'Lander'*. Partecipazioni rilevanti anche in ***CONSERT*** (*Comet Nucleus Sounding Experiment by Radiowave Transmission*, Università "La Sapienza") e ***OSIRIS*** (CISAS di Padova). Inoltre l'Italia ha la responsabilità di fornire i pannelli solari del *'Lander'*.
Nel corso del 2000 le attività di realizzazione dei tre strumenti italiani si sono sviluppate in accordo alla pianificazione del programma, che prevede il lancio del satellite nel 2003 .

Mars Express

Mars Express è la prima *'flexible mission'* del nuovo programma scientifico a lungo termine dell'ESA; il lancio della sonda verso Marte è previsto nel giugno 2003.

Due dei sei strumenti a bordo del satellite sono coordinati da P.I. italiani: ***PFS*** (***Planetary Fourier Spectrometer***, IFSI/CNR), il cui obiettivo primario è lo studio dell'atmosfera di Marte nella regione spettrale 1.2-45 micron, e ***MARSIS*** (*Mars Advanced Radar Subsurface and Ionossphere Sounding* - Università "La Sapienza"), il cui scopo principale è la definizione di una mappa della distribuzione di acqua, sia sotto forma liquida, sia solida, inglobata nel sottosuolo di Marte (*permafrost*) fino alla profondità di alcuni chilometri. Sono inoltre presenti Co-I italiani su altri esperimenti (Omega, Aspera e HRSC).
L'ASI, sulla base di un *agreement* con l'ESA, è anche direttamente responsabile del ***Mars Relay SubSystem-MARE-SS,*** che consentirà alle sonde e le stazioni presenti sulla superficie di Marte di comunicare con il satellite orbitante *Mars Express*, e quindi con la Terra. *MARE-SS* ha inoltre il compito di individuare il 'Canister' del *Mars Ascent Vehicle*, in orbita intorno a Marte, che consentirà di riportare indietro campioni del suolo marziano.
Con la attivazione dei contratti di realizzazione (dicembre 2000) la realizzazione degli strumenti *MARSIS* e *MARE-SS* è entrata in fase esecutiva, in accordo alla pianificazione dell'ESA.

SMART 1

Il satellite *SMART 1,* il cui lancio è previsto nel 2002, si riferisce ad una partecipazione minore nella prima piccola missione di verifica tecnologica di ESA, dedicata alla esplorazione lunare, in preparazione alle prossime '*cornerstone mission*', che vede coinvolto IAS/CNR.

◻ Programmi in collaborazione con la NASA

Nel 2000 sono state definite le linee strategiche per ***l'Esplorazione di Marte***. È questo il più importante programma avviato nell'ambito dell'indirizzo strategico "esplorazione planetaria". L'Italia è considerata partner di primario livello dalla NASA nel programma internazionale di esplorazione del Pianeta Rosso; l'evoluzione del complesso progetto, di lungo termine, passa attraverso missioni differenziate, che utilizzano avanzatissime tecnologie in campi quali: la robotica, la sensoristica, le telecomunicazioni, i sistemi software 'autonomi'.
La prima fase del programma di esplorazione prevede, nel 2007, una missione per effettuare esperimenti 'in situ'. Una seconda fase (2011) prevede il recupero ed il trasporto sulla Terra di campioni del suolo e sottosuolo marziano (*Sample Return Program*). Obiettivo ultimo sarà comunque la missione dell'uomo su Marte.
La partecipazione italiana, scientifica e tecnologica, sarà orientata alle seguenti aree : telecomunicazioni tra Marte e la Terra e con le sonde sulla superficie, sistemi di perforazione del suolo marziano per la comprensione del primo strato superficiale, dispositivi per analisi 'in situ' per lo studio delle caratteristiche del suolo marziano, radar per indagini di profondità del suolo del pianeta.
Nel corso del 2000 è stato avviato lo sviluppo di un prototipo di un sistema di perforazione del suolo marziano (progetto ***DEEDRI***).

◻ Ricerca Fondamentale per l'Esplorazione Planetaria

Nel 2000 sono stati selezionati e finanziati 23 progetti presentati da gruppi di ricerca nazionale, in risposta al Bando "Partecipazione all'esplorazione planetaria con NASA".

3.6 Scienze della Terra : linee programmatiche

▫ La Terza missione del Programma PMST

La Terza missione del Programma PMST è stata dedicata alle Scienze della Terra, nell'ottica di garantire il necessario equilibrio per le opportunità offerte alle varie discipline, che rappresentano l'ampio panorama scientifico nazionale.
Il relativo Bando Pubblico è stato emesso nel febbraio 2000. In risposta sono giunte ad ASI 18 proposte, coinvolgenti vari campi del settore delle Scienze della Terra e che hanno riguardato, tra l'altro, studi del geoide terrestre e del campo magnetico della Terra, della circolazione atmosferica, della radiazione infrarossa emessa dalla Terra, dei processi di precipitazione nonché studi, mediante telerilevamento a più lunghezze d'onda, della superficie terreste e del mare.
Tra queste proposte sono state selezionate le seguenti sei missioni per una fase di studio competitivo della durata di circa un anno (fase A):

BISSAT : esperimenti mediante impiego di radar bistatico;
ESPERIA: studio delle perturbazioni ionosferiche causate dall'attività sismica e, in generale, l'ambiente elettromagnetico terrestre;
FOURIER e *REFIR* : studio della radiazione elettromagnetica emessa dalla Terra nell'infrarosso;
IGPM : studio dei regimi di precipitazione e dell'interazione tra precipitazioni e sistema climatico terrestre;
VISIR; missione di monitoraggio del mare, delle coste e della vegetazione mediante l'utilizzo di una camera nel visibile e nell'infrarosso.
L'attività ASI di coordinamento e supporto di questi sei studi paralleli è stata condotta nel 2000 e continuerà nel 2001. Gli studi copriranno gli aspetti scientifici, ma anche tecnici e programmatici di tutti gli elementi delle missioni: satellite, *payload*, stazione di terra, lancio, gestione orbitale.
Entro la fine del 2001 verrà prescelta la missione da avviare alle fasi realizzative.

▫ Ricerca fondamentale per le Scienze della Terra

Lo spettro delle discipline che fanno parte del campo di ricerca Scienze della Terra è assai vasto e spazia dalla fisica dell'atmosfera e della magnetosfera, al geomagnetismo, alla aeronomia, alla climatologia, alla meteorologia, alla geodesia spaziale, all'oceanografia, alle scienze più direttamente legate agli aspetti del territorio come la geologia, l'idrologia, l'agronomia, la cartografia ed alle relative applicazioni.

Nel 2000 sono stati finanziati 54 progetti presentati in risposta al bando "Terra e sistema climatico dallo spazio". Tra questi una parte significativa è formata da proposte selezionate a livello internazionale (ESA) per attività di ricerca scientifica e di calibrazione/validazione legate all'utilizzo dei dati del satellite ENVISAT.

3.7 Scienze della Vita : linee programmatiche

▫ Quadro generale

ASI promuove la ricerca scientifica nel settore, di crescente interesse, delle Scienze della Vita al fine di:

- comprendere il ruolo che la gravità gioca nei vari processi biologici degli organismi sia vegetali che animali;
- utilizzare le conoscenze e le tecnologie sviluppate nello spazio per il miglioramento della vita sulla Terra;
- comprendere il comportamento e l'adattamento dell'uomo all'ambiente spaziale;
- utilizzare queste conoscenze per migliorare la salute, la sicurezza, la prestazione dell'uomo nelle lunghe permanenze nello spazio;
- comprendere i processi alla base dell'origine della vita sulla Terra e ricercare tracce di vita su altri pianeti.

Nel corso del 2000 oltre 100 gruppi di ricerca italiani hanno partecipato alle attività promosse dall'ASI in questa disciplina. La maggior parte dei gruppi è costituita da più unità di ricerca.
I programmi finanziati, selezionati anche per effetto di bandi internazionali, comprendono una ampia gamma di esperimenti di ricerca fondamentale e di messa a punto di modelli teorico-sperimentali, per attività da svolgere: a terra, su voli parabolici, su razzi-sonda, sullo Space Shuttle e sulla Stazione Spaziale Internazionale. Si è inoltre realizzata una campagna di esperimenti su Palloni stratosferici lanciati dalla base ASI di Trapani Milo dedicata allo studio degli effetti delle radiazioni cosmiche su organismi viventi.

- **Le linee programmatiche**

➢ ***Effetti dell'ambiente spaziale sui fenomeni biologici di base***

Indirizzi di ricerca:
struttura e interazione di macromolecole biologiche; espressione genica e differenziamento; proliferazione e morte cellulare; organizzazione tissutale; gravitropismo cellulare (animale e vegetale); radiobiologia.

➢ ***Risposte degli organismi viventi all'ambiente spaziale***

Indirizzi di ricerca:
funzioni integrate superiori; sistema muscolo-scheletrico; sistema cardiocircolatorio e respiratorio; sistema neuroendocrino; biologia dello sviluppo e riproduzione; fisiologia vegetale.

➢ ***Contromisure per ottimizzare la vita dell'uomo nell'ambiente spaziale***

Indirizzi di ricerca:
radioprotezione; nutrizione; contromisure fisiologiche e farmacologiche; monitoraggio dell'ambiente e qualità della vita; dinamiche comportamentali ed interazione uomo/ambiente.

➢ **Astrobiologia**

Indirizzi di ricerca:
sintesi pre-biotica ed evoluzione molecolare; forme di vita primitive e loro sviluppo; ecosistemi biogenici planetari.

- ***Il programma di Microgravità:* le *'facilities* europee'**

Gruppi di ricerca italiani sono coinvolti nei processi di selezione degli esperimenti per le Scienze della Vita, pianificati e sviluppati dall'ESA in un ottica orientata alla utilizzazione della Stazione Spaziale.

In particolare :

- esperimenti impieganti le *facilities* ***Biolab*** ed ***European Physiology Modules*** ;
- il programma ***"Life and Physical Sciences and Applications in Space"***, iniziato nel 2000, per coprire le attività di preparazione all'utilizzo scientifico della Stazione Spaziale nella fase di "routine".
- ***EMIR 1*** (in corso di sviluppo) ed ***EMIR 2*** (in corso di approvazione), programmi dedicati allo sviluppo di esperimenti e di missioni propedeutiche all'utilizzo della Stazione;

◻ Le '*facilities* nazionali' per la Stazione Spaziale

Il Settore di Scienze della Vita di ASI potrà disporre, oltre alle opportunità offerte dalle *'facilities'* dell'ESA sopra menzionate, anche delle strumentazioni in via di realizzazione a livello nazionale, grazie alle opportunità di utilizzazione della ISS offerte dall'accordo bilaterale ASI/NASA .

Tali *'facilities'* sono: *ELITE-2*, *ALTEA*, *MDS*, *HPA* e BIORACTOR, descritte nel paragrafo 5.3, dedicate ad esperimenti nel campo della fisiologia umana, della biologia cellulare e della radiobiologia.

3.8 Scienze dell'Ingegneria: linee programmatiche

◻ DAVID (*Data and Video Interactive Distribution*)

È la seconda missione del programma PMST (Piccole Missioni Scientifiche e Tecnologiche) dedicata a sperimentazioni avanzate nel campo delle telecomunicazioni ad onde millimetriche.

La missione si basa sull'impiego della piattaforma PRIMA, prevede un'orbita bassa polare, con a bordo due esperimenti:

- l'esperimento proposto dall'Università di Roma Tor Vergata, ***Data Collection Experiment*** (DCE), analizzerà per la prima volta le comunicazioni in banda W (90 GHz);
- l'esperimento proposto dal Politecnico di Milano, ***Resource Sharing Experiment*** (RSE), svilupperà una tecnica innovativa per aumentare l'efficienza della trasmissione a 22 GHz (da poter estendere in futuro sino alla banda W) compensando gli effetti atmosferici sul canale di trasmissione.

L'esperimento DCE userà una configurazione satellitare LEO/GEO per la ritrasmissione a terra dei dati memorizzati a bordo di DAVID, grazie alla cooperazione dell'ESA che metterà a disposizione l'uso del satellite ARTEMIS, nella banda Ka, la stazione ricevente - l'antenna ricevente di ENVISAT - presso l'ESRIN, Frascati, e la stazione di trasmissione a Redu in Belgio.

Il *Principal Investigator*, dell'Università di Roma Tor Vergata, coordina anche le unità del CNIT (Consorzio Interuniversitario per Telecomunicazioni) coinvolte nel programma.

Il Centro Dati Scientifici di ASI, presso ESRIN, sarà responsabile della l'archiviazione e distribuzione dei dati scientifici, via internet. Il programma, tenuto conto anche dello sviluppo in parallelo della piattaforma PRIMA, terminerà la fase di progettazione (fase B) nel 2001 in linea con una pianificazione che prevede il lancio entro il 2004.

Le caratteristiche del satellite DAVID sono riassunte al paragrafo 6.3.

- **La Ricerca Fondamentale per le Scienze della Ingegneria**

Nel 2000 sono stati selezionati e finanziati:

- 134 progetti presentati in risposta al Bando "Ricerca di base per le tecnologie spaziali";
- 47 progetti presentati in risposta al Bando "Scienza dei materiali, dei fluidi e microgravità".

Un numero consistente di tali progetti riguarda ricerche di base in preparazione delle future evoluzioni dei principali programmi applicativi dell'ASI: COSMO-SkyMed, GALILEO, Vega e Partecipazione alla ISS.

Le aree di maggior interesse sono risultate: robotica, propulsione, aerotermodinamica, informatica, telecomunicazioni.

- **Progetto 242**

Tra le indicazioni programmatiche dell'ASI, assume una potenziale rilevanza strategica il progetto del propulsore nucleare, basato sulla concezione del Prof. Carlo Rubbia per missioni di esplorazione planetaria, denominato "*Progetto 242*".
Nel 2000 l'ASI ha proseguito lo studio di fattibilità; le conclusioni sul realismo fisico e la realizzabilità tecnologica di massima del progetto appaiono altamente promettenti, come esplicitato in un primo 'assessment report'. L'intero sistema "motore 242" è stato sottoposto, dall'ASI, a richiesta di brevetto.
L'eventuale utilizzo di un tale sistema di propulsione orbitale rappresenterebbe una vera e propria rivoluzione nei trasporti interplanetari, consentendo una drastica riduzione dei tempi di trasferimento nei confronti della navigazione inerziale, rendendo fattibili i voli umani nel sistema solare. A valle dello studio di fattibilità, si potrà decidere, nel corso del 2001, di procedere alla fase sperimentale di durata triennale più impegnativa, sia dal lato tecnico che finanziario. Tale sviluppo riguarda il prototipo del motore e la costruzione di *'ground facilities'* per effettuare campagne di 'test' del sistema; obiettivo è la verifica sia della rispondenza dei fenomeni fisici a quanto previsto, sia della completa realizzabilità tecnologica del sistema.
In questo progetto, l'ASI svolgerà un ruolo catalizzatore, sia a livello nazionale che internazionale, favorendo la compartecipazione al progetto stesso di importanti entità da ricerca.

- **La partecipazione al Programma di Microgravità Europeo**

Nel quadro del citato Programma di Microgravità dell'ESA, l'ASI coordina l'utilizzazione nazionale delle '*facilities*' europee, per gli aspetti delle Scienze della Ingegneria,:

- ***Fluid Science Lab, Material Science Lab*** (facenti parte della *Microgravity Facilities for Columbus*, MFC);
- i già citati programmi: ***Life and Physical Sciences and Applications in Space", EMIR 1*** ed ***EMIR 2.***

3.9 *Esperimenti da Palloni Stratosferici*

La Base di Trapani Milo "Luigi Broglio", grazie alla favorevole posizione geografica, la possibilità di effettuare voli transmediterranei e transatlantici, sino a oltre 40 km di quota e carichi di notevole peso e ingombro, è oggetto di un rinnovato interesse di utilizzo scientifico e tecnologico. Ciò non

solo per la effettuazione di esperimenti di ricerca fondamentale, ma anche nell'ottica di svolgere attività propedeutiche per la preparazione di più complesse missioni spaziali.
In un più generale quadro di valorizzazione e rilancio della Base dell'ASI, nel 2000 l'ASI ha emesso il primo di una serie di bandi per *Esperimenti da Pallone,* al quale hanno risposto molti gruppi di ricerca, di cui 17 sono stati finanziati e sono così ripartiti.

- Sei esperimenti afferiscono alla disciplina delle Scienze dell'Universo;
- Cinque esperimenti riguardano discipline delle Scienze dell'Ingegneria;
- Sei esperimenti per le discipline della Scienza della Vita.

3.10 Centri sul territorio nazionale e servizi alla comunità

In parallelo agli interventi di tipo programmatico, nel 2000 l'ASI ha accelerato il processo di pianificazione e realizzazione di proprie strutture e competenze, per migliorare il grado di supporto della comunità scientifica nelle varie fasi di sviluppo, realizzazione e gestione delle missioni.
Si tratta specificatamente di strutture interne, quali l'Osservatorio Scientifico e l'ASI *Science Data Center* (entrambi creati nel 2000), e di iniziative avviate in armonia con la politica definita nel Piano Spaziale 1998-2002 per i Centri di Eccellenza distribuiti sul territorio.

Nel 2000 è stato creato il Centro Operativo per il Progetto Agile, primo passo in direzione di un limitato "network" di Centri, basati sulle competenze di istituti e laboratori della comunità scientifica, di cui l'ASI assumerà la responsabilità tecnica e gestionale.
Nel 2001 saranno definiti i progetti di realizzazione di altri due centri :

- per lo sviluppo di tecnologie elettro-ottiche;
- per la gestione orbitale dei satelliti del programma PMST (AGILE, DAVID, ...).

L'ASI ha anche garantito, nel 2000, servizi di assistenza e supporto alla comunità scientifica, anche attraverso una serie di eventi scientifici, educativi e di diffusione dell'informazione spaziale.
Ha ulteriormente sviluppato, il programma di finanziamento di dottorati di ricerca e di borse di studio.

Tabella 2: Centri dell'ASI sul territorio nazionale e servizi alla comunità

Strutture ed infrastrutture ASI Interne	- Osservatorio scientifico - ASI Science Data *Center* - Rete ASINET
Centri Operativi sul Territorio Nazionale	- Coordinamento Operativo della Missione AGILE - Tecnologie Elettro-ottiche (iter in corso) - Gestione Orbitale delle Missioni PMST (in fase di studio)
Partecipazione/Convenzioni Strutture Esterne	- Stazione di Malindi (CRPSM) - *Sardinia Radio Telescope* (SRT)
Programma Scientifico ed Educativo	- ASI Workshops - Supporto a Workshops esterni - Borse di dottorato e di studio
Programma di Diffusione dell'Informazione ("Outreach")	- Documentazione informativa - uso dei "media"

Di rilievo anche la gestione, affidata all'ASI, del progetto della ***Sardinia Radio Telescope*** (SRT), in collaborazione con il CNR, la Regione Sardegna, l'ESA e la NASA. La stazione dislocata in Sardegna, unitamente ad un centro di elaborazione dei medesimi, potrà, date le sue caratteristiche, entrare a far parte della rete NASA denominata ***Deep Space Network***.

4 - Il Programma Nazionale di Osservazione Terrestre COSMO-SkyMed

4.1 Evoluzione degli obiettivi e dei contenuti del Programma COSMO-SkyMed

◻ Il Programma di base

Il Programma COSMO-SkyMed, avviato nel 1998, costituisce elemento primario del Piano Spaziale Nazionale 1998-2002 e si basa sullo sviluppo di un sistema satellitare da utilizzare a fini istituzionali e commerciali.
La strategia indicata da tale Piano, individuava un quadro di sviluppo del programma incentrato sulla ricerca di importanti accordi di collaborazione, sia con Enti ed amministrazioni pubbliche che con partner europei ed internazionali.
Le principali applicazioni previste (in linea con la legge 8 agosto 1996, n. 421) erano:

- controllo del territorio e delle acque (sia per scopi di interesse pubblico che commerciali);
- gestione delle catastrofi naturali, nelle tre fasi di prevenzione, di crisi e di valutazione degli impatti (in collaborazione con la Protezione Civile).

Le caratteristiche peculiari della missione di osservazione terrestre COSMO-SkyMed, sono state concepite secondo ben definiti obiettivi programmatici:

- possibilità di integrazione di immagini radar con immagini ottiche
- elevata qualità e gamma delle immagini
- capacità di osservazione diurna e notturna
- indipendente dal tempo atmosferico
- tempo di rivisitazione minore di 12 ore
- immagini stereo acquisibili in un solo passaggio
- risoluzione massima: 1 m. (per specifici modi operativi)
- tempi di risposta brevi con evasione delle richieste degli utenti
- costi di sviluppo e gestione competitivi

Il Programma COSMO-SkyMed è stato sviluppato sino al completamento della fase di progettazione (fase B2) sulla base di una configurazione originaria che prevedeva una costellazione satellitare di 7 satelliti, di classe medio-piccola, di cui 4 con sensori radar e 3 con sensori ottici.

L'evoluzione degli accordi con la Difesa, in un primo tempo, e con la Francia successivamente, hanno portato alla definizione di un Sistema di Osservazione italo-francese, la cui componente radar, affidata all'ASI, rimane invariata.

◻ Gli effetti della collaborazione ASI - Difesa

L'evoluzione degli interessi istituzionali creatisi intorno al Programma, ha successivamente portato, nel periodo 1999 - 2000 a decisioni governative che hanno esteso l'impiego del sistema COSMO-SkyMed anche ad applicazioni duali, sulla scorta delle quali ASI e Ministero della Difesa hanno definito, o sono in corso di definizione, accordi di collaborazione sia per lo sviluppo che per la utilizzazione del Sistema. Il primo accordo stipulato (1999) ha avuto come oggetto la partecipazione finanziaria della Difesa allo sviluppo tecnologico del radar in banda X ad alta risoluzione (Progetto SAR 2000).

La collaborazione ASI-Difesa ha generato una fase di verifica della rispondenza dei requisiti del Programma nei confronti della prevista utilizzazione anche a fini militari del sistema satellitare, già in fase di progettazione.
Gli esiti di tale verifica si sono dimostrati del tutto positivi, dimostrando che le caratteristiche iniziali del Progetto COSMO-SkyMed erano in grado, con specifiche e limitate messe a fuoco e potenziamenti di alcuni requisiti operativi, di soddisfare pienamente non solo le iniziali esigenze di impiego civile (Protezione) ma anche quelle di interesse della Difesa.

Nel corso del 2000, conclusasi tale fase, lo sviluppo del Programma è stato fatto operativamente e gradualmemnte convergere nella direzione di "programma duale".

4.2 La collaborazione Italia - Francia

Un'ulteriore, importante fase evolutiva è iniziata nel 1999, sviluppata nel corso del 2000 e tuttora in corso, per effetto dei negoziati bilaterali Italia - Francia, che hanno visto contemporaneamente coinvolte sia le due amministrazioni delle difese che le agenzie ASI e CNES.
Nella prima fase negoziale Italo-Francese (luglio 2000), oltre al testo di un accordo a livello di Governi, sono stati rivisitati, in prima approssimazione, i requisiti e l'architettura di massima del sistema duale da sviluppare.

◻ Contenuto dell'accordo

Il testo dell'accordo Italo-Francese a livello di Governi prevede una collaborazione a tutto campo nell'ambito dello sviluppo ed utilizzo dei sistemi di osservazione satellitare, sia per uso civile che per la sicurezza nazionale.
Tale accordo stabilisce un quadro di collaborazione che dovrà svilupparsi secondo quattro direttrici principali (tre già consolidate ed una ancora da definire), ciascuna delle quali sarà regolata da specifici accordi di attuazione.

Tali direttrici sono :
- sviluppo del **Sistema duale**, basato sui requisiti COSMO-SkyMed;
- accordo tra le Difese dei due Paesi per l'utilizzo da parte italiana del sistema francese Helios 2;
- accordo tra le due Agenzie spaziali (ASI e CNES) per l'utilizzo da parte italiana del sistema francese SPOT 5;

◻ Il Sistema duale Italo-Francese

Il Sistema di Osservazione Italo-francese, quale risultato dei negoziati sopra citati, è costituito dai seguenti elementi:

- Un segmento spaziale radar sviluppato sotto responsabilità italiana, composto da

  4 satelliti Radar ad Alta Risoluzione in banda X (classe 1000-1200 Kg), con capacità di acquisizione di 75 immagini a risoluzione metrica/submetrica e di 375 immagini a campo largo al giorno e per satellite. Il primo satellite prevede il lancio a fine 2003 e la costellazione completa (quattro satelliti) dovrebbe essere dispiegata entro il 2005;

- Un segmento spaziale ottico sviluppato sotto responsabilità francese, composto da

  2 Satelliti Ottici (classe 500 Kg) con strumenti pancromatici e multispettrali, con risoluzione metrica ed ampiezza di 'swath' pari a 20 Km, ed una capactà di acquisizione di 250 immagini al giorno per satellite;

  Il primo satellite sarà lanciato nel 2005 e la costellazione completa (due satelliti) dovrebbe essere dispiegata entro il 2006;

- Un segmento terrestre, definito e realizzato dalle parti Francese ed Italiana che terrà conto di

  - capacità di raccogliere e catalogare le richieste dell'utente, di elaborare e controllare la programmazione delle rilevazioni, di ricevere, archiviare, elaborare i prodotti di base

  - possibilità per la Difesa Francese, per la Difesa Italiana e per gli enti civili di entrambi gli Stati (sia congiuntamente che separatamente) di utilizzare le proprie infrastrutture di sfruttamento delle immagini

  - capacità di comandare e controllare il segmento spaziale per mezzo di una rete di stazioni terrestri esistenti o dedicate (se necessario)

  - *possibilità di utilizzare, in maniera complementare, satelliti di telecomunicazionne (DRS) per la ritrasmissione dei dati, le funzioni di comando e controllo.*

Lo scenario di dispiegamento della costellazione satellitare si basa su una modalità progressiva nelle sue varie componenti spaziali e terrestri; nel periodo transitorio, le prestazioni effettive in termini di capacità di copertura e tempo di risposta saranno inferiori a quelle nominali operative, ma qualitativamente rappresentative.

4.3 Le esigenze di impiego

▫ Impieghi civili

Il sistema dovrà soddisfare un ampio spettro di applicazioni nel campo della cartografia, dell'agricoltura, della geologia e dell'idrologia, delle applicazioni marine, della scienza della Terra, della gestione delle risorse, dell'utilizzo del territorio e del rispetto ed applicazione della legge, a favore di utenti scientifici, istituzionali e commerciali. L'approvvigionamento di dati, di prodotti e di servizi pertinenti alla gestione dei rischi esogeni, endogeni ed antropogenici, il monitoraggio delle zone costiere nonché il controllo dell'inquinamento marino, secondo le richieste degli enti istituzionali, sono considerati gli obiettivi più impegnativi da raggiungere.

Il sistema dovrà avere una capacità di osservazione sia notturna che diurna, in presenza di qualsiasi condizione atmosferica e su tutto il globo.

Il sistema dovrà essere dotato di capacità di osservazione basate su sensori multipli:

- che assicurino la continuità di servizio delle capacità di osservazione ottica già esistenti in Europa (Spot) ad un costo più contenuto, e migliorino tali prestazioni

(risoluzione, capacità stereoscopica, qualità dell'immagine, tempi di acquisizione, quantità di dati...);

- che diano accesso alle capacità di osservazione radar con possibilità interferometriche.

Per completare tali capacità 'multi-missione', il sistema dovrà essere anche in grado di integrare dati/immagini di COSMO-SkyMed con quelli generati da altri sistemi di osservazione disponibili.

- **Impieghi della Difesa**

Gli investimenti italiani (ASI + Ministero Difesa) per il nuovo sistema duale saranno preponderanti e pertanto, in proporzione, anche i relativi diritti di utilizzo.
L'accesso italiano a Helios 2 (solo Difesa) e a SPOT 5 avverrà tramite scambio di dati e di capacità di programmazione.
L'esigenza generale comune ad entrambe le Nazioni è l'acquisizione della capacità di rilevare, riconoscere ed identificare oggetti di interesse della Difesa di entrambi i paesi, a complemento delle capacità esistenti (ossia di quelle spaziali, aerotrasportate o terrestri) in conformità agli standard NIIRS ed allo STANAG 3769 relativi ai prodotti ottici.
Tale capacità sarà disponibile ognitempo, di giorno e di notte e su tutto il globo, con particolare riferimento alla zona compresa tra 10°N-80°N e 25°W-80°E.
Interesse generale è anche fornire ad un costo più contenuto e con continuità di servizio le capacità di osservazione già esistenti.
La collaborazione con la Francia mira ad essere il primo passo verso uno scenario di collaborazione integrata a livello europeo.

4.4 Contesto Europeo del Programma

Le prestazioni, lo scenario operativo e la pianificazione di sviluppo, rendono naturale considerare il programma come uno dei principali componenti di una infrastruttura operativa europea nel campo dell'Osservazione della Terra, capace di:

- fornire agli Utenti europei, sia Istituzionali che privati, i servizi ed i prodotti richiesti
- competere nel mercato mondiale sulla base di un buon rapporto costo/beneficio.

L'ESA sta delineando (per portarlo all'approvazione del Consiglio a livello Ministeriale previsto per fine 2001) i contenuti del programma "*Earth Watch*", di natura applicativa, formato da un certo numero di elementi (sviluppati in diversi contesti) che dovrebbero originare un'infrastruttura armonizzata e non duplicata, capace di fornire un ventaglio molto esteso di servizi.
Il sistema Italo-Francese è in grado di coprire parecchi dei servizi richiesti da tale infrastruttura.
ASI e CNES hanno avviato una serie di valutazioni con l'ESA relative all'inserimento del sistema congiunto italo-francese in un quadro europeo armonizzato.

Con riferimento alla iniziativa **GMES** ***(Global Monitoring for Environment and Security)***, il sistema congiunto Italo-Francese è in grado di dare chiare e dirette risposte alle esigenze finora identificate, in particolare nelle applicazioni relative a *Risk Management* (catastrofi naturali ed indotte dall'uomo), Sicurezza nazionale ed Europea, Monitoraggio delle zone costiere e Inquinamento delle acque.
Le prestazioni e la flessibilità del sistema permetteranno la fornitura di prodotti e servizi sia nelle aree identificate che in altri campi applicativi.

4.5 Stato di attuazione del Programma COSMO-SkyMed

Il Programma ha una struttura complessa che prevede, oltre alla realizzazione del Sistema (Segmento Spaziale + Segmento Terreno), un insieme di attività di affiancamento finalizzate allo sviluppo delle tecnologie critiche, alla predisposizione degli strumenti di elaborazione ed utilizzazione dei dati, alla preparazione della utenza.
Le quattro direttrici principali delle attività sono:

a) definizione e progetto del sistema (nell'ambito di collaborazione Italia-Francia)
b) sviluppi tecnologici
c) definizione delle caratteristiche dei prodotti/servizi
d) promozione utenza.

- **Definizione del Progetto del Sistema**

Nel corso del 2000 è stato completato l'intera fase progettuale del Sistema (Segmento spaziale + Segmento Terra); il relativo contratto, affidato a un Raggruppamento Temporaneo di Impresa (Alenia Aerospazio in qualità di 'prime', Telespazio e Fiat-Avio), ha visto completare i lavori nel dicembre 2000. La fase iniziale di realizzazione (fase C/D-1) iniziata nel gennaio 2001 ha tenuto conto dei cambiamenti risultanti dagli accordi italo-francesi e pertanto il contratto stipulato con la capocommessa (Alenia Spazio) nel dicembre 2000 prevede la realizzazione della sola componente radar del sistema italo-francese.
L' accordo e le conseguenti scelte programmatiche soddisfano i requisiti e le scelte già fatte dall'ASI, ad eccezione dell'impiego del sensore ottico Iperspettrale, non previsto nella configurazione dei satelliti ottici francesi. Per assicurare ugualmente l'impiego dello strumento Iperspettrale, uno dei punti qualificanti del Programma nazionale COSMO-SkyMed, è stata attivata una linea separata ('missione dimostrativa iperspettrale'). In parallelo è stato attivato il contratto per la realizzazione del Centro di Ricezione dati di Osservazione (CREDO), che vede la Telespazio nel ruolo di 'prime'.

- **Sviluppi tecnologici**

Sono stati attivati all'inizio del 1999 e sono in corso i seguenti sviluppi tecnologici associati e coordinati con il Programma :

- sviluppo della tecnologia e del modello di qualifica di un Radar ad Apertura sintetica(SAR), ad alta risoluzione, in banda X - **Progetto SAR 2000**. Tale attività sviluppata sulla base di un Accordo ASI-Min. Difesa, nonostante le difficoltà tecnologiche incontrate ed i mesi di ritardo maturati sulla pianificazione prevista, si completerà entro fine 2001, con la costruzione e la qualifica a terra dello strumento;
- sviluppo delle tecnologie critiche relative al payload ottico **Iperspettrale** di COSMO-SkyMed, le cui attività procedono con risultati positivi;
- sviluppo della piattaforma satellitare standard, riconfigurabile, denominata PRIMA e descritta in altra parte del documento.

Si prevede di avviare sviluppi tecnologici relativi al Segmento di Terra per l'inizio 2001.

- **Promozione utenza, definizione e distribuzione dei prodotti/servizi**

L'obiettivo principale è quello di definire e progressivamente attuare lo scenario di utilizzo di COSMO-SkyMed, sia in termini di definizione e promozione dell'utenza (tramite la definizione e la fornitura a livello "pilota" di prodotti e servizi), che in termini di scenario relativo alla distribuzione dei dati (in coordinamento con l'Utenza che con l'ESA).
Numerose iniziative sono in corso e sono pianificate.
A fine 1999, a seguito di un accordo ASI-Protezione Civile, è stato sottoscritto il programma ***DUP*** (***Data User Programme***) dell'ESA per sviluppo applicazioni relative al rischio di incendi boschivi ed alla instabilità del terreno.
È inoltre in corso di definizione di progetti pilota relativi ad applicazioni di gestione di rischi relativi a frane ed incendi. L'avvio di ulteriori attività (progetti pilota, sviluppo prodotti e servizi), in collaborazione con i Ministeri e le Amministrazioni competenti, è previsto nel corso del 2001.

Sul fronte della distribuzione e commercializzazione dei dati, è stato scelto il Partner e definiti gli accordi industriali per la costituzione della Società, con partecipazione ASI, che avrà il compito di promuovere i prodotti/servizi di Osservazione della Terra e, in prospettiva, di distribuire i dati provenienti dal sistema COSMO-SkyMed.

Di seguito viene riportata una lista di Accordi dell'ASI con Amministrazioni, Enti, Università,... relativi a problematiche di Osservazione della Terra e collegati in prospettiva all'utilizzo del sistema COSMO-SkyMed:

Accordi sottoscritti

- AIPA, Autorità Informatica per la Pubblica Amministrazione: i contenuti dell'accordo riguardano dati, prodotti e servizi di Telerilevamento per la gestione del territorio in ottica Skymed;
- SGI-MPI Società Geografica Italiana – Ministero Pubblica Istruzione; i contenuti dell'accordo riguardano la Cartografia gestione del territorio e attività formative per la geografia per le scuole dell'obbligo;
- Ministero Ambiente: intesa su aspetti relativi ad un servizio per l'individuazione di macchie di petrolio in mare
- Ministero degli Interni. Telecomunicazioni e Osservazione della Terra a fini di sicurezza nazionale;
- Protezione Civile: accordo su aspetti di gestione di emergenze con tecniche spaziali di Telecomunicazioni e Telerilevamento: incendi, frane,....
- DSTN, Dipartimento Servizi Tecnici Nazionali della Presidenza del Consiglio: gli obiettivi sono relativi ad attività di Osservazione della Terra con particolare riferimento a COSMO-SkyMed
- Università di Lecce. Calcolo Avanzato, Formazione e Telerilevamento
- Università di Bari: Telerilevamento e Formazione
- Regione Abruzzo: Osservazione della Terra
- Regione Basilicata: infrastrutture del Centro Geodesia Spaziale (CGS) di Matera

In via di definizione:

- Comune di Roma: per aspetti legati al controllo urbanistico e del territorio
- Regione Toscana: Centro Lamma su applicazioni di Telerilevamento (incendi e meteorologia)
- ISPRA-JRC Commissione Europea: applicazioni "combinate" di Telecomunicazioni e Telerilevamento.

4.6 Altre collaborazioni internazionali

È operativo un accordo ASI- CONAE (Argentina) relativo alla fase di definizione dell'utilizzo congiunto dei due sistemi **COSMO-SkyMed** (ASI) e del sistema **SAOCOM** (che ha 2 satelliti con sensore radar in banda L). Il complesso risultante diviene capace di rispondere nel tempo più breve e nella maniera più efficiente alle esigenze italiane ed argentine in materia di gestione dei rischi ambientali.

Discussioni con altri potenziali Partners non europei sono ad un livello decisamente iniziale e sono basate sulla fornitura/scambio di dati e/o servizi.

Tale pianificazione di massima è quella prevista dall'accordo Italo–Francese.

4.7 Aspetti economici e finanziari

- **Stime di costo a finire**

Ad oggi sono stati impegnati sul programma, per le varie iniziative sopra descritte, un totale di circa 92 Mld (56.3 Mld sui fondi di cui alla legge 8 agosto 1996, n.421 e 35,7 Mld sul finanziamento ASI).

A valle del consolidamento dei requisiti e della configurazione di sistema nell'ambito delle attività della fase B2 e di un adeguato avanzamento degli sviluppi tecnologici, è stata predisposta una stima aggiornata dei costi totali a completamento da impegnare e sostenere da parte italiana fino al 2005 (nell'ipotesi di accordo Italo-Francese) pari a :

Stima degli importi da impegnare a completamento (fino al 2005)

Attività	Stima costo (MLD)
Completamento sviluppi tecnologici	30
Sviluppo sistema (Componente Radar e parte congiunta a Terra), incluso lancio	1200
Promozione Utenza e Sviluppo prodotti e servizi	55
Operazioni	100
Missione dimostrativa iperspettrale	45
Totale	1430

- **Fonti di finanziamento**

Le fonti di finanziamento, aggiuntive al contributo ASI previsto nel PSN 98-2002, attualmente identificabili per il programma, sono :

- fondi Min. Difesa;
- fondi strutturali Commissione Europea, da utilizzare per sviluppo infrastrutture a terra, d'intesa con le Amministrazioni locali;
- fondi privati (industrie partecipanti al programma e/o mercato finanziario).

4.8 Altri Programmi

SRTM (Shuttle Radar Topography Mission)

Il lancio della missione STS-99 è avvenuto regolarmente l'11 febbraio 2000 dal Kennedy Space Center in Florida.

SRTM è una missione congiunta NASA/DLR/ASI che ha rappresentato il terzo volo del sistema radar SIR-C/SAR-X. L'ASI aveva già sviluppato il SAR (Synthetic Aperture Radar) in banda X, attraverso un accordo bilaterale con l'agenzia spaziale tedesca DLR.

Durante la missione SRTM si sono utilizzate tecniche SAR interferometriche, che apriranno la strada a numerose applicazioni nel settore delle Osservazioni della Terra con particolare riferimento alle esigenze della topografia e del 'mapping' tridimensionale. Il successo della missione interferometrica di SRTM ha messo in evidenza le prestazioni del ***'Processore ad 1 bit in tempo reale'*** delle immagini radar sviluppato dall'ASI, utilizzato presso il JPL, secondo una modalità interattiva con la dinamica dello Shuttle. Ulteriori informazioni sulla attività di elaborazione dati della missione sono fornite nel capitolo riguardante le attività del Centro di Matera.

Ricevitore Lagrange

Nel corso del 2000 si è svolto, con risultati positivi, un esperimento sul satellite argentino *SAC-C* tendente a dimostrare l'efficacia dello strumento italiano *Lagrange* (ricevitore ad alta precisione *GPS-GLONASS*) utilizzato in modalità di 'radio occultazione' per la misura di caratteristiche dell'atmosfera. Su tale base è stata avviata, a fine 2000, la realizzazione di uno strumento definitivo, dedicato al futuro mercato dei satelliti meteorologici.

HypSEO

Il satellite ha lo scopo di sperimentare e qualificare, nell'ambito del programma COSMO-SkyMed, l'impiego dello strumento iperspettrale avanzato, sviluppato nell'ambito dei programmi tecnologici dell'ASI.

Le caratteristiche del satellite basato sulla classe MITA, sono descritte nel capitolo 6.2.

5 - La partecipazione alla Stazione Spaziale Internazionale (ISS)

5.1 Contesto generale

L'assemblaggio in orbita della ISS è iniziata nel novembre del 1998 e terminerà nel 2005, dopo avere impiegato circa sessanta missioni di trasporto spaziale, tra voli dello Shuttle e dei lanciatori russi. Da quel momento, se non interverranno modifiche ai piani attuali, la Stazione potrà ospitare permanentemente un equipaggio di 6-7 persone e sarà in grado di svolgere pienamente i compiti di sperimentazione ad essa affidati.
È noto che il nostro Paese ha saputo conquistare un ruolo rilevante nel programma ISS, sia nel generale contesto internazionale, che nei confronti dei quindici Paesi che partecipano alla realizzazione della Stazione.
Strumenti per raggiungere tale posizione sono stati: la definizione di 'Memorandum of Understanding' sottoscritti con la NASA (il primo nel 1991) per la realizzazione, a carico dell'Italia, dei tre Moduli MPLM (MultiPurpose Logistic Module) e la decisione di partecipare in maniera significativa anche al programma europeo dell' ESA per la realizzazione del *Columbus Orbital Facility*.
Gli ingenti investimenti effettuati dall'ASI, per effetto delle decisioni governative di cui sopra, hanno avuto il primario obiettivo di assicurare alla comunità scientifica e tecnologica nazionale, come contropartita nei confronti della NASA, l'eccezionale opportunità di avvalersi, per un lungo arco di tempo, di una significativa quota delle 'risorse' della Stazione Spaziale.

Non appaiono comunque trascurabili altri rilevanti 'ritorni' per l'Italia, quali:

- la qualificazione della industria nazionale, diventata altamente competitiva in tale specialistico settore;
- la volontà di promuovere attività sulla ISS, finalizzate all'ottenimento di benefici industriali ed economici a terra;
- la possibilità di acquisire nuove esperienze grazie alle ampie opportunità di volo assicurate ad astronauti italiani.

Si dà per scontata la conoscenza generale del Programma ISS, ampiamente seguito dai 'media' di tutto il mondo.
Al dicembre 2000 risultano essere assemblati in orbita i primi tre moduli della ISS, e cioè FGB, Nodo1 e Service Module, con un ritardo di circa due anni rispetto alla pianificazione iniziale.
I ritardi del programma, nonché gli imprevisti e le modifiche tecniche resesi necessarie nel corso delle fasi progettuali hanno contribuito ad incrementare i costi originariamente previsti dalla NASA, che sarà costretta ad una revisione di alcuni aspetti programmatici.
L'ASI ha invece sostanzialmente rispettato gli impegni di tempo e budget a suo tempo programmati, grazie anche al fatto di aver potuto operare con una industria nazionale che ha dimostrato di avere acquisito competitività ed efficienza, in un settore di elevatissima specializzazione.

5.2 Partecipazione allo Sviluppo della ISS

▫ I Moduli MPLM

È stato richiamato l'impegno dell'ASI a fornire alla NASA tre unità di volo del MPLM (Leonardo, Raffaello, Donatello) in cambio di una quota parte degli spazi, servizi e risorse della Stazione Spaziale per esperimenti italiani ed opportunità di volo di astronauti.
Il 2000 rappresenta l'anno del sostanziale completamento del Programma, iniziato nel 1993.

L'ASI ha consegnato alla NASA 3 unità del MPLM. La prima, "Leonardo", ad agosto 1998; la seconda, "Raffaello", ad agosto 1999. Le due unità sono ospitate presso gli impianti del Kennedy Space Center, dove per ogni missione avverranno, tutte le operazioni di integrazione del carico, preparazione al volo, rientro dalla missione, manutenzione. Il primo volo della unità Leonardo è previsto nel marzo 2001. Ad aprile 2001 seguirà il primo volo dell'unità Raffaello.
La terza unità, "Donatello", ha completato l'allestimento e le prove di *Flight Acceptance Review* presso gli stabilimenti Alenia di Torino, nel dicembre 2000.
La struttura industriale coinvolta nella realizzazione del programma vede come primo contraente l'Alenia Spazio (Torino) ed altre importanti realtà industriali coinvolte nello sviluppo di vari sottosistemi. Alcune parti sono state fornite da aziende degli Stati Uniti, (i principali: Boeing, Honeywell, Hamilton Standard), in quanto comuni con altri elementi della Stazione Spaziale.

A fine '95, con un ulteriore accordo tra ASI ed ESA, nell'obiettivo di ottimizzare tecnicamente e finanziariamente gli aspetti realizzativi dei rispettivi Moduli per la Stazione Spaziale (MPLM e COF), hanno deciso di rendere comuni il Sistema di Controllo Ambientale (ECLS, *Environmental Control and Life Support*) e la Struttura. L'ESA ha pertanto fornito all'ASI l'ECLS per il MPLM, mentre l'ASI ha fornito all'ESA la Struttura per il Modulo COF.

▫ I Nodi della Stazione Spaziale Internazionale

L'ASI dal 1997 ha la responsabilità della gestione, per conto dell'Agenzia Spaziale Europea, della realizzazione di due elementi critici della Stazione, il Nodo 2 ed il Nodo 3, realizzati dalla industria nazionale, che l'ESA si è impegnata a fornire alla NASA in cambio dell'utilizzo dello Shuttle per il trasporto in orbita del COF.
Nel corso del 2000, il compito gestionale dell'ASI si è dimostrato più complesso del previsto a causa della continua evoluzione progettuale impressa dalla NASA a tali importanti elementi.
I Nodi, inizialmente pensati come semplici unità di interconnessione tra i diversi elementi pressurizzati della Stazione Spaziale, hanno subito in corso d'opera una serie di modifiche sostanziali che li hanno trasformati in due diversi moduli abitativi. Il Nodo 2 è stato riprogettato per ospitare parte dei *'Crew Quarters'*; sul Nodo 3 sono state installate una serie di funzioni di supporto per la vita di bordo (ad esempio produzione di ossigeno).
Il Nodo2 ed il Nodo 3 (il Nodo 1 realizzato dalla NASA è già in orbita) risentono di questa condizione più di ogni altro elemento a causa delle complesse interfacce con l'ampia gamma di altri elementi ad essi connessi. Le continue modifiche, approvate da un Board di coordinamento internazionale, hanno generato un impatto di circa due anni di ritardo sulla pianificazione iniziale. Il trasporto in orbita del Nodo 2 è previsto a novembre 2003; il Nodo 3 sarà posto in orbita nel luglio 2005.
Nell'anno 2000 (presso la Alenia Spazio di Torino) è stata conclusa l'attività di progettazione dei sottosistemi del Nodo 2; il 'modello di qualifica' ha completato con successo la campagna di prove di qualificazione. Il Nodo 3, a valle dei riorientamenti tecnici da parte NASA, è in fase di riprogettazione di vari sottosistemi.

5.3 - Il Programma di Utilizzazione della ISS

Nel corso del 2000, l'ASI ha posto le basi di un programma nazionale, ampiamente articolato, tipicamente orizzontale nei confronti delle varie linee programmatiche nazionali, che prevede:

- iniziative di informazione e promozione rivolte alla comunità scientifica ed al settore industriale, con l'obiettivo di stimolare e moltiplicare le opportunità di sperimentazione e sfruttamento offerte dalla Stazione;
- iniziative aperte (bandi pubblici) per la selezione ed il finanziamento di proposte scientifiche e tecnologiche nei vari campi di utilizzazione;
- sviluppo di strumentazioni specializzate (*'facilities'*) dedicate non solo ad esperimenti scientifici, ma anche ad attività per innovativi processi industriali;
- iniziative pluriennali finalizzate all'ottenimento di ritorni economici anche di natura commerciale;
- avviamento di attività di supporto alla partecipazione italiana e di assistenza agli sperimentatori (con particolare riferimento alla progettazione del Centro ALTEC e l'impiego delle competenze del Centro MARS).

Rilevante impegno è stato dedicato, nel 2000, alla selezione di nuove *'facilities'* nazionali, soprattutto a quelle che, per le loro caratteristiche, possano garantire adeguate ricadute in ambito terrestre.

Gli interessi maggiormente emersi riguardano le ricerche soprattutto nel campo della Scienza della Vita, per lo sviluppo di nuovi materiali e per la qualificazione di tecnologie di applicazione spaziale.

◻ Progetti di 'facilities' nazionali

ELITE S2 - Sistema per l'analisi opto-elettronica dei movimenti del corpo umano.
Tecnica per il riconoscimento e la ricostruzione tridimensionale dei movimenti in microgravità, fondamentale per approfondire le conoscenze sul ruolo che la condizione gravità riveste nell'organizzazione e nell'esecuzione coordinata del movimento e della postura.
L'ASI sostiene il progetto sulla base di una collaborazione con il Politecnico di Milano, che ha il ruolo di responsabile scientifico; la realizzazione del sistema è stato affidato ad un team industriale appartenente alla PMI; nel 2000 si è sviluppata una ampia fase del progetto (Fase C/D).

ALTEA - Anomalous Long Term Effect in Astronauts
È un sofisticato strumento, portatile, che ha il compito di analizzare e valutare i rischi di anomalie funzionali del cervello umano per effetto delle radiazioni cosmiche esistenti nell'ambiente della Stazione Spaziale, durante missioni di lunga durata. Nell'ambito del progetto saranno effettuate ricerche per definire le cause del fenomeno *'Light Flash'*, rilevato sugli astronauti sin dai primi voli umani nello spazio.
Il programma si è sviluppato, nel corso del 2000, nella fase di progettazione (fase B); la fase di realizzazione sarà attivata nel corso del 2001.

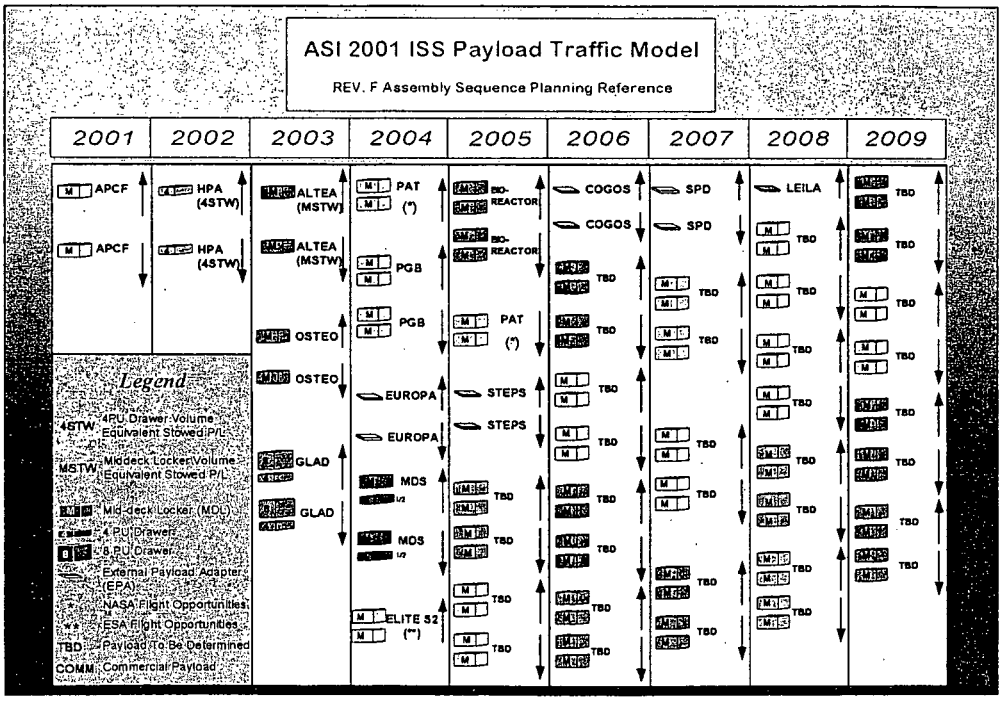
MDS (Mice Drawer System)
L'ASI ha avviato la realizzazione della facility multiutente della ISS, *MDS,* dedicata alla sperimentazione in diverse aree di interesse biomedico, dallo studio di funzionalità degli organi sino allo studio dello sviluppo embrionale di piccoli mammiferi in microgravità, utilizzando piccoli roditori come modelli di fisiologia umana.

Per la mancanza di strumentazioni analoghe a bordo della Stazione Spaziale e per il crescente interesse scientifico internazionale, il progetto è stato indicato come prioritario dal *Microgravity Advisory Committee* dell'ESA.

STEPS - *Spaceborne Testbed for Electrical Propulsion System.*
Prima facility al mondo dedicata alla sperimentazione e qualifica nello spazio di propulsori elettrici, con particolare riferimento a quelli jonici destinati alla propulsione ausiliaria dei satelliti.
Il progetto sfrutta la elevata competenza sviluppata in Italia in tale campo grazie a programmi tecnologici dell'ASI e dell'ESA, in particolare dal Centro Ricerche di Pisa.

COGOS - Composite Growth On Space.
Prevede la messa a punto di processi di realizzazione (tramite polimerizzazione) di materiali compositi sulla Stazione Spaziale, in particolare grandi strutture quali antenne e piattaforme esterne per ospitare esperimenti. Sono ipotizzabili interessanti ricadute nel campo commerciale terrestre.
Attualmente è l'unica facility in grado di investigare su tali innovativi processi a bordo della ISS.

Sono state condotte, in cooperazione con NASA, le attività di **pianificazione dei payload italiani** sulla ISS. Le numerose interazioni hanno condotto ad un quadro, riportato nel seguito, dinamico e di significativi cambiamenti dovuti ai ritardi nell'assemblaggio della Stazione e nella realizzazione degli '*Express Pallet*'.



(Pianificazione dei Payload Italiani sulla ISS)

6 - Sviluppo di Piattaforme Satellitari

Progetti MITA e PRIMA - Applicazioni

6.1 Motivazioni ed obiettivi

Nell'ottica di poter realizzare, in tempi ristretti e con *budget* relativamente limitati piccole missioni scientifiche, tecnologiche ed applicative, l'ASI ha adottato, nel quadro del Piano Spaziale 1998-2002, una precisa strategia di sviluppo basata su due progetti portanti: MITA (Minisatellite Italiano a Tecnologia Avanzata) per satelliti di classe sino a 300 kg e PRIMA (Piattaforma Riconfigurabile Italiana Multi Applicativa), per satelliti sino a 1000 kg ed oltre.

Con tale strategia l'ASI si ripromette anche di aumentare la competitività italiana in un settore di mercato internazionale particolarmente congeniale alla nostra industria ed in grande evoluzione; allo stesso tempo, contribuire a far crescere anche in Italia le Piccole e Medie Imprese impegnate nello spazio, sull'esempio di quanto già si riscontra sulla scena europea.

La concezione, la progettazione e lo sviluppo delle due piattaforme sono stati improntati sin dall'inizio secondo le seguenti linee guida:

- flessibilità di progettazione, che permette ampia riconfigurabilità ed adattabilità della piattaforma (in particolare in termini di massa, potenza e assetto) alla tipologia di missione e di carico utili, anche nell'ottica di mantenere aggiornata la tecnologia impiegata (moduli *hardware* e *software* di bordo);
- uso di tecnologia avanzata ed a basso costo ricorrente, acquisita sul mercato oppure sviluppata ad hoc, sulla base di analisi comparate (*'make or buy'*);
- competitività e valenza commerciale, con particolare riferimento al rapporto tra le prestazioni ed i costi ricorrenti.

6.2 - La classe di satelliti MITA

MITA è una piattaforma modulare a basso costo, stabilizzata su 3 assi, in grado di imbarcare payloads fino a circa 100-120 kg di massa, per missioni LEO con una durata dai 3 ai 5 anni; le sue caratteristiche sono tali da supportare missioni di osservazione scientifica e terrestre, anche con elevate esigenze funzionali.

Il programma è stato sviluppato nell'ambito della PMI nazionale, grazie ad una precisa politica dell'ASI.

▫ La missione dimostrativa MITA-0

Il primo prototipo della piattaforma "base" (MITA-0) è stato progettato e realizzato nell'arco di tempo 1996-1999 allo scopo di effettuare una missione dimostrativa delle prestazioni in orbita e di validazione dell'intero progetto.
Il payload prescelto per la prima missione è uno strumento fornito dall'INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare): NINA-2, rivelatore al silicio per lo studio di raggi cosmici nell'intervallo energetico tra 20 MeV/n e 2000 MeV/n.

Il satellite ha una massa di 170 kg (di cui 30 del payload). La missione dimostrativa è iniziata con il lancio del 15 luglio 2000 dal Cosmodromo di Pletsesk (Russia) effettuato con successo da un lanciatore della serie Cosmos.
L'orbita di MITA-0 è circolare a 450 km di altitudine, con un'inclinazione di 87,3 gradi.
Il Centro di Controllo Missione è a Roma, mentre le stazioni di TT&C sono al Fucino e a Malindi (Kenya). Durante i primi mesi di missione è stata anche utilizzata la stazione di Cordoba (Argentina).
L'orbita inclinata di MITA consente a NINA-2 di studiare, allo stesso tempo, raggi cosmici di diversa natura ed origine in prossimità della fase di massima attività solare. NINA-2 fa da complemento ad un rivelatore gemello (NINA-1) che, lanciato nel 1998 a bordo del satellite russo Resurs-O1, ha effettuato misure analoghe.
La missione MITA-0 è attualmente ancora in corso; essa ha permesso di confermare la validità tecnologica del progetto, di raggiungere le prestazioni richieste, nonché di effettuare il piano di misurazioni previsto per lo strumento NINA-2.

▫ Il satellite AGILE

La missione, prima delle Piccole Missioni Scientifiche e Tecnologiche, utilizzerà la piattaforma modulare MITA, opportunamente caratterizzata; l'orbita prescelta è circolare, equatoriale, a 550 km di altitudine, per una durata di 3 anni ed un lancio previsto nel 2003. Le caratteristiche del carico utile (in termini di massa, potenza ed assetto) hanno imposto una versione del satellite che dal punto di vista tecnologico e dimensionale è posta ai vertici della classe MITA, come evidenziato nella tabella.

Principali caratteristiche del satellite AGILE:

Massa	294 kg
Potenza	380 W di picco (EOL)
Massa del *payload*	120 kg
Potenza del *payload*	130 W
S/S di propulsione	NO
ACS	3 assi, *sun pointing*, ± 1° per asse
Determinazione assetto	± 0,01° per asse
TM/TC	Banda S, ESA CCSDS, TLM 512 kbit/s, TLC 4 kbit/s
Memoria di massa	64 Mbytes
Controllo termico	Passivo

▫ Il satellite HypSEO

L'ASI ha avviato, nel dicembre 2000, la Fase B della missione dimostrativa tesa alla validazione in orbita di un Rivelatore Iperspettrale ad Immagini (*Hyperspectral Imager*) nel quadro di un forte interesse applicativo per la missione COSMO-SkyMed.

HypSEO, che richiede un'elevata precisione di determinazione e controllo sia dell'assetto che dell'orbita, sarà anch'esso basato sull'impiego di un 'bus' della classe MITA con caratteristiche *'enhanced'*.

I parametri principali del satellite HypSEO sono riassunti nella Tab. seguente.

Principali caratteristiche del satellite HypSEO:

Massa	~ 300 kg
Potenza	~ 200 W media e 385 W di picco (EOL)
Massa del *payload*	~ 100 kg
Potenza del *payload*	~ 115 W media e 230 W di picco
S/S di propulsione	FEEP (TBC)
ACS	3 assi, *nadir pointing*, ± 0,185° per asse
Determinazione assetto	± 0,015° per asse
TM/TC	Banda S, ESA CCSDS, TLM 1,5 Mbps, TLC 4 kbit/s
Memoria di massa	256 Mbytes
Controllo termico	Quasi interamente passivo

- **Il satellite per la III Piccola Missione Scientifica**

MITA è la piattaforma prescelta dall'ASI anche per la Terza Piccola Missione Scientifica, per la quale la comunità scientifica italiana è stata chiamata, nel corso del 2000, a proporre diversi esperimenti per le Scienze della Terra.

Trattandosi di missioni di Osservazione della Terra, il progetto selezionato si avvarrà degli aggiornamenti progettuali e tecnologici in corso di sviluppo per HypSEO.

6.3 La classe di satelliti PRIMA

La concezione della piattaforma PRIMA è particolarmente avanzata e competitiva a livello internazionale; essa sfrutta sinergicamente 'know how' e competenze sviluppati in altri progetti dell'ASI, dell'ESA o per effetto di investimenti industriali nel settore commerciale.

Progettata principalmente per missioni in orbita bassa (LEO), con opportune modifiche può supportare anche missioni in orbita geostazionaria (GEO).

Le opportunità di impiego della piattaforma PRIMA, in corso o previste, sono ad oggi individuate negli ambito di:

- Telerilevamento: Programma COSMO-SkyMed (4 satelliti radar);
- Telecomunicazioni sperimentali: DAVID (Seconda Piccola Missione Scientifica ASI)

Ulteriori opportunità di utilizzo della piattaforma PRIMA sono possibili nell'ambito di programmi di cooperazione internazionale o di opportunità commerciali che l'ASI intende sostenere.

- **Lo sviluppo della Piattaforma Standard PRIMA**

La pianificazione del programma PRIMA prevede l'effettuazione

- della Fase A/B, completata nei primi mesi del 2001: essa ha portato alla definizione del progetto complessivo della piattaforma ed allo sviluppo a livello di prototipo degli equipaggiamenti più critici;
- della fase C (maggio 2001): saranno sviluppati gli elementi e sottosistemi critici, richiesti per realizzare la piattaforma "di base"; in particolare il progetto sistemistico *hardware* e *software* multi-missione, l'ingegnerizzazione e (pre-)qualifica delle funzioni dell'elettronica di bordo, l'integrazione dell'unità centrale dell'ICS (*Integrated Control System).*

Nella Tabella 3 sono indicate le principali caratteristiche della piattaforma PRIMA; l'ampiezza degli intervalli è ampia per alcuni parametri, perchè la configurazione minima è derivata dai requisiti delle Piccole Missioni Scientifiche dell'ASI (in particolare da DAVID), laddove, invece, la configurazione massima deve soddisfare i requisiti della costellazione COSMO-SkyMed.

Parametro	***Minimo***	***Massimo***	***Note***
Orbita	LEO	GEO	Allo studio l' orbita GEO
Altitudine	500 Km	1500 Km	
Inclinazione	0°	180°	
Vita operativa	2 anni	5 anni	
Massa del *bus*	500 Kg	1100 Kg	
Altezza del *bus*	1600 mm	3100 mm	
Massa del *payload*	-	1100 Kg	
Potenza media	250 W	800 W	
Potenza di picco	330 W	2310 W	
Accuratezza di puntamento	0.2°	0.015°	> 900 Km : valori ridotti
Memoria di massa del *payload*	16 Gbit	300 Gbit	
'Downlink data rate'	16 Kbps	0.5 M bit/s	

Tab. 3 - Le caratteristiche principali del Progetto

◻ Il satellite DAVID

DAVID (DAta and VIdeo Distribution): è una missione di Scienza/Telecomuniczioni in banda W (90 GHz), in orbita eliosincrona a 580 km di altitudine, che utilizza una piattaforma della classe PRIMA.

Tab. 1 - Principali caratteristiche di PRIMA per DAVID

Massa	~ 500 kg
Massa del *payload*	~ 200 kg
Potenza del *payload*	~ 150 W media e 250 W di picco
ACS	3 assi, *nadir pointing*, ± 0,015° per asse

7 - I Sistemi di lancio

7.1 Quadro di riferimento

Il settore dei sistemi di lancio è di grande interesse strategico, tecnico ed industriale anche per le ricadute economiche e di occupazione qualificata di questa tipologia di programmi.
Il ruolo dell'Italia in Europa in questo settore è sensibilmente cresciuto nell'ultimo decennio sia qualitativamente che quantitativamente in virtù dagli investimenti fatti a livello nazionale (Progetto IRIS, vari sviluppi tecnologici) ed europeo (*Ariane*).
Nel passato questa crescita è stata concentrata nel rafforzamento delle competenze di progetto e realizzazione di sistemi propulsivi avanzati; nel settore della propulsione a solido le aziende italiane hanno raggiunto una posizione di leader in Europa e possono confrontarsi con le aziende mondiali del settore.
Più recentemente l'Italia si è concentrata sullo sviluppo di capacità sistemistiche nazionali nel campo dei sistemi di lancio attraverso il programma del piccolo lanciatore **Vega**.

Per l'ASI l'anno 2000 è stato caratterizzato da una intensa attività negoziale e tecnica per l'avvio della fase 2 del programma di sviluppo del piccolo lanciatore Vega, inizialmente prevista per la metà del 1999 e ritardata al 2000 a causa della posizione francese contraria alla prosecuzione del programma. Ciò ha portato anche alla negoziazione ed alla successiva approvazione, da parte del Consiglio dell'ESA, di un documento contenente le linee strategiche europee per i sistemi di lancio che ha riconosciuto la validità dell'ampliamento della famiglia dei lanciatori *Ariane* secondo principi di complementarità, sinergia di produzione e operazioni e massima modularità dei componenti.

7.2 Programma Vega

◻ Le attività tecniche

L'attività svolta nel 2000 è stata concentrata sulla revisione ed il consolidamento di una configurazione del lanciatore che consentisse di proseguire il programma con una partecipazione francese limitata e senza partecipazione tedesca, garantendo una capacità di carico utile di 1500 kg in orbita eliosincrona a 700 km di altezza.
È stata definita una configurazione di base che prevede, per il primo stadio, un motore a propellente solido di nuovo progetto, denominato **P80,** che utilizza tecnologie e processi di realizzazione avanzati tali da ottimizzarne le prestazioni e ridurne i costi di produzione. Le tecnologie sviluppate saranno inoltre preparatorie allo sviluppo di un booster *Ariane* 5 di nuova generazione con prestazioni migliorate e costi ridotti. Il motore sarà costruito principalmente in Italia (involucro e protezioni termiche) e in Francia (ugello). I componenti verranno poi trasportati a Kourou dove verrà realizzato il grano propellente e l'integrazione dello stadio.

Il secondo e terzo stadio sono realizzati con due motori a propellente solido interamente progettati e realizzati in Italia da FiatAvio e derivati dal motore Zefiro, per il quale, nel corso dell'anno 2000 è stata effettuata la terza prova a fuoco di qualifica a terra, presso il banco statico esistente in Sardegna (Poligono di Salto di Quirra). Entrambi i motori utilizzano involucri in fibra di carbonio e tecnologie allo stato dell'arte.

La maggior parte dei componenti elettronici adottati sono gli stessi o strettamente derivati da quelli di *Ariane* 5 allo scopo di ridurre i tempi ed i costi di sviluppo.
Sulla base della nuova configurazione è anche iniziata la revisione dei requisiti per le infrastrutture di terra che saranno realizzate presso la base di lancio europea di Kourou nella Guyana francese.

- **Negoziato italo-francese**

In parallelo alle attività di progetto, è stata ripresa la negoziazione per la partecipazione francese al programma Vega e la partecipazione italiana ai programmi *Ariane*. Questa attività, svolta sotto l'egida del MURST, ha portato, nell'ottobre 2000, alla firma di un accordo tra ASI e CNES che prevede la partecipazione della Francia allo sviluppo del motore P80, utilizzato per Vega e dimostratore tecnologico per le future evoluzioni di *Ariane* 5.
L'accordo contempla anche alcune modalità di gestione del programma che sono state riflesse nei documenti programmatici dell'ESA; in particolare è stata confermata la gestione del programma di sviluppo di Vega tramite un Team congiunto ESA/ASI presso l'ESRIN di Frascati e la gestione tecnica dello sviluppo del P80 con un Team CNES/ESA/ASI presso il CNES di Evry.

L'insieme delle attività svolte ha portato, nel dicembre 2000, alla sottoscrizione del programma da parte di Italia, Belgio, Spagna, Olanda, Svizzera, Svezia e con la partecipazione della Francia concentrata sullo sviluppo del nuovo motore P80 per il 1° stadio del lanciatore.

7.3 Altri programmi ESA

Il mantenimento della competitività dei lanciatori europei *Ariane*, che oggi ha una quota del mercato commerciale del 50% necessita il continuo adeguamento alle richieste degli utilizzatori in termini di aumento di prestazioni e flessibilità e di diminuzione dei costi del servizio di lancio.
La posizione che l'Italia ha raggiunto nel settore ne fa un partner indispensabile al raggiungimento degli obiettivi prefissati. Nel corso del 2000, ove possibile, l'ASI si è adoperata per migliorare il ruolo dell'industria nazionale nel settore nei programmi già sottoscritti *Ariane 5 Evolution* e partecipazione al finanziamento della base di lancio (CSG) di Kourou ed è in vista della sottoscrizione dei programmi complementari *Ariane - **Ariane 5 Plus, ARIANE 5 ARTA***.

A seguito dell'avvio del programma Vega è stata confermata la sottoscrizione anche ai suddetti programmi complementari ad *Ariane* nel dicembre 2000. Il ruolo italiano è concentrato sulla realizzazione di componenti critici dei nuovi sistemi propulsivi criogenici, quali le turbopompe per l'ossigeno liquido dello stadio principale e del nuovo stadio superiore, e sui grandi boosters a propellente solido del vettore *Ariane 5*.

La partecipazione al programma tecnologico per i futuri sistemi di trasporto (FLTP) non è stata confermata in quanto le attività non sono ancora state avviate da ESA; negoziazioni sono state intraprese con ESA e con altre agenzie europee (CNES, DLR) per la definizione delle linee di sviluppo dei sistemi riutilizzabili che vedranno applicazione dopo il 2010.

7.4 Attività nazionali

La dimensione e la strategicità dei programmi di sviluppo di sistemi di trasporto spaziale sono tali che la maggior parte degli obiettivi possono essere perseguiti solo attraverso uno sforzo europeo comune.

Nel corso del 2000 sono state poste le basi per la ripresa di iniziative nazionali; in particolare è stata ripresa la preparazione con CIRA, le industrie nazionali ed i centri di ricerca maggiormente rappresentativi la definizione di attività tecnologiche relative a **sistemi di lancio riutilizzabili**, individuando sinergie consistenti con il programma nazionale PRORA.

Il **programma tecnologico nazionale FAST** (*Future Advanced Space Transportation Technology*), la cui concezione risale al 1998, è stato riveduto in funzione dei cambiamenti dello scenario internazionale.

Il programma è articolato in tre aree tecnologiche ed in altrettanti progetti, tra essi coordinati:

Tecnologie dell'Airframe (Alenia Spazio) , Tecnologie di Propulsione (Fiat Avio), Tecnologie di Base (CIRA).

La revisione effettuata e l'armonizzazione concordata con il programma PRORA per gli aspetti tecnologici di base, consente l'avvio, all'inizio del 2001, delle attività che hanno valenze ed applicazioni industriali a breve termine (serbatoi metallici) ovvero rappresentano una tecnologia chiave per le applicazioni future (propulsori LOX/Idrocarburi).

8 - Telecomunicazioni e Navigazione

8.1 Quadro di riferimento

Il Piano Spaziale 1998-2002 attribuisce particolare rilievo alla missione dell'ASI quale organismo in grado di fornire supporti ed esperienze ad altre organizzazioni nazionali ed internazionali, e di canalizzare finanziamenti erogati da altre amministrazioni in programmi spaziali, dai quali trarre benefici per il migliore svolgimento dei relativi compiti istituzionali.

Appare evidente come il sempre crescente bisogno di servizi di comunicazione associati a dati di navigazione ed osservazione, quali quelli posti a disposizione dalla tecnologia spaziale, è di interesse per Enti ed Amministrazioni che, di fronte alla necessità di soddisfare una domanda di servizi in rapida evoluzione, stanno considerando con sempre maggior attenzione ed interesse quanto la tecnologia spaziale può porre a loro disposizione.

Con riferimento alle applicazioni più comuni che utilizzano la tecnologia satellitare di telecomunicazioni vale ricordare che, a seguito della loro ampia diffusione e della necessità di garantire la libera concorrenza, il finanziamento pubblico è limitato dalle norme che regolano il commercio e la concorrenza a livello mondiale. Ciò porta a indirizzare gli investimenti pubblici verso attività di sviluppo tecnologico, sperimentazione e promozione commerciale.

Lo sviluppo di questo particolare mercato richiede il coordinamento delle diverse fonti di finanziamento pubblico e privato, in ambito nazionale e comunitario, nonché la collaborazione con gli Enti interessati.

In questa direzione l'ASI è da tempo impegnata in cooperazioni con il Ministero della Difesa e la Protezione Civile; è stata definita una collaborazione con il Dipartimento di Pubblica Sicurezza con il Progetto Pilota "SPARVIERO", che impiega sistemi di navigazione e di telecomunicazione satellitare, associato a sistemi commerciali di osservazione.

Con riferimento, infine, all'attività svolta nell'ambito del programma Galileo, si è consolidato, nel corso del 2000, il supporto alla Commissione Europea attraverso i contratti GAST e GENESIS. In questo contesto particolarmente utile ed efficace si è dimostrata l'iniziativa di un coordinamento a carattere informale tra le Agenzie spaziali di Italia, Francia, Germania e Regno Unito, che ha favorito la comprensione delle diverse realtà industriali e istituzionali nei quattro paesi con indubbi benefici comuni.

8.2 Programma di Telecomunicazione (nazionale e partecipazione ESA)

L'Italia ha una tradizione consolidata nel settore delle alte frequenze (SIRIO, OLYMPUS, ITALSAT) ed in quello della elaborazione del segnale a bordo e nell'uso operativo della banda Ka (ITALSAT).
Tuttavia, dati gli ingenti finanziamenti necessari in questo settore per competere a livello mondiale, la tecnologia ed i capitali necessari non possono più essere reperiti solo a livello nazionale.
L'Italia, tenuto conto che l'ESA ha impostato la sua attività programmatica in quest'area con l'obiettivo di ampliare la base tecnologica dell'industria spaziale europea ed aprire la strada a nuove applicazioni e servizi in armonizzazione con le diverse iniziative nazionali, ha canalizzato attraverso l'ESA la maggior parte dei finanziamenti dedicati al settore.

▫ Programma ARTEMIS

Il programma ARTEMIS prevede lo sviluppo di un satellite multimissione, per la cui realizzazione l'industria italiana ha il ruolo di capocommessa, che impiega una serie di carichi utili particolarmente innovativi nella concezione, nella tecnologia e nelle modalità operative.
Il più innovativo è il carico per comunicazioni fra satelliti operante sia a radio frequenza in banda S e Ka (S/Ka) sia a frequenze ottiche (SILEX). Il satellite ha a bordo anche un carico utile operativo per comunicazioni mobili (LLM) che affiancherà in orbita l'analogo carico (EMS) imbarcato su ITALSAT F2 ed un carico utile per il rilancio dei dati di comunicazione e navigazione per mezzi terrestri mobili, necessario per l'operatività di EGNOS e successivamente di Galileo.
Alla fine del 2000, in conseguenza delle difficoltà tecniche ad usufruire di un lancio gratuito della NASDA, l'ESA ha deciso di effettuare il lancio di ARTEMIS con un lanciatore ARIANE. Il lancio è previsto nel corso del 2001.
La sospensione del progetto per un DRS (*Data Relay Satellite*) europeo, quale prosecuzione del programma ARTEMIS, non deve essere interpretato come una perdita di importanza dell'applicazione. I sistemi DRS si proporranno come la migliore soluzione tecnico-economica per garantire la ottimale utilizzazione dei futuri sistemi di osservazione e delle sperimentazioni a bordo della Stazione Spaziale Internazionale (ISS).

▫ Programma ARTES

Nel settore delle telecomunicazioni via satellite è fondamentale il continuo aggiornamento tecnologico, senza il quale non è possibile reggere la competizione mondiale che è stata aperta nel settore, in particolare dalle aziende americane.
Assume perciò importanza primaria per l'Italia (anche in vista delle sfide sulla navigazione e sul multimediale) assicurare l'aggiornamento tecnologico dell'industria mediante un adeguato livello di partecipazione al programma tecnologico pluriennale ARTES dell'ESA, la cui validità è stata riconfermata dalla Conferenza Ministeriale di maggio 1999, con l'approvazione della estensione a partire dal 2000 (terzo periodo).
L'Italia ha sottoscritto il terzo periodo con livelli differenziati e specifici per ciascun elemento di ARTES.

▫ Programma 'Multimediale'

In ESA è stato avviato un programma per lo sviluppo di applicazioni pilota e tecnologie per i sistemi di telecomunicazioni multimediali via satellite (ARTES 3). Questo programma consente all'industria europea di mantenere il passo con quella americana e si inserisce nelle linee di interesse della Comunità Europea (come è testimoniato dall'Action Plan sulle telecomunicazioni).
In questo contesto l'Italia, sulla base dell'esperienza acquisita con lo sviluppo del sistema ITALSAT (digitale commutativo e multimediale), è adeguatamente presente. Nel corso del 1998 sono state avviate le attività che sono proseguite nel 1999 nell'ambito della prima fase del programma ARTES 3.

Alla Conferenza Ministeriale di maggio 1999 è stata approvata la seconda fase del programma ARTES 3, dedicata allo sviluppo di sistema delle configurazioni di carico utile multimediale proposte dalle industrie europee leader di settore, che ne co-finanziano al 50% gli sviluppi. L'industria italiana ha presentato un proprio sistema, derivato dall'esperienza ITALSAT, denominato Euroskyway, il cui sviluppo è iniziato nel corso del 2000.

- **Programma *ITALSAT***

I due satelliti ITALSAT F1 ed F2 hanno continuato ad essere operativi, il primo solo per quanto attiene gli esperimenti di propagazione a 20, 40 e 50 Ghz ed il secondo per servizi di telefonia e dati, sia per i carichi utili multifascio e globale, sia per il carico EMS.
Entrambi i satelliti ITALSAT, poiché operano in banda Ka (20-30 Ghz), sono, inoltre, adatti per dimostrazioni ed anticipazioni preoperative di servizi multimediali a larga banda. Pertanto, vengono anche utilizzati per lo sviluppo di progetti pilota di servizi multimediali (Teleducazione, Telemedicina con mezzi mobili terrestri ed aeronautici).

Per queste attività dimostrative, così come per la propagazione, viene utilizzata la stazione ASI di Spino D'Adda.

- **Progetti Pilota: *SPARVIERO***

Le attività per la definizione della collaborazione nelle diverse fasi del progetto tra l'ASI ed il Ministero dell'Interno è iniziata nel corso del 2000. Per lo svolgimento di questa fase istruttoria è stato necessario validare alcuni aspetti connessi alla disponibilità, alla continuità ed alla integrità del collegamento satellitare previsto dal progetto. È stato altresì necessario interagire con l'Agenzia Spaziale Canadese e la società EMS, che sviluppano il terminale aeronautico, per effettuare alcuni test di compatibilità con i terminali a terra. Sono stati intrapresi contatti con il Registro Aeronautico Italiano per una stima di tempi e di costi connessi alla certificabilità delle apparecchiature da installare a bordo degli elicotteri. È attualmente in corso di valutazione l'uso di terminali Globalstar opportunamente adattati, come alternativa ai terminali EMS.

8.3 Navigazione

La localizzazione dei mezzi mobili rappresenta un'applicazione in crescente rapida espansione; i sistemi satellitari rappresentano la soluzione ottimale per soddisfare le crescenti esigenze della mobilità che comportano nuovi importanti mercati; il controllo del traffico aereo, dei trasporti stradali, ferroviari, marittimi e fluviali.
Gli USA che dispongono del sistema militare GPS, stanno procedendo con un ambizioso programma di estensione dell'applicazione all'aeronautica (sviluppo del sistema WAAS) e l'aggiornamento del sistema satellitare GPS.
L'Europa (EU, EUROCONTROL ed ESA) si è mossa nella medesima direzione sviluppando in un primo tempo un programma dedicato alla navigazione aeronautica (programma EGNOS in ambito ARTES 9 dell'ESA), successivamente avviando il progetto di un propria costellazione di satelliti di navigazione (programma Galileo), definitivamente approvato nel corso del 2001.
L'ASI, infine, ha predisposto un programma nazionale di supporto alla navigazione satellitare (iniziativa PERSEUS)

- **Programma *EGNOS***

Il programma (il cui costo è di circa 200 M€) consentirà la navigazione aeronautica utilizzando i segnali di posizione delle costellazioni GPS ed in parte GLONASS.
L'Italia partecipa con fondi posti a disposizione dall'ENAV e dall'ASI stessa. Il programma è di primaria importanza per gli aspetti operativi e commerciali che ne conseguono. L'industria (sia quella satellitare che quella di ATC) e gli Enti di servizio (ENAV), quando il sistema sarà

operativo, ne trarranno importanti benefici sia in termini di commesse che di valore aggiunto del servizio.
In particolare l'Italia, che è interessata al bacino dei Mediterraneo, potrà trarne vantaggi economici di penetrazione in questi mercati, così come in quelli dell'Oriente ove ha una significativa tradizione negli apparati di ATC.

❑ Il Programma *GALILEO*

Il forte interesse economico e strategico per una infrastruttura satellitare europea destinata ad integrarsi, ma anche competere, con i sistemi americano e russo, vede l'impegno diretto dell'ESA (alla cui ministeriale del Maggio '99 è stata deciso il finanziamento della parte spaziale) e dell'Unione Europea, la quale ha deciso, nella riunione del Consiglio dei Ministri dei Trasporti di giugno 1999, l'avvio della fase di definizione del programma denominato di navigazione GALILEO.
Il programma proposto dalla Commissione Europea, del costo stimato di 3 Beuro, doterà l'Europa di una sua costellazione indipendente di satelliti di navigazione, utilizzabile sia per i mezzi aeronautici che per quelli marittimi e terrestri.
Il programma è finanziato ad oggi per circa 1000 M€. L'ESA finanzia la parte spaziale del progetto (GalileoSat), mentre la Comunità Europea finanzia la definizione dell'intero sistema operativo. Le attività di definizione del programma sono iniziate nella seconda metà del 1999 e sono terminate alla fine del 2000. L'ammontare complessivo del costo della fase di definizione, attualmente in corso, è di 80 M€.
In considerazione del forte interesse, manifestato anche a livello della Presidenza del Consiglio dei Ministri, l'Italia ha acquisito un ruolo paritetico a quello di Francia, Germania ed Inghilterra, ciò al fine di consentire all'industria nazionale di posizionarsi favorevolmente in vista dei futuri sviluppi delle attività a più alto valore aggiunto.
Sia l'ESA che la Comunità Europea hanno sottoscritto con l'industria europea, consorziatasi ad hoc, i contratti della fase di definizione. L'industria italiana, oltre ad un soddisfacente posizionamento generale nelle commesse affidate alla industria europea, ha acquisito il ruolo di capocommessa per la fase di definizione di GalileoSat.

❑ L'iniziativa *PERSEUS*

L'industria europea, chiamata per la prima volta a partire dal 1997, ad operare significativamente nel campo della navigazione satellitare con la realizzazione dei due programmi EGNOS e Galileo, ha ricevuto un significativo aiuto da programmi nazionali mirati e da collaborazioni bilaterali (in particolare con i russi) che le ha consentito di acquisire le necessarie competenze.
L'industria italiana, che non ha ancora beneficiato di un programma specifico dedicato alla navigazione satellitare, ha più volte evidenziato la necessità di azioni di supporto tecnologico che, intervenendo su temi considerati critici, permetterebbero il raggiungimento di una posizione competitiva nel contesto europeo.

L'Iniziativa PERSEUS si incentra su interventi mirati all'accrescimento del "know-how" e della competitività industriale nelle aree principali della:

- architettura di sistema, elementi critici e tecnologie del sistema spaziale e dei terminali, applicazioni
- servizi e formazione.

L'ASI, valutate le richieste del settore, ha individuato le tematiche da sviluppare; gli obiettivi del programma sono principalmente :

- creare gli strumenti per la migliore costruzione della visione italiana e della messa a fuoco degli interessi del paese nell'ambito del programma GALILEO ;
- promuovere nuove capacità industriali con particolare riferimento alla PMI;
- favorire la localizzazione in Italia della agenzia europea incaricata della gestione operativa del sistema .

Il Piano è articolato in aree e in temi di lavoro e per ciascuna area vengono indicati una serie di temi. I temi potranno essere raggruppati per macro-obiettivi o essere sviluppati singolarmente.
Il Piano è flessibile ed aperto a modifiche ed all'inclusione di nuovi elementi al fine di meglio corrispondere alle esigenze che verranno identificate in base allo sviluppo del programma GALILEO.

- **Bando 2000 per la presentazione di idee**

Il bando per la *presentazione di idee*, nell'ambito dell'iniziativa Perseus, ha permesso di ottenere un quadro completo degli interessi e delle potenzialità delle aziende/enti italiani nel settore della navigazione satellitare.
La partecipazione da parte degli operatori interessati è stata notevole. Le idee, pervenute entro il 30 novembre 2000, sono state circa 100 e sono state presentate da oltre 50 aziende/enti, comprendenti, oltre a tutte le grandi "tradizionali" aziende spaziali, operatori in settori affini. Significativa è stata la partecipazione di gruppi universitari nell'area della formazione.
Le modalità con cui è stata richiesta la presentazione di proposte, e cioè:

- articolazione in aree e temi,
- collocazione rispetto ad obiettivi strategici nazionali,
- soddisfacimento di requisiti preferenziali,
- stima di un budget preliminare,

permettono oggi di avere un quadro, non solo completo, ma anche unico ed organico degli interessi degli operatori italiani nello sviluppo del programma europeo GALILEO.

L'ammontare complessivo degli importi budgetari previsti dalle aziende/enti proponenti è superiore a 500 miliardi di lit. (265 M€), per attività di durata media di circa due anni e mezzo.

Data l'articolazione dell'iniziativa Perseus in aree e tematiche differenziate, maggiormente complesso è il mantenimento di un controllo unificato di gestione per gli aspetti tecnici, finanziari e programmatici. A tal fine è stata implementata una struttura a "progetto" per la gestione delle istruttorie per l'assegnazione di contratti/finanziamenti. La pianificazione della fase istruttoria prevede, compatibilmente con le determinazioni che saranno prese in merito alla legge di finanziamento del programma GALILEO, l'assegnazione dei contratti, per le attività che verranno selezionate, fin dall'ottobre 2001.

- **Dimostratore SDRS (Satellite Data Relay System)**

Il programma è inserito in un quadro di ampia cooperazione governativa nel settore spaziale tra la Federazione Russa e l'Italia, perfezionato nel dicembre 2000.
Le attività si sviluppano nell'ottica di una forte integrazione tra i team industriali italiano e russo (Alenia Spazio e la NPOMP) al fine di creare una struttura unitaria del progetto per le successive fasi commerciali.
La prima fase, finanziata a scopo promozionale dall'ASI, avviata all'inizio del 2001, prevede la realizzazione di un *dimostratore per la fattibilità* di un sistema di comunicazione satellitare da

impiegarsi per la gestione del traffico aereo, terrestre e marittimo nella regione artica della Russia. Il sistema, compatibile, nella sua concezione, con l'attuale normativa ICAO, potrà essere omologato ai fini delle comunicazioni aeronautiche entro il termine di sviluppo complessivo (30 mesi). Esso, seppure autonomo, potrà costituire, unitamente a sistemi di navigazione satellitare, quale Galileo, un elemento fondamentale per la modernizzazione dell'attuale gestione del traffico e lo sfruttamento commerciale delle nuove rotte polari e transiberiane.
Le attività avviate costituiscono, in particolare, premessa ad ulteriori collaborazioni tra enti governativi ed accordi industriali e commerciali tra imprese russe ed italiane.

- **Estensione del servizio EGNOS**

Già nel 1996 è stato siglato un accordo tra l'ASI e la NSAU (National Space Agency of Ucraine) che si inquadra in un quadro complessivo di cooperazione tra l'Ucraina e l'Unione Europea.
Rilievo assume la manifestata volontà da parte ucraina di considerare le relazioni tra ASI e NSAU come preferenziali e, una volta avviato uno specifico progetto, di ritenere tale rapporto esclusivo.
Attualmente si stanno perfezionando accordi specifici sul tema della navigazione satellitare e, in particolare, all'estensione del servizio di EGNOS sul territorio ucraino.
Il programma EGNOS è stato sviluppato dal gruppo tripartito europeo ETG (European Tripartite Group) composto dal Consiglio dell'Unione Europea, ESA ed EUROCONTROL, con l'obiettivo di migliorare l'accuratezza, l'integrità, la disponibilità e la continuità per i sistemi di posizionamento GPS e GLONASS. In particolare sarà in grado di soddisfare i requisiti dell'aviazione civile per differenti fasi di volo (en-route, area terminale, atterraggio non di precisione e di precisione fino a CAT-I). Le migliori prestazioni saranno disponibili anche per le altre applicazioni della navigazione satellitare e serviranno a preparare e promuovere nuovi servizi.

- **GALILEO: iniziative a favore delle PMI**

Nel paragrafo 10 sono riportate le iniziative, avviate nel corso del 2000, nell'obiettivo di promuovere il coinvolgimento delle PMI nel programma GALILEO.

8.4 Accordi e Convenzioni

Vengono indicati di seguito gli accordi perfezionati da ASI ed in vigore nel 2000, che rivestono particolare importanza per il settore delle comunicazioni e navigazione:

- L'Ente Nazionale di Assistenza al Volo (ENAV) per EGNOS
- La Unione Europea per il supporto tecnico alla gestione di Galileo
- Il Ministero degli Interni – Direzione della Pubblica sicurezza
- L'Agenzia Spaziale Ucraina
- L'Agenzia Russa, RKA
- La Telecom Italia per ITALSAT
- L'ESA per EMS (ITALSAT F2)

Vi è da notare infine, come alcuni di questi accordi abbiano anche un significativo contenuto economico attivo a favore dell'ASI.

9 - I Programmi Tecnologici

9.1 Le motivazioni

Nel 2000 si sono verificati presupposti finanziari del Bilancio dell'ASI tali da consentire di riattivare una programmazione organica e sistematica dei progetti di sviluppo tecnologico, sia in ambito nazionale che di partecipazione ai programmi facoltativi dell'ESA.
In particolare, è stato impegnato circa il 3,5% delle risorse complessive di bilancio, cifra ancora lontana dal livello considerato ottimale presso altre primarie agenzie (7-8% del budget totale).
L'ASI ha inoltre deciso di partecipare, dopo un assenza di alcuni anni, ad uno dei programmi tecnologici più significativi dell'ESA, il *General Support Technology Programme* (GSTP).
In questo ambito europeo saranno indirizzate quelle iniziative per le quali appaia prioritaria l'opportunità di far cooperare aziende nazionali con quelle di altri paesi, in una più ampia ottica di competitività internazionale, oppure venga richiesta, per talune attività, una importante visibilità europea.
Con tali prospettive diventa essenziale la definizione di una precisa politica di intervento della Agenzia, la definizione di criteri di priorità e la messa in atto di meccanismi di selezione tali da rendere efficaci ed obiettive le scelte, a fronte delle risorse finanziarie disponibili.
A tale scopo si è iniziata, nel corso del 2000, un'analisi approfondita degli aspetti che determinano il peso ed il livello di attrattività delle varie opzioni di sviluppo tecnologico, interagendo strettamente con il settore industriale e della ricerca applicata, istituendo anche gruppi di studio con esperti esterni, in armonia agli obiettivi definiti nel Piano Spaziale 1998-2002 di :

- potenziare l'attuale livello di competitività della industria nazionale sul mercato europeo ed internazionale e cogliere le opportunità offerte dalle nuove applicazioni spaziali ;
- preparare le tecnologie di base "abilitanti" per la futura generazione dei sistemi e dei servizi spaziali, assicurando adeguato collegamento tra l'industria e le realtà scientifiche e di ricerca;
- sviluppare e mettere a disposizione tecnologie critiche e di supporto, necessarie alla realizzazione di programmi nazionali (o di partecipazione europea) considerati di valenza strategica;
- utilizzare a fondo le potenzialità e le opportunità offerte dalla utilizzazione della Stazione Spaziale.

I criteri decisionali adottati per la selezione di nuovi progetti tecnologici dell'ASI sono fortemente legati anche alle problematiche ed agli interessi provenienti dai Programmi dell'ASI e, naturalmente, con le linee di sviluppo dell'ESA, con la quale rimane fondamentale l'esigenza di coordinamento ed armonizzazione.
Particolare importanza assumono gli indirizzi della politica dell'ASI per la promozione della PMI, per le quali il programma di sviluppo tecnologico nazionale rappresenta strumento indispensabile di qualificazione e specializzazione. Nel corso del 2000 l'impiego della procedura di 'invito pubblico' (bandi) per la presentazione di proposte di sviluppo, sia monotematiche che pluritematiche, si è confermato meccanismo ottimale per garantire selettività e competitività ai processi di scelta della Agenzia.
Il numero e la varietà dei progetti in corso non permettono una citazione completa delle iniziative avviate. Comunque, per fornire un quadro il più possibile completo delle attività, saranno evidenziati i filoni che stanno assumendo una particolare rilevanza in termini di competitività dell'industria nazionale.

9.2 I progetti tecnologici delle PMI

Le iniziative di promozione tecnologica a favore delle PMI sono descritte al paragrafo 10.1
I progetti attualmente in corso (avviati per effetto del bando ASI del dicembre 1999) sono state 14 riguardanti le seguenti aree:

- elaborazione dati osservazione della terra;
- computer di bordo;
- strumenti di controllo;
- metodi di progettazione e testing;
- dispositivi optoelettronici;
- meccanismi/strutture.

9.3 Esperimenti Tecnologici per la Stazione Spaziale

Nel 2000 si sono conclusi, o avviati a conclusione, gli studi di fattibilità selezionati da un'apposita commissione per la effettuazione di esperimenti tecnologici sulla ISS (Bando ASI del 1999). I risultati di tali studi stanno fornendo gli elementi tecnici ed i dati finanziari necessari alla scelta degli esperimenti da avviare alla fase realizzativa.

Alcuni esempi dei progetti in corso di studio sono:

- tecnologie radar per la rilevazione dei detriti spaziali;
- tecnologie per la misura dei gas atmosferici (effetto serra);
- sensore stellare innovativo;
- tecnologie per tute spaziali 'sensorizzate';
- strumenti per analisi fisiologiche in assenza di gravità;
- apparati per esperimenti biologici su cellule;
- strumenti di misura in assenza di gravità;
- tecniche di isolamento dei payload dalle vibrazioni.

9.4 Il Programma di Automazione e Robotica Spaziale

L'ASI ha promosso da molti anni la crescita delle competenze in questo settore, che si conferma essere uno dei più innovativi e promettenti filoni di interesse applicativo, in particolar modo nell'ambito della evoluzione della Stazione Spaziale.
La robotica spaziale si presta in maniera congeniale a stimolare attività di trasferimento tecnologico, sia della tecnologia terrestre nei confronti dello spazio che viceversa. Lo spazio è in grado di sfruttare appieno il notevolissimo grado di evoluzione delle attuali tecnologie robotiche terrestri (sistemi di controllo, di visione, tecniche di intelligenza, sensoristica). Le applicazioni terrestri potranno, a loro volta, beneficiare delle innovative tecniche di 'teleoperazione' in ambienti remoti ed ostili, degli altissimi livelli di affidabilità e di autonomia connessi con la robotica spaziale.
L'attività svolta nel 2000 è riassunta nelle note seguenti.

- È stato definito il programma di sviluppo del braccio robotico sperimentale denominato ***EUROPA*** (*External Use of Robotics for Payload Automation*), sistema destinato alla gestione ed al 'servicing' degli esperimenti installati all'esterno della Stazione Spaziale sulla *Express Pallet Adapter*. Obiettivo del progetto è la dimostrazione della efficacia del sistema, in particolare nei confronti delle utenze scientifiche. Il braccio Europa, che deriva da un analogo progetto sviluppato nell'ambito di un precedente programma di robotica (SPIDER), ha 7 gradi

di libertà, è dotato di 'end effector' e di sensore forza/coppia; il sistema è in grado di reagire sia con l'equipaggio della ISS, che con gli utenti a terra (tramite l'EUROPA Ground Segment di Matera). L'ESA, come stabilito dal Mission Implementation Agreement, fornirà l'elettronica di controllo del braccio, il sistema di calibrazione ed il payload scientifico, che faranno parte integrante della *Facility EUROPA*. L'attività di realizzazione del progetto inizierà nei primi mesi del 2001.

- L'attività per la realizzazione di un ambiente di sviluppo di "***Man-Machine Interface***" è proseguita con l'indirizzamento ad un preciso scenario applicativo;
- È in corso di realizzazione il progetto del sistema di **Visione Stereoscopica**, complemento indispensabile di un sistema robotico complesso, necessario agli operatori a terra ed agli astronauti per visualizzare lo scenario in cui questo si muove.
- È stato completato uno **Studio** finalizzato ad individuare possibili scenari applicativi futuri, anche di tipo commerciale, della robotica spaziale ed a catalogare le specifiche competenze del settore automazione e robotica presenti in Italia.
- L'ASI ha inoltre istituito una **Commissione di esperti nazionali di robotica,** provenienti dal settore universitario e dei centri di ricerca, per svolgere un approfondito lavoro di analisi e proposizione per progetti di futura generazione ad alto livello innovativo e tecnologico. I risultati del lavoro e le relative proposte saranno presentati all'ASI nei primi mesi del 2001.

9.5 I Progetti Tecnologici

◻ Tecnologie di Propulsione

È noto che lo scenario internazionale del trasporto spaziale è in grande evoluzione e guarda alla futura generazione di lanciatori riutilizzabili come elemento indispensabile per diminuire drasticamente i costi di messa in orbita di satelliti e delle missioni con equipaggio umano.
Ciononostante, il settore della propulsione tradizionale, in cui l'industria italiana gioca un ruolo rilevante a livello europeo, richiede l'avvio di nuovi progetti di sviluppo per migliorare e consolidare la posizione acquisita.
Un programma tecnologico per le Tecnologie di Propulsione Tradizionale si è sviluppato nel corso del 2000 con i seguenti obiettivi:

- sviluppo di tecniche avanzate (*filament winding*) per strutture e protezioni termiche di motori a propellente solido;
- acquisizione di tecnologie per propulsione ausiliaria a bipropellente liquido (collaborazione con azienda russa);
- ottimizzazione di un innovativo processo di polimerizzazione mediante fascio di elettroni (per involucri motore).

Nel settore innovativo della Propulsione elettrica per le manovre orbitali, si rafforza sempre più l'interesse mondiale a sviluppare soluzioni tecnologiche in grado di ridurre drasticamente le masse al lancio dei sistemi spaziali, problema molto critico per la futura generazione dei satelliti commerciali geostazionari. La possibilità poi di controllare spinte con accuratezza e continuità di piccoli satelliti, è caratteristica indispensabile per la gestione ottimale di costellazioni in orbita bassa.
Nell'ottica di acquisire una posizione competitiva in Europa, sono stati avviati e sviluppati, nel campo della propulsione, alcuni importanti progetti, che vedono coinvolti sia l'industria spaziale che qualificati centri di ricerca. I progetti più importanti riguardano:

- lo sviluppo di un Propulsione Ionico, denominato **RMT (*Radiofrequency Magnetic Thruster*)** principalmente dedicato a piccoli satelliti, per il quale è ora avviata la realizzazione di un modello di ingegneria;

- il progetto di un apparato dedicato alla effettuazione di test di lunga durata sulla Stazione Spaziale di propulsori elettrici; progetto **STEPS** - ***Spaceborn Testbed for Electric Propulsion Systems;***
- lo sviluppo di un sistema di neutralizzazione delle cariche elettriche generate nelle piattaforme spaziali (progetto **PLEGPAY** - ***Plasma Contactor Electron Gun Payload***) selezionato da ESA per la sperimentazione sulla Stazione Spaziale.

▫ Tecnologie Fotovoltaiche

L'ASI, come noto, ha da tempo promosso e finanziato lo sviluppo tecnologico di ***Celle al GaAs*** (presso i laboratori CESI/ENEL), le cui caratteristiche sono nettamente migliori delle attuali tecnologie al Silicio ed i relativi processi di integrazione per la realizzazione dei pannelli solari (Alenia Difesa/Officine Galileo)
Tra il 1999 ed il 2000, l'industria nazionale ha messo a frutto i risultati degli investimenti effettuati in questo emergente mercato, acquisendo alcune rilevanti commesse europee (programmi Rosetta e ATV dell'ESA).
Nel corso del 2000 l'ASI ha avviato una ulteriore fase di sviluppo, il cui obiettivo è la messa a punto, entro la metà del 2001, dei processi per la realizzazione di celle qualificate e dei relativi pannelli con rendimenti pari al 24%. Le attività sono indirizzate in modo da evitare sovrapposizioni con la partecipazione ad iniziative con i programmi tecnologici dell'ESA TRP e GSTP.
L'ESA ha difatti recentemente promosso un processo di armonizzazione tra le realtà europee, confermando la strategicità di questa tecnologia, inserita tra le dieci tecnologie europee considerate maggiormente critiche.
Quanto sopra a fronte di:

- ➢ una riconosciuta posizione di 'leadership' primaria acquisita dall'Italia in Europa;
- ➢ lusinghiere previsioni del mercato mondiale dei pannelli GaAs per i prossimi cinque anni (la produzione mondiale di celle GaAs supererà quella delle celle al Si a partire dal 2003) ;
- ➢ di impegni di cofinanziamento ASI-industria con l'obiettivo di procedere ulteriormente nel processo di industrializzazione dei processi, per acquisire quote significative di mercato entro i prossimi cinque anni (almeno il 10% del mercato mondiale catturabile, pari a circa 50 miliardi/anno).

▫ Tecnologie innovative per strumenti ottici

Le grandi potenzialità dell'osservazione, dallo spazio, sia della terra che dell'universo hanno incentivato lo sviluppo di sofisticati sensori e strumenti caratterizzati da prestazioni e versatilità crescenti.
Molteplici sono le tecnologie coinvolte, dallo studio di nuovi materiali alla realizzazione di rivelatori avanzati, dalla miniaturizzazione dell'elettronica di lettura dei segnali, allo sviluppo di nuove metodologie per l'elaborazione dei dati.
Le attività 2000 in questo settore sono state in sintesi le seguenti:

- sviluppo di tecnologie per strutture di 'specchi' in carburo di silicio,
- realizzazione di unità sensoriali in grado di rilevare l'immagine in un numero elevato dello spettro visibile ed infrarosso (sensore Iperspettrale);
- sviluppo di prototipo di un sensore ultravioletto ultrasensibile, particolarmente adatto alla astronomia;
- l'integrazione sul satellite *Meteosat Second Generation* dello strumento GERB i cui meccanismi di puntamento sono stati realizzati in Italia.

Tecnologie dell'Informazione

L' *Information Technology* svolge un ruolo crescente e cruciale nelle attività spaziali, anche perché lo spazio rappresenta un campo di forte sollecitazione alla innovazione di questo settore. Criterio di base per lo sviluppo di tali tecnologie è l'equilibrio tra obiettivi di stimolo per la realizzazione di nuove metodologie e strumenti, e l'esigenza di trasferire ed applicare, in orizzonti di tempo più brevi, le conoscenze e le potenzialità già disponibili ai programmi spaziali in via di sviluppo.
L'ASI, molto sensibile a tale problematica, ha costituito con tali presupposti un Gruppo di Esperti con l'obiettivo di analizzare le esigenze, le tendenze e lo stato generale delle applicazioni informatiche, con particolare riferimento al contesto nazionale ed europeo, e presentare un quadro organico di proposte di ricerca e di sviluppo tecnologico. Il Gruppo che ha svolto il suo lavoro nella seconda metà del 2000, illustrerà i risultati del lavoro nei primi mesi del 2001.

10 - Le iniziative per le PMI

◻ Obiettivi e motivazioni

È noto che le PMI hanno da tempo un ruolo di elemento determinante dell'economia nazionale.
La loro presenza è diffusa in ambito europeo; negli altri paesi però esse non raggiungono il numero e l'incidenza economica sul PIL di quelle italiane.
Tuttavia tale primato è ottenuto in ambiti produttivi tradizionali, in contesti geografici ristretti e principalmente all'interno di settori maturi. La quota percentuale del valore aggiunto prodotto dalla PMI nazionale nei settori high-tech è modesta, come pure l'incidenza dell'export high-tech sull'export globale.
I dati nazionali testimoniano questa anomalia strutturale (non circoscritta alle sole PMI) ed evidenziano la marginalità della posizione italiana tra i paesi occidentali.

L'Unione Europea in una recente decisione del Consiglio ha varato un "Programma pluriennale a favore dell'impresa e dell'imprenditorialità"; uno strumento cardine di tale politica viene individuato nelle Piccole e Medie Imprese, non solo per le prospettive di sviluppo e crescita in settori tradizionali, ma anche e soprattutto per l'high-tech', per effetto della loro dinamicità, creatività, capacità di specializzazione.

In tale contesto, il Piano Spaziale Nazionale 1998-2002, ha individuato nelle PMI uno degli elementi caratterizzanti la strategia di intervento dell'ASI nel settore spaziale, in sintonia peraltro con la politica già attuata da altri paesi europei (Francia, Germania).

◻ Le iniziative

L'ASI ha avviato, nel 1999, un ampio ed articolato programma di promozione della PMI, che si basa su una serie di iniziative a carattere pluriennale, che si sviluppano secondo tre linee direttrici:

- selezione e finanziamento di progetti tecnologici;
- coinvolgimento della PMI nei grandi programmi nazionali.
- attività di trasferimento tecnologico (collaborazioni PMI-Università-Centri/Parchi);

Altre iniziative sono state avviate nell'ottica di sostenere finanziariamente progetti della PMI nazionale, selezionati e co-finanziati in sede di Unione Europea, che risultino di interesse per gli obiettivi dei programmi dell'ASI.

➢ Progetti di Sviluppo Tecnologico

I progetti vengono selezionati tramite bandi pubblici, emessi con frequenza almeno annuale.
I criteri di selezione delle proposte, riguardanti lo sviluppo di prodotti, tecnologie e servizi, connessi con le attività spaziali, privilegiano gli obiettivi di competitività, ritorno economico e grado di innovazione dei progetti. Tra gli elementi preferenziali, viene indicata la collaborazione con soggetti di ricerca.
L'ASI inoltre ha inteso stimolare la capacità di assunzione di rischio d'impresa da parte delle PMI. In questo senso i bandi lanciati nel biennio 1999-2000 hanno richiesto, alle industrie partecipanti, di

contribuire fino al 50 % del costo complessivo dei progetti, riconoscendo misure agevolative particolari a nuove imprese in fase di avvio.
Sono state previste ulteriori misure finalizzate al rafforzamento del cruciale rapporto tra le Università e le PMI , mediante la possibilità di finanziare (a totale carico dell'Agenzia), borse di studio, dottorati, contratti di formazione nell'ambito dei progetti approvati che vedano un ruolo attivo delle Università.
Nel biennio 1999-2000 sono stati emessi **due bandi** per **progetti tecnologici** per un importo complessivo di circa 23 miliardi. La risposta ai bandi, che pur prevedevano una significativa quota di autofinanziamento, è stata lusinghiera (anche più di 40 progetti per bando).
I progetti avviati ed attualmente in corso sono citati al paragrafo 9.2.

➢ **Partecipazione ai grandi programmi nazionali ed europei**

Galileo

Il Programma GALILEO ha implicazioni applicative, a carattere diffuso in una moltitudine di settori: trasporti (aerei, marittimi, fluviali, terresti) di merci o passeggeri, protezione dell'ambiente e controllo del territorio, gestione dei rischi, agricoltura, mappatura del territorio, applicazioni scientifiche, attività ricreative, sincronizzazione delle reti telematiche.
Nella catena del valore che va dal sistema GALILEO (il segmento spaziale e quello terrestre) al segmento utente (ricevitori) sino alla fornitura di servizi (basilari: TLC, Internet e di Contenuti: cartografia, informazioni di traffico, meteo etc.) i contributi innovativi provenienti dal settore delle Piccole e Medie Imprese, comprendenti anche imprese che normalmente non operano nelle attività spaziali, possono essere di rilevante valore e di notevole ausilio allo sviluppo di un Programma veramente sostenibile.
A tale fine, l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), nell'ambito degli obiettivi del Piano Spaziale Nazionale 1998-2002, con lo scopo specifico di favorire l'allargamento ed il rafforzamento della base delle Piccole e Medie Imprese (PMI) nazionali in grado di offrire nuovi prodotti, tecnologie e servizi, ha avviato nel 2000 una serie di bandi di selezione, da effettuare con cadenza periodica, di progetti nel settore della navigazione satellitare, con particolare riferimento alle applicazioni e servizi.
Nell'ottobre 2000 è stato emesso il **primo bando** (per un importo complessivo di tre miliardi) che ha consentito di selezionare, nell'ambito di una risposta complessiva di 38 proposte, 12 contratti relativi a progetti volti a dimostrare valide prospettive di applicazione o di servizio della navigazione satellitare, in grado di stimolare la crescita dei ritorni economici indotti dalle attività spaziali.
In questo ambito è anche importante verificare il grado di risposta e competitività delle PMI nazionali nei confronti delle omologhe europee.

COSMO-SkyMed

Considerazioni del tutto analoghe sono applicabili per la promozione delle PMI nei confronti del Programma COSMO-SkyMed. L'approccio dell'ASI ha tenuto conto del fatto che il Programma (al contrario di GALILEO) è già avviato nella sua fase realizzativa.
Sono state messe a punto, con i 'prime' contrattuali del sistema satellitare (Alenia Spazio) e del centro di terra CREDO (Telespazio) criteri e metodologie per assicurare su base competitiva un graduale e significativo coinvolgimento, delle PMI al programma, sin dalle prime fasi della realizzazione del sistema (fase C/D-1 dal gennaio 2001).

L'intento della Agenzia è quello di far evolvere il tradizionale ruolo, della PMI, di 'subfornitore' della grande azienda, verso quello di 'partner', in grado di collaborare attivamente anche nelle attività di sviluppo del sistema (COSMO-SkyMed), sfruttando le notevoli opportunità offerte dall'elevato grado di specializzazione e flessibilità delle PMI.

➢ **Progetti di trasferimento tecnologico**

Le iniziative si sono concretate in due progetti, selezionati ed avviati nel corso del 2000, che vedono il coinvolgimento di Parchi Scientifici e Tecnologici. In corso altre due istruttorie per ulteriori due progetti di trasferimento tecnologico (dallo spazio verso i settori trasporto e sanità).

11 - I Centri Nazionali

11.1 Scenario Generale - La politica della Agenzia

Come altre agenzie spaziali di primaria importanza, il ruolo dell' ASI è in fase di rapido sviluppo ed evoluzione. La necessità di cogliere in maniera ottimale, a livello nazionale ed europeo, le crescenti e diversificate opportunità provenienti dai ritorni degli investimenti per lo spazio, ha spinto l'ASI a potenziare e finalizzare, nel corso del 2000, una serie di iniziative dedicate al potenziamento, alla costituzione, al coordinamento di organismi a carattere operativo, sia interni che esterni alla Agenzia.

Il panorama di tali iniziative, che vedrà una completa evoluzione nel prossimo triennio 2001-2003, si articola in :

- Centri Operativi dell'ASI; operano in settori di interesse non commerciale, che richiedono un presidio qualificato della Agenzia a sostegno della utilizzazione degli investimenti effettuati nella realizzazione di programmi (nazionali ed europei) e di infrastrutture: Centro Spaziale di Matera, Base di Lancio Palloni Stratosferici di Trapani-Milo, Centro Dati Scientifici presso l'ESRIN (Frascati-RM).
- Centri promossi e partecipati dall'ASI, con partner pubblici e/o privati: ALTEC (*Advanced Logistic Technology Center*), SRT (*Sardinia Radio Telescope*, di prossima costituzione).
- Centri esterni, collegati all' ASI tramite accordi e convenzioni, con i quali vi sono rapporti istituzionali di collaborazione e/o fornitura di servizi: il CRPSM (Centro Ricerche Progetto San Marco), il Centro di Telecomunicazioni e di Controllo del Fucino, il MARS.

Le attività di coordinamento generale dei Centri Operativi dell' ASI hanno riguardato:

- integrazione dei centri nei processi organizzativi dell'ASI e potenziamento delle sinergie gestionali e funzionali, anche tramite la diffusione di metodologie e standard;
- avvio di un processo di armonizzazione ed integrazione con omologhi centri europei e mondiali, privilegiando la complementarietà delle funzioni e, ove possibile, valorizzando caratteristiche di eccellenza nazionale, nell'ambito del programma *European Network* dell' ESA;
- avvio di azioni volte a favorire la partecipazione di più soggetti sia nella gestione che nella utilizzazione dei centri: enti locali, di ricerca, industriali.

Di particolare rilievo, per la politica perseguita dall'ASI, l'adesione e la partecipazione al processo di integrazione delle infrastrutture europee. Le tematiche interessate riguardano: sperimentazione, simulazione e prove dei sistemi spaziali, gestione orbitale e comunicazioni satellite-terra, ricezione e trattamento dati, supporto alle attività della stazione spaziale ed alla sua utilizzazione.
La principale attività svolta ha riguardato l'avviamento, nell'ambito europeo, di una prima fase di ricognizione, indirizzo e standardizzazione che ha visto l'attiva partecipazione dell'ASI ai lavori dei gruppi internazionali incaricati della definizione, pianificazione ed introduzione dei criteri di interoperabilità (IWG).
È stato inoltre definito, nel corso del 2000, un processo di inserimento dell'ASI presso il **Centro Europeo Astronauti dell'ESA,** sia distaccandovi personale italiano, sia assicurando opportune interazioni con i centri italiani collegati (ALTEC e MARS).

Il Centro di Matera, in armonia con la politica dell'ASI, ha ulteriormente potenziato le azioni di coinvolgimento di altre realtà territoriali, esistenti sia a livello universitario che industriale.
In particolare con:

- la Regione Basilicata, con la quale sono stati mantenuti gli impegni per il completamento delle infrastrutture necessarie (edificio Laser/MLRO e della Robotica) e la predisposizione degli adeguamenti previsti per i fabbisogni futuri;
- la PMI: in coordinamento con l'Unità preposta, è stata avviata un'azione volta a favorire insediamenti, presso l'area del Centro, di PMI in grado di qualificarsi ed operare nel settore spaziale; è stato formalizzato, nel corso dell'anno, un accordo di collaborazione 'in situ' con Tecnomare nel settore del trasferimento tecnologico e della formazione;
- gli Enti Locali: si sono stabilizzati rapporti con le università della Basilicata, di Bari e di Lecce che prevedono, con particolare enfasi alle problematiche del telerilevamento e delle applicazioni delle tecnologie informatiche avanzate, lo scambio di esperienze specializzate, il supporto ad attività di formazione, anche nell'ottica di una più ampia attività formativa a favore di diverse utenze.

Nel seguito sono riportate sinteticamente le attività svolte presso i principali Centri Operativi ASI.

11.2 Centro di Geodesia Spaziale "G. Colombo"

L'anno 2000 è stato per il CGS (Centro di Geodesia Spaziale) "G. Colombo" un anno di transizione che vedrà l'importante realtà di Matera evolversi rapidamente nella direzione di centro multidisciplinare, articolato nelle tre linee Geodesia Spaziale, Osservazioni della Terra e Robotica Spaziale.

◻ Attività di Geodesia Spaziale

È stato consolidata la posizione di assoluta rilevanza internazionale grazie all'avviamento della fase preoperativa del nuovo sistema Laser MLRO.
Il CGS, per quanto attiene alle attività di geodesia, ha operato, nel corso del 2000, nell'ambito dei numerosi programmi internazionali condotti dai consorzi quali EuroLAS, WEGENER, *International GPS Service for Geodynamics* (IGS), *International Earth Rotation Service* (IERS), *International Laser Ranging Service* (ILRS), *International VLBI Service* (IVS).
Inoltre:

- ➢ è stato anche completato lo studio per la stazione gravimetrica che completerà la dotazione del Centro;
- ➢ è proseguita la gestione della rete geodetica fondamentale nazionale di riferimento, per la quale, sono state avviate azioni di promozione ed adeguamento.

◻ Osservazioni della Terra

Il Centro si è confermato, con l'**I-PAF** (***Italian Processing Archiving Facility)***, nel ruolo di maggiore e più efficiente produttore delle immagini e dei dati ERS1 ed ERS 2 per conto dell'ESA, ed ha proseguito le attività di realizzazione e successiva integrazione dell'analogo **I-PAC** (**Italian *Processing Center***) per la missione ***ENVISAT***, rispettando le previsioni di tempi e costi. Le soluzioni adottate hanno consentito alle industrie nazionali impegnate nella realizzazione di ottenere commesse da Germania e Gran Bretagna.

Nel corso del 2000 si sono sviluppate attività peculiari:

- realizzazione del sistema di elaborazione dei dati di missione ***SRTM*** (non processati nel corso dell'anno a causa di un ritardo imprevisto da parte della NASA nel rilasciare i dati orbitali ed attitudinali dello Space Shuttle); si sono sviluppati concetti innovativi dal punto tecnologico e delle applicazioni, di cui trarranno beneficio tutte le future attività di telerilevamento del CGS;
- messa a punto di un sistema capace di generare modelli di elevazione in modo completamente automatico a partire dai dati di missione ***ERS*** (attività di ingegneria del programma I-PAF). I prodotti di telerilevamento 'DEM' (*Digital Elevation Model*) saranno presto commercializzati tramite la società e-GEOS.
- in collaborazione con ESA, si è reso operativo un servizio di distribuzione dei prodotti via internet dedicato ad utilizzatori selezionati; un prodotto di precisione (130 Mbyte) può essere inviato in circa 20 minuti ai centri specializzati che si occupano di effettuare il monitoraggio degli eventi catastrofici (ad esempio effetti di alluvioni);
- l'installazione di un sistema robotizzato per la gestione dei dati di missione *(X-SAR, ERS* ed *ENVISAT*) consentirà di sviluppare applicazioni sino ad ora impensabili in termini di costi, tempi e modalità di impiego;
- in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente si è condotta una attività di messa a punto della tecnica *'oil spill'* che consente di rilevare le macchie di petrolio in mare (prodotte dal lavaggio delle cisterne delle petroliere) con l'ausilio dei dati radar acquisiti con il satellite ERS. Il sistema è al momento pronto per entrare in operazione.

Centro di Robotica Spaziale

È stato avviato a completamento la realizzazione delle infrastrutture del Centro, grazie all'intervento della Regione Basilicata.
Procede ulteriormente la progettazione e realizzazione dell'***Europa Ground Segment***, centro destinato alle simulazioni di robotica spaziale ed alle teleoperazioni del braccio Europa a bordo della ISS.

Collaborazioni internazionali e nazionali

Nel corso del 2000, il Centro ha sviluppato varie attività di collaborazione; è proseguita la collaborazione con NASA, in particolare con GSFC e JPL, nel campo del progetto **"Studio della Terra Solida"** è inoltre coinvolto nell'ambito dell' accordo ASI-JPL nel campo delle missioni interplanetarie, del telerilevamento e, con NASA- JSC, della robotica spaziale.
Il Centro di Matera ha continuato a collaborare inoltre, con diversi Centri ESA (ESRIN, ESTEC, ESOC), su specifici argomenti.
Molte sono le collaborazioni in ambito nazionale con le istituzioni di ricerca, Università (Bari, Lecce, Roma, Bologna, Padova, Torino, Milano, Siena, etc.), CNR (IRA, IROE, IFSI, IAS, ISDGM, etc) ed ENEA. A livello internazionale, si possono citare le collaborazioni con il Center for Astrophysics ed il Massachussets Institute of Technology; la University of Texas at Austin, l'Università di Delft (NL), ed altre ancora.

11.3 La Base di Palloni Stratosferici di Trapani Milo

▫ Il Piano di sviluppo

L'anno 2000 è stato caratterizzato dall'avvio di una serie di iniziative mirate ad un rilancio delle attività della Base, alla luce del rinnovato interesse della Comunità Scientifica Nazionale ed Internazionale.
Nel corso dell'anno le prospettive e le attività della Base sono state analizzate e reindirizzate da una apposita commissione scientifica, cui è seguito un 'Piano di rilancio e valorizzazione' della Base, approvato dagli organi dell'Agenzia nel gennaio 2001.
Il Piano identifica le azioni che si rendono necessarie per la valorizzazione della Base di Trapani Milo, nell'obiettivo di renderla operativa come il più importante centro europeo dedicato alle attività di ricerca e di sperimentazione stratosferica da pallone.

La prospettiva di raggiungere tale risultato è suffragata da:
- la considerazione che la Base rappresenta un "sito ideale di lancio" per le elevate caratteristiche delle missioni (in termini di massa del payload e tempi di volo) e per la esperienza pluriennale maturata in questo settore in Italia;
- l'opportunità, offerta dalla NASA, di realizzare missioni congiunte transoceaniche;
- la prospettiva di poter operare, con 'team' italiani, presso altre basi internazionali, in funzione degli specifici interessi della utenza .

La Base di Trapani Milo è dislocata in una ampia area territoriale, di particolare valore e potenzialità; l'ASI ha l'interesse a valorizzare tale insediamento, anche nel quadro della politica di investimenti al Sud sostenuta nel Piano Spaziale 1998-2002.
Al piano di potenziamento delle attività dei palloni stratosferici (che costituisce l'attività "specializzata"), sussiste l'interesse ad affiancare gradualmente, nella area della Base, progetti più ampi e diversificati, da realizzare in virtù di possibili sinergie con la Regione Sicilia, l' Università di Palermo ed il CNR. L'obiettivo è quello di promuovere gradualmente, nel prossimo quinquennio, un polo tecnologico multifunzionale, sul modello del Centro ASI di Matera.
Possibili prospettive di insediamento riguardano le aree: applicazioni delle osservazioni della terra, trasferimento tecnologico, formazione.

▫ Linee di Sviluppo della Base

In armonia con quanto contenuto nelle raccomandazioni del Gruppo di Esperti e del piano di valorizzazione sopra citato, le quattro principali linee di sviluppo della Base si possono così sintetizzare:

1. definizione di un "programma quadro" di utilizzazione scientifica e tecnologica dei palloni stratosferici, basato su 'bandi' specifici, con cadenza annuale, aperti anche a cooperazioni internazionali;
2. adeguamento delle capacità e del livello operativo (con riferimento agli standard delle basi NASA), ottimizzazione del rapporto costi/servizi; raddoppio della capacità di lancio (10 per anno); potenziamento dell'organico;
3. ampliamento dell'arco di attività della Base, mettendo a disposizione di altri partner il 'know how' acquisito; acquisizione di capacità operative per effettuare campagne di lancio in siti dislocati in varie e diversificate posizioni geografiche;
4. sviluppo di efficaci rapporti di collaborazione con NASA.

- **Attività svolta nel 2000**

➢ **Attività di lancio**

Nel corso della Campagna di Lancio 2000 sono state effettuate con pieno successo 3 missioni stratosferiche:

- ***BIRBA,*** missione di radiobiologia con a bordo 12 esperimenti biologici (con partecipazione canadese e ungherese) effettuata con successo; payload recuperato in Spagna dopo 20 ore di volo in galleggiamento ad altitudine media di 34 Km;
- ***Boomerang***, missione tecnologica per la qualifica di una nuova metodologia di controllo della traiettoria;
- ***SYNTESIS***, per la qualifica del sistema LPT fornito da MARS e di un nuovo sistema di scarico zavorra richiesto per l'adeguamento alle direttive UE (il volo è stato nominale con il carico recuperato in territorio siciliano).

➢ **Preparazione di attività 'extra muros'**

Sono stati presi in considerazione ed effettuati sopralluoghi in diversi siti idonei all'effettuazione di lanci, suscettibili di interesse scientifico.

Oltre all'analisi di fattibilità per l'utilizzo della Base di Terranova dell'Antartide (1999), sono stati valutati successivamente altri siti (Kenya- Malindi e Bolivia); per ogni sito sono state effettuate specifiche valutazioni ed analisi operative. Altre località di lancio considerate, quali Brasile ed Australia, non necessitano di studi di fattibilità in quanto già utilizzate in passato.

- **Attività di aggiornamento tecnologico**

È stato predisposto ed avviato un piano di adeguamento tecnologico che prevede il raggiungimento degli obiettivi nel 2003.

In particolare: nuovo sistema LORAL per acquisizione e disseminazione dati; progetto e realizzazione di un sottosistema INMARSAT per Telemetria/Telecomando satellitare (da qualificare durante la Campagna 2001); aggiornamento della stazione antenna in banda S per tracking di satelliti in orbita bassa.

La stazione è stata utilizzata per attività di verifica di set-up della stazione di Malindi e per la supervisione alle operazioni di tracking durante i passaggi del satellite MITA.

È stata utilizzata la competenza di dinamica del volo del CNR-CNUCE per la messa a punto di avanzate metodologie di simulazione e gestione delle missioni da Pallone.

È stata analizzata con ESA l'utilizzo della Base come facility europea per la calibrazione di celle solari.

Sono state mantenute le tradizionali collaborazioni con CNR/I-TESRE e Università di Palermo quale supporto scientifico delle missioni, ed avviata una collaborazione con l'Istituto di Biologia Marina di Trapani per il supporto agli sperimentatori dell'area bio-medica.

11.4 ALTEC (Advanced Logistic Technology Engineering Center)

Nell'ambito del Progetto del Centro ALTEC di Torino, che propriamente si costituisce come soggetto privato nel 2001, si sono svolte le attività propedeutiche alla sua costituzione ed avvio operativo, garantendo le attività operative e ingegneristiche di supporto alla Stazione Spaziale, sia verso NASA (missioni MPLM) che verso ESA (elementi COF ed ATV). Nel corso del 2000, benché le attività siano state prevalentemente gestite in un'ottica di programma, sono state avviate le prime azioni per preparare una configurazione più propriamente di tipo "centro"(2001).

Lo scenario nazionale di riferimento per i Centri che saranno coinvolti nelle attività della Stazione Spaziale, si delinea costituito da:

- ALTEC, centro di riferimento per le attività ingegneristiche, l'integrazione, la logistica e la commercializzazione della Stazione Spaziale e, in prospettiva e secondo le opportunità, delle infrastrutture orbitanti;
- MARS, centro di riferimento per le operazioni ed il coordinamento operativo connesso all'utilizzazione della ISS, con particolare riguardo agli esperimenti scientifici;
- ASI-CSR, centro di riferimento per la robotica spaziale;
- ASI-Net, infrastruttura di comunicazione;
- Partecipazione ASI al centro astronauti ESA-EAC.

Il centro ALTEC è il riferimento europeo per la logistica della Stazione Spaziale ed assicurerà in ambito nazionale supporto agli utilizzatori con una serie di servizi specialistici tali da permettere all'utente di concentrarsi sulla parte sperimentale della missione, rendendo accessibile lo spazio anche a non esperti del settore o della Stazione Spaziale, anche su base commerciale.
Nel 2000 è stata completata l'integrazione del primo nucleo volto a supportare le missioni MPLM, che ha ottenute le certificazioni NASA nel dicembre 2000.
Sono state condotte le negoziazioni con ESA per definire le attività europee che saranno incentrate presso ALTEC; l'attività è in continua evoluzione in seguito al cambiamento dello scenario europeo.
È stato inoltre siglato l'accordo per la collaborazione fra ASI ed ESA in ambito dell'European Astronauts Center.

11.5 La rete ASI-NET

Quale strumento trasversale è stata realizzata nel 2000 la rete integrata di comunicazioni (ASI-NET) con lo scopo di gestire in maniera centralizzata i flussi dei dati dei centri operativi dell'ASI. La rete, che include il sistema GARR-B, è stata avviata nel dicembre 2000 con una prima sezione destinata a supportare le attività del Modulo MPLM della ISS; questa è in grado di assicurare il collegamento fra ALTEC ed i Centri NASA JSC/KSC necessario per il supporto ingegneristico per le varie fasi di integrazione e di volo dei Moduli italiani.

La progettazione di ASI-NET tiene conto della compatibilità con la rete NASA, la costituenda rete ESA e delle future esigenze di interoperabilità e di teleoperazione previste nelle missioni internazionali.

12 - Nuove iniziative nel settore industriale e del mercato

Nel corso del 2000 (con la costituzione di una dedicata unità organizzativa) l'ASI ha sviluppato un complesso di nuove iniziative con l'obiettivo di consolidare e diversificare il ruolo dell'Agenzia nel mercato spaziale, tramite:

- progetti societari, funzionali alla attuazione della missione strategica dell'Agenzia;
- promozione di 'spin off' e nuove imprese;
- progetti industriali finanziati da terzi;
- iniziative di sviluppo della domanda di servizi spaziali.

12.1 I Progetti Societari

Il decreto legislativo n. 27/1999, di riordino dell'Agenzia, prevede espressamente la possibilità di partecipare e promuovere società, consorzi e fondazioni come strumenti per il raggiungimento e rafforzamento degli obiettivi istituzionali dell' ASI.

Il 2000 è stato un anno di particolare rilievo per lo sviluppo dei primi progetti societari dell'Agenzia.

Il complesso di iniziative avviate è strettamente coerente ed aderente alla evoluzione delle principali linee programmatiche (Osservazione della Terra, Lanciatore Vega, partecipazione alla Stazione Spaziale Internazionale), nell'ottica di rafforzare e diversificare i ritorni degli investimenti effettuati, in termini di utilità sociale, di beneficio commerciale e tecnologico.

I risultati conseguiti nel 2000 sono qui di seguito riassunti.

- Conclusione della 'gara' per la scelta dei partner per la costituzione di una società che sviluppi il mercato delle applicazioni e dei servizi di Osservazione della Terra.

  La società è stata costituita nel dicembre 2000, con la denominazione **e-GEOS**, insieme ad un gruppo di 7 partner privati (fra cui una banca) guidati dalla Telespazio in funzione di capofila e partner di maggioranza assoluta, con il 51% del capitale. ASI ha una partecipazione del 25%. La società è collocata a Matera.

- Conclusione del negoziato con FiatAvio per la costituzione di una società mista (***ELV***) con il compito di agire quale Prime Contractor per la realizzazione del Programma Vega, e di sviluppare le competenze sistemistiche nell'area dei lanciatori, attualmente carenti nel panorama industriale italiano. La società è stata costituita a dicembre 2000; ne sono azionisti FiatAvio, con il 70% del capitale, ed ASI con il 30%; la società è aperta a collaborazioni internazionali ed all'ingresso di nuovi partner.

- Portato alle fasi conclusive il negoziato con Alenia Spazio e con Enti pubblici piemontesi (Regione, Comune e Provincia di Torino, Camere di Commercio) per la costituzione della società **ALTEC** (costituitasi nel marzo 2001), avente la missione di erogare servizi di supporto ingegneristico e logistico alla Stazione Spaziale Internazionale. A supporto di tale progetto,

d'intesa con ASI, consistenti investimenti sono stati effettuati dagli Enti pubblici piemontesi e da Alenia Spazio per la realizzazione del centro di supporto alle operazioni dei moduli logistici della ISS.

Nell'ambito degli organi societari delle società sopra menzionate l'ASI detiene poteri di rappresentanza (Presidente), indirizzo strategico e controllo.

Sono inoltre stati ristrutturati gli accordi fra soci della costituenda società Lamma SkyMed, dedicata allo sviluppo di servizi di meteorologia, climatologia e rischio incendi su base satellitare. I partner dell'iniziativa sono Regione Toscana, ASI, CNR, ed FMA con partecipazione aperta ad operatori privati.

Le società citate saranno operatori specializzati, nei relativi settori di intervento dell'Agenzia, in possesso di capacità competitive nello scenario internazionale, in grado di sostenere efficacemente lo sviluppo in Italia di imprese, valore aggiunto ed occupazione qualificata nel settore Spazio.

12.2 Le altre iniziative

▫ Sviluppo della domanda

I principali risultati ottenuti in questo ambito, nell'anno 2000, sono:

- promozione di rapporti di collaborazione con utenti potenziali (quali Agenzie ONU, grandi utenti privati, centri di ricerca, Amministrazioni pubbliche), per l'utilizzo delle tecnologie di Osservazione della Terra,
- pianificazione di un programma di formazione specialistica per l'utilizzo di tecnologie satellitari di Osservazione della Terra da parte delle strutture della Pubblica Amministrazione;
- coinvolgimento di strutture di ricerca privata nelle manifestazioni di interesse verso l'uso commerciale degli spazi della Stazione Spaziale Internazionale;
- promozione di nuove iniziative di servizi applicativi su base satellitare; in particolare, sono stati promossi rapporti con le Ferrovie dello Stato per l'uso di tecnologie satellitari nella gestione del materiale rotabile, è stato costituito un gruppo di lavoro con l'Istituto Superiore di Sanità ed altre strutture pubbliche per l'analisi preliminare di una iniziativa internazionale di Telemedicina, e l'Asi ha partecipato anche ad altre iniziative di Telemedicina promosse da MURST, Copit e CNR.

▫ Promozione di *Spin Off* e Nuove Imprese

Attraverso le iniziative intraprese in questo settore di intervento, l'Agenzia si propone di favorire costituzione, sviluppo e internazionalizzazione di imprese italiane, con particolare attenzione alle PMI.

I principali risultati del 2000 sono stati:

- definizione di una metodologia di rilevazione e posizionamento tecnologico delle imprese del settore;
- inserimento delle iniziative ASI fra le realtà di riferimento per la partecipazione alla definizione della politica della Commissione Europea per supporto a *'spin-off'* ed innovazione d'impresa;

- negoziazione di un accordo di programma con Sviluppo Italia per il cofinanziamento di imprese innovative ad alta tecnologia nel settore Spazio. Nel contesto di tali attività, su proposta ASI, Sviluppo Italia ha rilevato una quota di capitale del 30% in una PMI del settore Spazio (ACS), finanziandone il piano di localizzazione nel Mezzogiorno e l'espansione delle attività attraverso l'immissione di 90 nuovi addetti laureati e la quotazione in borsa.

❑ Progetti finanziati da MURST

In tale contesto, nel 2000 sono state elaborate proposte di progetti di ricerca ASI presentati al MURST nell'ambito dei finanziamenti previsti dal Fondo Speciale per lo Sviluppo della Ricerca di interesse strategico. I progetti sono stati elaborati in cooordinamento con strutture italiane di ricerca (CEFRIEL, ENEA, CNR, Università).

13 - La Formazione

Il 2000 ha visto l'ASI avviare una ampia serie di progetti di formazione, educativi e di divulgazione destinati a vari gruppi di utenti con l'obiettivo di formare specialisti, e promuovere, a vari livelli, la conoscenza dello Spazio in Italia.

Il programma 'Formazione' si articola nelle seguenti linee di sviluppo.

a) Finanziamento di borse di studio

L'ASI sostiene un programma di finanziamento di borse di studio e di dottorato di ricerca sia nel settore dell'alta tecnologia, trasferimento tecnologico, promozione di piccole e medie imprese che in ricerche e studi di tipo economico-giuridico per tematiche innovative e di valore aggiunto per l'ASI. L'Agenzia partecipa attivamente anche a programmi di Master di elevato valore strategico.

b) Programmi di formazione di giovani in ingresso

Per sostenere la domanda di giovani interessati ad una crescita professionale nel settore Spazio, l'ASI ha avviato un programma di formazione da svolgere attraverso l'assegnazione di contratti di formazione-lavoro, ottenendo per il 2000 l'autorizzazione a 26 contratti da parte del Ministero del Lavoro, che saranno attivati a partire dal 2001.

c) Programmi destinati alle scuole

Quest'area comprende iniziative di formazione e divulgazione della "cultura dello spazio" nelle scuole secondarie.
I principali progetti in corso riguardano:

- Progetto "Satellite Didattico": promosso in collaborazione con il Ministero della Pubblica Istruzione e la MegSat S.p.A. che ha realizzato il microsatellite MegSat 1 (lanciato il 27 settembre 2000 da Baikonour in Kazakistan). Sono state pianificate attività relative ad un corso di formazione per docenti dei licei scientifici e degli istituti tecnici industriali sulle funzioni del satellite e sulle modalità del suo utilizzo. Sono previste attività di ricezione dati e trasmissione presso le scuole che si doteranno dell'attrezzatura necessaria, indicata da ASI, presso una stazione ricevente operativa;
- Il coinvolgimento di scuole ed università nei processi di progettazione, realizzazione e messa in orbita di microsatelliti. È stato già avviato un progetto in tal senso, da parte dell'Istituto Tecnico "Galilei" di Roma, in collaborazione con due aziende aerospaziali di Roma.

d) Divulgazione rivolta al grande pubblico

Il principale strumento di quest'area è costituito dall'Accordo Quadro triennale tra ASI e Rai – Radiotelevisione Italiana, operativo a partire dal 2000, per la realizzazione, nell'ambito di Rai Educational, di trasmissioni divulgative sullo spazio (con l'ausilio di esperti del settore) e quindi sulle attività che l'ASI sta svolgendo nelle varie aree della scienza e della tecnologia spaziale (Telecomunicazioni, Stazione Spaziale Internazionale, Osservazione della Terra, ecc.)

Inoltre:

- Partecipazione di studenti italiani ad iniziative internazionali, relative allo spazio, promosse da ASI o da altri enti, anche esteri (ESA, NASA, agenzie spaziali di altre nazioni).

- Elaborazione e diffusione di prodotti editoriali destinati ai bambini (2 pubblicazioni realizzate nel 2000).

14 - Le Cooperazioni Internazionali

In accordo con gli indirizzi strategici dettati dal PSN, per l'evoluzione delle linee programmatiche della Agenzia e con gli interessi evidenziati dalla comunità scientifica, si sono ulteriormente sviluppate e consolidate, nel corso del 2000, le iniziative e le attività di cooperazione internazionale, di tipo bilaterale e multilaterale, di seguito riassunte.

▫ USA

I rapporti inter-governativi tra Italia e Stati Uniti nel campo della cooperazione bilaterale scientifica e tecnologica, ivi compreso il settore spaziale, sono stati sottoposti alla "*Biennal Review*" (13 e 14 aprile a Roma) presso il Ministero degli Affari Esteri, alla quale ASI ha attivamente collaborato in termini di preparazione, proposizione ed assistenza.
I due Governi hanno riconfermato il ruolo strategico e prioritario della forte e consolidata cooperazione spaziale nell'ambito della politica bilaterale dei due paesi.
Il 7 Giugno l'Amministratore della NASA e il Presidente dell'ASI hanno firmato un 'Joint Statement', nel quale è stata sottolineata la volontà di continuare ad intensificare le relazioni e le attività bilaterali, nel quadro di una politica strategica a lungo periodo.

Tra i punti di comune interesse, particolare attenzione è stata rivolta alla collaborazione nei programmi di esplorazione del sistema solare, con il riconoscimento del ruolo italiano per l'esplorazione di Marte (Interim Agreement 1999) e la partecipazione italiana alla Stazione Spaziale Internazionale (Moduli, Utilizzazione, Astronauti), il cui accordo inter-governativo è stato ratificato dal Parlamento Italiano nel mese di Dicembre.

Altre attività di ricerca sono state formalizzate con scambio di lettere tra ASI e NASA; in particolare l'emendamento all'Interim Agreement su Marte (NASA 25/07-ASI 02/08) e per la missione scientifica HETE-2 (NASA 04/10-ASI 09/10).

▫ Canada - Agenzia CSA

Sono iniziati con l'Agenzia Spaziale Canadese (CSA) una serie di incontri preparatori (ottobre - Rio de Janeiro) e su temi programmatici di comune interesse che saranno sviluppati nel futuro. È stato rilevato il comune interesse per le missioni di osservazione terrestre, in particolare per l'utilizzo delle immagini radar (programmi RADARSAT e COSMO-SkyMed). Altri campi di mutuo interesse sono l'impiego di piattaforme satellitari italiane (PRIMA, MITA) per piccole missioni e la robotica spaziale.

▫ Russia

È stato firmato a Mosca (novembre 2000) l'accordo inter-governativo tra i due Paesi sull'utilizzo e l'esplorazione pacifica dello spazio extra-atmosferico, al quale l'ASI ha attivamente partecipato in concertazione con il MAE.

Nel quadro delle esistenti attività di cooperazione tra l'ASI e l'Agenzia russa RKA e tra le rispettive comunità scientifiche dei due Paesi, si sono definite sperimentazioni congiunte nell'ambito della utilizzazione della ISS. Interessi di impiego comune sono stati individuati nel settore della scienza della vita, in particolare due progetti italiani: progetto ELITE (studio della postura umana in microgravità) e progetto ALTEA (studio degli effetti della esposizione del cervello alle radiazioni).

Nel campo delle telecomunicazioni in orbita polare, con ricadute nel settore della navigazione satellitare, si sono svolte alcune attività preparatorie e di studio (SDRS sviluppato da Alenia/NPOPM), nel quadro del sistema satellitare russo TRIADA, ai fini di esame e di partecipazione ad un programma strategico di lungo periodo.

Incontri tecnici sono avvenuti anche nel campo dei lanciatori al fine di esplorare la possibilità di utilizzo di vettori russi per piccole missioni italiane.

- **Giappone (NASDA)**

È iniziata una intensa relazione tra le due agenzie (tra cui un incontro del Presidente dell'ASI ed il Vicepresidente dell'agenzia nipponica Nasda, in preparazione della partecipazione dell'ASI alla grande manifestazione "Italia - Giappone 2001", promossa dai rispettivi Governi e sostenuta dalle maggiori compagnie, enti pubblici e privati dei due paesi (maggio 2001).

- **Francia**

Sulla base di una prima intesa tra i Ministeri delle Difese e della Ricerca raggiunta con la firma, il 23 Marzo 2000 di una Dichiarazione di Intenti, si è avviato l'intenso e complesso accordo tra Italia e Francia per lo sviluppo, la realizzazione ed utilizzazione di un sistema satellitare congiunto e duale, per l'osservazione della terra con utilizzo di sensori radar ed ottici.

La Dichiarazione italo-francese (firmata dai due Capi di Governo nel gennaio 2001), che ha visto coinvolte le amministrazioni della difesa, della ricerca, degli esteri e le agenzie spaziali dei due paesi, rappresenta il primo passo formale e politico per la convergenza verso un sistema europeo di osservazione terrestre, da utilizzare congiuntamente per scopi civili e di difesa. Essa costituisce base e copertura per ulteriori negoziati bilaterali tra le Parti (ASI-CNES, MD-DGA) al fine di sottoscrivere, nel corso del 2001, i necessari accordi programmatici ed esecutivi.

- **Argentina (CONAE)**

Nel Febbraio 2000 a Buenos Aires è stato firmato il Memorandum d'Intesa tra ASI e CONAE per il programma SIASGE, finalizzato all'utilizzazione e l'uso complementare dei sistemi satellitari di osservazione della terra COSMO-SkyMed e SAOCOM, dedicato alla 'Gestione delle Emergenze'.

L'intesa bilaterale ha posto le basi per una collaborazione di lungo periodo al servizio delle autorità e amministrazioni dei due Paesi preposte alla gestione delle emergenze nazionali, conseguenti a disastri sul territorio. Uno dei punti di forza della cooperazione è basata sull'utilizzo delle più avanzate tecnologie informatiche (Calcolo ad Alte Prestazioni) applicate alla elaborazione dei dati telerilevati.

Altre prospettive di collaborazione sono state messe a fuoco nell'ambito della costituzione dell'Istituto Alti Studi Spaziali Mario Gulich, a Cordoba, e la possibilità di realizzare congiuntamente una stazione di ricezione dati di telerilevamento ad Ushuaia (Terra del Fuoco).

- **India (ISRO)**

Le relazioni bilaterali tra Italia e India nel campo spaziale, iniziate da un incontro in India nel 1999, sono state formalizzate con la firma di un Memorandum d'Intesa tra ASI e ISRO, l'agenzia spaziale indiana, nel maggio 2000.

L'accordo, di valore anche politico, rappresenta un importante passo formale e di apertura delle relazioni tra i due paesi, con l'opportunità, per il nostro settore spaziale, di entrare in nuovi mercati, di grande potenzialità.

- **Brasile**

Grazie all'accordo inter-governativo tra Italia e Brasile nel campo spaziale, sono state ufficialmente aperte le relazioni tra le due agenzie, dopo contatti informali intercorsi negli anni precedenti.
Interessi comuni sono stati individuati nel settore dell'osservazione della terra, delle piccole missioni scientifiche, della utilizzazione della Stazione Spaziale e di palloni stratosferici, argomenti oggetto di futuri incontri bilaterali tra l'ASI e l'Agenzia brasiliana BSA.

- **Egitto (NARSS/CSR)**

È continuato il negoziato con le autorità egiziane, sulla base dell'accordo di cooperazione scientifica e tecnologica inter-governativa attualmente in essere, per finalizzare un Memorandum d'Intesa nel campo dell'Osservazione della Terra, che prevede lo sviluppo di un programma congiunto di formazione e training, di studio e realizzazione di un piccolo satellite per l'osservazione del deserto, di istituzione di laboratori spaziali specializzati in Egitto, di trasferimento e scambio di tecnologia.

I rapporti italo-egiziani rappresentano, per l'ASI, il concreto avvio di una politica di cooperazione con i paesi in via di sviluppo del Mediterraneo e di supporto al loro sviluppo spaziale, anche ai fini della apertura di nuovi mercati.

- **Cooperazione Internazionale in ambito Nazioni Unite – COPUOS**

ASI ha partecipato alle tre sessioni annuali del Comitato delle Nazioni Unite sullo Spazio (Vienna), il cui obiettivo è l'implementazione delle risoluzioni della Terza Conferenza Internazionale dello Spazio, promossa dalle Nazioni Unite nel 1999.

La partecipazione ai lavori del Comitato presuppone il coordinamento europeo in ambito ESA e la concertazione nazionale guidata dal MAE.

- **Ulteriori interessi di cooperazione**

Tra le nuove relazioni con nuovi partner internazionali, sulla base delle linee tracciate dal PSN, l'ASI ha considerato con interesse possibili cooperazioni con Paesi del Mediterraneo (Marocco, Tunisia), con Israele per opportunità di tipo industriale nel campo delle telecomunicazioni, con

Paesi del Corno d'Africa nell'ambito di un progetto di assistenza umanitaria promosso dalle Nazioni Unite, e con Paesi del Sud America come la Bolivia (progetto di collaborazione nel campo dei palloni stratosferici).

ALLEGATO
ACCORDI E CONVENZIONI NAZIONALI

CP	DESCRIZIONE	OGGETTO	Approvaz. ASI	data stipula	durata
ENAV	Accordo di collaborazione nel campo della navigazione aerea tra ASI ed ENAV	Cooperazione su programmi di ricerca e sviluppo, tecnologici ed applicativi, dei sistemi spaziali di ausilio alla navigazione aerea	Decreto A.S. n. 182 del 07-11-96	07/11/96	3 anni
ENAV	Protocollo Aggiuntivo n. 1 all'Accordo di Collaborazione nel campo della navigazione aerea tra ASI e l'ENAV	Partecipazione ad ARTES-9 per il sistema GNSS-2	Decreto A.S. n. 181 del 07/11/96	27/12/96	
ENAV	Protocollo n. 2	Carico utile sul satellite ARTEMIS		02/06/97	
ENAV	Protocollo n. 3	Ulteriore contributo ad ARTES-9 per "GNSS-2 implementation"	Decreto P. n. 90 del 16/03/99	16/03/99	
ENAV	Protocollo n. 4	Integrazione ad ARTES-9 per GNSS-2 Step 1 e Step 2	Decreto P. n. 91 del 16/03/99	16/03/99	
MARS	Convenzione per la fornitura di infrastrutture, supporto e servizi per preparazione ed effettuazione di missioni spaziali, utilizzazione della SSI e del laboratorio europeo COF.	Fornitura di infrastrutture, supporto e servizi per preparazione ed effettuazione di missioni spaziali (voli parabolici, razzi sonda, ect) ed utilizzo dell'ISS	Delibera n. 83 del 15-11-97	01/09/97	3 anni
CNUCE	Convenzione per l'attività di supporto per analisi di missione e definizione di software specifici di utilizzo	Attività di supporto per analisi di missione, dinamica orbitale e definizione di software specifici di utilizzo	Delibera n. 53 del 15-04-97	12/05/97	5 anni
CRPSM	Scambio di lettere tra ASI e Università di Roma La Sapienza Centro di Ricerca Progetto San Marco		Delibera n. 5 del 20/01/98	22/6/98	
Università di Padova	Protocollo di intesa tra ASI e Università di Padova per una collaborazione scientifica nel campo della geodesia spaziale	Scambio di dati geodetici satellitari raccolti dal CGS di Matera e dal CISAS	Decreto P. n. 429 del 13/10/97	30/01/98	

CP	DESCRIZIONE	OGGETTO	Approvaz. ASI	data stipula	durata
CISAS	Attività di supporto e manutenzione da parte del CISAS per H-ASI	Infrastrutture, supporto e servizi per analisi dati di volo e gestione anomalie archivio e distribuzione dati, aggiornamento e manutenzione SW	Delibera n. 39 del 30/04/98	29/05/98	
Ministero della Difesa	Convenzione tra ASI e Direzione Generale delle Costruzioni Armi Armamenti Aeronautici e Spaziali per regolare le funzioni ed i ruoli per la gestione tecnico-amministrativa del progetto RTP.9.6	Collaborazione per ricerca e studio di nuove tecnologie per piccoli satelliti, modalità di compressione dati elaborazione e gestione	Delibera n. 101 del 16/09/97	22/09/97	fino a completamento delle attività relative alla RTP 9.6
Ministero della Difesa	Convenzione per il 'Progetto SAR-2000' tra ASI e il Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti	Contribuzione allo sviluppo, realizzazione e qualifica di un dimostratore di sensore radar con requisiti per impiego civile e militare	Delibera n. 4 del 02/02/99	26/01/99	3 anni
Ministero della Difesa	Convenzione tra ASI ed Aeronautica Militare-ITAV per l'acquisizione dei dati metereologici per Trapani e per l'I-PAF	Acquisizione dei dati metereologici per l'attività dell'I-PAF	Decreto P. n. 92 del 15/07/98		1 anno
COPIT	Protocollo di intesa tra ASI e il Comitato Parlamentare per l'Innovazione Tecnologica	Organizzazione di azioni informative per attività scientifiche tecnologiche ed applicative, trasferimento dell'innovazione, elaborazione di normative in campo spaziale	Delibera n. 104 del 16/09/97	01/06/98	5 anni
AIPA	Accordo di collaborazione tra ASI ed AIPA		Delibera n. 102 del 16/09/97	03/04/98	
Ministero dell'Interno	Accordo di cooperazione tra ASI e il Dipartimento della Pubblica Sicurezza del Ministero dell'Interno	Collaborazione in campo di controllo del territorio e telecomunicazioni	Decreto P. n. 106 del 09/09/98	09/09/98	3 anni
Presidenza Consiglio dei Ministri	Protocollo d'intesa tra ASI e Dipartimento della Protezione civile della Presidenza del Consiglio	Collaborazione nell'ambito di osservazione della terra e telecomunicazioni per valutazioni di rischi di origine naturale	Decreto P. n. 122 del 29/09/98	01/09/98	3 anni

CP	DESCRIZIONE	OGGETTO	Approvaz. ASI	data stipula	durata
Presidenza Consiglio dei Ministri	Convenzione tra ASI e Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio per la partecipazione italiana al Programma "Data User Programme" (DUP) dell'ESA			20/12/99	
Università di Napoli	Convenzione tra ASI e Università di Napoli "Federico II" per la collaborazione nel settore del telerilevamento	Collaborazione, scambio e supporto specialistico, tecnico, sicentifico e informatico nell'ambito della osservazione della terra	Decreto P. n. 149 del 19/11/98	19/11/98	5 anni
Regione Sardegna e CNR	Protocollo d'intesa con la Regione Sardegna e il CNR per la realizzazione di un radiotelescopio di 64 metri da collocare nella regione Sardegna	Realizzazione delle strutture operative di un radiotelescopio e successiva gestione	Delibera n. 21 del 7/04/98	28/05/98	
Università di Lecce	Convenzione tra l'Università di Lecce e l'ASI	Promozione dell'uso di applicazioni spaziali nell'ambito dell'osservazione della Terra e delle Telecomunicazioni	Decreto P. n. 79 del 01/03/99	08/08/99	3 anni
Società Geografica Italiana	Accordo di cooperazione	Formazione a docenti e studenti in ambito di tecnologie spaziali per analisi geografiche	Decreto P. n. 83 del 04/03/99	17/03/99	3 anni
MURST	Convenzione per la realizzazione del programma di ricerca per l'osservazione della terra dallo spazio	Rete di centri di eccellenza, studio gestione disastri naturali e variazioni territoriali, sismologia	Delibera n. 153 del 15/12/97	29/09/97	31/12/99
Telespazio	Accordo di cooperazione nell'ambito del programma ITALSAT tra ASI e Telespazio			19/11/92	in vigore per la vita operativa dei satelliti ITALSAT F-1 e F-2
Telespazio	Accordo operativo per l'utilizzazione del satellite ITALSAT F-1 tra ASI e Telespazio	Diritto di utilizzo per TLS dei carichi MB e GB, e responsabilità di manutenzione		11/11/93	
Regione Basilicata	Convenzione per lo sviluppo del Centro di geodesia spaziale per le osservazioni della terra e la robotica spaziale	ASI: finanziamento dell'operatività; regione fornitura delle infrastrutture		05/03/90	10 anni

CP	DESCRIZIONE	OGGETTO	Approvaz. ASI	data stipula	durata
INFN	GARR-B Convenzione attuativa per la realizzazione del progetto GARR-B concernente l'accesso alla rete GARR-B delle sedi dell'ASI fuori dalle aree obiettivo CIPE		Delibera n. 88 del 27/07/99 (ratifica decreto n. 1000 del 31/03/99)	31/03/99	
INFN	Convenzione quadro ASI-INFN	Programmi di ricerca e sviluppo	Delibera n. 76 del 01/07/99	13/10/99	5 anni
RAI	Accordo quadro tra ASI e la RAI	Piano triennale d'investimento per i progetti da sviluppare con RAI Educational	Decreto P. n. 182 del 30/07/99 e delibera n. 69 del 13/06/00	30/07/99	3 anni
Università di Bari	Convenzione Quadro tra ASI e Dipartimento Interateneo di Fisica dell'Università e del Politecnico di Bari - Protocollo Esecutivo n. 1 della Convenzione Quadro		Decreto P. n. 197 del 14/09/99	18/10/99	
MECSA	Convenzione ASI-MECSA 20/ATP/99	Supporto programmi SRTM e SAR 2000	Delibera n. 38 del 18/05/99	18/05/99	3 anni
Politecnico di Milano	Convenzione ASI-Politecnico di Milano per collaborazione nel settore dell'analisi del movimento in condizioni di microgravità	Supporto specialistico, tecnico, scientifico e informatico nel settore delle Scinze della Vita	Delibera n. 2 del 25/01/00	21/03/00	3 anni
Ministero Pubblica Istruzione	Protocollo di intesa	Programma di formazione degli insegnanti nel campo dell'educazione scientifica e tecnologica	Decreto n. 20 del 1°/03/01	1°/03/01	3 anni a partire dalla sottoscrizione