

ATTI PARLAMENTARI

XIV LEGISLATURA

---

# CAMERA DEI DEPUTATI

---

**Doc. XCIV**  
**n. 2**

## RELAZIONE

SULLE ATTIVITÀ SVOLTE DALL'AGENZIA SPAZIALE  
ITALIANA (ASI)

(Anno 2001)

*(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 18 giugno 2002**

---

**INDICE**

|  |      |    |
|--|------|----|
| 1) INTRODUZIONE .....  | Pag. | 5  |
| 2) LA PARTECIPAZIONE ITALIANA AI PROGRAMMI DELLA AGENZIA SPAZIALE EUROPEA .....  | »    | 6  |
| 2.1 <i>Elaborazione della Strategia Europea</i>                                  |      |    |
| 2.2 <i>Politica Industriale - Ritorni Nazionali</i>                              |      |    |
| 3) I PROGRAMMI SCIENTIFICI .....   | »    | 9  |
| 3.1 <i>Scenario e Strategie</i>  |      |    |
| 3.2 <i>La Partecipazione ai Programmi Scientifici dell'ESA</i>                   |      |    |
| 3.3 <i>Il Ruolo delle Piccole Missioni Scientifiche e Tecnologiche</i>           |      |    |
| 3.4 <i>Scienze dell'Universo</i>   |      |    |
| 3.5 <i>Esplorazione Planetaria</i>   |      |    |
| 3.6 <i>Scienze della Terra</i>   |      |    |
| 3.7 <i>Scienze della Vita</i>  |      |    |
| 3.8 <i>Scienze dell'Ingegneria</i>   |      |    |
| 3.9 <i>Esperimenti da Palloni Stratosferici</i>                                  |      |    |
| 3.10 <i>Centri sul territorio nazionale e servizi alla comunità</i>              |      |    |
| 4) IL PROGRAMMA DI OSSERVAZIONE DELLA TERRA: COSMO-SKYMED .....                  | »    | 23 |
| 4.1 <i>Evoluzione degli obiettivi e dei contenuti del Programma COSMO-SkyMed</i> |      |    |
| 4.2 <i>La collaborazione Italia-Francia</i>                                      |      |    |
| 4.3 <i>Le esigenze di impiego</i>  |      |    |
| 4.4 <i>Contesto Europeo del Programma</i>  |      |    |
| 4.5 <i>Stato di attuazione di COSMO-SkyMed</i>                                   |      |    |
| 4.6 <i>Altre Collaborazioni Internazionali</i>                                   |      |    |
| 4.7 <i>Aspetti economici e finanziari</i>  |      |    |
| 4.8 <i>Altri Programmi</i>   |      |    |
| 5) LA PARTECIPAZIONE ALLA STAZIONE SPAZIALE INTERNAZIONALE .....                 | »    | 34 |
| 5.1 <i>Contesto Generale</i>   |      |    |
| 5.2 <i>Partecipazione allo Sviluppo della ISS</i>                                |      |    |
| 5.3 <i>Il Programma di Utilizzazione della ISS</i>                               |      |    |
| 6) LO SVILUPPO DI PIATTAFORME SATELLITARI .....                                  | »    | 41 |
| 6.1 <i>Motivazioni ed obiettivi</i>  |      |    |
| 6.2 <i>La classe di satelliti MITA</i>   |      |    |
| 6.3 <i>La classe di satelliti PRIMA</i>  |      |    |

|  |      |    |
|--|------|----|
| 7) I SISTEMI DI LANCIO .....   | Pag. | 45 |
| 7.1 <i>Quadro di Riferimento</i>   |      |    |
| 7.2 <i>Programma Vega</i>  |      |    |
| 7.3 <i>Programma Ariane</i>  |      |    |
| 7.4 <i>Lanciatori futuri</i>   |      |    |
| 7.5 <i>Attività nazionali complementari</i>                                      |      |    |
| 8) LE TELECOMUNICAZIONI E LA NAVIGAZIONE .....                                   | »    | 49 |
| 8.1 <i>Quadro di Riferimento</i>   |      |    |
| 8.2 <i>Programma di Telecomunicazione (nazionale e partecipazione ESA)</i>       |      |    |
| 8.3 <i>Navigazione</i>   |      |    |
| 8.4 <i>Accordi e convenzioni</i>   |      |    |
| 9) I PROGRAMMI TECNOLOGICI .....   | »    | 55 |
| 9.1 <i>Le motivazioni</i>  |      |    |
| 9.2 <i>I progetti delle PMI</i>  |      |    |
| 9.3 <i>Esperimenti tecnologici per la Stazione Spaziale</i>                      |      |    |
| 9.4 <i>Il programma di automazione e robotica spaziale</i>                       |      |    |
| 9.5 <i>I progetti tecnologici</i>  |      |    |
| 10) LE INIZIATIVE PER LE PMI .....   | »    | 61 |
| 10.1 <i>Le motivazioni</i>   |      |    |
| 10.2 <i>Le iniziative</i>  |      |    |
| 11) IL MARKETING DEI SERVIZI E DELLE APPLICAZIONI .....                          | »    | 66 |
| 12) I CENTRI NAZIONALI .....   | »    | 68 |
| 12.1 <i>Scenario Generale - La Politica della Agenzia</i>                        |      |    |
| 12.2 <i>Centro di Geodesia Spaziale «G. Colombo»</i>                             |      |    |
| 12.3 <i>La Base di Palloni Stratosferici di Trapani Milo</i>                     |      |    |
| 12.4 <i>ALTEC (Advanced Logistic Technology Engineering Center)</i>              |      |    |
| 12.5 <i>La rete ASI-NET</i>  |      |    |
| 13) NUOVE INIZIATIVE NEL SETTORE INDUSTRIALE E DEL MERCATO .....                 | »    | 76 |
| 13.1 <i>Finanza Agevolata</i>  |      |    |
| 13.2 <i>Joint Venture (Società, Consorzi, Fondazioni) e studi di fattibilità</i> |      |    |
| 14) LA FORMAZIONE .....  | »    | 79 |
| 15) LE COOPERAZIONI INTERNAZIONALI .....   | »    | 81 |
| 16) IL PROGRAMMA DI INNOVAZIONE .....  | »    | 85 |
| ALLEGATO: Accordi e Convenzioni con Enti Nazionali .....                         | »    | 89 |

PAGINA BIANCA

## Introduzione

L'Agenzia Spaziale Italiana, uscita da un periodo di difficoltà programmatico-finanziarie (1994-1996) i cui effetti frenanti si sono manifestati sino al 1998, ha avviato da anni un processo di ridefinizione dei propri meccanismi di intervento, assicurando nel 2001 apprezzabili risultati e visibilità nello scenario internazionale.

Le indicazioni del Piano Spaziale Nazionale 1998-2002 e l'elaborazione del primo e del secondo Piano Strategico della Agenzia (2000-2002 e 2001-2003) hanno rappresentato gli elementi portanti del processo di evoluzione: una strategia globale, supportata da un più stabile sostegno finanziario del Governo e dall'introduzione dell'elaborazione del piano budget della Agenzia, ha permesso una definizione delle linee programmatiche operative con una sempre maggiore coerenza rispetto alle priorità strategiche dell'Agenzia. Si è operato con una prospettiva di medio-lungo termine e di maggiore respiro internazionale, a fronte di un'analisi strategica strutturata dei fattori interni (forza e debolezza) ed esterni (opportunità e minacce) esistenti nelle varie discipline di area, assicurando peraltro opportuna diffusione di tale processo di evoluzione sia presso il mondo istituzionale, che presso le varie componenti della filiera nazionale, in particolare modo le imprese.

Le linee guida strategiche sono state:

- aderenza dei programmi agli interessi nazionali, inquadrati organicamente nel più ampio contesto europeo, operando attraverso una politica bilanciata fra partecipazione ai programmi dell'ESA e dell'UE e programmi nazionali, eventualmente in cooperazione internazionale;
- promozione disgiunta ed internazionalmente orientata dell'offerta e della domanda;
- perseguimento di posizioni di 'leadership' a livello internazionale, sia nei campi della ricerca, che in quelli delle applicazioni;
- sostegno all'innovazione tecnologica ed alla competitività industriale, assicurando una particolare cura allo sviluppo delle PMI;
- più ampia ed efficace strategia di intervento nell'ambito dei programmi scientifici;
- maggiore attenzione ai rapporti tra costi e benefici delle nuove iniziative;
- sviluppo delle infrastrutture in chiave di eccellenza europea;
- sostegno della standardizzazione satellitare;
- promozione della formazione esterna;
- capacità di coinvolgimento di altre entità nazionali interessate allo spazio, sia in termini di risorse cognitive, che in termini di aggregazione di fonti finanziarie;
- espansione del profilo di azione dell'Agenzia, anche attraverso l'avvio di iniziative di partnership pubblico-privata e l'esplorazione di strumenti di finanza agevolata a sostegno dello sviluppo di nuove imprese;
- ampliamento delle capacità di proposizione internazionale e strategica dell'Agenzia.

Le attività dell'ASI del 2001 evidenziano:

- il progresso e l'avviamento a conclusione delle linee programmatiche mature, quali la partecipazione allo sviluppo della Stazione Spaziale Internazionale;
- il graduale avviamento delle linee di sviluppo più recenti: Osservazione della Terra, Piccole Missioni Scientifiche e Tecnologiche, Lanciatore Vega, Utilizzazione della Stazione Spaziale; Navigazione; costituzione di centri nazionali e società partecipate per effetto di accordi/convenzioni con altri soggetti pubblici e privati.

Resta infine da segnalare che dal 6 novembre 2001 il Professor Sergio Vetrella è Presidente dell'Agenzia Spaziale Italiana. Nominato dal Governo, ha sostituito il Professor Sergio De Julio il cui mandato quinquennale era terminato il 5 novembre 2001.

## **2 - La Partecipazione ai Programmi dell'Agenzia Spaziale Europea**

### **2.1 Il Council ministeriale ESA 2001**

Le attività del 2001 sono state preminentemente focalizzate sui lavori preparatori del Council ministeriale ESA 2001, tenutosi a Edinburgo i giorni 14 e 15 novembre 2001.

L'ASI, attraverso i propri rappresentanti membri della Delegazione italiana in ESA, ha attivamente partecipato alle negoziazioni svoltesi per l'intero arco dell'anno sia a livello di Boards, che a livello di Gruppo di Lavoro ad hoc del Council, che del Council stesso, per l'elaborazione delle linee di indirizzo politico, strategico ed economico, nonché per la finalizzazione dei testi legali relativi ai nuovi programmi facoltativi portati in approvazione al Council ministeriale stesso.

I complessi negoziati svoltisi nel corso dell'anno, come anche durante lo stesso Council ministeriale, hanno portato all'approvazione, da parte dei Ministri rappresentanti degli Stati Membri dell'ESA, di 4 Risoluzioni .

La Risoluzione n. 1 nel testo approvato è dedicata all'adozione delle linee guida di natura più propriamente politico-strategica e istituzionale di evoluzione dell'ESA.

Viene riaffermato il riconoscimento politico del settore spaziale come capitale strategico dell'Europa, e la conseguente esigenza di utilizzare in modo più efficace il potenziale dei sistemi spaziali e delle loro applicazioni. Si individuano le azioni per perseguire una più ampia concertazione e razionalizzazione delle capacità e risorse del settore pubblico spaziale in Europa, in particolare mediante il rafforzamento della cooperazione con la UE.

Vengono inoltre delineate le principali evoluzioni delle Relazioni Internazionali ESA, della politica di sviluppo tecnologico, e della politica industriale. Viene fissato il livello minimo di ritorno garantito fissato dal Council per il quinquennio 2000 - 2004 al 90% dell'investimento sottoscritto per ciascun Paese.

Sono state infine approvate le linee-guida per l'avvio di un processo di ristrutturazione del settore europeo dei lanciatori, e dei conseguenti sviluppi per lanciatori futuri.

La Conferenza ha approvato investimenti pari al 79% di quelli richiesti dall'ESA (10 B€) nel quinquennio 2002 - 2006. Di particolare rilevanza è stata l'approvazione del contributo ESA al programma Galileo, la continuazione dello sviluppo delle capacità di lancio di Ariane 5 e programmi associati, il programma di utilizzazione operativa dei dati di osservazione della Terra GMES in cooperazione con la UE. Il programma scientifico, obbligatorio, ha ottenuto un livello di risorse pari a 1.869 M€ per il prossimo quinquennio.

La Risoluzione ministeriale n. 2, dedicata al contenuto programmatico-finanziario dei temi della riunione ministeriale, recepisce le suddette decisioni programmatiche.

Una terza Risoluzione è stata specificamente dedicata all'approvazione dei finanziamenti europei al funzionamento operativo della base di lancio di Kourou, e una quarta contiene l'appello del Partner europeo all'Accordo Intergovernativo sulla Stazione Spaziale Internazionale alla controparte americana su una rapida risoluzione dei problemi attualmente incombenti su tale impresa.

Grazie ad un serrato negoziato l'Italia è riuscita a conseguire pienamente i suoi obiettivi negoziali al Consiglio Ministeriale ESA. La Delegazione italiana si è impegnata in un articolato lavoro, sia in plenaria, sia ai tavoli tecnici, oltre che in incontri bilaterali con i ministri di Regno Unito, Francia, Germania e Spagna, per citare i principali, che ha portato ad un indubbio successo per quanto riguarda la partecipazione del Paese ai programmi dell'Agenzia.

Gli esiti di maggior rilievo di tali sforzi negoziali hanno riguardato l'adozione della Dichiarazione sul programma di navigazione satellitare "GALILEO", con la quale sono stati sottoscritti impegni finanziari per un totale di 547 M€, per la copertura delle spese relative alla fase di sviluppo (2002-2006) del programma, co-finanziato in pari misura dall'Unione Europea. L'Italia è stata in grado di sottoscrivere un significativo impegno per la sua contribuzione al sistema Galileo ad un livello finanziario in linea con quello degli altri Paesi Membri principali, affiancando alla già riconosciuta leadership tecnologica e della nostra industria, il necessario supporto organizzativo e finanziario, in linea con l'impegno fortemente voluto dal Governo. Sono state infatti poste le premesse per una posizione di leadership del nostro Paese che, con la sottoscrizione di una quota di almeno il 22% si è attestato su un livello prossimo a quello della Germania (25%) e superiore a quello della Francia (17%).

Sui programmi del settore lanciatori la posizione negoziale è stata impostata su di un collegamento diretto tra l'impegno italiano al programma di potenziamento dell'Ariane ed il raggiungimento di un accordo sulla partecipazione della Francia al programma, attualmente in fase di sviluppo, del piccolo lanciatore "VEGA", a leadership italiana. Tale accordo è stato sancito da uno statement in seduta plenaria del Ministro francese Shwartzemberg.

Il programma VEGA nell'attuale architettura raggiunge la necessaria stabilità, così da affrontare con maggiore sicurezza la fase di sviluppo, con migliorate prospettive di mercato nella successiva fase di commercializzazione ed ampliamento della base industriale di settore alle PMI. Sotto il profilo politico, la posizione italiana viene confermata con un ben definito profilo di leadership in questo specifico segmento del mercato dei lanciatori.

Da parte sua l'Italia si è impegnata a sottoscrivere un nuovo investimento nell'evoluzione di Ariane 5 per un incremento delle capacità di lancio, tale da renderlo maggiormente competitivo nel mercato mondiale dei grandi lanciatori, e ha confermato il finanziamento dei costi di gestione della base di lancio europea di Kourou, per un complessivo investimento italiano nel settore di 134 M€, su un totale ESA di 1.700 M€.

Per quanto riguarda le altre principali Dichiarazioni, l'Italia ha sottoscritto una quota significativa di 220 M€ sul programma "ARTES" di tecnologie avanzate per telecomunicazioni, nel quale potrà quindi svolgere un ruolo di primo piano con ricadute industriali importanti nel settore multimediale e delle comunicazioni mobili di terza generazione. Ha inoltre assicurato la partecipazione, dovuta per il 19% dei costi fissi e il 14.7% dei costi variabili, alle attività di fase operativa della "Stazione Spaziale Internazionale" i cui fondi per i prossimi anni sono stati comunque "congelati" in attesa delle decisioni statunitensi sulla configurazione finale della ISS. Si è infine impegnata con una quota del 13.25% sul GMES.

Con tali partecipazioni, l'Italia si conferma il terzo contributore dell'ESA, dietro Francia e Germania e prima del Regno Unito, con una partecipazione media sui programmi facoltativi che si attesta sull'14%, suscettibile di ulteriori incrementi in considerazione del fatto che numerosi Paesi, tra cui il nostro, si sono riservati di aumentare il proprio contributo una volta che i programmi saranno stati avviati, naturalmente verificati i vincoli di bilancio.

Un generale apprezzamento è stato espresso per le linee guida dell'attività dell'Agenzia per il prossimo quinquennio presentate da Direttore Generale dell'ESA, Antonio Rodotà, ed è stata

riaffermata dai Paesi Membri la necessità di un più intenso rapporto tra l'Agenzia e l'Unione Europea. Sotto questo profilo il Consiglio Ministeriale di Edimburgo ha fatto segnare un importante passo avanti nella definizione di una strategia europea per lo spazio, con un rafforzato coordinamento tra ESA e Commissione Europea, sottolineato con convinzione dall'intervento del Presidente della Commissione, Romano Prodi.

Va peraltro rilevato che molti dei contenuti delle 4 Risoluzioni ministeriali pongono le premesse per una serie consistente di azioni ritenute necessarie nel breve periodo, per le quali si rinvia ad ulteriori, rilevanti decisioni da assumere nel corso del 2002. E' pertanto realistico ritenere che possa prevedersi la convocazione di un nuovo Council ministeriale a fine 2002.

Il dettaglio delle varie iniziative per linee programmatiche è illustrato nelle linee corrispondenti.

## 2.2 Politica Industriale - Ritorni Nazionali

Nel corso del 2001 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. Da tale analisi sono scaturite le decisioni assunte in materia, in sede di Council ministeriale .

In particolare:

- E' stata approvata una serie di nuovi principi attuativi delle misure già decise nel Council ministeriale del 1997, volti a promuovere una maggiore efficienza nella gestione dei programmi ESA, e una maggiore equità di accesso alle attività dell'Agenzia per tutte le categorie industriali;
- In attuazione dell'Art. IV dell'Annesso V alla Convenzione, il Council ministeriale è stato chiamato a confermare 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 era 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 ordinario aveva 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. Il Council ministeriale 2001 ha modificato tale decisione, fissando tale limite minimo allo 0,90 per il periodo 2000 - 2004;
- In congiunzione con tale decisione, inoltre, con la Risoluzione n. 2 del Council ministeriale sono stati emendati gli Artt. IV e V dell'Annesso V alla Convenzione istitutiva, estendendo da tre a cinque anni il periodo assunto a riferimento per le revisioni formali dei livelli minimi dei coefficienti di ritorno globale garantito. Per combinato disposto di tali decisioni, pertanto, il primo periodo quinquennale di riferimento per la verifica del nuovo livello minimo dello 0,90 sarà quello 2000 - 2004.

### 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 e autorevole nel contesto delle nuove, grandi opportunità che si aprono all'orizzonte, quali l'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 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 Nazionale 1998-2002) 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 dell'Ingegneria.

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

In tale contesto, sulla base dell'esperienza maturata e nel quadro del Piano Spaziale Nazionale 1998-2002, l'ASI nell'anno 2001 ha mantenuto la forte spinta impressa al proprio programma scientifico nazionale, anche grazie a una maggiore strutturazione interna dell'U.O. Programmi Scientifici avvenuta attraverso il reclutamento di nuovo personale.

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 2001 si possono considerare:

- ◆ la fase finale di sfruttamento delle opportunità offerte dalla missione astronomica "BeppoSAX", che, grazie allo sforzo congiunto di ASI e industrie, continua l'attività scientifica ben oltre la vita operativa prevista;

- ◆ la piena realizzazione della linea strategica delle Piccole Missioni Scientifiche e Tecnologiche (PMST), con l'entrata in fase C del programma AGILE e l'imminente selezione della terza missione del programma;
- ◆ il numero sempre crescente di iniziative nel campo della Ricerca di Base;
- ◆ la prosecuzione dell'ampio programma di progetti finalizzati alla utilizzazione della Stazione Spaziale Internazionale (ISS), con in evidenza il volo del primo esperimento italiano a bordo della ISS;
- ◆ il consolidamento delle collaborazioni bilaterali internazionali, tra le quali spicca la partecipazione al programma di 'esplorazione planetaria' della NASA;
- ◆ la consegna all'ESA dei *payload* scientifici realizzati sotto la responsabilità italiana per le missioni Integral e Rosetta.

I concetti informativi 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 in termini di incremento della competitività;
- coerenza con la visione e la pianificazione dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA), ma anche attenzione alle altre agenzie nazionali (prima fra tutte la NASA).

Nel seguito vengono presentate le attività più significative svolte nel 2001.

### 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 e Inghilterra.

A fronte di questa partecipazione, l'ESA gestisce i programmi, cura la realizzazione dei satelliti base e le fasi di integrazione dei sistemi e dei servizi (sia di lancio che di terra) necessari per l'attuazione dei programmi medesimi; le attività relative alla 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, anche nel 2001, 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. In particolare, nel 2001 sono stati consegnati all'ESA gli strumenti scientifici realizzati sotto la responsabilità italiana per le missioni Integral e Rosetta.

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

All'interno del vasto programma scientifico di ASI, particolare rilievo strategico riveste il programma PMST, che rappresenta la scelta chiave dell'Agenzia per consentire alla comunità scientifica nazionale opportunità di accesso frequente allo spazio a costi relativamente bassi (50-70 Lit. miliardi per ciascuna missione). Tali missioni vengono selezionate e realizzate in funzione degli interessi precipi dei gruppi di ricerca nazionale, rappresentando un'interessante diversificazione, sia scientifica che tecnologica, rispetto alle soluzioni dei programmi europei. Il programma PMST si posiziona infatti 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.

Per la realizzazione del programma PMST, è stato promosso lo sviluppo, da parte dell'industria nazionale, di due diverse piattaforme satellitari, caratterizzate da elevato livello di modularità e avanzamento tecnologico (PRIMA e MITA).

Attualmente, il PMST prevede una prima missione di Scienze dell'Universo già in fase C (AGILE per astronomia gamma), una seconda di Scienze dell'Ingegneria attualmente in fase B (DAVID per telecomunicazioni) ed una terza dedicata alle Scienze della Terra, per la quale sono stati condotti nel 2001 sei studi di fattibilità.

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. Nel 2002 il bando riguarderà proposte di piccole missioni scientifiche che privilegino gli aspetti di alta tecnologia.

**Tabella 1: Aree strategiche e linee programmatiche**

| Linee Programmatiche \ Aree Strategiche Culturali   | Scienze dell'Universo | Esplorazione planetaria | Scienze della Terra | Scienze della Vita | Scienze dell'Ingegneria |
|---|-----------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|
| BeppoSAX  | ✓                     |                         |                     |                    |                         |
| Piccole Missioni Scientifiche e Tecnologiche (PMST) | ✓                     |                         | ✓                   |                    | ✓                       |
| Programmi Scientifici Obbligatorie 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

#### □ *BeppoSAX*

Nel 2001 la missione, sotto la gestione ed il coordinamento dell'ASI, ha continuato a svolgere attività scientifica ad alto livello, facendo crescere ulteriormente le conoscenze della comunità astronomica nazionale ed internazionale. Il satellite ed i *payload* scientifici continuano a funzionare in modo eccellente, anche in considerazione del tempo di vita pre-lancio del sistema e delle sue componenti.

Il programma di utilizzazione del satellite è stato esteso sino all'aprile 2002 (piano AO5), a sei anni dal lancio, contando sulla piena funzionalità della modalità di puntamento "gyroless", che consente di proseguire l'attività scientifica anche dopo il deterioramento dell'ultimo giroscopio disponibile. Questa tecnica innovativa di controllo, che utilizza dati connessi con la osservazione scientifica, è stata realizzata dal costruttore ed è stata installata a bordo dopo un'attenta fase di "commissioning".

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 all'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 industriale.

Nel 2001 è stata avviata la fase di realizzazione del satellite, del *payload* e del segmento di terra. Il satellite è basato sulla piattaforma MITA (< 300 kg), le cui caratteristiche per AGILE sono riassunte al paragrafo 6.2; la missione prevede un'orbita bassa equatoriale. Il lancio è programmato nella prima metà del 2003 e la durata prevista della missione è di tre anni.

Il P.I. 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 Roma "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.

#### □ Partecipazione ai programmi ESA

##### *Herschel (FIRST)*

Herschel (fino al 2000 chiamata FIRST) è una missione “cornerstone” del programma dell’ESA “*Horizon 2000*”, alla quale l’Italia partecipa con diversi elementi qualificanti. Essa prevede la messa in orbita nel 2007 di un telescopio da 3.5m operante nel lontano infrarosso e nel submillimetrico 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 e americani:

- *HIFI* (spettrometro ad eterodina operante tra 250 e 600  $\mu\text{m}$ );
- *SPIRE* (camera e spettrometro FTS operanti tra 200 e 670  $\mu\text{m}$  con rivelatori bolometrici);
- *PACS* (camera e spettrometro a reticolo operanti tra 60 e 200  $\mu\text{m}$  con rivelatori fotoconduttori).

La partecipazione italiana alla missione 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. Nel corso del 2001 la missione è entrata in fase C e sono dunque state avviate le attività di progettazione e realizzazione.

##### *Integral*

Il lancio del satellite è previsto per ottobre 2002. Uno degli strumenti più importanti, *IBIS* (*Imager on Board the Integral Satellite*) è stato sviluppato in Italia e coordinato 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 2001 sono state completate le attività di realizzazione, testing ed accettazione dello strumento *IBIS*, che è stato consegnato all’ESA per l’integrazione sul satellite.

##### *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; l’obiettivo è un 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 di Roma “La Sapienza”). Nel corso del 2001 è stata avviata la fase realizzativa dei due strumenti.

##### *XMM-Newton*

XMM-Newton, lanciato nel dicembre 1999, ha compiuto i due anni di vita operativa, durante i quali ha effettuato osservazioni astronomiche di alto livello. L’Italia, che ha sviluppato il principale strumento di Newton, EPIC, partecipa attivamente alla fase di raccolta e analisi dei dati provenienti dal satellite (principalmente IFC del CNR, con 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 2001 è iniziata la partecipazione ai *working group* di COROT, l'attività legata al programma di *ground based observation* e la preparazione del *software* di analisi dei dati da satellite. È stata definita anche la partecipazione dell'industria italiana alla 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. Nel 2001 è stato definito il contributo italiano a Swift, che è articolato su diversi aspetti della missione:

- realizzazione degli specchi dell'X-Ray Telescope (XRT),
- partecipazione alla gestione dei dati con l'Italian Swift Archive Center, che avrà sede presso l'ASI Science Data Center e l'Osservatorio Astronomico di Brera,
- utilizzo della stazione di Malindi per la gestione e il controllo della missione.

##### **GLAST**

GLAST (*Gamma Ray Large Area Scale Telescope*) è una missione della NASA attualmente prevista per il 2006. Sulla base dell'esperienza acquisita con programmi come Agile e AMS nel campo dei rivelatori al silicio per usi spaziali, si sono poste nel 2001 le basi per un importante ruolo dell'Italia in questa missione.

#### □ 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 un'attività di ricerca di base, ma seguono la naturale evoluzione dei diversi interessi scientifici, stimolati sulla base di "annunci di opportunità" emessi annualmente dall'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 2001 la comunità scientifica del settore ha proposto 121 ricerche di Scienze dell'Universo, in risposta al Bando di Ricerca Fondamentale. La valutazione delle proposte è in corso.

#### □ 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 tre 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 per verificare l'esistenza o l'assenza dell'antimateria e i possibili meccanismi legati all'origine della materia 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). Nel 2001 è proseguito il lavoro di realizzazione dei *ladder* dello strumento *tracker*, sono stati attivati i contratti industriali per lo studio termico degli esperimenti italiani a bordo di AMS e il contratto industriale per la produzione degli alimentatori ad alta tensione per i rivelatori dei diversi strumenti.

**SPORT (Sky Polarization Observatory)**

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 inesplorata. Nel 2001 il programma, coordinato dal P.I. del laboratorio TeSRE del CNR, ha completato la fase di progettazione.

**EUSO**

EUSO è un esperimento per lo studio dei raggi cosmici e neutrini d'energia estrema che darà apporti significativi alla conoscenza nell'ambito dell'astrofisica delle alte energie, della cosmologia e della fisica fondamentale. Dopo uno "studio di accomodamento" sulla ISS, l'ESA ha approvato la fase A di questo progetto, che è guidato da un PI italiano. Il contributo italiano si avvale anche del supporto di istituzioni nazionali quali CNR, università e, soprattutto, INFN.

**3.5 Esplorazione Planetaria****□ 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 *GLADA – 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'. L'Italia partecipa in modo rilevante anche ad *OSIRIS* (CISAS di Padova).

Nel 2001 le attività di realizzazione dei tre strumenti italiani si sono sviluppate in accordo alla pianificazione del programma e hanno portato alla consegna dei *payload* all'ESA nei tempi previsti. Inoltre l'Italia ha fornito i pannelli solari del 'Lander'.

#### **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 Ionosphere 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). Durante il 2001 è proseguita la realizzazione degli strumenti, in accordo con la pianificazione dell'ESA.

#### **SMART 1**

Il satellite *SMART 1* è una prima piccola missione di verifica tecnologica di ESA, in preparazione alle prossime 'cornerstone mission'. Il progetto, che vede coinvolto l'IAS/CNR, è dedicato all'esplorazione lunare e prevede il lancio nel 2002. La partecipazione italiana riguarda la microcamera italo-franco-svizzera AMIE e l'Electric Propulsion Diagnostic Package (EPDP); nel 2001 sono stati realizzati i modelli di volo e l'integrazione delle parti di tali strumenti costruiti sotto la responsabilità italiana.

#### **□ Programmi in collaborazione con la NASA**

Nel 2001 sono iniziate le attività riguardanti la collaborazione con la NASA 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 2001 è stato attivato il contratto industriale per lo studio e lo sviluppo di un prototipo di un sistema di perforazione del suolo marziano (progetto *DEEDRI*).

### □ Ricerca Fondamentale per l'Esplorazione Planetaria

Nel 2001 la comunità scientifica ha proposto 61 ricerche nel settore “Esplorazione del Sistema Solare”, in risposta al Bando di Ricerca Fondamentale. La valutazione delle proposte è in corso.

## 3.6 Scienze della Terra

### □ La Terza missione del Programma PMST

La Terza missione del Programma PMST è 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: tra gli altri, 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 terrestre 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;

*ESPERLA*: 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.

Nel 2001 sono stati condotti, coordinati e finanziati da ASI i sei studi paralleli di fase A che hanno coperto gli aspetti scientifici, tecnici e programmatici di tutti gli elementi delle missioni: satellite, *payload*, stazione di terra, lancio, gestione orbitale. La fase di valutazione di questi studi è attualmente in corso, con il supporto di *referee* nazionali e internazionali. All'inizio del 2002 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 2001 la comunità scientifica ha proposto 125 ricerche nel settore “Terra e sistema climatico dallo spazio”, in risposta al Bando di Ricerca Fondamentale. La valutazione delle proposte è in corso.

### 3.7 Scienze della Vita

#### □ 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 2001 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 un’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. Il progetto selezionato da ESA “Cristallizzazione di proteine in microgravità”, primo esperimento italiano sulla ISS, è attualmente in corso a bordo della stazione. E’ inoltre proseguita l’attività di esperimenti su palloni stratosferici lanciati dalla base ASI di Trapani Milo, con particolare riferimento allo studio degli effetti delle radiazioni cosmiche su organismi viventi.

Nel 2001 la comunità scientifica ha proposto 172 ricerche nel settore “Scienze della Vita”, in risposta al Bando ASI di Ricerca Fondamentale. La valutazione delle proposte è in corso.

#### □ 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 ed EMIR 2*, 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

□ **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 a 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 (71-86 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 P.I., 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 dell'archiviazione e distribuzione dei dati scientifici, via internet. Il programma, tenuto conto anche dello sviluppo in parallelo della piattaforma PRIMA (descritta nel paragrafo 6.3), terminerà nel maggio 2002 la fase di progettazione (fase B), iniziata nel marzo 2001, in linea con una pianificazione che prevede il lancio entro il 2004.

#### □ **La Ricerca Fondamentale per le Scienze della Ingegneria**

Nel 2001 la comunità scientifica ha proposto 369 ricerche nel settore "Ricerche di base per le tecnologie spaziali e ricerche in microgravità", in risposta al Bando di Ricerca Fondamentale. La valutazione delle proposte è in corso. Le aree di maggior interesse sono risultate "Materiali e tecnologie per applicazioni spaziali" e "Scienze e tecnologie dell'informazione".

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 la partecipazione alla ISS.

E' stata introdotta nel 2001 la linea di indirizzo "Tecnologie futuribili" con la quale si è voluto sondare la disponibilità dei ricercatori di enti pubblici e privati a impegnarsi in ricerche a elevato rischio di insuccesso ma ad alte potenzialità innovative. In questo ambito è stato anche organizzato il primo di una serie di *workshop* ASI, intitolata "Futuristic Space Technologies", che per cause di forza maggiore è stato rinviato al 2002.

#### □ **Progetto 242**

Tra le indicazioni programmatiche dell'ASI, assume particolare rilevanza strategica il progetto del propulsore nucleare, basato sulla concezione del Prof. Carlo Rubbia, per missioni di esplorazione planetaria, denominato "Progetto 242".

L'attività svolta nel 2001 ha coinvolto sia istituti universitari e di ricerca, che industrie, con il supporto e il coordinamento di ASI. Sono state analizzate, in via preliminare, le principali problematiche connesse con il progetto e sono state messe in evidenza le principali criticità. Ciò ha portato ad una serie di studi che sono in corso o in fase di conclusione.

I risultati preliminari di detti studi sono stati sottoposti ad un Comitato di Valutazione che ha chiaramente espresso l'interesse per il progetto, riscontrandone il carattere fortemente innovativo e la conseguente esigenza di procedere ad una fase di "concept validation". Nella relazione si concorda sulla criticità di alcuni dei temi sopra indicati e sulla opportunità di procedere quanto prima con le verifiche sperimentali già richieste dal prof. Carlo Rubbia. Il Comitato ha sottolineato, infine, l'esigenza di assicurare uno stretto coordinamento tecnico-programmatico per le future attività sperimentali e di studio al fine di garantire i migliori risultati. Una successiva seconda fase

di valutazione riguarderà gli aspetti di riscaldamento dell'idrogeno e di studio della configurazione del motore.

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 praticabili i voli umani nel sistema solare. In questo progetto l'ASI svolgerà un ruolo catalizzatore, a livello sia nazionale che internazionale, favorendo la compartecipazione al progetto stesso di importanti entità della 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, che grazie alla favorevole posizione geografica offre la possibilità di effettuare voli transmediterranei e transatlantici, sino a oltre 40 km di quota e con carichi di notevole peso e ingombro, è oggetto di un rinnovato interesse di utilizzo scientifico e tecnologico. Ciò non solo per l'effettuazione di esperimenti di ricerca fondamentale, ma anche nell'ottica di svolgere attività propedeutiche per la preparazione di più complesse missioni spaziali.

Nel 2001 si sono svolte le campagne di volo relative ad alcuni dei 17 progetti finanziati nel 2000 nell'ambito di un bando dedicato. Nel 2001 le richieste di finanziamento in risposta al Bando ASI di Ricerca Fondamentale sono state 30, distribuite nelle cinque diverse aree culturali.

### 3.10 Centri sul territorio nazionale e servizi alla comunità

In parallelo agli interventi di tipo programmatico, nel 2001 l'ASI ha proseguito 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.

Sono diventate pienamente operative strutture interne, quali l'Osservatorio Scientifico e l'ASI Science Data Center (entrambi creati nel 2000), mentre continuano le iniziative avviate in armonia con la politica definita nel Piano Spaziale Nazionale 1998-2002 per i Centri di Eccellenza distribuiti sul territorio.

Nel 2001 l'ASI ha assunto la responsabilità tecnica e gestionale del 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 scientifici.

Inoltre, a seguito della proposta del Comitato di Consulenza Scientifica dell'ASI, è stato emesso un bando dedicato alla creazione di un Centro di sviluppo di rivelatori e sensori ottici per

missioni spaziali. Una commissione di valutazione delle proposte pervenute, nominata dal CdA e composta da sette esperti operanti nel settore ha decretato vincitore il Consorzio CARSO di Trieste che, in qualità di soggetto proponente, coordina un raggruppamento di Centri di Ricerca ed Università operanti nel settore spaziale.

Rimane infine in via di eventuale definizione un Centro per la gestione orbitale dei satelliti del programma PMST (AGILE, DAVID, ....).

L'ASI ha garantito, anche nel 2001, servizi di assistenza e supporto alla comunità scientifica, attraverso una serie di eventi scientifici, educativi e di diffusione dell'informazione in ambito spaziale. Ha inoltre ulteriormente sviluppato il programma di finanziamento di dottorati di ricerca.

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

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

Di rilievo anche l'interesse dell'ASI a gestire un'antenna che, unitamente ad un centro di elaborazione dati, possa entrare a far parte della rete NASA denominata *Deep Space Network*. Un primo passo in questa direzione è l'interessamento al progetto del *Sardinia Radio Telescope* (SRT), in collaborazione con il CNR, la Regione Sardegna, l'ESA e la NASA.

## 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: almeno metrica. (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 praticamente 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, e sono in corso di perfezionamento, 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 ed il potenziamento 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 gradualmente convergere nella direzione di "programma duale".

A consolidamento di tale approccio ASI e Difesa Italiana hanno firmato, nel Luglio 2001, una dichiarazione di Intenti relativa allo sviluppo della parte radar che comporta un contributo finanziario della Difesa stessa pari a 300 Miliardi di lire nel periodo 2002-2006.

Il testo del relativo accordo (denominato "Convenzione") è stato negoziato e concordato ad Ottobre 2001, ed è attualmente in corso l'iter formale di approvazione presso le due Amministrazioni.

#### **4.2 La collaborazione Italia - Francia**

La collaborazione è stata definitivamente consolidata tramite la firma dei 2 accordi negoziati nel corso del 2000 e cioè:

- l'accordo a livello governativo, firmato dai rispettivi Capi di Governo nel Gennaio 2001, i cui contenuti sono brevemente riportati nel successivo paragrafo;
- l'accordo ASI-CNES (che associano anche le rispettive Difese) relativo alla fase di definizione del sistema duale, firmato a Giugno 2001 e della durata di circa un anno.

Sono state avviate, sia in Italia che in Francia, le attività per la ratifica parlamentare dell'accordo governativo. In particolare, l'ASI ha fornito i suoi input al MIUR il 18 settembre 2001.

##### **□ Contenuto dell'accordo governativo**

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.

#### □ **Obiettivi dell'accordo ASI-CNES**

Gli obiettivi principali della fase di definizione sono i seguenti :

- consolidare i Requisiti di Missione del Sistema duale;
- definire il Programma Preparatorio per gli Utenti Civili;
- stabilire la definizione, l'architettura, le prestazioni e le regole operative del Sistema duale;
- completare la definizione delle Componenti Ottica e Radar;
- completare la definizione del Segmento di Terra Utente ed effettuare i pre- sviluppi necessari per soddisfare i requisiti di pianificazione;
- definire potenziali sinergie tra le componenti principali del Sistema duale e le organizzazioni industriali associate e procedere, laddove concordato, alla loro progressiva attuazione, in conformità con le necessità di pianificazione;
- definire il quadro generale del programma relativo al Sistema duale (costo, pianificazione, finanziamenti, parametri relativi alla suddivisione delle risorse, aspetti della politica relativa ai dati).

Per il raggiungimento dei suddetti obiettivi si è concordato di effettuare una serie di attività sia tecniche che programmatiche, al fine di avere, alla fine di tale fase di definizione, il "Dossier" completo per passare allo sviluppo del Sistema.

Il MoA recepisce comunque la necessità per l'ASI di procedere con lo sviluppo della componente radar.

#### □ **Stato di attuazione degli accordi**

##### **Accordo governativo**

In attesa del completamento del processo di ratifica, i quattro Ministeri (della Ricerca e della Difesa di Italia e Francia) hanno deciso di mantenere operativo il Comitato Direttivo (Steering Committee) che aveva condotto il negoziato per la finalizzazione dell'accordo stesso con il compito di supervisionare le attività preparatorie avviate (tra queste rientra formalmente anche il MoA ASI-CNES) relative all'oggetto dell'accordo stesso.

Tale Comitato si riunisce periodicamente e le sue attribuzioni sono riconosciute da ASI e CNES nel MoA siglato.

##### **Gruppi di lavoro**

Il Comitato Direttivo ha deciso di stabilire (nella sua riunione del 12 luglio 2001) 4 gruppi di lavoro, ne ha approvato i relativi "charters" ed ha avviato i relativi lavori. Essi sono :

##### **– Gruppo di lavoro sull'Utenza (Advisory Users Group):**

Ha il compito generale di assicurare che le necessità ed i requisiti dell'utenza siano individuati e tenuti in debito conto nel corso della definizione e dello sviluppo del sistema duale. In particolare, tale gruppo di lavoro dovrà:

- fornire il proprio parere e formulare raccomandazioni sui Requisiti utenti alla base dello sviluppo del sistema e sul programma preparatorio nazionale relativo all'utenza civile;
  - esprimere il proprio parere e formulare raccomandazioni sui concetti operativi del sistema duale, sulla configurazione e prestazioni verso l'utenza della Componente Radar;
  - coordinare e predisporre tutti gli elementi necessari per rappresentare la posizione italiana nel corrispondente gruppo di lavoro previsto nell'ambito dell'Accordo di Cooperazione Italia-Francia citato in premessa.
- Gruppo di Lavoro sulla Politica dei dati (Data Policy Group):
- Assolve i compiti di:
- identificare i principi e le regole della politica dei dati relativa al sistema duale;
  - coordinare e predisporre tutti gli elementi necessari per rappresentare la posizione italiana nel corrispondente gruppo di lavoro previsto nell'ambito dell'Accordo di Cooperazione Italia-Francia;
  - fornisce elementi per eventuali variazioni alla normativa relativa alla Politica dei dati telerilevati da satelliti qualora ciò si dovesse rivelare opportuno o necessario, provvedendo alla definizione di una politica dei dati comune definita insieme al partner francese;
  - definire e proporre per l'attuazione agli Enti/Istituzioni responsabili procedure e controlli per l'attuazione delle restrizioni per acquisizione e distribuzione dati ("Shutter Control"), relativo alla componente radar.
- Gruppo di lavoro sulla Ripartizione delle Risorse (Resource Sharing Group):
- Ha i seguenti compiti:
- definire i parametri principali per caratterizzare l'utilizzo della componente radar del sistema duale;
  - proporre una ripartizione delle risorse di tale sistema tra ASI e Amministrazione della Difesa, sia in considerazione del dispiegamento progressivo del sistema che della eventualità di situazioni non nominali o di temporanea indisponibilità parziale o totale;
  - coordinare e predisporre tutti gli elementi necessari per rappresentare la posizione italiana nel corrispondente gruppo di lavoro previsto nell'ambito dell'Accordo di Cooperazione Italia-Francia;
- Gruppo di lavoro sulla Sicurezza (Security Board):
- Svolge i seguenti compiti:
- definire i requisiti di sicurezza, le relative misure attuative e procedure relative alla componente radar;
  - sorvegliare e verificare la loro attuazione;
  - risolvere eventuali problemi legati alla sicurezza che si dovessero presentare;
  - coordinare e predisporre la posizione italiana nel corrispondente gruppo di lavoro previsto nell'ambito dell'Accordo di Cooperazione Italia-Francia.

I gruppi sono composti da rappresentanti dei vari Enti ed Amministrazioni coinvolti nella Cooperazione. Oltre i Ministeri della Ricerca e della Difesa dei due Paesi e le due Agenzie Spaziali (che sono rappresentati in tutti i gruppi di lavoro) è importante sottolineare che :

- le Agenzie Nazionali per la Sicurezza partecipano ai Gruppi di lavoro Data Policy e Security.
- i Ministeri degli esteri partecipano al Gruppo Data Policy.

- i Ministeri della Ricerca/Agenzie Spaziali si sono riservati il diritto, non ancora esercitato, di invitare a far parte del Gruppo di lavoro Utenti rappresentanti di altre Amministrazioni Governative.

### Accordo ASI-CNES

Sono stati attivati i meccanismi gestionali previsti ed in particolare :

- il Program Committee: è l'organo congiunto che sovrintende alle attività oggetto dell'accordo ed interfaccia con lo Steering Committee. E' co-presieduto da ASI e CNES e vi partecipano rappresentanti dei due Ministeri della Difesa Italiano e Francese. Le attività sono state attivate e la prima riunione è stata tenuta il 24 ottobre presso il CNES.
- Teams congiunti: le attività sono state avviate nel luglio 2001 e procedono tramite co-locations alternate a Roma e Tolosa.

#### □ 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 1400-1500 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 500-800 Kg) con strumenti pancromatici e multispettrali, con risoluzione metrica ed ampiezza di 'swath' pari a 20 Km, ed una capacità 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).

Si mantiene come opzione la possibilità di utilizzare, in maniera complementare, satelliti di telecomunicazione (DRS) per la ritrasmissione dei dati, le funzioni di comando e controllo, ma tale utilizzo non è stato ritenuto come applicabile per lo sviluppo..

Lo scenario di dispiegamento della costellazione satellitare si basa sul progressivo dispiegamento delle 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.

#### 4.4 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.

In tale contesto, ed in preparazione del Council a livello ministeriale di Novembre 2001, è stata elaborata in tutte le sue parti (sia tecnico programmatiche che legali/formali) una proposta di partecipazione dell'ESA allo sviluppo ed alla operazione della componente radar (periodo 2002-2006).

L'approvazione, sempre nell'ambito del programma Earth Watch di un elemento dedicato alla iniziativa **GMES (Global Monitoring for Environment and Security)**, al quale l'Italia partecipa, contribuisce a rafforzare le prospettive di utilizzo del sistema congiunto italo-francese.

Sono infine continuati, secondo i canali già attivati negli anni precedenti, i contatti congiunti ASI/CNES con il Centro Satellitare della WEU, in vista del possibile utilizzo da parte di tale organizzazione - che nel 2000 è passata sotto il controllo UE - dei dati e dei prodotti del sistema duale.

#### 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 2001 è continuata la fase iniziale di realizzazione, sia per quanto riguarda le attività di sistema, di satellite e di Ground Segment relativo al controllo dei satelliti stessi (tramite contratto all'Alenia Spazio, in qualità di capocommessa), che per quelle relative al Centro di Ricezione ed Elaborazione Dati di Osservazione (CREDO), tramite contratto affidato alla Telespazio.

In ottobre è stata completata la System Design Review, che ha dimostrato la capacità del sistema di rispondere ai Mission Requirements concordati con il partner francese.

#### □ **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 metà 2002, con la costruzione e la qualifica a terra dello strumento; la verifica delle prestazioni potrà invece essere disponibile per Febbraio 2002;
- sviluppo delle tecnologie critiche relative al payload ottico **Iperspettrale** di COSMO-SkyMed, le cui attività sono state completate con risultati positivi;
- sviluppo della piattaforma satellitare standard, riconfigurabile, denominata PRIMA e descritta nel capitolo 6.

Sono stati avviati nell'Ottobre 2001 gli sviluppi tecnologici relativi al Segmento di Terra concernente l'acquisizione, archiviazione ed elaborazione dei dati..

#### □ **Promozione utenza, definizione e distribuzione dei prodotti/servizi**

Continuano le attività di sviluppo relative al DUP dell'ESA, con l'avvio di 5 contratti di sviluppo rivolti a PMI.

Continua l'attività di specificazione dei prodotti e servizi ed il coinvolgimento della Utenza (circa 20 Utenti Istituzionali già individuati, contattati e coinvolti).

Attivati 11 contratti di Ricerca associati al programma ed emesso, di concerto con il Bando della Ricerca per Scienze della Terra, il bando per un nuovo ciclo che partirà nel 2002.

Attivati i contratti di ricerca e sviluppo per l'applicazione del "supercalcolo" alla elaborazione dei dati telerilevati, con referente scientifico Università di Pisa e con accesso, oltre che ai fondi ASI, anche ai fondi FIRB del MIUR.

Costituita la Società e-GEOS, con partner di maggioranza Telespazio e 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. In corso le valutazioni dei conferimenti e delle relative quote societarie.

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
- Regione Toscana, che partecipa con 1,1 Miliardi al programma HypSEO, coerente con un progetto già approvato dalla Giunta Regionale (prototipo di banca dati iperspettrale regionale)

In via di definizione:

- Regione Toscana: Centro Lamma su applicazioni di Telerilevamento (incendi e meteorologia)
- ISPRA-JRC Commissione Europea: applicazioni "combinata" di Telecomunicazioni e Telerilevamento.

Sono in corso attività negoziali rilevanti con il DSTN, nell'ambito della Convenzione Esistente, per la definizione di accordi specifici relativi al sistema Telaer (2 aerei equipaggiati con sensori ottici e radar più il relativo segmento di terra ed i prodotti associati), alla tematica dell'idrologia ed a programmi associati di formazione del personale della Pubblica Amministrazione.

Infine l'ASI segue con attenzione e, in taluni casi partecipa, alla definizione ed alla attuazione dei Piani Operativi Regionali relativi alle tematiche di controllo ambientale e del territorio.

#### **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.

Nell'ambito dell'accordo sono state avviate le attività congiunte relative allo sviluppo di applicazioni e sono stati definiti i termini relativi a due altri accordi, pronti per divenire operativi, non appena consolidato il quadro di riferimento programmatico :

- Installazione ed operazione congiunta di una Stazione di Terra nella Terra del Fuoco;
- Partecipazione dell'ASI alla missione SAC-D.

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

#### 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 300 Mld (60 Mld sui fondi di cui alla legge 8 agosto 1996, n.421 e 240 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), illustrata nella tabella seguente.

| Attività  | Stima costo (MLD) |
|---|-------------------|
| Completamento sviluppi tecnologici  | 30                |
| Sviluppo sistema (Componente Radar e parte congiunta a Terra), incluso lancio | 1080              |
| Promozione Utenza e Sviluppo prodotti e servizi                               | 50                |
| Operazioni  | 200               |
| Missione dimostrativa iperspettrale   | 60                |
| Totale  | 1420              |

Stima degli importi da impegnare a completamento (fino al 2006)

##### □ 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, circa 300 Miliardi per la sola fase di sviluppo, oltre alla partecipazione di 20 Miliardi allo sviluppo tecnologico SAR 2000;
- 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): a seguito di intense discussioni si può ipotizzare un contributo fino a 200 Miliardi per lo sviluppo. Conferma soggetta ad un accordo.

#### 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.

A fine del 2001 sono finalmente arrivati i dati completi della missione (dati strumento più dati ancillari dello Shuttle) e sono state avviate le attività di processamento e validazione dei prodotti. Proseguiranno nel 2002.

##### *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.

Continuano nel 2001 le attività di sviluppo, mentre sono già individuate due possibili opportunità di volo (satellite argentino SAC-D e satellite DAVID, la seconda piccola missione scientifica)

##### *HypSEO*

La missione ha lo scopo di sperimentare e qualificare, nell'ambito del programma COSMO-SkyMed, l'impiego dello strumento iperspettrale avanzato, progettato sulla base degli sviluppi tecnologici già effettuati.

La missione ha suscitato notevole interesse sia in Italia che in Europa. Le caratteristiche del satellite basato sulla classe MTA, sono descritte nel capitolo 6.2. Continuano le attività della fase di progetto della missione, avviate a Novembre 2000.

***Accordo ASI-NARSS centrato su DESERTSAT***

Si tratta di un satellite di Osservazione della Terra di interesse del NARSS (Ente Egiziano per il Telerilevamento), che imbarca un Payload Ottico a media risoluzione.

Lo studio di fase A da condursi congiuntamente è coperto da un accordo ASI-NARSS firmato nella primavera del 2001, che comprende anche l'avvio della collaborazione sull'insieme delle tematiche relative all'Osservazione della Terra. Il finanziamento dell'eventuale fase di progetto e sviluppo, da avviare a fine 2002, viene ipotizzato come proveniente in massima parte dai fondi Min. Esteri per la cooperazione internazionale.

Oltre a definire la missione e la sua fattibilità, lo studio iniziale dovrà valutare le ipotesi di utilizzo del satellite da parte italiana e l'opportunità di imbarcare equipaggiamenti da qualificare in volo.

**Nuove missioni ed iniziative**

E' stata avviata, tramite un Workshop congiunto tenutosi in Italia nel Luglio 2001, una consultazione a tutto campo con la NASA per individuare ipotesi di collaborazione nel campo dell'Osservazione della Terra. Tale fase istruttoria si concluderà nel Gennaio 2002, nell'ottica di formulare concrete proposte di collaborazione da avviare, laddove esistano le necessarie condizioni, nella seconda metà del 2002.

## 5 - La partecipazione alla Stazione Spaziale Internazionale (ISS)

### 5.1 Contesto generale

L'Italia ha conquistato un ruolo rilevante nel programma ISS, sia nel generale contesto internazionale, che nei confronti dei Paesi che partecipano alla realizzazione della Stazione.

Strumenti per raggiungere tale posizione sono stati: la definizione del 'Memorandum of Understanding', sottoscritto con la NASA nel 1991 e revisionato nel 1995, per la realizzazione, a carico dell'Italia, dei tre Moduli MPLM (MultiPurpose Logistic Module) e la decisione di partecipare in maniera significativa 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 l'eccezionale opportunità di avvalersi, per un lungo arco di tempo, di una significativa quota delle 'risorse' della Stazione Spaziale.

Il particolare sforzo che ASI dovrà effettuare nel prossimo decennio in tale contesto sarà rivolto a garantire che i ritorni scientifici, tecnologici, commerciali e sociali ottenuti siano apprezzabili in relazione ai corrispondenti investimenti effettuati nell'ottica più generale di assicurare un adeguato livello di sfruttamento delle eccezionali opportunità offerte dalla permanenza dell'uomo nello spazio, in particolare nei settori delle scienze della vita e delle scienze dei materiali.

Non sono comunque trascurabili altri rilevanti 'ritorni' già acquisiti dall'Italia, quali:

- la qualificazione della industria nazionale, diventata altamente competitiva in tale settore specialistico;
- 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.

Per il raggiungimento degli obiettivi generali, nel corso del 2001, è stato condotto un adeguato programma di preparazione e sensibilizzazione della comunità scientifica e tecnologica, nonché lo sviluppo, a livello nazionale, di una efficiente organizzazione ed infrastruttura, coordinata con quella europea, tale da assicurare efficace supporto ai potenziali utenti, dalla concezione degli esperimenti sino alle operazioni in orbita, sfruttando al meglio la grande potenzialità del coinvolgimento degli astronauti italiani. Nell'aprile 2001 l'astronauta italiano Umberto Guidoni è stato il primo europeo ad effettuare una missione sulla Stazione Spaziale, con il modulo logistico Leonardo.

Sempre nell'ottica di una utilizzazione efficace delle risorse della Stazione Spaziale, nel 2001 è stata avviata la fase di definizione di un programma di sfruttamento commerciale della Stazione stessa.

Inoltre attività di studio sono state condotte nel 2001 al fine di definire sistemi innovativi che possano utilizzare la Stazione Spaziale come base di lancio e di appoggio per operazioni e missioni a breve e media distanza.

Per ciò che riguarda il programma di assemblaggio della Stazione Spaziale, al dicembre 2001 risultano essere assemblati in orbita quattro moduli della ISS, e cioè l'FGF, il Nodo1, il Service

Module e l'US Lab. Sono stati aggiunti ulteriori pannelli solari ed integrato il sistema Airlock per le operazioni EVA degli astronauti. Il programma di assemblaggio della Stazione procede con circa due anni di ritardo rispetto ai piani iniziali.

I ritardi del programma, nonché gli imprevisti e le modifiche tecniche rese necessarie nel corso delle fasi progettuali hanno contribuito ad incrementare i costi originariamente previsti dalla NASA, che è stata costretta a una revisione di alcuni aspetti programmatici, che saranno resi noti a giugno del 2002.

L'ASI ha invece sostanzialmente rispettato gli impegni di tempo e budget a suo tempo programmati, grazie anche alla buona performance dell'industria nazionale.

## 5.2 Partecipazione allo Sviluppo della ISS

### □ I Moduli MPLM

Il 2001 ha rappresentato l'anno del sostanziale completamento del Programma MPLM, iniziato nel 1993, in cui l'ASI ha fornito 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.

Sulla base dell'accordo con la NASA, l'ASI ha realizzato e consegnato le tre unità di volo del Modulo Logistico MPLM, che hanno il compito di trasportare, ospitati nella Cargo Bay dello Space Shuttle, carichi pressurizzati sulla Stazione Spaziale. Il primo modulo, denominato "Leonardo" è stato consegnato ad agosto 1998; il secondo, denominato "Raffaello", ad agosto 1999. Il terzo modulo, Donatello, è stato consegnato a febbraio 2001. Le tre 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 avvenuto nel marzo 2001. Il volo dell'unità Raffaello avvenuto ad Aprile 2001 ha visto la partecipazione alla missione dell'astronauta italiano Umberto Guidoni.

La struttura industriale coinvolta nella realizzazione del programma ha avuto 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, quali 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), è stato 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, tramite l'industria nazionale di due elementi critici della Stazione, il Nodo 2 ed il Nodo 3, che l'ESA si è impegnata a fornire alla NASA in cambio dell'utilizzo dello Shuttle per il trasporto in orbita del COF. In sintesi a valle di un accordo con NASA, l'ESA, riconoscendo il know-how acquisito dall'Italia nello sviluppo di moduli spaziali abitativi, ha affidato all'ASI la

responsabilità della gestione tecnica e contrattuale delle attività di progetto, sviluppo, fabbricazione e prove dei due nodi di interconnessione della ISS, attraverso un contratto ESA/ASI dell'importo iniziale di 115 MEuro.

L'accordo con l'ESA prevede un ritorno economico in Europa pari a circa 20 Meuro, assegnati per attività industriali di società europee. L'ASI ha il compito di assicurare ai partner europei, partecipanti al programma, il ritorno industriale prestabilito.

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 Nodo 2 ed il Nodo 3 (il Nodo 1 realizzato dalla NASA è già in orbita) risentono di questa condizione di continua ridefinizione 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 Nodo 2, che ospiterà i crew-quarters, sarà posto in orbita nel 2004 e sarà attaccato al Laboratorio USA, permettendo la prosecuzione della costruzione della Stazione, con l'aggancio del modulo giapponese (JEM), del COF (Columbus Orbital Facility), del Centrifuge Accomodation Module (CAM).

Il trasporto in orbita del Nodo 3, la cui configurazione è ancora in evoluzione, è previsto per l'anno 2006.

La realizzazione dei Nodi, dopo la riprogettazione, prosegue in linea con la nuova pianificazione della ISS. In parallelo la NASA sta riconoscendo i costi aggiuntivi dovuti alle modifiche richieste che ammontano nel 2000 a 17 MEuro e nel 2001 a 9.5 Mil USD.

#### □ I programmi di sviluppo dell'ESA

Il programma europeo, approvato durante la Conferenza Ministeriale dell'ottobre 1995 a Tolosa, con una partecipazione italiana del 18,9%, include un certo numero di elementi che l'ESA sviluppa a seguito dell'accordo IGA (InterGovernmental Agreement), tra i Governi di Stati Uniti, Russia, Giappone, Canada e quelli dei Paesi europei partecipanti al programma ESA.

Tali elementi e attività sono elencati nel seguito:

- Laboratorio Europeo, Columbus Orbital Facility (COF), con lancio previsto per fine 2004;
- Veicolo di Trasferimento Orbitale (ATV = Automated Transfer Vehicle più il relativo elemento di servizio per la logistica), con primo volo dimostrativo previsto nel 2004, e che, usato insieme al vettore ARIANE 5, permette di effettuare servizi logistici per la Stazione, consentendo all'Europa il pagamento "in natura" della propria quota di costi operativi;
- Cupola per permettere il controllo visivo delle operazioni sulla Stazione ed in prossimità;

- Segmento di terra necessario per supportare le operazioni in orbita dei due elementi citati e dei carichi utili all'interno del COF;
- Preparazione alla utilizzazione della Stazione Spaziale;
- Attività relative agli astronauti europei;
- Veicolo di salvataggio degli astronauti per il trasporto della ISS a terra (Crew Return Vehicle)
- Veicolo di trasporto dell'equipaggio (CTV = Crew Transfer Vehicle) allo stato di progetto preliminare.

L'industria italiana partecipa in modo significativo allo sviluppo del COF, dell'ATV e della Cupola. Per le attività operative e di supporto alla utilizzazione della Stazione, l'ESA intende assegnare un unico contratto per l'importo di 2600 MEuro.

Accanto ai programmi principali appena descritti, l'ESA sviluppa anche altri elementi come contributi alla parte russa ed americana della Stazione. L'industria italiana realizza completamente il sistema di puntamento HEXAPOD, per carichi utili esterni, e partecipa alla realizzazione del braccio robotico europeo ERA.

Nel corso della Conferenza Ministeriale che ha avuto luogo nel Novembre del 2001 sono state approvate da ESA una serie di attività preparatorie alla operazioni e alla utilizzazione della Stazione Spaziale, raccolte nel programma "ISS Exploitation", a cui l'Italia ha aderito mantenendo la partecipazione del 19% sui costi fissi e del 14% sui costi variabili.

### 5.3 Il programma di utilizzazione della ISS

L'Italia ha acquisito l'utilizzo delle risorse a bordo della Stazione Spaziale sia attraverso la partecipazione al programma ESA che tramite l'accordo ASI/NASA per l'MPLM. Il pieno sfruttamento di tali possibilità costituisce un obiettivo prioritario sia per le opportunità offerte di sperimentazione scientifica e tecnologica, che per garantire un adeguato ritorno all'investimento effettuato.

Nel corso del biennio 2000/01, l'ASI ha posto le basi, di un programma nazionale di utilizzazione, 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 della 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;
- valorizzazione delle ricadute sociali delle proposte di utilizzazione;
- iniziative pluriennali finalizzate all'ottenimento di ritorni economici anche di natura commerciale.

La pianificazione dell'utilizzo delle risorse disponibili è effettuata in coordinamento con la NASA e con l'ESA. Ad oggi gli spazi resi disponibili dall'accordo bilaterale NASA/ASI sono stati prenotati fino al 2006.

E' in corso la pianificazione della utilizzazione degli spazi che saranno dedicati alla commercializzazione della Stazione Spaziale.

Rilevante impegno è stato dedicato, nel 2001, alla selezione e alla progettazione generale 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, e nell'area della robotica ed automazione.

### **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 sull'influenza della gravità 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 stata affidata ad un team industriale di PMI; nel 2001 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 una serie di 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); mentre nell'anno 2001 è stata attivata la fase di realizzazione.

#### *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.

Nel corso dell'anno 2001 è stata completata la Fase B di definizione della facility ed avviata la Fase C/D di sviluppo e realizzazione.

#### *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 ionici 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.

Nell'anno 2001 si è conclusa la Fase B.

#### *HPA - Hand Posture Analyser*

Consiste nella realizzazione ed integrazione di strumenti per lo studio delle prestazioni biomeccaniche dell'arto superiore in condizioni di assenza di gravità durante un volo spaziale prolungato. La missione è prevista per Novembre 2002.

**ACOP - Sistema per la raccolta dati dell'esperimento AMS**

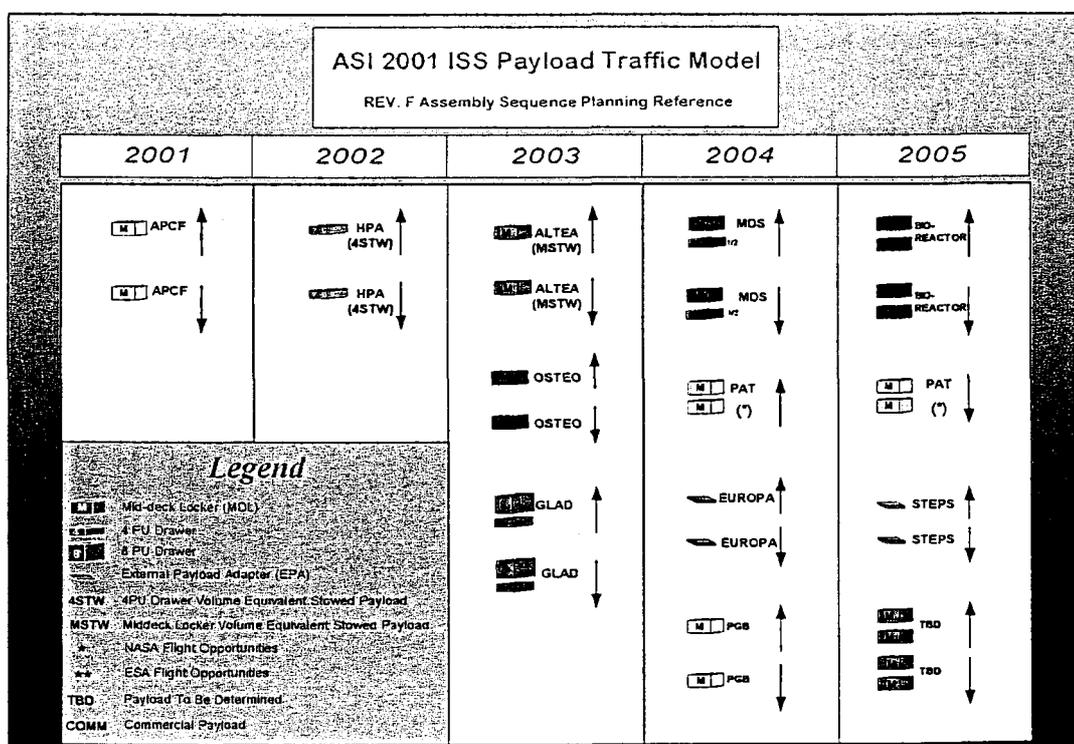
E' stata avviata la procedura per l'effettuazione di una gara per la selezione del contraente.

**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 dinamico e dei significativi cambiamenti dovuti ai ritardi nell'assemblaggio della Stazione e nella realizzazione degli 'Express Pallet'.

Nella figura che segue è riportata la pianificazione attuale.



**Fig. 1 - Pianificazione dei Payload Italiani sulla ISS**

□ **Progetti di utilizzazione ESA**

Nel campo dell'utilizzazione l'ESA ha sviluppato nel corso dell'anno 2001 un programma di microgravità, articolato in:

- MFC (Microgravity Facilities for Columbus), approvato nel 1995, che contiene lo sviluppo di apparecchiature multiutente e monodisciplinari con le quali sfruttare le risorse europee a bordo del COF: *Biolab, Fluid Science Lab, Material Science Lab e European Physiology Modules* (BIOLAB, FLUID PHYSICS LAB, etc.);

- EMIR 1 (già approvato) ed EMIR 2, programmi relativi a sviluppo di esperimenti ed esecuzione di missioni preparatorie all'utilizzo della Stazione;
- il programma "Life and Physical Sciences and Applications in Space" (ELIPS), approvato alla Conferenza ministeriale dell'ESA di maggio 1999 e confermato in occasione della Conferenza Ministeriale di novembre 2001, in continuazione dei suddetti programmi già avviati, per coprire le attività di preparazione all'utilizzo scientifico della Stazione Spaziale.

### **Strutture Nazionali di supporto alle operazioni ed alla utilizzazione della ISS**

Lo sviluppo delle infrastrutture di terra, di responsabilità della Unità Operativa Infrastrutture, è inteso allo scopo di fornire un supporto operativo:

- alla NASA per la preparazione e l'esecuzione delle missioni MPLM;
- all'ESA per la preparazione e l'esecuzione delle missioni COF e ATV;
- agli utenti italiani e europei della Stazione Spaziale durante le fasi realizzative e operative dei carichi paganti. Quest'ultima attività è intesa come una serie di servizi tali da consentire agli utenti di essere sollevati dalle problematiche squisitamente tecnico/operative e di concentrarsi unicamente sulla parte sperimentale della missione.

Le infrastrutture di terra per la Stazione Spaziale sono attualmente costituite da tre entità :

- ALTEC (Advanced Logistics & Technological Engineering Centre) localizzata a Torino ed in fieri,
- MARS (Microgravity Advanced Research Service - Centre) localizzato a Napoli,
- ASI-NET, cioè la rete di telecomunicazioni ASI.

Una serie di attività di realizzazione e di potenziamento delle strutture sopra elencate è stata svolta durante tutto l'anno 2001 e sono tuttora in corso.

## 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, e, allo stesso tempo, di 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 utile, 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 fino a 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 1996-2000 allo scopo di effettuare una missione dimostrativa delle prestazioni in orbita e di validazione dell'intero progetto.

In questa prima missione è stato imbarcato come payload uno strumento fornito dall'INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare): NINA-2, un rivelatore al silicio per lo studio di raggi cosmici nell'intervallo energetico tra 20 MeV/n e 2000 MeV/n.

La missione dimostrativa è iniziata il 15 luglio 2000 con il lancio di MITA-0 (di massa totale di 170 kg) dal Cosmodromo di Pletesk (Russia), effettuato con successo da un lanciatore della serie Cosmos.

Il Centro di Controllo Missione è stato stabilito a Roma, mentre le stazioni di TT&C sono state stabilite al Fucino e a Malindi (Kenya). Durante i primi mesi della missione è stata anche utilizzata la stazione di Cordoba (Argentina).

L'orbita di MITA-0, circolare a 450 km di altitudine, con un'inclinazione di 87,3 gradi, ha consentito a NINA-2 di studiare raggi cosmici di diversa natura ed origine in prossimità della fase di massima attività solare. NINA-2 ha fatto 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 si è conclusa il 15 agosto 2001 con il rientro del satellite nell'atmosfera in un'area nell'Oceano Pacifico identificata dalle coordinate 16,8° di Latitudine Sud e 194,8° di Longitudine Est, molto lontana da aree abitate.

Un ulteriore payload è stato imbarcato su MITA-0: MTS-AOMS, un sensore d'assetto autonomo multi-tasking, fornito dall'ESA allo scopo di validarne il progetto.

La missione ha permesso di confermare la validità tecnologica del progetto, di verificare il raggiungimento delle prestazioni richieste, nonché di effettuare il piano di misurazioni previsto per lo strumento NINA-2 e di validare in orbita il progetto ESA MTS-AOMS.

#### □ 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 a metà del 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.

**Tabella 6.1 Principali caratteristiche del satellite AGILE**

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Massa                      | 320 kg TBC   |
| Potenza                    | 380 W di picco (EOL)                                   |
| Massa del <i>payload</i>   | 150 kg TBC   |
| Potenza del <i>payload</i> | 130 W  |
| S/S di propulsione         | NO   |
| ACS                        | 3 assi, <i>sun pointing</i> , $\pm 1^\circ$ per asse   |
| Determinazione assetto     | $\pm 0,01^\circ$ per asse                              |
| TM/TC                      | Banda S, ESA CCSDS,<br>TLM 512 kbit/s,<br>TLC 4 kbit/s |
| Memoria di massa           | 64 Mbytes  |
| Controllo termico          | Quasi interamente 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.

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

**Tabella 6.2 Principali caratteristiche del satellite HypSEO**

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Massa                      | ~ 300 kg   |
| Potenza                    | ~ 200 W media e 385 W di picco (EOL)                       |
| Massa del <i>payload</i>   | ~ 100 kg   |
| Potenza del <i>payload</i> | ~ 115 W media e 230 W di picco                             |
| S/S di propulsione         | FEEP (TBC)   |
| ACS                        | 3 assi, <i>nadir pointing</i> , $\pm 0,185^\circ$ per asse |
| Determinazione assetto     | $\pm 0,015^\circ$ per asse                                 |
| TM/TC                      | Banda S, ESA CCSDS,<br>TLM 1,5 Mbps,<br>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. In quest'ambito sono stati finanziati 6 studi di Fase A. È attualmente in corso la fase di valutazione di tali studi; la selezione della missione è prevista per l'inizio del 2002.

Tale missione si avvarrà degli aggiornamenti progettuali e tecnologici della piattaforma MITA in corso di sviluppo anche per la missione 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 e commerciali.

Progettata principalmente per missioni in orbita bassa (LEO), con opportune modifiche, che sono oggetto di studio nell'ambito Fase C del progetto, potrà 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

Nei primi mesi del 2001 è stata completata la Fase A/B del programma, che ha portato alla definizione del progetto complessivo della piattaforma ed allo sviluppo a livello di prototipo degli equipaggiamenti più critici.

Nel corso della Fase C, il cui inizio è previsto a gennaio 2003 e la cui durata sarà di 10 mesi, 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 seguente sono indicate le principali caratteristiche della piattaforma PRIMA; alcuni intervalli parametrici sono ampi, poiché la configurazione minima è derivata dai requisiti delle Piccole Missioni Scientifiche dell'ASI (in particolare da DAVID), mentre la configurazione massima deve soddisfare i requisiti della costellazione COSMO-SkyMed.

**Tab. 6.3 Principali caratteristiche della piattaforma PRIMA**

| <i>Parametro</i>                    | <i>Minimo</i> | <i>Massimo</i> | <i>Note</i>               |
|-------------------------------------|---------------|----------------|---------------------------|
| Orbita                              | LEO           | GEO            | Allo studio l' orbita GEO |
| Altitudine                          | 500 Km        | 1500 Km        |                           |
| Inclinazione                        | 0°            | 180°           |                           |
| Vita operativa                      | 2 anni        | 5 anni         |                           |
| Massa del <i>bus</i>                | 500 Kg        | 1100 Kg        |                           |
| Altezza del <i>bus</i>              | 1600 mm       | 3100 mm        |                           |
| Massa del <i>payload</i>            | -             | 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 <i>payload</i> | 16 Gbit       | 300 Gbit       |                           |
| 'Downlink data rate'                | 16 Kbps       | 0.5 M bit/s    |                           |

## 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. In parallelo è sensibilmente aumentato l'impegno nel campo delle tecnologie avanzate per applicazioni nel settore dei lanciatori tradizionali e, soprattutto, riutilizzabili, anche in collaborazione con il CIRA.

L'anno 2001 è stato caratterizzato dall'avvio della fase 2 del programma di sviluppo del piccolo lanciatore Vega, che è stato sottoscritto alla fine del 2000, e dalla preparazione, in ambito ESA, della Conferenza Ministeriale tenutasi ad Edimburgo nel novembre 2001.

### 7.2 Programma Vega

#### □ La situazione programmatica

Nel dicembre 2000 è stata sottoscritta, come programma ESA, la fase 2 del programma di sviluppo del piccolo lanciatore Vega con la nuova configurazione di riferimento che garantisce una capacità di carico utile di 1500 kg in orbita polare a 700 km di altezza.

Alla seconda fase hanno aderito inizialmente Italia, Belgio, Spagna, Olanda, Svizzera e Svezia e, benché il costo totale dello sviluppo di questa tranche del programma sia diminuito, l'assenza della Francia ha comportato un incremento della quota di partecipazione italiana (65% contro il 55% iniziale).

Le negoziazioni per la partecipazione della Francia al programma sono però continuate e in occasione della conferenza Ministeriale di Edimburgo la Francia ha annunciato la sottoscrizione al programma ad una quota tra il 12% e il 14%. Anche la Svizzera, la Spagna e l'Olanda hanno annunciato un aumento della rispettiva quota di sottoscrizione che si concretizzerà entro l'anno permettendo il raggiungimento del 97% circa dell'inviluppo totale del programma.

L'attuale configurazione del vettore prevede lo sviluppo di un nuovo motore a solido, ad elevato contenuto tecnologico - denominato P80 - per il primo stadio. Questa attività è sviluppata come una Slice del programma ESA del lanciatore Vega e vede coinvolte aziende italiane, francesi, belghe e olandesi a partire dal 2001 e fino all'inizio del 2005. La quota di partecipazione italiana, pari a circa il 60% è quasi interamente coperta da un finanziamento del Ministero dell'Industria alla FiatAvio.

#### □ Le attività tecniche

Per quanto riguarda il lanciatore nel 2001 l'ESA ha avviato una "fase ponte" nell'ambito della quale è stata effettuata la Preliminary Design Review del sistema, giugno-luglio 2001, con l'obiettivo

principale di congelare la configurazione e l'architettura del sistema prima di iniziare le attività di sviluppo e qualifica dei singoli sottosistemi meccanici ed elettrici. La seconda metà dell'anno è stata dedicata all'approfondimento delle tematiche più critiche emerse nel corso della SPDR ed alla definizione di dettaglio della documentazione di sistema, in preparazione della fase successiva (C/D).

È stata inoltre effettuata la Safety Review Level 0 con l'autorità della base di lancio di Kourou (CNES SDS) ed è stato approvato il documento dei requisiti applicabili allo sviluppo del sistema di lancio.

Nel 2001 sono iniziate sia le attività di progetto preliminare del nuovo motore P80, che lo sviluppo delle tecnologie e dei processi di realizzazione avanzati che consentiranno l'ottimizzarne delle prestazioni e la conseguente riduzione dei costi di produzione. Le tecnologie sviluppate potranno anche essere utilizzate per lo sviluppo di un booster *Ariane 5* di nuova generazione con prestazioni migliorate e costi ridotti.

In parallelo è stata completata la revisione dell'architettura e dei requisiti per le infrastrutture di terra che saranno realizzate presso la base di lancio europea di Kourou nella Guyana francese. Sulla base della nuova configurazione e della pianificazione è stato deciso di utilizzare la rampa ELA-1 (da cui sono stati lanciati Ariane 1-2-3 ed oggi inutilizzata) ed il CDL3 come centro di controllo; questa configurazione risulta meno costosa sia in sviluppo che come costi ricorrenti.

La documentazione relativa è in corso di emissione.

### 7.3 Programma Ariane

Il mantenimento della competitività dei lanciatori europei *Ariane*, che hanno oggi una quota del mercato commerciale del 50%, necessita di un 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. La sottoscrizione dei programmi complementari *Ariane* per il 2001 - *Ariane 5 Plus Step 2*, *ARIANE 5 ARTA* - ha rafforzato il ruolo dell'ASI e dell'industria nazionale che oggi trova nella produzione dei booster Ariane il maggiore ritorno commerciale. 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 criogenico, e sui grandi boosters a propellente solido del vettore *Ariane 5*.

Nel corso del 2001 è stato fornito un contributo importante alla definizione della prosecuzione dei programmi ESA complementari ad Ariane - Ariane 5 Plus Step 3, Ariane 5 ARTA e Ariane 5 Infrastructure - ed alla definizione del nuovo approccio per il finanziamento della base di lancio europea di Kourou (CSG). Questi programmi sono stati approvati alla Conferenza Ministeriale di Edimburgo.

Inoltre è stata esaminata approfonditamente la problematica dell'apertura del CSG a lanciatori commerciali elaborando una procedura generale di valutazione ed esaminando il caso particolare del vettore russo Soyuz, attualmente commercializzato dalla società francese Starsem dal poligono di lancio di Baikonur. Relativamente a tale caso specifico, in mancanza di informazioni di dettaglio, non è stata presa alcuna decisione definitiva.

Per contro il problema manifestatosi nel luglio 2001 sul vettore Ariane 5 (lancio V142), dovuto ad un fenomeno di instabilità all'accensione del motore a propellente liquido dello stadio superiore, ha

costretto Arianespace a interrompere temporaneamente i voli in attesa della soluzione del problema, creando seri problemi a sé, come pure alle industrie produttrici.

#### 7.4 Lanciatori Futuri

##### □ Programma ESA

Dopo la conclusione del programma FESTIP l'ESA ha preparato il programma di sviluppo delle tecnologie per i futuri sistemi di lancio (FLTP). Questo programma è stato sottoscritto nel 1999 da Francia e altri paesi ma non da Germania ed Italia; però a causa di divergenze tra ESA e Francia (maggior sottoscrittore) nella struttura di gestione esso non è mai stato avviato. Nel 2001 sono inoltre stati evidenti i problemi di bilancio della NASA sulla Stazione Spaziale Internazionale che stanno portando alla revisione, da parte degli USA, della struttura della ISS e, in particolare, alla sospensione delle attività del CRV (Crew Return Vehicle).

Questa situazione ha comportato una revisione dell'approccio ESA e, in quest'ottica, alla Ministeriale di Edimburgo è stata approvata una Risoluzione che auspica l'avvio di un nuovo programma, denominato Future Launchers Preparatory Programme (FLPP), nel cui ambito dovranno essere sviluppate le tecnologie necessarie per i futuri sistemi di lancio, siano essi riutilizzabili o meno. Nell'ambito di questo programma dovrà anche essere valutato l'impatto che la presenza dell'uomo ha sulle suddette tecnologie.

Un'analisi preliminare delle tecnologie comuni sia ai sistemi di rientro per l'uomo che per i sistemi di lancio riutilizzabili è stata fatta, nel corso del 2001 da un Gruppo di lavoro ESA, con il contributo delle Delegazioni di alcuni stati membri – tra cui l'Italia.

##### □ Programma FAST2

Nell'intento di preparare i futuri programmi spaziali, come enunciato nel Piano Spaziale Nazionale 1998-2002, l'ASI, nel 1998 ha istituito un Gruppo di Lavoro finalizzato all'analisi ed alla individuazione di nuove tecnologie per i futuri sistemi di trasporto spaziale che ha elaborato un programma tecnologico nazionale coordinato con le iniziative europee e coerente con lo scenario internazionale in quel periodo.

Sulla base dei risultati di questo gruppo sono stati individuati gli elementi per avviare un programma nazionale complementare ai programmi ESA.

A seguito dei cambiamenti dello scenario internazionale rispetto a quello analizzato dal Gruppo di Lavoro, nel frattempo avvenuti e riconducibili alla contrazione del mercato commerciale previsto nei prossimi anni (fallimenti Iridium e Globalstar), è stata necessaria una revisione degli obiettivi del programma nazionale. Inoltre, in ambito nazionale, la revisione del piano PRORA del CIRA ha evidenziato l'esigenza di rivedere la tempistica e la distribuzione delle attività, creando un contesto favorevole ad un più stretto coordinamento tra ASI e CIRA, favorito anche dal nuovo assetto societario di quest'ultima, in cui l'ASI è entrata come azionista.

Nel corso del 2000 l'ASI ha stabilito di avviare solo parte delle attività che erano state proposte, e di creare con CIRA un gruppo di coordinamento per le tecnologie di base che sono svolte prevalentemente nell'ambito del programma PRORA-USV. Ciò ha consentito di avviare, all'inizio del 2001 il programma FAST2 (Future Advanced Space Transportation Technology). L'obiettivo fondamentale di questo programma è di:

- colmare almeno in parte le lacune tecnologiche rimaste al completamento di FESTIP,
- conseguire un livello di visibilità per l'industria e la comunità scientifica nazionale che sia qualitativamente e quantitativamente alto,

attraverso un'opera di mantenimento/rafforzamento delle posizioni maturate in campo europeo e di riallineamento tecnologico rispetto alle più avanzate realtà statunitensi.

Il programma è articolato in due aree tecnologiche ed in altrettanti progetti coordinati: Tecnologie dell'Airframe (Alenia Spazio), Tecnologie di Propulsione (FiatAvio). In entrambi i progetti la società capocommessa è supportata dal CIRA. La revisione effettuata e l'armonizzazione concordata con il programma PRORA-USV per gli aspetti tecnologici di base ha consentito 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).

### **7.5 Attività nazionali complementari**

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.

D'altro canto è fortemente sentita l'esigenza di preparare adeguatamente, a livello nazionale, i programmi di sviluppo futuri. In quest'ottica nel corso del 2001 sono state avviate alcune attività preparatorie nel campo della propulsione per lanciatori:

- propulsione a solido in supporto agli sviluppi futuri dei booster di Ariane 5 e dei motori di Vega; sono state avviate discussioni con il CNES nell'intento di definire dei possibili programmi congiunti di Ricerca e Sviluppo;
- propulsione liquida a ossigeno/idrocarburi, che avrà un ruolo importante nell'intento di ridurre drasticamente i costi di propulsori a propellente liquido da impiegare in sostituzione della propulsione a solido. In questo campo è stata avviata la definizione di un Centro di Eccellenza nel settore (CLIPS – Center for Liquid Propulsion Systems) la cui finalità principale sarà quella di consolidare e sviluppare, in maniera sinergica ed economica, competenze teoriche e sperimentali prevalentemente nel settore della propulsione a liquido per applicazioni spaziali future, realizzando efficaci strumenti di progettazione, modellizzazione e verifica. In quest'ottica è stata presentata una domanda di finanziamento alla ricerca a valere sul fondo FIRB del MURST.

È stato inoltre definito con l'Agenzia Spaziale Russa (Rosaviakosmos) un possibile piano di attività congiunte nel campo della propulsione e dei sistemi di lancio; un'ipotesi di accordo è attualmente in discussione.

## 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 di nuovi servizi.

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, associati a sistemi commerciali di osservazione.

Con riferimento, infine, all'attività svolta nell'ambito del programma Galileo è proseguito nel corso del 2001, il supporto alla Commissione Europea attraverso i contratti GAST e GENESIS. In questo contesto si è dimostrata particolarmente utile ed efficace 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, ARTEMIS) ed in quello della elaborazione del segnale a bordo e nell'uso operativo della banda Ka (ITALSAT).

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 ha sviluppato, con capocommissa italiana, un satellite multimissione, con una serie di carichi utili particolarmente innovativi nella concezione, nella tecnologia e nelle missioni.

Il più innovativo è il carico di data relay (DRS) per comunicazioni fra satelliti LEO e GEO, 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 e comunicazioni di navigazione ai mobili, necessario per l'operatività di EGNOS e successivamente di Galileo.

Il satellite è stato lanciato dalla base di Kourou il 12 Luglio 2001. Per un malfunzionamento del vettore Ariane 5 il satellite è stato immesso in una orbita largamente non nominale. Sono attualmente in corso manovre per portare il satellite nell'orbita geostazionaria prevista. Queste manovre termineranno nel corso del 2002 ed a quel momento inizierà la vita operativa del satellite.

ARTEMIS sarà utilizzato per:

- ⇒ comunicazioni voce e dati per mezzi mobili (camion, treni, navi) sull'area europea, Africa del Nord, Atlantico (carico utile in banda L). L'Eutelsat ha espresso interesse per utilizzare tale servizio.
- ⇒ diffusione di un segnale di navigazione satellitare per il sistema europeo EGNOS (payload di navigazione);
- ⇒ trasmissione dati con i satelliti in bassa orbita e le stazioni di terra (payload S/Ka);
- ⇒ esperimento di trasmissione dati in banda ottica tramite il carico utile laser SILEX con i satelliti Envisat e Spot.

#### □ Programma ARTES

Il programma ARTES (Advanced Research in Telecommunication Systems) ha lo scopo di mantenere ed accrescere la competitività dell'industria nel settore delle telecomunicazioni via satellite. Il programma è fondamentale per consentire il continuo aggiornamento sistemistico e tecnologico nei servizi e nelle sperimentazioni di nuovi sistemi di telecomunicazioni. Il programma è articolato in vari Elementi.

L'ESA nel nuovo Piano a Lungo Termine per le Telecomunicazioni, che è stato portato per approvazione finale alla Conferenza Ministeriale di Novembre 2001, ha proposto le nuove iniziative che verranno sviluppate nel quinquennio 2002-2006.

Il Piano prevede, accanto alla attivazione di un secondo periodo (dal 2002 al 2006) con nuovi contenuti per gli Elementi 1, 3, 4, 5, anche il nuovo Elemento 8, dedicato allo studio e realizzazione della prima missione che utilizzerà una grande piattaforma europea.

#### □ Programma 'Multimediale' (Artes 3)

Una speciale menzione merita il 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. Infatti, l'industria italiana ha presentato un proprio sistema, derivato dall'esperienza ITALSAT, denominato EuroSkyWay, il cui sviluppo è iniziato nel corso del 2000 e proseguito nel 2001.

#### □ **Programma *ITALSAT***

Il satellite ITALSAT F1 ha terminato nel corso del 2001 la sua vita operativa, dopo oltre 10 anni di servizio, ed è stato riorbitato. Il satellite F2 è in servizio operativo sia per quanto attiene i carichi utili multifascio e globale sia per quanto attiene il carico EMS. Poiché F2 opera in banda Ka (20-30 Ghz), oltre al servizio operativo viene utilizzato da Eutelsat per dimostrazioni ed anticipazioni preoperative di servizi multimediali a larga banda.

Per le attività dimostrative, così come per la propagazione che prosegue con il beacon a 20 GHz di F2, viene utilizzata la stazione ASI di Spino D'Adda.

#### □ **Progetti Pilota: *SPARVIERO***

Il progetto attua un accordo fra l'ASI ed il Ministero dell'Interno. La prima fase del progetto, attualmente in corso, consiste nella realizzazione, in forma prototipale, di un sistema "base" di osservazione aerea per il controllo, la vigilanza e la sorveglianza del territorio. Saranno sviluppati ed impiegati equipaggiamenti, da installare a bordo di elicotteri e aerei leggeri, per l'acquisizione e la trasmissione via satellite ad un centro operativo/centro servizi di immagini fisse ed in movimento.

L'utente che farà richiesta al centro servizi di poter osservare una determinata zona del territorio nazionale, per gli scopi consentiti dalle leggi, riceverà entro un tempo massimo prestabilito, e in qualsiasi punto del territorio nazionale, le immagini ed i filmati trasmessi in tempo reale dai mezzi in volo.

E' in corso di valutazione la seconda fase del progetto.

#### □ **Centro di Eccellenza di Telecomunicazioni & Navigazione**

E' stato avviato nel corso del 2001 il progetto per un Centro di Eccellenza nelle Telecomunicazioni e Navigazione dedicato alla ricerca, promozione e sviluppo delle applicazioni e servizi nei settori delle Telecomunicazioni e della Navigazione.

Il progetto è in linea con l'obiettivo ESA di realizzare un New Media Support Center Europeo costituito da una rete di Centri di Eccellenza nazionali. Il Centro di Eccellenza si avvarrà del Satellite Multiservice Center (SMS) in via di definizione sulla base di un accordo con l'ESA.

Gli obiettivi del Satellite Multiservice Center sono:

⇒ Validazione di sistemi ed applicazioni

- ⇒ Certificazione di terminali
- ⇒ Certificazioni di servizi
- ⇒ Supporto alle attività di sviluppo e test
- ⇒ Ricerca e sviluppo
- ⇒ Formazione

### 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, hanno 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 una 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 costo del programma ammonta a circa 250 Milioni di euro e l'Italia partecipa al 15% e 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 del 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 a competere, con i sistemi americano e russo, vede l'impegno diretto dell'ESA (alla cui ministeriale del Maggio '99 è stato 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 di navigazione denominato GALILEO.

Il programma proposto dalla Commissione Europea, del costo stimato di circa 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'iniziativa PERSEUS, predisposta in attuazione della legge 10/2001, ha per obiettivo il rafforzamento della competitività dell'industria e dei servizi, e la promozione della ricerca nel settore della navigazione satellitare.

Le attività avviate, sulla base di una anticipazione di fondi da parte dell'ASI, rientrano nei filoni di intervento previsti dall'Iniziativa Perseus che sono:

- ⇒ Sistema Spaziale
- ⇒ Progetti mirati alle PMI
- ⇒ Cooperazioni bilaterali
- ⇒ Formazione

Fanno parte delle attività PERSEUS le iniziative di seguito riportate.

#### Dimostratore SDRS (Satellite Data Relay System)

Il programma è inserito in un quadro di ampia cooperazione nel settore spaziale tra la Federazione Russa e l'Italia, firmato nel dicembre 2000 dal Presidente Ciampi.

Le attività prevedono la collaborazione tra l'Alenia Spazio e l'azienda russa NPOPM. Nella fase avviata, di cui si prevede il termine per la prima metà del 2002, è prevista la realizzazione di un dimostratore 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. Esso, seppure autonomo, potrà costituire, unitamente a sistemi di navigazione satellitare quale Galileo, un elemento fondamentale per la modernizzazione dell'attuale gestione del

transiberiane.

#### Estensione del servizio EGNOS

La collaborazione si inquadra in un quadro complessivo di cooperazione tra l'Ucraina e l'Unione Europea e dell'accordo tra l'ASI e la NSAU (National Space Agency of Ukraine) e prevede l'estensione sull'Ucraina del servizio EGNOS. Rilievo assume la manifestata volontà da parte ucraina di considerare le relazioni tra ASI e NSAU come preferenziali e, quando il progetto realizzativo verrà avviato, di ritenere tale rapporto esclusivo.

Al fine di valutare le prospettive di sviluppo di questa cooperazione, l'ASI ha avviato uno studio dedicato.

#### GALILEO: iniziative a favore delle PMI

Nel capitolo 10 sono riportate le iniziative, avviate nel corso del 2001, con l'obiettivo di promuovere il coinvolgimento delle PMI nel programma GALILEO.

#### **8.4 Accordi e convenzioni**

Vengono indicati di seguito i partner con cui ASI ha perfezionato accordi rilevanti nei settori delle telecomunicazioni e della 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 2001 è proseguito il processo per l'attivazione di un programma organico e sistematico concernente lo sviluppo tecnologico, sia in termini di progetti nazionali che di partecipazione ai programmi facoltativi dell'ESA.

Le risorse rese disponibili, pari a circa il 5% del budget dell'ASI, pur risultando incrementate rispetto al 2000, non hanno comunque ancora raggiunto il livello considerato ottimale presso le altre principali agenzie (7-8% del budget totale).

Per quanto riguarda l'ESA, è importante segnalare il successo delle proposte presentate dalle aziende nazionali in risposta alle gare del *General Support Technology Programme (GSTP)* al quale l'Italia ha deciso di partecipare per quanto riguarda la fase 3, dopo essere stata assente nella precedente.

In questo ambito sono state supportate dalla delegazione italiana le iniziative per le quali è apparsa importante l'opportunità di far cooperare aziende nazionali con quelle di altri paesi, in una più ampia ottica di competitività internazionale, oppure di dare visibilità internazionale alle competenze sviluppate.

Accanto alla definizione e gestione di una serie di progetti si è continuata l'attività per 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 continuata, nel corso del 2001, 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:

- 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, alle 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

Come descritto anche nel successivo paragrafo 10.1 sono proseguite le iniziative rivolte alle PMI, in particolare le attività connesse a bandi per progetti tecnologici cofinanziati.

I progetti attualmente in corso (avviati per effetto del bando ASI del dicembre 1999) sono 14 riguardanti le seguenti aree:

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

Inoltre, a seguito dell'analogo bando dell'ottobre 2000, si è proceduto alla valutazione di 49 proposte, tra le quali sono state selezionate 15 nei seguenti settori:

- componentistica elettronica
- visione per robotica
- utilizzo dati GPS
- sistemi ottici, motori d'assetto e alimentatori miniaturizzati
- memorie a basso costo
- criogenia per IR
- apparecchiature per esperimenti in microgravità
- metodologie S/W
- sviluppi per applicazioni di tecnologie dell'informazione
- utilizzo di dati di osservazione della terra.

## 9.3 Esperimenti Tecnologici per la Stazione Spaziale

Nel 2001 si sono conclusi gli ultimi studi di fattibilità tra quelli selezionati da un'apposita commissione per la effettuazione di esperimenti tecnologici sulla ISS (bando ASI dell'ottobre 1998). I risultati di tali studi stanno fornendo gli elementi tecnici ed i dati finanziari necessari alla scelta degli esperimenti da avviare alla fase realizzativa.

I progetti conclusi concernono:

- radar avanzato per il monitoraggio di "debris" subcentimetrici
- tecnologie di telerilevamento per la misura di gas responsabili dell'effetto serra
- sensore stellare a multiplo campo di vista
- bioreattore multiutente

- “pico gravity box”
- attrezzi ginnici leggeri
- sistema di illuminazione differenziato per la ISS.

#### 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 2001 è riassunta nelle note seguenti.

- È stato avviato 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 sull'*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 interagire 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 per la realizzazione di un ambiente di sviluppo di “*Man-Machine Interface*” è proseguita con l'indirizzamento ad un preciso scenario applicativo.
- È in fase conclusiva 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.
- Una commissione, nominata da ASI, di esperti nazionali di robotica, provenienti dal settore universitario e dei centri di ricerca, ha svolto 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 sono stati presentati in un seminario.

#### 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 continui aggiornamenti tecnologici allo scopo di migliorare e consolidare la posizione acquisita.

Un programma tecnologico per le Tecnologie di Propulsione Tradizionale, avviato nel 2000, è proseguito nel 2001 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).

Alcuni dei risultati ottenuti hanno dato origine ad una richiesta di brevetto.

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 le spinte nei piccoli satelliti con accuratezza e continuità, è caratteristica indispensabile per la gestione ottimale di costellazioni in orbita bassa.

Nell'ottica di acquisire una posizione competitiva in Europa, sono in corso, 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;
- 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 delle TLC**

Il ruolo ricoperto dall'industria nazionale in campo europeo nel campo delle telecomunicazioni spaziali e l'eccellenza delle competenze possedute hanno costituito le premesse per l'impegno dell'ASI in questo settore con iniziative per sviluppi avanzati. Pertanto si è conclusa un'attività nel campo della componentistica in banda millimetrica.

Si è avviato inoltre un importante progetto per la realizzazione di apparati ed antenne in banda Ka con prestazioni molto spinte rispetto a quanto disponibile attualmente.

Tale programma, che presenta una rilevante valenza commerciale, in quanto connessa con lo sviluppo delle applicazioni multimediali a banda larga, ha la peculiarità di prevedere un coinvolgimento dell'ASI anche nelle fasi di industrializzazione e di commercializzazione dei prodotti.

**□ Tecnologie delle strutture**

Nel 2001 è stato condotto uno studio ad ampio spettro sulle problematiche delle strutture dispiegabili che costituiranno un elemento chiave per la realizzazione in orbita di sistemi di dimensioni non compatibili con i limiti imposti dai lanciatori.

I settori che sono stati analizzati sono quelli dei moduli abitati e delle antenne di grandi dimensioni.

**□ 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).

L'ASI ha quindi avviato una ulteriore fase di sviluppo, il cui obiettivo è la messa a punto, entro l'inizio del 2002, 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 di recente 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) ;
- 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.

Nel 2001 si sono concluse alcune rilevanti attività:

- 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);

#### □ **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 ha presentato i risultati del proprio lavoro, a cui ha contribuito anche la struttura ASI, nel corso di un seminario.

## 10 - Le iniziative per le PMI

### 10.1 Obiettivi e motivazioni

È noto che le PMI hanno un ruolo determinante dell'economia nazionale; la loro presenza è diffusa in ambito europeo, ma negli altri paesi 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).

### 10.2 Le iniziative

L'ASI ha avviato sin dal 1999 un ampio ed articolato programma di promozione della PMI, che ha trovato attuazione nel corso del 2000 e del 2001, basato 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 (Parchi Scientifici e Tecnologici, progetti congiunti PMI e grande impresa, collaborazioni PMI-Università-Centri di Ricerca pubblici).

Le tematiche oggetto dei progetti tecnologici ritenuti finanziabili sono determinate a partire dalle valutazioni proprie dell'Agenzia unitamente a quelle desunte da analisi svolte in sede ESA, anche con la partecipazione dell'ASI, relativamente alle tematiche di maggior impatto sul segmento spaziale nel breve – medio termine a partire dai grandi programmi spaziali europei ed internazionali previsti.

Altre iniziative sono state avviate nell'ottica di sostenere finanziariamente progetti della PMI nazionale, già selezionati e co-finanziati in sede di Unione Europea nell'ambito del V PQ o di altri progetti europei di Ricerca-Sviluppo-Innovazione, che risultino congruenti con gli obiettivi dei programmi dell'ASI anche in previsione di possibili fertilizzazioni incrociate di settori high-tech con il settore spaziale.

La finalità di questo co-finanziamento aggiuntivo è quella di rafforzare in sede europea la presenza delle PMI nazionali, che operano in partnership con altre aziende europee, anche consentendo loro una capacità progettuale di dimensioni significative che tende a riequilibrare la partecipazione nazionale in ambito comunitario.

Le attività di trasferimento tecnologico sono considerate come meritevoli di particolare attenzione per due ordini di motivi. Da una parte costituiscono un banco di prova per inediti rapporti tra grande impresa e PMI, quando non del tutto per spin-off da grande impresa. Il trasferimento tecnologico infatti trova la PMI come attore determinante nel successo del trasferimento. D'altra parte il trasferimento tecnologico rappresenta il tentativo di rendere commercialmente paganti gli investimenti fatti dal finanziatore pubblico verso il sistema dell'innovazione tecnologica. Infine, le attività di trasferimento tecnologico hanno costituito l'occasione, per l'Agenzia, di stimolare i carenti apporti tra PMI- Centri di Ricerca Pubblici – Università, soprattutto mediante i Parchi Scientifici e Tecnologici, al fine di promuovere una compenetrazione sempre più forte tra questi soggetti nel tentativo anche di valorizzare precedenti investimenti statali nel campo del trasferimento tecnologico che avevano individuato nei PS&T uno degli ambiti privilegiati.

#### ➤ **Progetti di Sviluppo Tecnologico**

I progetti vengono selezionati tramite bandi pubblici riservati alle PMI, 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 in maniera esplicita 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 il bando lanciato nel 2001 analogamente a quanto accaduto nel biennio 1999-2000 ha richiesto alle industrie partecipanti di contribuire almeno 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 2001 è stato emesso **un bando per progetti tecnologici** per un importo complessivo di circa 12,3 miliardi. Il bando si è chiuso il 23 novembre; presumibilmente ci si attesterà sulle 40-50 proposte similmente a quanto accaduto nel biennio precedente.

Dall'esperienza dei due precedenti bandi si è riscontrato che la percentuale delle proposte selezionate è di circa il 30%, e che ogni singolo bando evidenzia nuove PMI, precedentemente non note all'Agenzia, ma capaci di proporre interessanti soluzioni tecnologiche. Le partecipazioni ai bandi 1999 e 2000 hanno fatto emergere circa 30 PMI che mai avevano trovato diretta evidenza nei rapporti con l'Agenzia e che costituiscono una sicura base di crescita anche qualitativa del comparto.

Le tematiche di massima dei progetti avviati ed attualmente in corso sono citate al paragrafo 9.2.

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

**Galileo**

Il Programma GALILEO ha implicazioni applicative in una moltitudine di settori: trasporti (aerei, marittimi, fluviali, terrestri) 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 (segmento spaziale e terrestre) al segmento utente (ricevitori) sino alla fornitura di servizi basilari (TLC, Internet) e di contenuti (cartografia, informazioni di traffico, meteo, ecc.). 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 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 già 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.

Nel settembre 2001<sup>1</sup> è stato emesso un secondo bando (per un importo complessivo di tre miliardi) su tematiche più ristrette rispetto a quelle oggetto del primo bando. Sono pervenute 30 proposte da parte di PMI nazionali secondo modalità che vedono anche raggruppamenti di PMI come proponenti. Le attività di valutazione sono attualmente in corso.

In questo ambito, analogamente a quello per progetti di sviluppo tecnologico, è di interesse per l'Agenzia verificare il grado di risposta e competitività delle PMI nazionali anche nei confronti delle omologhe europee, tenuto conto soprattutto della molteplicità di attività che si prevedono per la realizzazione del programma europeo GALILEO.

La selezione già effettuata per il primo bando ha portato all'attenzione dell'Agenzia una significativa serie (circa 20) di PMI che non avevano precedentemente intrattenuto rapporti con ASI e che arricchiscono il bacino potenziale di utenza industriale nel settore della navigazione. L'eventuale attuazione del programma europeo GALILEO potrà trovare anche in queste imprese attori in grado di accrescere la capacità di attrazione nazionale di finanziamenti comunitari. In questo senso l'Agenzia svolge un ruolo di scouting verso il mondo delle PMI che potranno così cercare di giocare un ruolo non marginale nella realizzazione del complesso sistema satellitare europeo per i prossimi anni.

**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 è già avviato nella sua fase realizzativa.

<sup>1</sup> Il primo era stato emesso nell'ottobre 2000.

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). Tuttavia la complessità del programma unitamente alla non linearità degli avanzamenti previsti non ha consentito ancora una piena attuazione degli intenti pur condivisi con i prime contractor circa la significatività del coinvolgimento delle PMI.

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.

Ad oggi tuttavia non risulta ancora definita ed assestata l'intera metodologia di coinvolgimento delle PMI nell'interezza del programma. Tale elemento rappresenta un momento cruciale per la validazione della strategia di coinvolgimento della PMI nel più grande programma nazionale in corso.

#### ➤ **Progetti di trasferimento tecnologico**

Nel corso del 2001 sono proseguite le attività di progetto relative a due programmi di trasferimento tecnologico selezionati ed avviati nel corso del 2000, che vedono il coinvolgimento di Parchi Scientifici e Tecnologici del Centro e del Sud Italia e, per loro tramite, numerose PMI, due Università e tre centri di Ricerca.

I due progetti che coinvolgono strutture di ricerca e trasferimento tecnologico di sei regioni d'Italia vertono rispettivamente su trasferimento tecnologico alle industrie del settore petrolifero e sulla Pubblica Amministrazione locale ed avranno termine entro la fine del 2002.

Nel 2001 sono stati inoltre avviati due specifici progetti, proposti e gestiti da PMI di trasferimento tecnologico dal settore spaziale verso il settore sanitario e verso quello dei trasporti. Il primo di questi progetti è quello del fissatore osseo esterno, il secondo ha come acronimo TRAMITRA (*TR*Asferimento tecnologico *MI*croexec per il mercato dei *TR*Asporti).

Entrambi i progetti rispondono al tentativo dell'Agenzia di promuovere ritorni di tipo commerciale e benefici di tipo sociale a partire dallo sfruttamento di competenze maturate dalle industrie nazionali nel settore spaziale e riapplicabili sulla Terra.

Il progetto del fissatore nasce da un approfondimento dei possibili ambiti di applicazione delle tecnologie spaziali nel campo della medicina.

In particolare, in ortopedia è avvertita la necessità di impiegare nuovi materiali (leggeri, stabili e radiotrasparenti) e nuove soluzioni che diano la possibilità di un controllo non invasivo e non sporadico sulla formazione del callo osseo nel processo di guarigione delle fratture.

Il progetto Fissatore Osseo Esterno realizzato, con il supporto medico-scientifico dell'Ospedale Careggi di Firenze, dalla DTM di Modena, associata alla Ferrari, è in grado di rispondere in modo innovativo ai requisiti richiesti.

L'innovatività della realizzazione attiene a due aspetti fondamentali:

- quello della realizzazione dell'elemento meccanico di sostegno alla frattura in materiale composito a base di fibra di carbonio (già utilizzato dalla DTM in ambito spaziale per la ISS) ed in grado di renderlo più rigido, leggero e trasparente ai raggi X rispetto alla soluzione tradizionale in acciaio;
- la completa snodabilità e la capacità di rotazione assiale;
- la possibilità di monitoraggio continuo del livello di sollecitazione esercitato dal paziente sull'arto fratturato.

Il progetto prevede la sperimentazione clinica da parte dell'Ospedale di Careggi di Firenze che è riconosciuto dal Ministero della Salute come uno degli Ospedali italiani dove praticare innovazioni derivanti dall'ambito della bio-ingegneria. Il progetto dovrebbe terminare con l'applicazione in sala operatoria entro l'estate 2002.

Il nuovo Fissatore Osseo Esterno costituisce il primo brevetto depositato dall'ASI ed è prevedibile la possibilità di uno sfruttamento commerciale.

Il secondo progetto TRAMITRA rappresenta il trasferimento ad applicazioni ferroviarie (comando e controllo dei treni, sistema di segnalamento) di un *kernel* software con caratteristiche di *hard real time*, sviluppato dalla Intecs HRT S.p.A per il laboratorio spaziale Columbus.

Tale software è in grado di eseguire con assoluta affidabilità le funzioni tipiche di un sistema operativo con la garanzia di tempi di risposta certi e molto ridotti.

I requisiti di estrema affidabilità richiesti per le applicazioni spaziali si sposano perfettamente con l'esigenza di sicurezza richiesta alle apparecchiature che gestiscono il traffico ferroviario e le funzioni vitali dei treni (sistemi *safety critical*). Questo permette di sfruttare le sinergie esistenti tra la PMI specializzata nello sviluppo di software con caratteristiche di *Hard Real Time* per applicazioni spaziali e l'Ansaldo Segnalamento Ferroviario S.p.A, destinataria della tecnologia e azienda primaria nel campo dei sistemi di comando e controllo delle infrastrutture ferroviarie.

Le attività del contratto avranno termine entro aprile 2003.

Anche in questo caso, pur non potendo ambire alla realizzazione brevettuale, vi è la fondata aspettativa di un possibile ritorno per l'ASI in termini di royalties e di registrazione congiunta di un marchio.

## **11- Marketing dei servizi e delle applicazioni**

L'ASI sta affrontando in modo significativo l'analisi del mercato delle attività spaziali, in quanto si stanno consolidando sempre più tecnologie ed applicazioni spaziali mature in settori di punta come quelli delle telecomunicazioni e dell'osservazione della Terra.

Per tale ragione assumono sempre maggiore significato interventi organici, che comportino attività sinergiche sia sul fronte della domanda, che su quello dell'offerta in una strategia complessiva di propensione al mercato in cui assume importanza preminente l'accrescimento delle applicazioni e dei servizi spaziali.

Le attività svolte nel 2001 riguardano i temi di seguito illustrati.

### **Alienazione dei beni giacenti**

L'unità di marketing ha portato a compimento la procedura operativa per la cessione a soggetti esterni delle parti residue connesse ai programmi ITALSAT e X SAR

Tale attività di alienazione di beni di proprietà dell'ASI, che comporta rientri sia pure limitati, ha una valenza di novità, in quanto, in presenza di una procedura completamente nuova per l'ASI ed in assenza di qualsiasi riferimento precedente, è stato necessario definire preliminarmente i criteri di valutazione generali, suscettibili di ulteriori applicazioni in casi similari.

### **Commercializzazione della stazione spaziale**

E' stata dedicata particolare attenzione, d'intesa con l'unità operativa responsabile della realizzazione della stazione spaziale alle problematiche connesse con la commercializzazione della stessa. Sono state avviate azioni orientate all'allargamento della domanda a cui sembrano interessati finora, sia in ESA che a livello nazionale, in misura prevalente gli operatori spaziali in senso stretto; è stata recentemente costituita dall'ASI con Alenia Spazio e rappresentanti degli enti locali la società ALTEC con cui l'Unità di marketing ha iniziato ad interagire per ottimizzare le azioni da sviluppare in ambito nazionale in materia di utilizzazione e commercializzazione della stazione spaziale.

### **Monitoraggio sulla domanda nel settore delle osservazioni della Terra**

L'unità di marketing ha incentrato anzitutto la maggiore attenzione su un'attività di analisi del mercato nazionale ed internazionale propedeutica all'identificazione degli opportuni strumenti di promozione e qualificazione dell'offerta e della domanda.

In tale contesto pertanto, per quanto concerne in particolare gli aspetti inerenti il mercato internazionale, è stata messa a punto d'intesa con l'unità operativa del Programma Cosmo-SkyMed una bozza di capitolato tecnico per la realizzazione di uno studio completo di mercato da cui si potranno trarre indicazioni utili sulle dimensioni e potenzialità della domanda e dell'offerta nel settore applicativo delle osservazioni della Terra.

Inoltre per meglio evidenziare gli aspetti innovativi dello studio di mercato proposto, è stata effettuata un'analisi comparativa degli studi di mercato messi a disposizione dall'ESA dalla quale è emersa l'utilità di avviare al più presto lo studio di mercato proposto, in quanto introduce elementi di novità rispetto alle valutazioni effettuate dall'ESA stessa. Esso infatti non si limita ai soli aspetti tecnologici, ma incentra piuttosto l'attenzione sulle reali esigenze dell'utenza, quale elemento trainante per definire la potenzialità del mercato.

Si è proceduto altresì all'approfondimento del progetto MACLA-TLR che si pone l'obiettivo, partendo da un'analisi legislativa a livello nazionale, di individuare servizi e prodotti satellitari da utilizzare in diversi settori, quali ad esempio difesa del suolo, tutela e valorizzazione dell'ambiente, calamità naturali, ecc.; di particolare importanza risulta l'identificazione delle funzioni e delle competenze di intervento dei vari utenti finali che hanno compiti operativi di intervento sul territorio.

E' in corso l'individuazione delle azioni necessarie per corretta utilizzazione del programma Cosmo-Skymed in campo applicativo, orientate alla promozione di progetti pilota specifici che consentano all'utenza centrale e periferica sul territorio nazionale di familiarizzare con i dati di telerilevamento.

#### **Valorizzazione dell'utilizzo delle missioni standard.**

Si stanno valutando con la collaborazione dell'unità operativa dedicata alle missioni standard, strumenti e procedure per la valorizzazione economica di prodotti industriali e beni immateriali, nonché licenze di cessione d'uso.

Si pongono in evidenza al riguardo le iniziative già avviate per l'utilizzazione della piattaforma MITA, con particolare riferimento ad esempio alle ipotesi di collaborazione con partners egiziani e canadesi. Assumono importanza in tale campo le iniziative avviate in un ambito più ampio di competenze orientate alla valutazione delle royalties e dei criteri di cofinanziamento di progetti spaziali

#### **Azioni di supporto all'unità di promozione operativa piccole e medie imprese**

La collaborazione dell'unità di marketing con quella dedicata alle piccole e medie imprese e al trasferimento tecnologico concerne in particolare le attività di coordinamento inerenti:

- progetti relativi all'innovazione dei processi urbanistici mediante telerilevamento satellitare (L.N.P.U.T.)
- costituzione di uno sportello tecnologico in ambito microelettronico e dei materiali, a partire da quanto sviluppato dall'ASI, attraverso l'osservazione costante dei bisogni (monitoraggio industriale) e delle opportunità (monitoraggio tecnologico).

## 12 - I Centri Nazionali

### 12.1 Scenario Generale - La politica dell'Agenzia

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 2001, 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 si articola in :

- ◆ Centri Operativi dell'ASI, che operano in settori di interesse non commerciale e 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, è stata 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 (CCSDS).

È iniziato, nel corso del 2001, il processo di inserimento dell'ASI presso il Centro Europeo Astronauti dell'ESA, distaccandovi personale italiano e 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.

Azioni analoghe, seppure ad uno stadio iniziale, sono state avviate a Trapani.

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

## 12.2 Centro di Geodesia Spaziale “G. Colombo”

L'anno 2001 è stato per il CGS (Centro di Geodesia Spaziale) “G. Colombo” ancora un anno di transizione, che ha però visto l'importante realtà di Matera evolversi rapidamente nella direzione di centro multidisciplinare, articolato nelle tre linee Geodesia Spaziale, Osservazioni della Terra e Robotica Spaziale, conseguendo sostanzialmente gli obiettivi prefissati.

Nel corso del 2001 sono stati infatti inaugurati il Centro di Robotica Spaziale, il sistema MLRO e il PAF.

### □ Attività di Geodesia Spaziale

Il nuovo sistema Laser MLRO, entrato in fase preoperativa nel 2001, ha incontrato e sta risolvendo numerosi problemi che ne stanno ritardando l'entrata in fase operativa, prevista per il primo trimestre del 2002. Comunque il sistema, anche se non a piena capacità, ha cominciato a produrre dati permettendo l'operatività della stazione.

Il CGS, per quanto attiene alle attività di geodesia, ha operato, nel corso del 2001, 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, ed è stata avviata l'installazione della stessa presso il centro, con l'ordinazione di un gravimetro assoluto;
- è proseguita la gestione della rete geodetica fondamentale nazionale di riferimento, per la quale, sono state avviate azioni di promozione ed adeguamento, e la prima fase di riprogettazione della rete.

#### □ 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, e con la conclusione delle attività di realizzazione e integrazione dell'analogo I-PAC (*Italian Processing Center*), rispettando le previsioni di tempi e costi, il primo centro europeo ad avere disponibile il sistema per la missione *ENVISAT*. Le soluzioni adottate hanno consentito alle industrie nazionali impegnate nella realizzazione di ottenere commesse da Germania e Gran Bretagna.

Nel corso del 2001 si sono sviluppate le seguenti attività:

- realizzazione del sistema di elaborazione dei dati di missione *SRTM*, di cui è stato avviato il processamento; 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).
- 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*) che consente di sviluppare applicazioni sino ad ora impensabili in termini di costi, tempi e modalità di impiego.

Nel corso dell'anno si sono concluse le attività infrastrutturali dell'area di produzione del telerilevamento, che costituisce un centro multiprogramma di processamento e distribuzione di assoluto rilievo.

#### □ Centro di Robotica Spaziale

È stata completata la realizzazione delle infrastrutture del Centro, e sono stati installati i primi apparati robotica (Bracci Cooperanti e ROSED), avviando il centro all'operatività.

Procede come pianificato 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 2001 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 Massachusetts Institute of Technology; la University of Texas at Austin, l'Università di Delft (NL), ed altre ancora.

### 12.3 - La Base di Palloni Stratosferici di Trapani Milo

#### □ Il Piano di sviluppo

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 d'intesa con gli enti locali nel quadro della politica governativa di crescita del Mezzogiorno.

Segno tangibile è stata la dedica nel luglio 2001 della Base al prof. Luigi Broglio, eminente figura di scienziato e pioniere dello spazio in Italia, in coincidenza con una prima fase di ristrutturazione della Base.

L'anno 2001 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 gennaio 2001 è stato approvato dagli organi dell'Agenzia il "Piano di rilancio e valorizzazione" di cui si è avviata la realizzazione lungo le quattro principali linee di sviluppo seguenti:

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.

Al piano di potenziamento delle attività dei palloni stratosferici (che costituisce l'attività "specializzata"), si è accompagnata l'azione verso le realtà locali per 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 di promuovere gradualmente, nel prossimo quinquennio, un polo tecnologico multifunzionale, ha incontrato l'interesse e avviato diverse iniziative congiunte.

#### □ Lo sviluppo delle linee

In accordo con il piano citato, sono state avviate diverse azioni:

1. programma quadro di utilizzazione scientifica e tecnologica: emessi bandi dedicati e prevista esplicitamente la possibilità di utilizzare i palloni nei bandi scientifici generali: i bandi sono in corso di esperimento;

2. adeguamento delle capacità e del livello operativo; avviate la ristrutturazione delle infrastrutture, la ricostituzione delle scorte, la revisione e formalizzazione dei processi, l'adeguamento parziale dei laboratori, la revisione dei programmi di gestione del volo, la razionalizzazione della sala di controllo;
3. ampliamento dell'arco di attività, con la stabilizzazione dei voli locali in primavera e autunno, e con l'avvio delle campagne di sondaggio in Antartide, per quanto riguarda i voli stratosferici; con l'avvio dell'adeguamento del sistema di antenna per l'inseguimento dei satelliti in orbita bassa per quanto riguarda il centro di controllo;
4. rapporti di collaborazione con NASA, con l'effettuazione congiunta di sondaggi in Antartide e lo studio di missioni o operazioni in collaborazione.

□ **Attività svolta nel 2001**

➤ **Attività di lancio**

Nel corso della Campagna di Lancio 2001 sono state finora effettuate 5 missioni stratosferiche:

- *H-ASI (giugno 2001)*, missione di qualifica modelli aerotermodinamici capsula Huyguins; volo locale effettuato con successo e recuperato in ottime condizioni;
- *BIRBA I (luglio 2001)*, missione di radiobiologia con a bordo 9 esperimenti biologici effettuata con successo; payload recuperato in Spagna a mare dopo 20 ore di volo in galleggiamento ad altitudine media di 39 Km;
- *BIRBA I (luglio 2001), I*, missione di radiobiologia con a bordo 10 esperimenti biologici (con partecipazione canadese), interrotta a causa di problemi al pallone; carico e gondola recuperati in ottime condizioni;
- *BABY (luglio 2001)*, missione astrofisica interrotta per impossibilità di effettuare l'esperimento per anomalie durante la salita; carico e gondola recuperati in ottime condizioni;
- *FATO (novembre 2001)*, per la qualifica del sistema di rilievo traiettoria per indagini sul flusso stratosferico; volo locale concluso con successo con il carico recuperato in territorio siciliano.

È in corso, in collaborazione con NASA, la campagna *Preparazione di attività 'extra muros'*: in seguito all'analisi di fattibilità per l'utilizzo della Base di Terranova dell'Antartide (1999), è stata pianificata ed è in corso in collaborazione con NASA e ENEA-PNRA, una campagna di sondaggi stratosferici propedeutica all'avvio di campagne operative dall'Antartide; al termine della campagna potranno essere valutate le reali condizioni e limitazioni del sito di Baia Terranova.

Sono in corso le valutazioni di altri siti (Svezia, Norvegia), presi in considerazione in base all'interesse scientifico.

□ **Attività di aggiornamento tecnologico**

È stato predisposto ed avviato un piano di adeguamento tecnologico sia degli impianti e dei sistemi di terra che degli apparati di volo, che prevede il raggiungimento dei primi obiettivi nel 2003, attraverso:

- nuovo sistema sistema LORAL per acquisizione e disseminazione dati, che sarà provato in volo nel 2002;
- aggiornamento della stazione antenna in banda S per tracking di satelliti in orbita bassa, con la modifica della parabola e l'avvio dell'adeguamento della parte in radiofrequenza;
- piattaforme stabilizzate per ospitare avanzata strumentazione osservativa.

È proseguita la collaborazione con il CNR-CNUCE per la messa a punto di avanzate metodologie di simulazione e gestione delle missioni da Pallone, alcune delle quali sono state sperimentate nel corso della campagna 2001, e sono iniziate le sperimentazioni per la previsione di traiettorie a lunga distanza, inserendo dati meteorologici pre-elaborati, in collaborazione con l'Università dell'Aquila.

Sono state mantenute le tradizionali collaborazioni con CNR/I-TEGRE 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.

Nell'ambito delle attività tecnologiche ed è stato per la prima volta emesso un bando dedicato con riferimento alle tematiche:

1. progetto, sviluppo e qualificazione di sistemi finalizzati alla gestione di palloni stratosferici;
2. tecnologie di sistemi integrati, modulari per vettori con ampio spettro di applicazioni da utilizzare nella ricerca tecnologica e scientifica a mezzo di palloni stratosferici;
3. Sistemi di comunicazione innovativi ad elevata bit-rate;
4. sviluppo di metodologie e tecniche connesse al più leggero dell'aria ad alta quota oltre 20 Km di altitudine;
5. esperimenti tecnologici finalizzati alla validazione su volo da pallone di componenti, sensori ed apparati innovativi.

I risultati della selezione sono previsti nel 2002.

#### □ **Collaborazioni e attività internazionali e nazionali**

Nel corso del 2001, la Base ha completamente rivisto le linee di relazione verso l'esterno, sia in ambito nazionale, e anche all'interno dell'ASI, sia in ambito internazionale.

Per quanto riguarda l'aspetto interno, si è ristrutturata la cooperazione con altri dipartimenti, portando da un lato al coinvolgimento e alla valorizzazione delle competenze della base con fornitura di supporto, e dall'altro all'utilizzo da parte della base di competenze presenti altrove nell'Ente: ne è conseguito un notevole miglioramento in termini di efficienza e conoscenza.

In ambito nazionale, a parte collaborazioni operative già citate, è stato avviato il coordinamento con ENEA-PNRA e con il CNR per il supporto a voli polari, sia in Antartide che in Artide, e si stanno verificando i termini di una collaborazione con l'università de l'Aquila per programmi innovativi di gestione del volo.

In ambito internazionale si stanno stabilendo rapporti con ESA e con gli enti spaziali svedesi e norvegesi, oltre continuare la collaborazione con gli spagnoli dell'INTA. La collaborazione con NASA comincia a concretizzarsi in attività congiunte e scambio di informazioni, e si prevede di arrivare entro il 2002 alla formalizzazione di un Memorandum dedicato. È ripresa la partecipazione ai convegni, con la presentazione di attività originali e il reinserimento dell'ASI nel circuito internazionale.

In ambito locale sono state avviate forme di collaborazione innovative con gli Istituti superiori della provincia, in particolare con il Liceo Artistico che ha predisposto i logo delle missioni.

#### 12.4 ALTEC (Advanced Logistic Technology Engineering Center)

Nell'ambito di competenza del Centro ALTEC di Torino, che propriamente si è costituito come soggetto privato nel 2001, si sono svolte le attività di supporto ingegneristico e operativo alle quattro missioni MPLM effettuate nel corso del 2001, raggiungendo l'operatività nominale in questo settore. Sono proseguite, dopo l'insediamento nel nuovo edificio, le operazioni di configurazione del sistema nella sua destinazione logistica finale mentre sono state avviate le attività di supporto previste per l'utilizzazione nazionale.

Lo scenario nazionale di riferimento per i Centri che saranno coinvolti nelle attività della Stazione Spaziale, si va stabilizzando nella configurazione che vede coinvolti:

- 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.

Data l'importanza delle attività, ASI ha istituito presso il Centro un Ufficio dell'Agenzia Spaziale Italiana che prenderà in carico le attività ASI afferenti ad ALTEC, e parteciperà al coordinamento delle attività con gli altri centri.

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. 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 internazionale.

Nel corso del 2001 sono state supportate i voli delle missioni MPLM 5A.1, 6A, 7A.1 e UF1, ed è contemporaneamente in corso la preparazione del supporto per le successive missioni UF2 e ULF, pianificate nel 2002.

È stato inoltre fornito supporto alla missione ITALIA-ONE, che prevede il volo dell'astronauta italiano R. Vittori sulla Soyuz verso la Stazione Spaziale, soprattutto per quanto riguarda gli esperimenti VEST, CHIRO e Alteino che volano sulla stessa missione.

#### 12.5 La rete ASI-NET

ASI-NET, la rete integrata di comunicazioni operative dell'Agenzia Spaziale Italiana, realizzata quale strumento trasversale per gestire in maniera centralizzata i flussi dei dati dei centri operativi dell'ASI, è divenuta operativa nel 2001. La rete, che include il sistema GARR-B, è attualmente funzionante nel suo primo stadio, e supporta le attività del Modulo MPLM della ISS, assicurando 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. Nel corso del 2001 sono state supportate con successo le quattro missioni MPLM previste.

La progettazione di ASI-NET tiene conto della compatibilità con la rete NASA, con la costituenda rete ESA e delle future esigenze di interoperabilità e di teleoperazione previste nelle missioni internazionali. La portata e funzionalità della rete sarà adeguata ai programmi dell'ASI, e già nel 2002 ne è prevista l'estensione ai centri operativi di Matera e Trapani.

## 13 - Nuove iniziative nel settore industriale e del mercato

### 13.1 - Finanza Agevolata

Le attività di questo settore hanno lo scopo di reperire finanziamenti aggiuntivi per progetti di interesse ASI.

Nel 2001 ASI ha avviato il programma di supporto finanziario alle proprie iniziative strategiche secondo due diverse linee di intervento relative, la prima, all'**impostazione di progetti specifici** per i programmi infrastrutturali di grandi dimensioni (ad esempio, COSMO-SkyMed) e, la seconda, al **monitoraggio dei fondi pubblici italiani ed europei per il finanziamento di progetti innovativi** ad alta tecnologia utilizzabili anche per il cofinanziamento di progetti di interesse ASI.

Le attività svolte ed i risultati conseguiti sono stati relativi ai seguenti temi:

#### Analisi delle fonti e delle modalità di finanziamento

Nel 2001, da un lato, si è impostato l'approccio metodologico alle operazioni di *Project Financing* per i progetti di grandi dimensioni a valenza commerciale e, dall'altro, si è effettuata l'analisi delle fonti di finanziamento per la ricerca e l'innovazione tecnologica per progetti ASI di dimensioni medie.

Nel primo caso, si sono aperti i rapporti con l'Unità Tecnica Finanza di Progetto del Ministero del Tesoro, per avere supporto nelle iniziative ASI di *Project Financing* previste nelle aree Osservazione della Terra e Telecomunicazioni. Si sono inoltre effettuate analisi tecniche preliminari di valutazione delle proposte di cofinanziamento di COSMO-SkyMed inoltrate dalle aziende responsabili della sua realizzazione.

Nel secondo caso, si è impostato un sistema di monitoraggio dei fondi pubblici della ricerca a carattere sia nazionale (Fondo Investimenti Ricerca di Base, Fondo Integrativo Speciale Ricerca, DLgs 297/99), che europeo (PON Ricerca, POR delle Regioni Obiettivo 1, V Programma Quadro, ...). Si sono stabiliti contatti permanenti con le strutture MIUR responsabili della gestione dei fondi e con le strutture di coordinamento delle Regioni dell'Obiettivo 1 per l'attuazione dei Programmi Operativi nell'ambito del Quadro Comunitario di Sostegno 2000 - 2006. Il quadro dei fondi disponibili è stato presentato alle strutture operative ASI, anche con il supporto delle strutture MIUR, ed è stato predisposto un sistema di assistenza interna per facilitare la presentazione dei progetti sulle linee di finanziamento disponibili a bando, a sportello o negoziate.

#### Negoziazione del finanziamento di progetti presentati nel 2000

Si sono effettuate le attività necessarie ad ottenere il finanziamento di due specifici progetti da parte del MIUR e della Regione Toscana. Nel primo caso, ASI ha ottenuto dal MIUR l'approvazione di un progetto per un importo di 2,5 miliardi di lire presentato per il finanziamento al 60% sui fondi del DLgs 449/97. Il progetto riguarda la realizzazione di un sistema-pilota di supporto informatico al *distretto virtuale spazio* elaborato da ASI e da altre strutture di ricerca (Politecnico di Milano, Università del Sannio e Università di Salerno).

Nel secondo caso ASI ha ottenuto dal CIPE, attraverso la Regione Toscana, il cofinanziamento per Lit.1,2 miliardi dello studio di fattibilità per il satellite HypSeo; è in corso di stipula la convenzione attiva con la Regione Toscana per acquisire il finanziamento.

### Elaborazione di nuovi progetti

Nel corso del 2001 sono stati predisposti progetti da presentare per una dimensione di costi eleggibili pari a Lit. 26 miliardi, relativi alle principali aree di ricerca dell'Agenzia (Ricerca Scientifica e Sviluppo Tecnologico), per progetti di valorizzazione di tecnologie finanziate in passato da ASI (celle solari, propulsione elettrica, fotonica, ...). Nell'area Osservazione della Terra, l'attenzione si è posta sui programmi di finanziamento di sistemi innovativi di monitoraggio ambientale. Nell'area dei Sistemi di Trasporto, la priorità è posta sullo sviluppo di tecnologie innovative di propulsione a liquido. Nel caso delle Infrastrutture di terra, si punta a cofinanziare il potenziamento dei centri ASI nel Mezzogiorno (Campania, Sicilia, Sardegna, Basilicata), con acquisti di attrezzature e programmi di formazione specialistica per il personale tecnico.

Per l'alta formazione, infine, in collaborazione con l'Università e il Politecnico di Bari è stato presentato un progetto di Master in telerilevamento nell'ambito del bando PON Ricerca.

### **13.2 - Joint Venture (Società, Consorzi, Fondazioni) e Studi di Fattibilità**

Le attività del settore Joint Venture riguardano la costituzione e l'avvio operativo di società, consorzi e fondazioni come strumento di intervento dell'Agenzia, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 27/99, sia per garantire il ritorno economico degli investimenti in ricerca già effettuati, sia come strumento di politica industriale mirante a creare nuove imprese e a radicare in Italia competenze progettuali e produttive sviluppate attraverso le attività di ricerca.

I principali progetti trattati nel 2001 riguardano la conclusione e l'avvio operativo delle seguenti iniziative:

1. **e-GEOS**, costituita a dicembre 2000 con la missione di sviluppare il mercato delle applicazioni e dei servizi di Osservazione della Terra. Nel 2001 è stato ottenuto il parere favorevole dell'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato; a seguito della liberatoria, si è dato corso alle attività di valutazione dei rami di azienda che i soci privati conferiranno nella società e si è richiesta l'autorizzazione del MIUR per la partecipazione di ASI all'aumento di capitale previsto a fronte dei conferimenti. Si prevede che l'operazione venga completata nel primo trimestre 2002. Si è svolta una significativa attività di predisposizione di memorie legali a causa di due ricorsi inoltrati al TAR contro il parere favorevole dell'Antitrust; ASI ha richiesto ed ottenuto dall'Avvocatura Generale dello Stato un parere favorevole al completamento dell'operazione.
2. **ELV**, costituita a dicembre 2000 con la missione di qualificarsi come sistemista nei lanciatori e di svolgere il ruolo di *Prime Contractor* del programma VEGA. Nel primo semestre del 2001 si è completato l'avvio operativo della società attraverso il conferimento di un ramo di azienda dell'azionista FiatAvio. ASI ha partecipato all'aumento di capitale dopo aver ricevuto il parere favorevole alla sottoscrizione da parte del Ministero vigilante.
3. **ALTEC**, costituita a marzo 2001 con la missione di fornire servizi di supporto logistico ed ingegneristico alle operazioni della Stazione Spaziale Internazionale. La società ha come azionisti Alenia Spazio e gli Enti pubblici piemontesi, che hanno effettuato consistenti investimenti per la realizzazione delle infrastrutture di supporto. La società costituisce un esempio positivo di collaborazione istituzionale e pubblico-privata. Nel secondo semestre 2001 sono proseguite le attività relative all'avvio operativo della società attraverso la valutazione dei conferimenti effettuabili da parte di Alenia e di ASI, con conseguente aumento di capitale perfezionabile nel primo trimestre 2002.

Sono in fase finale di attivazione, già deliberati dal CdA ASI i progetti relativi a:

- la partecipazione di ASI in **MARS**

- la costituzione di **LAMMA-SkyMed**.

Sono altresì stati avviati gli studi di prefattibilità inerenti:

- **SDRS**, iniziativa internazionale basata sulla realizzazione in Russia di satelliti di comunicazioni sulle rotte polari finanziata attraverso un'operazione di *project financing* con la costituzione di una società mista italo-russa per il rientro dell'investimento attraverso lo sfruttamento di una concessione di servizi;
- **CLIPS**, consorzio di ricerca sulla propulsione a liquido;
- **GOCE**, consorzio di ricerca su gradiometria;
- **Centro di Eccellenza sulle Telecomunicazioni**, consorzio di ricerca su telecomunicazioni satellitari a larga banda;
- **Finanza Spazio**, società di promozione di *spin-off* e nuove imprese con Sviluppo Italia e finanziatori privati (hanno espresso interesse COFIRI, IMI e due fondi privati USA).

Va valutata l'opportunità di promuovere o partecipare ai progetti di *società veicolo o società di progetto* per poter attuare meccanismi di *project financing* relativamente a:

- **COSMO-SkyMed**, attraverso la costituzione di un'eventuale società di progetto,
- **Galileo**, attraverso la eventuale partecipazione al *Joint Undertaking*.

La tabella seguente mostra un quadro riepilogativo delle iniziative in corso classificate secondo vari criteri.

## 14- La Formazione

Nel 2001 le attività ASI per Formazione Esterna hanno riguardato iniziative e progetti a favore di una domanda espressa da vari gruppi di utenti:

- giovani, studenti e opinione pubblica da formare e coinvolgere su temi del settore Spazio
- neolaureati da inserire nel mondo produttivo delle aziende Spazio o in attività di ricerca
- personale delle aziende Spazio o del mondo della ricerca da riqualificare o specializzare
- rappresentanti della domanda di servizi o applicazioni space based da formare su nuove professionalità.

I principali risultati sono relativi a:

### a) **Formazione rivolta al grande pubblico (Rai Educational)**

Il 2001 è stato il secondo anno dell'Accordo Quadro tra ASI e Rai Educational per la realizzazione di trasmissioni divulgative sullo spazio e sulle attività ASI nei vari settori delle scienze e delle tecnologie spaziali (Telecomunicazioni, Stazione Spaziale Internazionale, Osservazione della Terra, ...). Nel 2001 sono state realizzate sedici trasmissioni, cui hanno partecipato studiosi ed esperti di ASI, della comunità scientifica e delle industrie, trasmesse nei programmi di Rai Educational "La Storia Siamo Noi", "Mediamente.it" e "Mosaico".

### b) **Prodotti editoriali destinati ai giovani**

Per avvicinare i giovani ai temi della scienza e dello spazio, ASI ha impostato vari progetti editoriali relativi alla realizzazione di:

- un giornale da parte di ragazzi delle scuole superiori
- due tascabili sui temi dello spazio
- giochi di simulazione a fini didattici
- un'ipotesi di cartone animato su temi spaziali.

### c) **Programmi destinati alle scuole e agli studenti**

Quest'area comprende iniziative di formazione e divulgazione della "cultura dello spazio" nelle scuole secondarie.

Nel 2001 è proseguito il progetto "Satellite Didattico" promosso in collaborazione con il MIUR nell'ambito di un programma triennale di introduzione allo spazio. Il progetto "Satellite Didattico" riguarda la possibilità per docenti e studenti di scuole secondarie pilota di ricevere e trasmettere dati da un payload a bordo del satellite MegSat 1, lanciato a settembre 2000 dal cosmodromo russo di Baikonour.

Nel 2001 si sono svolte le attività di formazione e di supporto ai docenti (circa 90 docenti di 47 scuole pilota) di licei scientifici ed istituti tecnici individuati dal MIUR. La formazione ha riguardato le capacità del satellite e le modalità del suo utilizzo per la preparazione di attività didattiche da svolgere con gli studenti.

A complemento di tale progetto, ASI ha seguito gli sviluppi della collaborazione tra scuole, università ed imprese nella creazione e messa in orbita di microsattelliti, con particolare riferimento al progetto avviato dall'istituto tecnico Galilei di Roma, in collaborazione con le aziende Contraves e IMT.

Nel 2001 ASI ha anche finanziato la partecipazione di studenti italiani ad iniziative internazionali di altre Agenzie spaziali (ESA, NASA, ...), tra cui, ad esempio, lo Space Camp presso il Rocket Center di Huntsville negli USA.

#### **d) Programmi di alta formazione**

Nel 2001 ASI ha impostato e svolto numerose iniziative di formazione specialistica post-laurea nel settore Spazio relative a:

- un programma di borse di studio e di dottorato di ricerca su temi tecnologici e giuridico-economici di interesse del settore Spazio;
- la collaborazione a programmi internazionali di Master sia di tipo scientifico (International Space University), sia di tipo tecnologico (Master Space Tech presso l'Università di Delft e scuola estiva di Alpbach, promossa dall'Agenzia Spaziale Austriaca);
- la realizzazione di programmi di formazione specialistica in collaborazione con le Università italiane per offrire titoli post lauream su temi tecnologici ed applicativi del settore Spazio. Nel 2001 è stato approvato il **programma di un Master ASI in Gestione dei Progetti e dei Sistemi Spaziali**, destinato a laureati in materie tecnico – scientifiche e a responsabili di progetti nel campo della ricerca, della produzione e delle applicazioni spaziali; inoltre, è stato definito il programma di Master in Osservazione della Terra in collaborazione con Politecnico e Università di Bari.

#### **e) Programmi di formazione di giovani in ingresso**

Per sostenere la domanda di giovani interessati ad una crescita professionale nel settore Spazio, ASI ha avviato un programma di formazione-lavoro, ottenendo da parte del Ministero del Lavoro l'autorizzazione a stipulare 26 contratti. Nel 2001 sono stati banditi i concorsi per selezionare i giovani neo-laureati da assumere con tali contratti.

## 15 - 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 2001, le iniziative e le attività di cooperazione internazionale bilaterale e multilaterale, di seguito riassunte.

### □ USA

Nel corso dell'anno, i rapporti tra ASI e NASA sono continuati con grande interesse da ambo le parti e con particolare attenzione dell'opinione pubblica italiana, in ragione dei quattro lanci dei moduli italiani pressurizzati (MPLM) diretti verso la stazione spaziale internazionale. Grande rilevanza internazionale ha riscosso il lancio di RAFFAELLO, in aprile, che ha portato in orbita il primo astronauta del corpo europeo, l'italiano Umberto Guidoni. Una grossa campagna dei media italiani ed europei, unitamente al supporto di diverse ambasciate italiane nel mondo, ha contribuito alla promozione del ruolo dell'ASI in Italia, in Europa e, in particolar modo, nell'ambito della comunità coinvolta nella stazione spaziale internazionale.

Sono continuate, altresì, le attività di pianificazione degli esperimenti italiani a bordo della stazione spaziale. Nel mese di aprile è stato definito tra ASI e NASA un quadro di collaborazione per un'ipotesi di realizzazione del Modulo Abitato, per il quale ASI potrebbe assumere la responsabilità della progettazione, della realizzazione e dell'integrazione.

Per quanto riguarda l'esplorazione di Marte, l'Italia ha continuato a mantenere un ruolo di partner strategico, nonostante le revisioni e le modifiche del programma da parte americana. In settembre ASI e NASA si sono scambiate una nuova lettera di intenti, tale da permettere una pianificazione congiunta del programma di cooperazione e di continuare le discussioni tecniche, mediante gruppi di lavoro, in preparazione di un Memorandum da firmare il prossimo anno.

Nel campo scientifico, il rapporto "privilegiato" tra ASI e NASA ha permesso la definizione di nuovi accordi per lo studio e l'esplorazione dell'universo, quali SWIFT per rilevazioni di raggi gamma e PLANK di cosmologia.

Nel quadro più generale dei rapporti tra USA e Italia nello spazio, è in fase di negoziato un accordo quadro inter-governativo che permetta di risolvere una serie di problemi giuridici, incontrati negli anni scorsi e causati dalle differenze giuridiche di ASI e NASA all'interno dei due differenti sistemi nazionali. ASI e NASA hanno lavorato nel corso dell'anno per preparare una base di negoziato da sottoporre ai rispettivi governi.

### □ Canada

Sono proseguiti i contatti tra ASI e Agenzia Spaziale Canadese (CSA) con una serie di incontri preparatori su temi programmatici di comune interesse. Di particolare rilevanza rimane il settore dell'osservazione della Terra, in particolare, per l'utilizzo e lo scambio delle immagini radar (programmi RADARSAT e COSMO-SkyMed). Altri campi di mutuo interesse sono l'impiego di piattaforme satellitari italiane (MITA) per piccole missioni e la robotica spaziale.

**□ Russia**

A seguito dell'accordo inter-governativo tra la Repubblica Italiana e la Federazione Russa sull'utilizzo e l'esplorazione dello spazio extra-atmosferico a fini pacifici, firmato a Mosca nel novembre 2000, ancora in fase di ratifica parlamentare, sono proseguite le attività preparatorie alla realizzazione di alcuni progetti di comune interesse tra ASI e Rosaviasmos, entrambe nominate agenzie responsabili per l'attuazione dell'accordo stesso.

Tra le linee di cooperazione più rilevanti si pongono:

- *La Missione Soyuz, denominata "Italia One", nell'ambito della Stazione Spaziale Internazionale.*  
Si tratterebbe della prima missione congiunta tra Italia e Russia, il cui lancio è previsto tentativamente per il 22 aprile 2002 dal cosmodromo di Baikonour con equipaggio internazionale, tra cui l'italiano Roberto Vittori del Corpo degli Astronauti Europei. Missione pilota per ASI che la utilizzerà per sperimentazioni scientifiche, commercializzazione e sponsorizzazione dello spazio.
- *Il progetto "Satellite Data Relay for Air Traffic Management" nel campo delle telecomunicazioni in orbita polare.*  
Si tratta di un programma preliminare per l'ipotesi di realizzazione di un sistema di comunicazione satellitare su base project financing da impiegarsi per la gestione del traffico aereo, terrestre e marittimo nella regione artica della Russia.  
L'interesse italiano è di tipo strategico ed industriale, a fronte del prezioso know-how russo.
- Lo sviluppo congiunto di un quadro di riferimento giuridico che faciliti e promuova lo scambio tecnico e Industriale tra i due paesi nel campo dei *lanciatori* e della *propulsione*. Sono in corso negoziati per la definizione di un accordo tra ASI e Rosaviasmos.
- Interessi di tipo scientifico riguardano le applicazioni e le sperimentazioni nel campo delle Scienze della Vita nello spazio in assenza di gravità (astronauti) e la ricerca nel settore della fisica dell'universo con lo studio delle particelle ad alta energia (missione PAMELA).

**□ Giappone**

In preparazione della manifestazione "Italia-Giappone 2001" è iniziata una intensa relazione tra ASI e NASDA, che in Maggio ha condotto una delegazione ASI a Tokyo per aprire ufficialmente le relazioni bilaterali e confermare le potenziali aree di comune interesse, già individuate come:

- lo sviluppo e l'utilizzazione della Stazione Spaziale Internazionale
- le nuove tecnologie
- le applicazioni di osservazione della Terra
- i lanciatori.

I nuovi uffici NASDA di Parigi e Bonn hanno facilitato lo scambio di informazioni e i rapporti bilaterali in un clima cordiale e foriero di interessanti sviluppi.

**□ Francia**

Sulla base di una prima intesa tra i Ministeri della Difesa e della Ricerca raggiunta con la firma nel marzo 2000 di una dichiarazione di intenti, è proceduto il negoziato tra Italia e Francia per lo sviluppo, la realizzazione e l'utilizzazione di un sistema satellitare congiunto e duale per l'osservazione della Terra con utilizzo di sensori radar e ottici, con la sigla nel gennaio 2001 di un Dichiarazione congiunta, che rappresenta il primo passo formale e politico verso un sistema europeo di osservazione terrestre, da utilizzare congiuntamente per scopi civili e di difesa (il tema è più ampiamente trattato nel paragrafo 4.3).

Va inoltre sottolineato come nel 2001 sia stato conseguito – nel contesto della Conferenza Ministeriale ESA 2001- l'accordo con la Francia inerente il finanziamento del programma Vega (il tema è più diffusamente trattato nel paragrafo 7.2).

**□ Argentina**

La cooperazione italo-argentina si è significativamente sviluppata nel 2001. In occasione della visita del Presidente Ciampi in Argentina, nel Marzo 2001, si è firmata la *Dichiarazione d'Intenti tra ASI e CONAE*.

Quattro sono le linee di cooperazione delineate dai due paesi:

- Potenziamento del sistema *SLASGE (Sistema Italo-Argentino di Satelliti per la Gestione delle Emergenze)* per la gestione delle emergenze
- Sviluppo di applicazioni nel campo dell'osservazione della Terra con sistemi e strumenti di calcolo ad alte prestazioni (HPC), inclusa la formazione di risorse umane presso l'Istituto di "Alti Studi Spaziali" Gulich di Cordova.
- Installazione congiunta di una stazione per ricezione di dati satellitari localizzata nella Terra del Fuoco.
- Partecipazione ASI al nuovo progetto satellitare argentino SAC-D

Nel mese di luglio, alla presenza delle autorità argentine e italiane si è svolta l'inaugurazione dell'Istituto di "Alti Studi Spaziali" Gulich a Cordova, per il quale ASI sta lavorando al progetto di formazione per tecnici e specialisti argentini, avendo provveduto anche all'avviamento della realizzazione di infrastrutture con l'invio in loco di un super-computer italiano per calcolo ad alte prestazioni.

**□ India**

A seguito della firma del MOU tra ASI e ISRO nel maggio 2000, è continuato lo scambio di informazioni tra agenzie, da una parte, e le comunità industriali e scientifiche, dall'altra.

Una visita tecnica ASI con il supporto delle industrie, programmata nel corso dell'anno, è stata rinviata al 2002. Nel corso dell'anno, tuttavia, ASI ha supportato il Ministero degli Affari Esteri nella definizione di un quadro di cooperazione tra ESA e ISRO.

**□ Brasile**

Sono progredite le relazioni tra ASI, BSA e INPE, in attesa che il governo italiano e quello brasiliano finalizzino l'accordo inter-governativo in campo spaziale.

Scambio di informazioni, in particolare, è avvenuto per lo sviluppo della Stazione Spaziale, sui lanci dei palloni stratosferici e sulla base brasiliana di lancio di Alcantara.

**□ Egitto**

Nel corso dell'anno è continuato il negoziato con le autorità egiziane, sulla base dell'accordo di cooperazione scientifico e tecnologico inter-governativo tra Italia e Egitto, conclusosi in febbraio con la firma, in occasione della visita di Stato del Presidente Moubarak in Italia, del Memorandum d'Intesa tra ASI e NARSS, nel campo dell'Osservazione della Terra, che prevede lo sviluppo di un programma congiunto di formazione e training per lo studio e la realizzazione di un piccolo satellite di osservazione del deserto (DESERSAT). L'accordo prevede anche il supporto italiano alla istituzione di laboratori spaziali in Egitto e il trasferimento e lo scambio di tecnologia.

**□ Nazioni Unite - COPUOS**

ASI ha partecipato alle tre sessioni annuali del Comitato delle Nazioni Unite sullo Spazio a Vienna, la cui attività, a seguito della III Conferenza Internazionale dello Spazio (UNISPACE), svoltasi nel luglio del 1999, è attualmente orientata alla realizzazione delle risoluzioni deliberate dalla stessa conferenza.

ASI è stata attivamente impegnata, in particolare, nei lavori di gruppo sulla navigazione satellitare, sull'osservazione della Terra, sulla telemedicina, in concertazione col Ministero degli Affari Esteri e in coordinamento con gli altri paesi europei dell'ESA.

**□ Nuovi contatti**

Tra i nuovi contatti stabiliti nel corso del 2001 compaiono nuovi paesi quali Australia, Cile, Bolivia, Indonesia.

## 16 - Il Programma di Innovazione

Approvato dal vertice istituzionale con la delibera n°. 57 del 16 maggio 2000, il Programma di Innovazione (PI) è continuato nel corso del 2001 sulla scorta di quanto originariamente pianificato.

Il PI è articolato in diversi progetti operativi, coordinati attraverso una specifica struttura organizzativa e volto al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

1. perfezionare operativamente le attività di pianificazione e controllo progetti, di controllo di gestione, di interiorizzazione gestionale delle valutazioni delle posizioni e delle valutazioni del potenziale;
2. realizzare la nuova architettura tecnica e funzionale del sistema informativo, adeguare la dotazione di competenze manageriali e specialistiche, modellare l'assetto macro-organizzativo, adeguare la dotazione di competenze manageriali e specialistiche, progettare e realizzare il sistema qualità;
3. approfondire riflessioni e decisioni per quanto attiene la preventivazione e la gestione di piccoli progetti scientifici e tecnologici;
4. realizzare gli indirizzi definiti dal Piano strategico dell'Agenzia: progetto di potenziamento delle competenze strategiche, progetto di sviluppo strategico e organizzativo dell'unità programmi scientifici, progetto di potenziamento del marketing delle applicazioni e dei servizi spaziali, progetto di sviluppo della ingegnerizzazione e industrializzazione delle produzioni e dei servizi spaziali.

I diversi progetti operativi riguardano:

- lo sviluppo strategico, che ha il compito di guidare e sostenere l'elaborazione dei Piani strategici 2001-2003 e 2002-2004 e del Piano Spaziale Nazionale; di garantire l'integrazione dell'elaborazione strategica con le iniziative di ricognizione e assessment tecnologici promosse dalle Unità Sviluppo tecnologico e Promozione operativa PMI e con le strategie di comunicazione promosse in forma progettuale dalla Unità Relazioni Esterne con le quali si intrattengono stretti rapporti cooperativi; di sostenere il processo di elaborazione cooperativa con le imprese e le organizzazioni scientifiche delle strategie spaziali nazionali; di sostenere il processo di sviluppo dell'Unità Strategie;
- lo sviluppo processi e sistemi, che ha il compito di garantire una stretta integrazione tra le attività di reingegnerizzazione dei processi e di realizzazione del sistema informativo; ha inoltre la finalità di portare a regime il sistema di controllo di gestione e di contabilità generale e finanziaria, e di guidare e sostenere la progettazione e implementazione di un efficace sistema di preventivazione;

- lo sviluppo manageriale, che ha il compito di guidare e sostenere le attività di formazione delle capacità manageriali, le operazioni di sviluppo del funzionamento degli organismi collegiali e del team working, le attività di inserimento delle figure ad alto potenziale (siano esse senior o junior); ha anche il compito di definire metodi e criteri sistematici di valutazione delle prestazioni.

I risultati ottenuti possono essere così sintetizzati:

- sono state elaborate le bozze delle descrizioni tecniche dei progetti;
- è stato svolto un esame critico dell'attuale assetto macro-organizzativo, ed è stato stilato un sommario survey sullo stato delle procedure.

Più in particolare sono in fase operativa i seguenti progetti chiave del Programma di Innovazione:

□ **Progetto sviluppo strategico:**

Nel mese di settembre sono state pianificate una serie di interviste ai vertici delle principali agenzie ed industrie dei Paesi selezionati, perfezionate in buona parte tra novembre e dicembre. Si sono inoltre svolti numerosi workshop strategici per lo studio sull'evoluzione del settore spaziale con la collaborazione della consulenza incaricata di supportare l'elaborazione del secondo e terzo Piano strategico e del PSN. Nel mese di settembre è stata inoltre organizzata una presentazione del gruppo di lavoro sullo studio internazionale al Comitato Guida dell'Agenzia.

A luglio 2001 è stato inviato a oltre 250 imprese potenzialmente appartenenti al settore spaziale un questionario di indagine conoscitiva. Le imprese che ad oggi hanno risposto positivamente sono circa 150.

I risultati ottenuti nell'ambito del progetto strategico sono di seguito riportati:

- conferiti incarichi individuali per avviare uno studio sull'evoluzione del settore spaziale a scala mondiale (delibera n. 50 del 27 marzo 2001), da cui è scaturito uno studio economico del settore, attualmente al vaglio dell'Ente;
- approvazione del Piano strategico 2001-2003,
- redazione del draft del Piano Spaziale Nazionale 2001-2003;
- redazione del draft del Piano Strategico 2002-2004 .

**□ Progetto sviluppo processi e sistemi**

A seguito del previsto iter, è stato aggiudicato l'appalto per l'outsourcing dei sistemi informativi, già oggetto della delibera n. 159 del 5 dicembre 2000.

Il Progetto sviluppo processi e sistemi sta proseguendo sulla scorta di quanto originariamente pianificato. Gli obiettivi contabili connessi alla implementazione di quanto richiesto dal D.L. 27/99 in tema di contabilità finanziaria, economica/patrimoniale e di "euro", sono stati conseguiti e dal 1° gennaio 2002 i sistemi ad essi dedicati saranno pienamente operativi.

Il progetto relativo alla pianificazione e controllo di gestione, pur risentendo di problemi connessi alla non costante disponibilità di una struttura adeguata, è passato in una fase evolutiva in grado di coinvolgere, nel corso del 2002, la predisposizione della contabilità analitica attraverso un dettagliato piano dei conti integrato ed un sistema di "reporting" completo.

**□ Progetto sviluppo manageriale**

L'Agenzia Spaziale Italiana ha deciso di lanciare nell'ambito del Programma di Innovazione un programma pilota di sviluppo manageriale focalizzato sulle unità di natura strategica o comunque orientate allo sviluppo e all'innovazione. Per questo motivo è stata indetta una trattativa privata per l'acquisizione di servizi di sviluppo manageriale. La commissione giudicatrice ha concluso i suoi lavori il 2 novembre e la documentazione relativa è stata inoltrata al CdA, dopo l'approvazione del Comitato Guida.

PAGINA BIANCA

## **Accordi e Convenzioni con Enti Nazionali**

## NAVIGAZIONE

### **1. Accordo di collaborazione nel campo della navigazione aerea tra l'Agenzia Spaziale Italiana e l'Ente Nazionale di Assistenza al Volo (ENAV)**

Decreto dell'Amministratore Straordinario n. 182 in data 07.11.96

Stipulato in data 07.11.96.

Accordo quadro in base al quale le parti sanciscono un rapporto di cooperazione in merito ai programmi correnti e futuri di ricerca e sviluppo, tecnologici ed applicativi nel campo dei sistemi satellitari per l'ausilio alla navigazione aerea. L'accordo prevede la firma di 'protocolli aggiuntivi' per disciplinare le modalità di cooperazione relativamente ad ogni progetto sul quale i due enti intendono collaborare.

L'Accordo rimane in vigore per tre anni, tacitamente rinnovabili, salvo disdetta di una delle parti tre mesi prima della scadenza.

### **2. Protocollo Aggiuntivo N 1, all'Accordo di collaborazione nel campo della navigazione aerea tra l'ASI e l'ENAV**

Decreto dell'Amministratore Straordinario n. 181 in data 07. 11.96

Stipulato in data 27.12.96,

Il "Protocollo Aggiuntivo n. 1 all'Accordo di collaborazione tra l'ASI e l'ENAV", per la partecipazione italiana al programma ARTES-9 dell'ESA, contempla lo sviluppo di un complemento europeo ai sistemi già operanti (GNSS-1) e per lo studio, il progetto e la fase iniziale di sviluppo del contributo europeo al futuro sistema di navigazione GNSS-2; esso prevede un finanziamento di 16,9 miliardi, come contributo iniziale che l'ENAV accrediterà all'ASI per il successivo trasferimento all'ESA, e sancisce che ulteriori contribuzioni al programma vengano regolate da appositi protocolli aggiuntivi.

### **3. Protocollo n. 2 all'Accordo di collaborazione nel campo della navigazione aerea tra l'ASI e l'ENAV.**

Stipulato in data 02.06.97

Con tale Protocollo è stato concordato l'accreditamento da parte dell'ENAV all'ASI, per il successivo trasferimento all'ESA, di un ulteriore contributo di Lit. 5 miliardi, da versare in Euro, per l'imbarco del carico utile per la navigazione sul satellite ARTEMIS.

### **4. Protocollo n. 3 all'Accordo di collaborazione nel campo della navigazione aerea tra l'ASI e l'ENAV**

Decreto del Presidente n 90 in data 16/03/99, per successiva ratifica del CdA

Stipulato in data 16/03/99

Il Protocollo Aggiuntivo n. 3 all'Accordo di collaborazione prevede che l'ENAV accrediterà all'ASI, per il successivo trasferimento all'ESA, in aggiunta ai finanziamenti relativi al "GNSS-1 e GNSS-2 initial phase" un ulteriore contributo di 30.10 Meuro per la fase "GNSS-1 implementation", del programma ARTES 9 dell'ESA.

**5. Protocollo n. 4 all'Accordo di collaborazione nel campo della navigazione aerea tra l'ASI e l'ENAV**

Decreto del Presidente n 91 in data 16/03/99, per successiva ratifica del CdA  
Stipulato in data 16/03/99.

Il Protocollo Aggiuntivo n. 4 all'Accordo di collaborazione prevede che l'ENAV, accrediterà all'ASI, per il successivo trasferimento all'ESA, un contributo pari a 10,25 Meuro di cui 5,25 per la Fase 1 - Step 1 e 5 Meuro per la Fase 1 - Step 2 del programma GNSS-2 nell'ambito del programma ARTES 9 dell'ESA.

**MARS****1. Convenzione tra l'ASI e il MARS per la fornitura di infrastrutture, supporto e servizi in merito alle tematiche relative alla preparazione, effettuazione di missioni spaziali, ed all'utilizzazione della Stazione Spaziale e del laboratorio europeo COF.**

Delibera n. 83 in data 15.07.97  
Sottoscritta in data 01.09.97.

Il MARS fornirà all'ASI infrastrutture, supporto e servizi in merito alla preparazione, alla effettuazione di missioni spaziali, ad es. voli parabolici, razzi sonda, voli orbitali di breve durata, ed all'utilizzo della Stazione Spaziale Internazionale. La convenzione rimane in vigore per tre anni, rinnovabili con apposito atto.

**CNUCE****1. Convenzione tra l'ASI e l'Istituto CNUCE del CNR per le attività di supporto sui temi dell'analisi di missione e definizione di software specifici di utilizzo presso l'ASI.**

Delibera n. 53 in data 15.04.97  
Stipulata in data 12.05.97.

L'Istituto CNUCE del CNR fornirà all'ASI supporto e servizi sulle tematiche dell'analisi di missione, della dinamica orbitale e della definizione e utilizzo di software applicativo di interesse dell'ASI stessa, definiti nell'allegato alla convenzione; l'ASI potrà richiedere servizi su nuove tematiche che rientrano nelle competenze del CNUCE  
La convenzione rimane in vigore per 5 anni.

**UNIVERSITA' DI ROMA LA SAPIENZA****1. Scambio di lettere tra ASI e Università di Roma La Sapienza Centro di ricerca Progetto San Marco**

Delibera n. 5 del 20 gennaio 1998  
Data di stipula: 22 giugno 1998

## UNIVERSITA' DI PADOVA

**1. 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 n. 429 del 13 ottobre 1997

Data della stipula: 30 gennaio 1998

Durata: 3 anni tacitamente rinnovabili

## CISAS

**1. 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

Data della stipula: 29 maggio 1998

Durata: dal 30 ottobre 2001 al 30 ottobre 2005

## MINISTERO DELLA DIFESA

**1. 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 settembre 1997

Data della stipula 22 settembre 1997

Durata: fino al completamento delle attività relative alla RTP 9.6

**2. Convenzione tra ASI ed Aeronautica Militare-ITAV per l'acquisizione dei dati meteorologici per Trapani e per l'I-PAF**

**Acquisizione di dati meteorologici per l'attività dell'I-PAF**

Decreto n. 92 del 15 luglio 1998

Durata: rinnovata ogni anno

**3. 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 2 febbraio 1999

Data della stipula: 26 gennaio 1999

Durata: 3 anni, tacitamente rinnovabili per un uguale periodo

## COPIT

### **1. Protocollo d'Intesa tra l'ASI e il Comitato Parlamentare per l'Innovazione Tecnologica.**

Delibera n. 104 in data 16.09.97

Perfezionato in data 01.06.98.

Le parti intendono avviare un rapporto di collaborazione per la promozione di iniziative comuni aventi, tra gli altri, l'obiettivo di organizzare azioni informative in ordine ai problemi relativi alle attività scientifiche, tecnologiche ed applicative in campo spaziale e al trasferimento dell'innovazione nel paese; in particolare, individuare congiuntamente le forme più opportune per la definizione e lo sviluppo di azioni volte ad esempio all'elaborazione di norme, sia quadro che sostanziali, nel settore delle tecnologie innovative; alla promozione di iniziative più opportune per il trasferimento delle conoscenze acquisite nell'ambito dei programmi spaziali realizzati dall'ASI ai settori produttivi ed ai servizi del paese.

Il Protocollo rimane in vigore per 5 anni rinnovabili con mutuo consenso delle parti.

## AIPA

### **1. Accordo di collaborazione tra l'ASI e l'AIPA**

Delibera n. 102 del 16.09.97

Perfezionato in data 03.04.98.

L'ASI si dichiara interessata ad utilizzare i servizi del Sistema di Comunicazione dei Dati Territoriali (CST) e si impegna a partecipare alle sperimentazioni previste dal progetto e a contribuire alla definizione degli aspetti tecnologici e progettuali per la fornitura delle informazioni provenienti da osservazioni satellitari. L'AIPA definirà le regole per certificare l'esistenza e la possibilità di utilizzo nel sistema CST dei dati rilevati da satellite e messi a disposizione dall'ASI secondo i requisiti concordemente stabiliti per promuoverne l'utilizzo nei procedimenti della pubblica amministrazione.

## MINISTERO DELL'INTERNO

### **1. 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 n. 106 del 9 settembre 1998

Data della stipula: 9 settembre 1998

Durata: 3 anni tacitamente rinnovabili

## PRESIDENZA CONSIGLIO DEI MINISTRI

### **1. 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

Data della stipula 01/09/1998

Durata: 3 anni

**2. Convenzione tra ASI e Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio per la partecipazione italiana al Programma "Data User Programme" (DUP) dell'ESA**  
Data della stipula 20/12/1999

### UNIVERSITA' DI NAPOLI

**1. Convenzione tra ASI e Università di Napoli "Federico II" per la collaborazione nel settore del telerilevamento**  
**Collaborazione, scambio e supporto specialistico, tecnico, scientifico e informatico nell'ambito della osservazione della terra**  
Decreto n. 149 del 19 novembre 1998  
Data della stipula: 19 novembre 1998  
Durata: 5 anni

### REGIONE SARDEGNA E CNR

**2. Protocollo d'Intesa con la Regione Sardegna e il CNR per la realizzazione di un radiotelescopio di 64 metri da collocare nella Regione Sardegna**  
Delibera n. 21 del 7 aprile 1998  
Stipulato in data 28.05.98.

Le parti concordano di realizzare un Radiotelescopio (denominato Sardinia Radio Telescope - SRT) di 64 metri da collocare nella Regione Sardegna, di realizzare le relative infrastrutture e di effettuare la gestione operativa.

### SOCIETA' GEOGRAFICA ITALIANA

**1. Accordo di cooperazione tra l'ASI e la Società Geografica Italiana**

Decreto del Presidente n. 83 del 04.03.99

Stipulato in data 17.03.99

Durata: 3 anni, tacitamente rinnovabili

L'Accordo di cooperazione contempla: collaborazioni in merito a programmi di aggiornamento per docenti mediante l'utilizzo di tecnologie spaziali (ad es. dati e immagini satellitari); iniziative didattico-formative per studenti delle scuole medie inferiori e superiori; collaborazione per lo studio e messa a punto di metodologie per l'elaborazione di dati, etc. Per la realizzazione di attività in collaborazione che comportino oneri finanziari, l'ASI e il Società Geografica Italiana procederanno alla stipula di successivi "protocolli di attuazione" che ne disciplineranno ogni aspetto.

L'Accordo rimane in vigore per tre anni, tacitamente rinnovabili per un uguale periodo.

### UNIVERSITÀ DI LECCE

**1. Convenzione tra l'Università degli Studi di Lecce e l'Agenzia Spaziale Italiana**

Decreto del Presidente n.79 in data 01.03.99

Stipula in data 08.08.99

Durata: 3 anni

Le parti intendono promuovere l'uso delle applicazioni spaziali attraverso iniziative congiunte nell'ambito delle rispettive attività di competenza ed in particolare, nei settori delle Osservazioni della Terra e delle reti di calcolatori basate su satelliti, con particolare riferimento alle applicazioni dell'High Performance Computing and Networking (HPCN); è contemplata la partecipazione ad iniziative che hanno origine anche nell'ambito di organismi nazionali ed internazionali, (il Murst, l'AIPA, gli enti locali, l'ESA, l'Unione Europea); per la realizzazione dei progetti di collaborazione, si procederà alla stipula dei successivi "protocolli di attuazione" che ne disciplineranno ogni aspetto, ivi compresi quelli finanziari.

La convenzione rimane in vigore per tre anni, rinnovabili.

## **PROGRAMMA ITALSAT**

### **1. Accordo di cooperazione nell'ambito del programma ITALSAT tra l'ASI e la Telespazio S.p.A.,**

Stipulato in data 19 Novembre 1992, rimarrà in vigore per la vita operativa dei satelliti ITALSAT F-1 e F-2; si fa presente che in un momento successivo alla stipula dell'Accordo, la responsabilità del lancio del satellite ITALSAT F-2, in cambio del diritto esclusivo dell'utilizzazione delle due unità di volo ITALSAT, è stata assunta dalla TELECOM Italia.

### **2. Accordo Operativo per l'utilizzazione del satellite ITALSAT F-1 tra l'ASI e la Telespazio S.p.A.,**

Sottoscritto in data 11 Novembre 1993.

L'ASI consente a Telespazio di esercitare il diritto di utilizzazione di alcuni pacchi MB e GB imbarcati sul satellite ITALSAT F1 per la durata della sua vita utile. Gli impianti di proprietà dell'ASI, già dislocati presso la Telespazio per il controllo in orbita del satellite e per il controllo della rete, rimangono a disposizione di Telespazio sino al termine dell'accordo. La Telespazio è responsabile della loro manutenzione.

## **REGIONE BASILICATA**

### **1. Convenzione tra l'ASI e la regione Basilicata per lo sviluppo del Centro di geodesia spaziale per le osservazioni della terra e la robotica spaziale**

Sottoscritta il 05.03.90, per la durata di dieci anni rinnovabili automaticamente.

Nella convenzione si sancisce che l'ASI finanzierà le attività di ricerca e sviluppo afferenti al Centro Di Geodesia Spaziale per le Osservazioni della Terra e la Robotica Spaziale, di Matera garantendo la funzionalità del Centro, fornisca personale, strumenti e assicuri la gestione operativa; la Regione, si impegna ad ampliare le infrastrutture edilizie del Centro secondo i piani concordati con l'Agenzia e a cedere in comodato a quest'ultima quelle già esistenti.

## ESRIN

**1. Convenzione Tra l'Università degli Studi Di Roma - Tor Vergata, la Banca D'Italia, il Consiglio Nazionale delle Ricerche, l'Istituto Nazionale Di Fisica Nucleare, l'ENEA, l'ASI e le Ferrovie dello Stato per la Realizzazione di una Nuova Fermata sulla Linea Ferroviaria Roma-Frosinone-Cassino a servizio del comprensorio di Tor Vergata**

Delibera n. 86 in data 22.09.98

Sottoscritta a Roma il 25 Gennaio 1999

In base a tale Convenzione, la FS SpA si impegna a progettare e costruire una nuova fermata della linea Roma - Frosinone - Cassino e le relative opere accessorie, in conformità al progetto preliminare allegato alla Convenzione. L'opera sarà realizzata nel Comune di Frascati su terreni attualmente di proprietà della FS SpA, dell'ASI e di terzi verso i quali la FS SpA procederà ad espropriazione.

## INFN

**1. GARR-B Convenzione attuativa tra ASI e INFN 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 (decreto n.100 del 31.03.99)

Sottoscritta 31.03.99

Durata: 3 anni

La Convenzione in oggetto attuativa della convenzione Quadro stipulata tra MURST e INFN ha per oggetto la realizzazione da parte dell'INFN della parte del progetto GARR-B concernente l'accesso alla rete GARR-B delle sedi dell'ASI fuori delle aree obiettivo CIPE. Gli oneri a carico dell'ASI sono pari a L. 837.000.000 nel triennio 1999-2001.

**2. Convenzione Quadro tra l'ASI e l'INFN**

Delibera n. 76(99) in data 01.07.99

Sottoscritta in data 13.10.99.

In vigore per la durata di cinque anni a far data dalla firma, prorogabile previo consenso scritto tra le Parti per un analogo periodo.

Accordo quadro di collaborazione per programmi di ricerca e sviluppo di comune interesse, che rimanda alla sottoscrizione di accordi di programma la disciplina della realizzazione e dello sviluppo di specifici programmi di ricerca.

## RAI

**1. Accordo quadro tra la l'ASI e la RAI - Radiotelevisione Italiana**

Decreto del Presidente n. 182 in data 30.07.99

Perfezionato il 30.07.99

Durata: 3 anni, tacitamente rinnovabili

Accordo quadro di collaborazione che rimanda a successive intese per la realizzazione di singoli progetti dicollaborazione. E' stato approvato il 13 giugno 2000 il Piano triennale di investimento per i progetti da sviluppare con Rai Educational.

### MECSA

**1. Convenzione n. 20/ATP/99 tra l'ASI ed il Centro Interuniversitario delle microonde per applicazioni spaziali (MECSA) per il supporto scientifico alla missione SRTM**

**Delibera n. 38 in data 18.05.99**

Sottoscritta a in data 04.06.99

Durata: 3 anni

Le parti convengono di scambiarsi nell'ambito della convenzione il supporto specialistico, tecnico, scientifico ed informatico, nonché i servizi necessari che comprendono anche attività strumentali connesse alla ricerca nei settori: telerilevamento, con particolare riferimento alla missione X-SAR/SRTM (Shuttle Radar Topography Mission); apparati radiofrequenza. La definizione del supporto viene concordata su base annuale. La Convenzione rimane in vigore per tre anni dalla data della firma, rinnovabili per un successivo triennio mediante scambio di lettere tra le parti. L'onere complessivo per l'ASI è pari a lit. 1.112.880.000 (IVA compresa).

### COAF

**1. Convenzione di Tirocinio ed Orientamento tra l'ASI ed il Consorzio per l'Alta Formazione - COAF**

**Decreto n. 192 del 30.08.99**

Sottoscritta in data 25.05.99

L'ASI si impegna ad accogliere nel proprio Centro di Geodesia Spaziale "G. Colombo" di Matera tre studenti su proposta del COAF che verranno impegnati in attività di formazione ed orientamento concordate tra le parti. Gli oneri a carico dell'ASI sono quelli relativi all'erogazione di buoni pasto.

### UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

**1. Convenzione di Tirocinio di Formazione ed orientamento tra l'ASI e l'Università della Calabria**

Sottoscritta in data 13.06.99

Ai sensi dell'articolo 18 della legge 24 giugno 1997, n. 196 l'ASI si impegna ad accogliere presso le sue strutture 3 soggetti in tirocinio di formazione ed orientamento su proposta dell'Università della Calabria .

## **UNIVERSITA' DI BARI**

### **1. Convenzione Quadro tra L'ASI e il Dipartimento Interateneo di Fisica dell'Università e del Politecnico di Bari**

#### **Protocollo Esecutivo n° 1 della Convenzione Quadro**

Decreto n. 197 del 14.09.99

Perfezionate in data 18.10.99

Durata: 5 anni

In base alla "Convenzione Quadro" le parti collaboreranno ai fini dell'integrazione delle attività di studio e di ricerca condotte dal Dipartimento di Fisica e le corrispondenti attività sviluppate dall'ASI presso il Centro di Geodesia Spaziale di Matera, in particolare nel campo dell'utilizzo di sensori spaziali, elaborazioni segnali ed immagini per l'osservazione planetaria e della terra, favorire gli scambi di conoscenze nell'ambito della ricerca sui sistemi SAR per applicazioni spaziali.

Con il primo "Protocollo Esecutivo" si prevede l'erogazione da parte dell'ASI di due borse di studio biennali a studenti della Scuola di Specializzazione in Elaborazione del Segnale su argomenti inerenti le applicazioni dei sistemi di telerilevamento per la gestione del territorio, la cartografia tematica e la topografia di precisione. L'onere complessivo relativo al Protocollo esecutivo n. 1 è pari a Lit. 72.000.000.

2000

**POLITECNICO DI MILANO**

Convenzione tra ASI e il Politecnico di Milano, dipartimento di bioingegneria, per la collaborazione nel settore dell'analisi del movimento in condizioni di microgravità  
Delibera n. 2 del 25 gennaio 2000

**DIPARTIMENTO INTERATENEO DI FISICA DELL'UNIVERSITA' E DEL POLITECNICO DI BARI**

Convenzione tra l'ASI e il dipartimento interateneo di fisica dell'università e del Politecnico di Bari. Addendum al protocollo esecutivo n. 1 della convenzione quadro tra l'ASI e il dipartimento interateneo di fisica dell'università e del Politecnico di Bari.  
Decreto n. 45 del 8 maggio 2000

**DIPARTIMENTO DEI SERVIZI TECNICI DELLA PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI**

Intesa di programma tra l'ASI e il dipartimento dei servizi tecnici della presidenza del consiglio dei ministri  
Decreto n. 47 del 8 maggio 2000  
Data della stipula: 24 maggio 2000  
Durata: 4 anni tacitamente rinnovabili

**CENTRO INTERDIPARTIMENTALE STUDI E ATTIVITA' SPAZIALI G. COLOMBO**

Convenzione ASI/Centro interdipartimentale studi e attività spaziali G. Colombo per attività di supporto e manutenzione da parte del CISAS - Università di Padova per H - ASI.  
Finanziamento del 2° anno  
Decreto n. 66 del 2 giugno 2000

**RAI**

Collaborazione ASI-RAI Radio televisione Italiana- Piano triennale d'investimento per i progetti da sviluppare con Rai Educational  
Delibera n. 69 del 13 giugno 2000

**CENTRO INTERUNIVERSITARIO DELLE MICROONDE PER APPLICAZIONI SPAZIALI**

Convenzione n. 20/ATP/99 tra l'ASI e il MECSA per il supporto scientifico post missione SRTM e supporto progetto SAR 2000.  
Decreto n. 75 del 26 giugno 2000  
Durata: giugno 2000 - giugno 2001

**MARS CENTER**

Convenzione n. 13/ATP/98 tra ASI e MARS CENTER per la fornitura di infrastrutture, supporto e servizi mirati allo sviluppo di una organizzazione di supporto all'utilizzazione di diverse piattaforme spaziali, prima fra tutte la Stazione Spaziale Internazionale (ISS).  
Finanziamento del quarto periodo contrattuale 2000-2001.

Delibera n. 115 del 26 settembre 2000

**AERONAUTICA MILITARE**

Convenzione tra l'ASI ed Aeronautica militare - UGM (Ufficio Generale per la Meteorologia) per l'acquisizione di dati meteorologici per la base di Trapani e per il Paf del centro di Geodesia Spaziale di Matera per il periodo luglio 2001 - giugno 2002

Decreto n. 136 del 6 novembre 2000

Durata: 1 anno a partire dal 01.07.2000

**UNIVERSITA' DI LECCE**

Convenzione di tirocinio di formazione ed orientamento ai sensi dell'art. 3, quinto comma, del decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale attuativo dell'art. 18 della legge 24.06.1997 n. 196, tra l'Agenzia Spaziale Italiana e l'ISUFI - Istituto Superiore Universitario per la Formazione Interdisciplinare - Università di Lecce

Decreto n. 137 del 7 novembre 2000

**CONSORZIO PER L'AREA DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA DI TRIESTE**

Convenzione di tirocinio di formazione ed orientamento ai sensi dell'art. 3, quinto comma, del decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale attuativo dell'art. 18 della legge 24.06.1997 n. 196, tra l'Agenzia Spaziale Italiana e il consorzio per l'Area di ricerca scientifica e tecnologica di Trieste

Decreto n. 138 del 7 novembre 2000

**CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE**

Convenzione quadro tra l'Agenzia Spaziale Italiana ed il Consiglio Nazionale delle Ricerche

Delibera n. 155 del 5 dicembre 2000

**CENTRO INTERDIPARTIMENTALE STUDI E ATTIVITA' SPAZIALI G. COLOMBO**

Convenzione ASI/Centro interdipartimentale studi e attivita' spaziali G. Colombo per attività di supporto e manutenzione da parte del CISAS - Università di Padova per H - ASI.  
Finanziamento del 3° anno

Decreto n. 161 del 14 dicembre 2000

**2001****REGIONE LAZIO, LA FILAS SPA, UNIVERSITA' DI ROMA TOR VERGATA E IL CNR**

Protocollo di intesa per la collaborazione alla realizzazione di un centro di eccellenza di R&S per la diffusione dell'innovazione nei settori dell'ICT e della multimedialità denominato Centro ATENA fra la regione Lazio, la Fila Spa, l'Università di Roma Tor vergata e il Consiglio Nazionale delle Ricerche e l'Agenzia Spaziale Italiana

Decreto n. 3 del 29 gennaio 2001

**MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE**

Protocollo di intesa tra il Ministero della Pubblica istruzione e l'Agenzia Spaziale Italiana per promuovere l'utilizzo delle nuove tecnologie nella didattica tra cui il programma di sviluppo delle tecnologie didattiche

Decreto n. 20 del 1 marzo 2001

Data della stipula: 1 marzo 2001

Durata: 3 anni a partire dalla sottoscrizione

**RAI**

Approvazione del programma triennale nell'ambito dell'accordo quadro di collaborazione con la RAI. Collaborazione ASI - RAI Radio Televisione Italiana, piano triennale d'investimento per i progetti da sviluppare con RAI - Radio Televisione Italiana

Delibera n. 52 del 10 aprile 2001

**UNIVERSITA' DI ROMA TOR VERGATA**

Approvazione della convenzione per l'attivazione di un posto aggiuntivo del dottorato di ricerca in Economia e Gestione delle aziende e delle amministrazioni pubbliche relativamente al XVII ciclo (2001-2003) fra l'Agenzia Spaziale e l'Università di Roma Tor Vergata

Decreto n. 68 del 22 maggio 2001

**E-GEOS S.P.A**

Convenzione quadro tra ASI ed e-Geos S.p.A., per la disciplina dei rapporti contrattuali inerenti la gestione dei servizi relativi agli impianti destinati all'osservazione della terra

Delibera n. 83 del 19 giugno 2001

**PROVINCIA REGIONALE DI TRAPANI, UNIVERSITA' DI PALERMO, LA  
ASL N. 6 DI PALERMO, LA ASL N. 9 DI TRAPANI, LA AF.FORUM**

Protocollo di intesa per la promozione della ricerca, dell'alta formazione e la progettazione tecnico-scientifica fra l'Agenzia Spaziale Italiana e la provincia regionali di Trapani, l'Università di Palermo, la ASL n. 6 di Palermo, la ASL n. 9 di Trapani, la AF.FORUM - CO.ME.SVI..

Decreto n. 93 del 5 luglio 2001

**CONSORZIO POLI.DESIGN**

Convenzione tra il consorzio per la ricerca applicata, la formazione continua e la valorizzazione del design (consorzio POLI.design) e l'Agenzia Spaziale Italiana

Decreto n. 99 del 11 luglio 2001

**CNUCE/CNR**

Convenzione tra ASI e CNUCE/CNR per le attività di supporto e servizi sulle tematiche dell'analisi di missione, della dinamica orbitale e della definizione e utilizzo di software applicativo. Spese per il 2001.

Delibera n. 109 del 17 luglio 2001

**CONSORZIO IACSA**

Convenzione tra il consorzio dell'Università di Firenze, International Advanced Center for Space Applications (consorzio IACSA) e l'Agenzia Spaziale Italiana

Decreto n. 102 del 18 luglio 2001-12-17

**UNIVERSITA' DELLA CALABRIA**

Approvazione di una convenzione con l'Università della Calabria ed autorizzazione alla sottoscrizione

Decreto n. 104 del 19 luglio 2001

Dutata: 5 anni

**TELECOM ITALIA MOBILE**

Approvazione della convenzione per l'integrazione delle reti di stazioni permanenti GPS fra l'Agenzia spaziale Italiana e la Telecom Italia mobile

Decreto n. 119 del 3 agosto 2001

**MARS CENTER**

Convenzione n. 13/ATP/98 tra ASI e MARS CENTER per la fornitura di infrastrutture, supporto e servizi mirati allo sviluppo di una organizzazione di supporto all'utilizzazione di diverse piattaforme spaziali, prima fra tutte la Stazione spaziale Internazionale (ISS).

Proroga dal 10 settembre al 31 dicembre 2001 del quarto periodo contrattuale

Delibera n. 127 del 11 settembre 2001

**AERONAUTICA MILITARE**

Convenzione tra l'ASI ed Aeronautica militare – UGM (Ufficio Generale per la Meteorologia) per l'acquisizione di dati meteorologici per la base di Trapani e per il Paf del centro di Geodesia Spaziale di Matera per il periodo luglio 2001 – giugno 2002

Decreto n. 134 del 27 settembre 2001

**CNUCE/CNR**

Convenzione tra ASI e CNUCE/CNR per le attività di supporto e servizi sulle tematiche dell'analisi di missione, della dinamica orbitale e della definizione e utilizzo di software applicativo.

Delibera n. 150 del 9 ottobre 2001

**CNR-IAS**

Convenzione tra ASI e CNR-IAS per le attività di supporto e servizi per l'esperimento VIMS-V e per il Programma di esplorazione di Marte.

Delibera n. 156 del 23 ottobre 2001

**GEOCART Srl**

Convenzione tra l'ASI e la GEOCART Srl per l'utilizzo del laboratorio di telerilevamento del CENTRO DI GEODESIA SPAZIALE dell'ASI di Matera.

Delibera n. 157 del 23 ottobre 2001

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI "FEDERICO II"**

Convenzione tra ASI e Università degli Studi di Napoli "Federico II" – Dipartimento di Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni per la collaborazione nel settore del telerilevamento. Definizione del supporto per il periodo novembre 2001/novembre 2002.

Delibera n. 158 del 23 ottobre 2001

**SEGRETARIATO GENERALE DELLA DIFESA E DIREZIONE NAZIONALE DEGLI ARMAMENTI**

Approvazione della Convenzione tra l'Agenzia Spaziale Italiana e il Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti per il Programma COSMO-SkyMed.

Delibera n. 160 del 23 ottobre 2001

**REGIONE TOSCANA**

Stipula della Convenzione attiva con la Regione Toscana per la "Realizzazione di una Banca Dati georeferenziata dei Rischi ambientali e relativi Strumenti di rilevazione iperspettrali".

Delibera n. 174 del 5 novembre 2001

**REGIONE BASILICATA**

Stipula della Convenzione attiva con la Regione Basilicata per la consulenza tecnico-scientifica e di espletamento di attività previste nel progetto "Arretramento della costa jonica

**lucana e ipotesi di intervento per la salvaguardia e la difesa del litorale in relazione agli indirizzi di sviluppo socio-economico della regione".**

Delibera n. 175 del 5 novembre 2001

**CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI STUDI ED ATTIVITÀ PER LO SPAZIO "G. COLOMBO"**

**CISAS: Convenzione tra ASI e Centro Interdipartimentale di Studi ed Attività per lo spazio "G. Colombo" - C.I.S.A.S. per le attività di supporto e servizi e per la manutenzione di HASI.**

Delibera n. 181 del 13 dicembre 2001