

SENATO DELLA REPUBBLICA  
XIII LEGISLATURA

Doc. XCIV  
n. 3

RELAZIONE

SULL'ATTIVITÀ SVOLTA DALL'AGENZIA  
SPAZIALE ITALIANA (ASI)

(Anno 1999)

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

**Presentata dal Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica  
(ZECCHINO)**

Comunicata alla Presidenza il 9 novembre 2000



**INDICE**

Introduzione.....	Pag.	5
Principali risultati ottenuti .....	»	6
Approvazione del Regolamento di organizzazione e funzionamento.....	»	6
Approvazione del Regolamento di amministrazione e contabilità .....	»	6
Avvio ed attuazione del Programma di sviluppo organizzativo (PSO) .....	»	6
Approvazione della nuova macro-organizzazione .....	»	7
Approvazione del Piano triennale del fabbisogno del personale 1999-2001 .....	»	7
Costituzione ed avvio dei Comitati di consulenza e valutazione .....	»	8
Concorso europeo di progettazione della nuova sede ASI.	»	9
Partecipazione italiana all'Agenzia Spaziale Europea (ESA).....	»	9
Accensione del mutuo di 573 miliardi (azzeramento del deficit con ESA) + 70 miliardi di anticipo ISS .....	»	10
Predisposizione del Piano triennale di attività 1999-2001 e del Piano triennale 2000-2002 .....	»	10
Principali avvenimenti legati ai programmi ASI in corso .	»	11
Costituzione della società per lo sviluppo di applicazioni e servizi nell'Osservazione della Terra (Newco) .....	»	15
Raggiungimento di importanti accordi internazionali e consolidamento di precedenti collaborazioni.....	»	15
Accordi e convenzioni con organismi nazionali .....	»	16
Quadro finanziario .....	»	17
ALLEGATO .....	»	19



## Introduzione

L'Agenzia Spaziale Italiana, ai sensi dell'art.9 del decreto legislativo n.27 del 30 gennaio 1999, predisponde, con cadenza annuale, una relazione sulle attività svolte nel corso dell'anno precedente, da inviare al Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, il quale provvede poi all'invio ad altre Amministrazioni interessate ed al Parlamento.

Le attività dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) nel 1999, si sono esplicitate da un lato nella tradizionale e specifica missione definita nel Piano Spaziale Nazionale attualmente in vigore e che copre il periodo 1998-2002 e dall'altro nella innovativa attività di riorganizzazione radicale dell'Ente, in linea con il citato decreto legislativo, ai fini di un miglioramento significativo dell'operatività dell'Agenzia e di una più precisa misurabilità delle sue attività e risultati. Il decreto 27/99 ha comportato la modifica della composizione del Consiglio di Amministrazione e ha definito che organi dell'ASI sono il Presidente, il Consiglio di Amministrazione, il Collegio dei Revisori dei Conti e che debbano essere costituiti un comitato di valutazione scientifica dei risultati, un comitato di consulenza scientifica per il supporto istruttorio alla programmazione scientifica, nonché altri organismi di proposta e monitoraggio. Proprio l'approvazione del decreto di riordino n.27/99 costituisce uno degli avvenimenti di principale importanza del 1999 che, insieme alla massiccia azione di risanamento dell'ASI, avviata sin dalla fine del 1996, e conclusasi appunto nel 1999, ed alla piena operatività del PSN 1998-2002, se pur basato sulla missione dell'ASI di cui alla legge istitutiva n.186/88, hanno consentito di ottenere notevoli risultati sul fronte nazionale ed internazionale, avviando nel contempo una decisa azione di riorganizzazione e di ridisegno della missione strategica dell'Agenzia.

Sul fronte dell'attività programmatica, e' stata data una notevole spinta a quei programmi, molto importanti per la politica spaziale del Paese, come COSMO-SkyMed, VEGA, l'utilizzo scientifico e tecnologico della Stazione Spaziale Internazionale, il programma di piccole missioni scientifiche.

La presente relazione, dunque, oltre ad evidenziare i principali risultati ottenuti nel corso dell'anno, fornisce indicazioni sulla missione strategica dell'ASI alla luce delle riflessioni avvenute nel 1999 e tuttora in corso a valle del decreto 27/99.

## Principali risultati ottenuti

Nel corso del 1999 si sono registrati i seguenti risultati principali:

### **Approvazione del Regolamento di organizzazione e funzionamento**

Il regolamento di organizzazione e funzionamento, approvato dall'ASI in maggio 1999, a seguito di commenti del MURST, ha visto la sua approvazione definitiva in novembre.

Il regolamento di organizzazione e funzionamento presiede all'organizzazione dell'ASI. L'Agenzia ha inteso considerare l'organizzazione una leva strategica per lo svolgimento della missione affidata dalla legge, per il raggiungimento di tutti gli obiettivi che ne conseguono e per la realizzazione degli indirizzi del Piano Spaziale Nazionale.

Esso obbedisce alle indicazioni che derivano dal decreto legislativo n.27/99, dal quale emerge la necessità di una gestione innovativa, efficace e flessibile, anche in deroga alla norme gestionali degli enti dello Stato.

### **Approvazione del Regolamento di amministrazione e contabilità**

Il regolamento di amministrazione e contabilità, approvato nel mese di luglio 1999, a seguito di commenti del MURST, ha visto la sua approvazione definitiva in ottobre.

Il nuovo regolamento di amministrazione e contabilità ha tenuto in debito conto le indicazioni contenute nel decreto n.27/99, avvalendosi anche della struttura di altri regolamenti di contabilità già adottati da altri enti, basandosi ovviamente sul vecchio regolamento.

Il modello a cui ASI si è ispirata tiene conto sia della contabilità pubblica, necessaria per il collegamento con la contabilità di stato, sia dei principi del codice civile, principi ai quali sempre più il legislatore fa riferimento in materia di contabilità e rendicontazione di Enti Pubblici e che sono presenti anche nel decreto di riordino dell'Agenzia. È prevista la possibilità di integrazione della contabilità generale pubblica e privatistica con la contabilità analitica al fine di realizzare il controllo di gestione come previsto dalle norme e dalle regole di corretta gestione.

### **Avvio ed attuazione del Programma di sviluppo organizzativo (PSO)**

L'Agenzia Spaziale Italiana, a far data dal 10 marzo 1999 e per la durata di un anno, ha avviato un Programma di Sviluppo Organizzativo (PSO) con le finalità principali di:

- introdurre innovazione,
- costruire uno schema organizzativo più aderente all'espletamento della missione quale appare nel citato Piano Spaziale Nazionale 1998-2002,

colmare la distanza da uno stato di modernità di alcune funzioni base quali il sistema informativo, la qualità, il fabbisogno formativo, la preventivazione dei costi e tempi delle commesse, attraverso l'inserimento di alcune alte professionalità necessarie alla partenza e mantenimento vitale del processo di rinnovamento, l'avvio di alcune metodologie informatiche per la costruzione del budget, del bilancio del controllo di gestione e del sistema di reporting e l'individuazione di una metodologia moderna per la costruzione del primo piano strategico, previsto dal nuovo regolamento di organizzazione e funzionamento.

Il PSO, la cui conclusione è prevista nella primavera del 2000, così come impostato non è esaustivo dell'intero processo, ma costituisce un prima fase di radicale modifica e avvio di più innovativi modi di agire e di pensare non usuali in ASI ed è ovvia la previsione di un successivo sviluppo con prevalenti forze interne dell'ASI per l'appropriazione dei risultati conseguiti, il completamento del processo e la formulazione della sua manutenzione futura. Alla fine del progetto l'ASI risulterà dotata di moderne tecnologie informatiche, di metodi di programmazione e consuntivazione delle attività, in linea, se non addirittura più avanzati, con quelli in uso nel privato, di capacità di formazione, sviluppo e mantenimento del "know-how" necessari all'efficace ed efficiente espletamento della propria missione, rivista anche in chiave strategica.

### **Approvazione della nuova macro-organizzazione**

Il risultato organizzativo principale raggiunto nel 1999 è stato la definizione di una macrostruttura, coadiuvata controllata dai vari organi istituzionali centrali a partire dal Consiglio di Amministrazione, che l'ha varata tra ottobre e dicembre 1999.

Tale struttura è caratterizzata da una netta separazione tra la sfera strategica, di responsabilità diretta del Presidente con le relative funzioni di Staff e la sfera operativa, di responsabilità diretta del Direttore Generale, il quale risponde direttamente al Presidente. La complessità di gestione amministrativa e di controllo del budget dell'ASI ha richiesto di individuare nell'ambito del secondo livello, quello operativo, un terzo livello diretto dal Direttore dell'amministrazione, finanza e controllo.

Nel complesso l'organizzazione, che opera su un numero ridotto di livelli, risulta avere natura "piatta" e quindi tendenzialmente snella agli effetti dei passaggi comunicativi interni verticali; per contro richiede forte capacità di coordinamento e canali di comunicazione orizzontali.

I responsabili delle Unità Organizzative sono stati nominati dal Presidente e dal Direttore Generale in data 21 dicembre 1999, con piena operatività dal 1 gennaio 2000.

Le Unità Organizzative definite dalla macrostruttura sono inoltre perfettamente in sintonia ed in linea diretta con le linee programmatiche indicate dal Piano Spaziale Nazionale. Una revisione della macroorganizzazione vigente è sempre possibile alla luce di nuovi programmi e/o della variazione del peso relativo delle diverse linee programmatiche.

### **Approvazione del Piano triennale del fabbisogno del personale 1999-2001**

Il Piano Triennale del fabbisogno di personale 1999-2001, in base a quanto previsto all'art.8 del decreto legislativo n.27/99, rappresenta lo strumento indispensabile per consentire ad ASI di reclutare il personale necessario per l'attuazione del PSN. L'ASI ha approvato il primo

piano di fabbisogno del personale dell'Agenzia nel mese di maggio 1999, a meno di un mese dalla data di insediamento del nuovo CdA.

Questo Piano trae numerosi spunti da quanto chiaramente indicato nel PSN 1998-2002, in cui si evidenzia tra l'altro come obiettivo il "reclutamento di nuovo personale altamente qualificato a tutti i livelli per rendere le dimensioni dell'Agenzia compatibili con il carico di lavoro". Nel PSN viene altresì affermato che "il recupero dell'efficienza e della capacità operativa sarà accompagnato da una graduale politica di reclutamento" che "avverrà non necessariamente solo tramite assunzioni, ma anche favorendo il processo di mobilità nei confronti di imprese, organismi internazionali, enti di ricerca e università". L'obiettivo, indicato nel PSN, è quello di stabilizzare la consistenza del personale dell'Agenzia intorno alle 250 unità.

Successivamente all'approvazione del Piano del fabbisogno, è stata avviata la procedura di reclutamento, secondo il profilo previsto nel Piano. Dopo l'approvazione della macro-struttura (avvenuta a fine 1999) e a valle dell'approvazione del Piano Strategico triennale, in cui verranno delineate le principali linee di intervento programmatico dell'ASI, il Piano triennale del fabbisogno potrà subire dei ritocchi, in termini sia qualitativi che quantitativi.

### **Costituzione ed avvio dei Comitati di consulenza e valutazione**

In coerenza con il decreto legislativo n.27/99 e con il Regolamento di organizzazione e funzionamento, l'ASI ha formalizzato la costituzione nel corso del 1999, terminando l'iter all'inizio del 2000, di numerosi comitati di consulenza e valutazione. In particolare, nel 1999 sono stati costituiti i seguenti comitati:

Comitato di consulenza scientifica: costituito nell'ottobre 1999. Il Comitato di consulenza scientifica fornisce supporto al Presidente dell'ASI per l'attività di programmazione scientifica ed è composto da sette membri, di cui uno Presidente. Le riunioni avvengono su richiesta del Presidente ASI. Contribuisce all'elaborazione del Piano Spaziale Nazionale attraverso pareri, proposte e raccomandazioni.

Comitato consultivo per le strategie industriali: costituito nel dicembre 1999. Il Comitato fornisce supporto al Presidente dell'ASI per l'attività di programmazione ed è composto da sette membri, di cui uno Presidente. Le riunioni avvengono su richiesta del Presidente ASI. Il Comitato Consultivo per le Strategie Industriali contribuisce ad individuare le politiche di sviluppo industriale e ad analizzare le opzioni di innovazione tecnologica. Il Comitato contribuisce all'elaborazione del Piano Spaziale Nazionale attraverso pareri, proposte e raccomandazioni.

Il Comitato di valutazione scientifica e tecnologica e l'Organo di valutazione e controllo strategico sono stati costituiti rispettivamente a febbraio e marzo 2000.

Sono stati inoltre costituiti alcuni Gruppi di lavoro, di cui due molto rilevanti, rispettivamente sulla valutazione di linee di indirizzo nel settore aeronautico e sulla valutazione del futuro della Base di Trapani e delle attività relative all'utilizzo dei palloni stratosferici in preparazione di missioni spaziali.

Maggiore dettaglio sui vari comitati è riportato in allegato.



## Concorso europeo di progettazione della nuova sede ASI

Per l'ASI, la realizzazione della sua nuova sede di Roma ha rappresentato l'occasione per dar vita ad una importante iniziativa culturale ed architettonica, al fine anche di far conoscere e valorizzare l'immagine dell'Agenzia e di conseguenza delle attività ad alto contenuto di innovazione tecnologica del nostro Paese. Il Concorso europeo per la progettazione e' stato avviato nel novembre 1999, dopo una lunga fase di preparazione, per un edificio che dovrà sorgere su una porzione dell'ex caserma Montello, attualmente in disuso e concessa ad ASI dal Ministero competente. Accanto all'area destinata all'ASI sorgerà il nuovo Centro per le Arti Contemporanee, progettato dall'Arch. Zaha Hadid, vincitrice di un concorso internazionale di progettazione, mentre nello stesso distretto culturale sta nascendo il nuovo Auditorium, progettato da Renzo Piano. La prima fase del progetto, conclusasi all'inizio del 2000, ha selezionato 7 progetti tra gli oltre 110 pervenuti. La proclamazione del vincitore avverrà con una cerimonia pubblica il giorno 5 giugno 2000.

## Partecipazione italiana all'Agenzia Spaziale Europea (ESA)

• La contribuzione finanziaria italiana ai programmi ed alle attività dell'ESA nel 1999 è stata di circa **589 miliardi di lire**, poco meno del **60% del totale degli impegni di spesa dell'ASI** ed oltre il **13,5% del bilancio complessivo dell'ESA**, di cui l'Italia è il **terzo contribuente**.

• E' stato inoltre azzerato, ricorrendo al credito bancario, l'annoso **debito pregresso di circa 573 miliardi di lire** accumulatosi per mancati versamenti di contribuzioni dovute all'ESA per sottoscrizioni di programmi facoltativi da parte dei ministri URST (si veda punto successivo)

• La Conferenza Ministeriale di Brussels di maggio 1999 ha dato un grosso impulso allo sviluppo delle attività spaziali europee, finanziando **nuovi programmi per 2300 MEURO** per i prossimi due/tre anni. La partecipazione italiana, definita e modellata in conformità con gli obiettivi strategici e programmatici posti nel Piano Spaziale Nazionale 1998 - 2002, si è in particolare focalizzata sui seguenti programmi facoltativi:

- GalileoSat, programma europeo di navigazione satellitare;
- ARTES, per attività tecnologiche nel settore delle telecomunicazioni;
- EOEP (Earth Observation Envelope Programme), per le nuove attività di studio, definizione e sviluppo di nuove missioni nel settore delle osservazioni della terra;
- Stazione Spaziale, nella parte relativa alla fase di utilizzo dell'infrastruttura;
- EMIR-2, per la ricerca nel campo delle scienze in ambiente microgravitazionale.

Alla Conferenza di maggio 1999 e' stato anche approvato il Programma del piccolo lanciatore VEGA, che ha poi subito immediatamente dopo un rallentamento a causa del ritiro della Francia dal programma. A partire da maggio 1999, si sono tenute serrate consultazioni a livello sia politico che tecnico con la delegazione francese, al fine di raggiungere un accordo che consentisse al programma di partire. Pur non essendo ancora concluse, da queste consultazioni si delinea una possibile partecipazione francese ad un programma di sviluppo tecnologico della propulsione solida in ambito ESA, mentre sembra ormai chiaro che non ci

sara' partecipazione francese alla seconda fase di sviluppo di VEGA. La decisione finale sullo sviluppo del lanciatore e' attesa per la seconda meta' del 2000.

Maggiori informazioni sono fornite in allegato.

### **Accensione del mutuo di 573 Mld (azzeramento del deficit con ESA) + 70 Mld di anticipo ISS**

Nel mese di giugno 1999, l'ASI, nella fase di assestamento di bilancio di previsione 1999, e a seguito di discussioni sull'argomento con il Ministero URST, ha avviato la procedura per la stipula di un mutuo per complessivi 573 miliardi al fine di ripianare definitivamente il deficit derivante dagli esercizi precedenti al 1997 (pari a 98 miliardi) e di estinguere la posizione debitoria contributiva maturata sino al 31 dicembre 1998 nei confronti dell'Agenzia Spaziale Europea a causa del differenziale fra competenza e cassa nei trasferimenti dello Stato e dei vincoli sul fabbisogno finanziario. La procedura e' stata conclusa entro il mese di dicembre 1999.

Nel contempo, tenendo conto dell'obbligo contratto alla Conferenza ministeriale ESA di Tolosa del 1995 di incremento della contribuzione al programma Stazione Spaziale Internazionale mediante l'apertura di una situazione debitoria nei confronti dell'ESA, che crea una situazione di sofferenza finanziaria soprattutto negli anni 2001-2002, si e' deciso di anticipare la restituzione di una parte del debito per un importo di 70 miliardi di lire, da decurtare dall'importo di 116 miliardi dell'anno 2002.

Queste due azioni hanno consentito all'ASI, da un lato, di chiudere la questione del debito contratto dalle amministrazioni precedenti e, dall'altro, di migliorare la situazione finanziaria dell'ASI negli anni successivi, anni per cui nei confronti dell'ESA si prevede appunto una sofferenza anche legata ad una previsione di entrate non corrispondenti a quanto indicato nel PSN 1998-2002, pur rimanendo i programmi principali elementi cardine della strategia spaziale del Paese.

### **Predisposizione del Piano triennale di attività 1999-2001 e del Piano Triennale 2000-2002**

La predisposizione del Piano Triennale di attività 1999-2001, discusso dal Consiglio di Amministrazione a giugno 1999 in occasione dell'assestamento del bilancio 1999, costituisce un importante passo avanti per l'Agenzia verso una razionalizzazione programmatica delle proprie attività, soprattutto tenendo conto del fatto che tra febbraio ed aprile 1999 si e' registrato un momento di stallo delle attività dovuto al fatto che il vecchio Consiglio di Amministrazione era scaduto ed il nuovo non ancora insediato, cosa che e' avvenuta il 15 aprile 2000.

Il Piano Triennale 2000-2002, assumendo sempre a riferimento le linee di indirizzo contenute nel PSN 1998-2002, ha recepito :

- La riduzione della disponibilità finanziaria registrata per il 1999;
- Il verificarsi di diversi eventi di carattere programmatico nel corso del 1999;
- L'ipotesi di profilo finanziario per il triennio 2000-2002, in netta riduzione rispetto a quanto previsto dal PSN vigente;
- I nuovi programmi europei approvati alla riunione del Consiglio ESA a livello di Ministri del 11-12 maggio 1999;
- Le conseguenze derivanti da quanto deciso alla riunione del Consiglio ESA del 20/21 ottobre 1999;
- Il consolidarsi di accordi con organismi nazionali (Ministero Difesa, ENAV, Protezione Civile, etc.) per un rafforzamento delle attività spaziali nazionali al di là delle attività di pura ricerca e sviluppo a fronte del finanziamento ordinario dello Stato, assegnato ad ASI dal MURST.

Le attività programmatiche dell'ASI si stanno pertanto sviluppando sulla base di quanto contenuto nel Piano Triennale, in attesa dell'approvazione del Piano strategico 2000-2002, previsto dal Regolamento di organizzazione e funzionamento.

### Principali avvenimenti legati ai programmi ASI in corso

Alcuni programmi, già ideati in anni passati e che soffrivano di difficoltà di decollo per cause diverse hanno ricevuto nel corso del 1999 un impulso decisivo.

In particolare :

- primo tra tutti il programma COSMO-SkyMed, fiore all'occhiello tra i nuovi programmi dell'Agenzia,
- il programma del piccolo lanciatore VEGA, che tuttavia ha subito successivamente un rallentamento a causa dell'ostilità francese,
- l'utilizzazione scientifica e tecnologica della Stazione Spaziale Internazionale;
- il programma di piccole missioni scientifiche.

La Stazione Spaziale Internazionale, ormai nella fase finale del suo sviluppo, e' un programma completamente ereditato dalle precedenti gestioni, e nulla o poco era stato fatto per promuoverne l'utilizzo in termini sia scientifici che tecnologici.

Il ruolo che l'Italia riveste nel programma Stazione Spaziale Internazionale e' stato sottolineato dall'assegnazione dell'**astronauta** italiano Umberto Guidoni, del corpo astronauti europei, al volo del modulo Raffaello, previsto per aprile 2001.

Ad esclusione del satellite BeppoSAX, attualmente ancora in orbita e foriero di continue importanti scoperte scientifiche, le attività di ricerca scientifica si erano concentrate sullo sviluppo di payload scientifici di estrema levatura, nell'ambito però di missioni di altre agenzie. L'avvio di un programma di piccole missioni scientifiche nazionali e' stato sicuramente un evento chiave nel panorama delle attività ASI del 1999.

Alcuni dei risultati ottenuti nel corso del 1999 vanno pertanto letti nell'ottica di un impulso che e' stato dato alle attività nei settori sopra citati. Il dettaglio delle attività condotte nell'ambito delle varie linee di intervento programmatico dell'ASI e' riportato in allegato.

### **Lancio della missione XMM**

Il giorno 10 dicembre 1999 è stato lanciato con successo il satellite scientifico ESA denominato XMM sul volo AR504, primo volo cosiddetto "commerciale" del nuovo lanciatore Ariane 5. Il lancio, nominale in tutti i suoi aspetti, è avvenuto dalla base europea di lancio equatoriale situata a Kourou, in Guyana Francese. Questo successo è stato molto sentito a livello nazionale per il coinvolgimento del sistema Italia nello sviluppo sia del lanciatore che del satellite, nonché del carico scientifico a bordo del satellite stesso. La nostra industria, la comunità scientifica nazionale hanno avuto di conseguenza un risalto notevole, così come l'Agenzia Spaziale Italiana che ha brillantemente coordinato gli sforzi dei vari attori e ha difeso negli anni gli interessi del nostro Paese in sede europea. Ogni lancio che avviene con successo in ambito europeo sottolinea in realtà questi aspetti.

### **Lancio della missione STS-99/SRTM**

Il lancio della missione STS-99, inizialmente previsto per l'inizio di settembre 1999, è slittato numerose volte a causa di alcuni problemi riscontrati sulla flotta Shuttle. Il lancio è poi avvenuto regolarmente l'11 febbraio 2000 dal Kennedy Space Center in Florida.

SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) è una missione congiunta NASA/DLR/ASI con partecipazione dell'astronauta ESA Thiele. Di fatto, questa missione ha rappresentato il terzo volo della missione SIR-C/SAR-X, per cui l'ASI ha sviluppato, attraverso un accordo bilaterale con l'agenzia spaziale tedesca DLR, il SAR (Synthetic Aperture Radar) in banda X. Durante la missione SRTM si sono utilizzate tecniche SAR interferometriche, che apriranno la strada a numerose applicazioni molto interessanti nel settore delle Osservazioni della Terra. È dunque una missione ad alto valore, sia per le applicazioni che possono derivare dalla sperimentazione che si effettuerà (topografia, protezione civile, agricoltura, difesa, etc.) sia per gli aspetti scientifici connessi. Il Centro di Geodesia Spaziale di Matera è stato e sarà fortemente coinvolto per l'elaborazione dei dati post missione.

### **Stazione Spaziale Internazionale e sua utilizzazione**

La Stazione Spaziale Internazionale (ISS) costituisce il più importante programma di cooperazione internazionale nel campo scientifico e tecnologico fino ad oggi intrapreso, non solo nel campo spaziale ma in termini assoluti.

Il programma è in fase avanzata di sviluppo: il lancio del primo elemento è avvenuto a fine 1998 ed il completamento dell'assiatura in orbita avverrà nel 2004, quando la Stazione potrà ospitare permanentemente un equipaggio di 6-7 persone. La vita operativa nominale è di 10 anni (dal 2004 fino al 2014). A partire dal suo completamento, la Stazione costituirà un vero e proprio laboratorio orbitante internazionale disponibile per la sperimentazione scientifica e tecnologica.

Al momento attuale, due dei tre moduli logistici che ASI fornisce in base all'accordo bilaterale con la NASA come contributo chiave alla costruzione della ISS sono al Kennedy Space Center in attesa del primo e secondo volo, previsti rispettivamente per febbraio ed aprile 2001. In particolare, Raffaello, la seconda unita' di volo, e' stata consegnata alla NASA ad agosto del 1999, facendo seguito alla consegna di Leonardo, la prima unita' di volo, avvenuta anch'essa secondo la pianificazione ad agosto 1998. Il terzo modulo, Donatello, sarà consegnato nel corso del 2000.

L'utilizzo appropriato delle risorse a bordo della Stazione Spaziale che l'Italia acquisisce sia attraverso la partecipazione al programma ESA sia tramite l'accordo ASI/NASA per il MPLM è un obiettivo prioritario sia per le opportunità offerte di sperimentazione scientifica e tecnologica, sia per garantire un adeguato ritorno all'investimento effettuato.

Il raggiungimento di tale obiettivo richiede l'attivazione di un adeguato programma di preparazione che da una parte sensibilizzi e coinvolga la comunità scientifica e tecnologica e dall'altra sviluppi la necessaria organizzazione e le infrastrutture associate per assicurare un efficace supporto agli utenti, dalla concezione alla gestione in orbita degli esperimenti.

Solo per citare alcuni esempi di utilizzo scientifico e tecnologico della ISS in corso, si possono citare:

- AMS (Alpha Magnetic Spectrometer), dedicato allo studio dell'antimateria, frutto di una partecipazione a livello nazionale tra INFN ed ASI, in collaborazione e a leadership NASA, basato su una idea del Premio Nobel Samuel Ting;
- Utilizzo del braccio robotico italiano per l'automazione delle operazioni di payloads a bordo della stazione, sia in ambiente esterno sia pressurizzato. In base ad una collaborazione con NASA, l'Italia avrà un ruolo di primissimo piano nell'ottimizzazione delle operazioni della ISS, al fine di ottenere il massimo risultato scientifico possibile, mediante l'utilizzo della tecnologia robotica italiana;
- E' stato avviato un bando per l'utilizzo tecnologico della ISS nel corso del 1999;
- Sono in corso discussioni per l'avvio di una vera e propria attività di commercializzazione delle risorse a disposizione, al fine di ottimizzare il ritorno dell'investimento effettuato.

### **COSMO-SkyMed**

Il programma COSMO-SkyMed prevede come principali applicazioni:

- Controllo del territorio e delle acque
- Gestione delle catastrofi naturali, nelle tre fasi di prevenzione, crisi e valutazione degli impatti
- Uso duale

Solo tra la fine del 1998 ed il 1999:

- il programma e' stato realmente avviato (attualmente in fase B2).
- sono stati stipulati accordi con la Protezione Civile ed il Ministero della Difesa,
- sono state avviate attività per la definizione e promozione dell'utenza,
- e' in fase di completamento la scelta dei partner industriali per la costituzione della società consortile, con partecipazione ASI, per la promozione dei prodotti/servizi di Osservazione della Terra,

- sono state avviate consultazioni con numerosi potenziali partner sia europei (Francia, Germania, UK) che internazionali (Argentina, India, Cina, Egitto).

### Programmi scientifici

E' stato avviato il Programma di Piccole Missioni Scientifiche (PMS), che consentirà alla comunità nazionale di accedere allo spazio con una frequenza di circa 2 anni, con missioni che saranno selezionate mediante bandi pubblici nazionali emessi ogni 2-3 anni. Le prime due missioni selezionate sono state, a valle di una selezione che ha coinvolto oltre 60 proposte, AGILE (dedicato allo studio dei gamma-ray bursts) e DAVID, per esperimenti di telecomunicazioni ad altissima frequenza. Il programma PMS e' coordinato con i programmi nazionali relativi alle piattaforme PRIMA e MITA. Il nuovo bando di selezione, che assicura la comunità scientifica nazionale sulla equa ripartizione delle opportunità di volo fra le varie discipline, e' stato emesso all'inizio del 2000 ed è dedicato ad una missione di osservazione della terra.

L'Italia giocherà un ruolo di primo piano nell'esplorazione di Marte. In particolare:

- l'Italia parteciperà in modo consistente allo sviluppo della strumentazione scientifica a bordo della missione ESA «Mars Express», nonché del sottosistema di telecomunicazioni tra il satellite e le stazioni sulla superficie di Marte. A seguito di questo accordo, la missione diverrà una missione congiunta ASI/ESA. L'accordo preliminare e' stato firmato a settembre 1998 e si sta procedendo alla stesura del relativo Memorandum of Understanding (MOU);
- l'Italia è considerata partner a pieno titolo dalla NASA nelle missioni che riporteranno i campioni del suolo marziano sulla terra nel 2003-2005. L'ASI fornirà infatti un sistema integrato, composto da un driller, denominato DeeDri ed un set di strumenti scientifici per l'analisi *in situ* dei campioni raccolti (IPSE - Italian Package for in Situ Experiments). ASI e NASA, inoltre, sotto la leadership italiana, svilupperanno un radar in modalità sounding, con capacità di raggiungere circa 1 km. di profondità rendendo possibile lo studio degli strati superficiali del pianeta ed aprendo la strada ad una possibile scoperta della presenza di acqua. La Lettera di Accordo tra ASI e NASA e' stata firmata a Marzo 1999 ed e' iniziata la discussione del testo relativo al MOU;

Durante il 1999 si è inoltre registrato:

- l'avvio del progetto 242, da una idea del Nobel Carlo Rubbia, per lo sviluppo di un propulsore innovativo per missioni di esplorazione planetaria;
- L'aumento della presenza di alto livello scientifico nelle missioni ESA - si ricorda a questo proposito XMM, ROSETTA (con una consistente partecipazione con strumenti sia sull'orbiter che sul lander, tra cui il carotatore per il prelevamento di campioni dal nucleo della cometa), First/PLANCK, Mars Express;
- La creazione e gestione dell'osservatorio della comunità scientifica.

### **Costituzione della società per lo sviluppo di applicazioni e servizi nell'Osservazione della Terra (Newco)**

Tra i compiti istituzionali dell'ASI rientra la promozione di iniziative societarie per valorizzare i risultati dei programmi di ricerca spaziale da essa svolti e finanziati. In questo contesto, l'Agenzia ha preso l'iniziativa di costituire una nuova società (denominata Newco) aperta alla partecipazione di altri soggetti, sia pubblici che privati, con la missione di sviluppare applicazioni e servizi nel settore dell'Osservazione della Terra. A tal fine, ha avviato nel corso del 1999 una gara europea per la scelta del gruppo di imprese destinato a divenire partner dell'ASI in Newco. La gara è tuttora in corso. Si prevede di poter costituire la società nel corso del 2000.

### **Raggiungimento di importanti accordi internazionali e consolidamento di precedenti collaborazioni**

Nel corso del 1999, sono stati sottoscritti alcuni importanti accordi di collaborazione internazionale e numerosi importanti contatti sono stati avviati.

Oltre alle ormai consolidate attività di cooperazione bilaterale con la NASA, si è tesa a consolidare un rapporto bilaterale con CNES (Francia) e RKA (Russia), mentre in ambito extraeuropeo si è avviata una politica chiara e mirata ad entrare, attraverso un paese selezionato per ciascun continente, nelle attività spaziali del continente stesso. In modo più esplicito, si può menzionare il fatto che l'India per l'Asia, l'Egitto per l'Africa e l'Argentina per l'America del Sud rappresentano per l'ASI i partner privilegiati per una apertura delle possibilità di sviluppo delle attività spaziali italiane verso questi continenti.

In particolare:

- con la NASA, sono stati stipulati accordi preliminari di cooperazione per quanto riguarda la partecipazione al programma internazionale di esplorazione di Marte e all'utilizzo del sistema italiano IRIS per la missione NASA denominata TRIANA, mentre è stato avviato un gruppo di lavoro bilaterale per la promozione della cooperazione nella pianificazione strategica delle attività di comunicazioni spaziali attraverso sistemi di terra;
- con il CNES (Francia), è stato stipulato un accordo per lo strumento VIRTIS, con responsabilità scientifica italiana, che volerà sulla missione ESA denominata Rosetta nel gennaio 2003 ed è stato siglato un accordo preliminare per una potenziale cooperazione nell'ambito del programma di osservazione COSMO-SkyMed.
- con l'RKA (Russia), è stata decisa una azione di coordinamento nell'ambito dei programmi di navigazione;
- con il NARSS (Egitto), è stato siglato un accordo preliminare di cooperazione - principalmente nel settore delle osservazioni della terra. Il relativo MOU è previsto per meta' 2000;
- con la CONAE (Argentina), è stato siglato un accordo preliminare per un coordinamento tra le missioni di osservazioni della terra italiana ed argentina, seguito dal MOU firmato all'inizio del 2000;
- con l'ISRO (India), è stato siglato un accordo preliminare, che delinea le azioni su diversi temi di interesse comune volte a definire i contenuti di un vero e proprio MOU, da firmare entro il 2000.

Maggiori dettagli possono essere trovati in allegato.

**Accordi e convenzioni con organismi nazionali**

Alcuni importanti accordi sono stati raggiunti e stipulati nel corso del 1999 e numerosi contatti sono stati avviati, che porteranno alla stipula del relativo atto nella prima parte del 2000. In particolare:

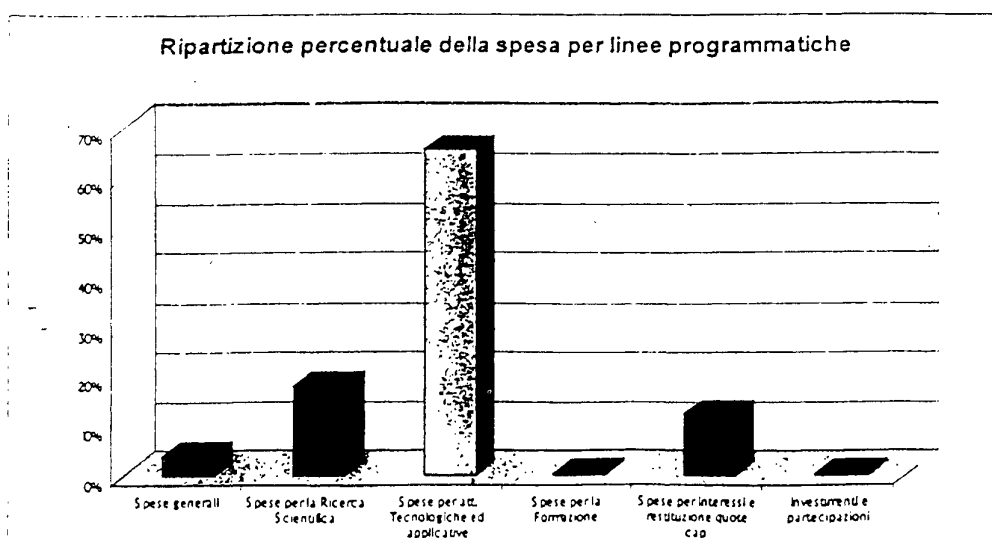
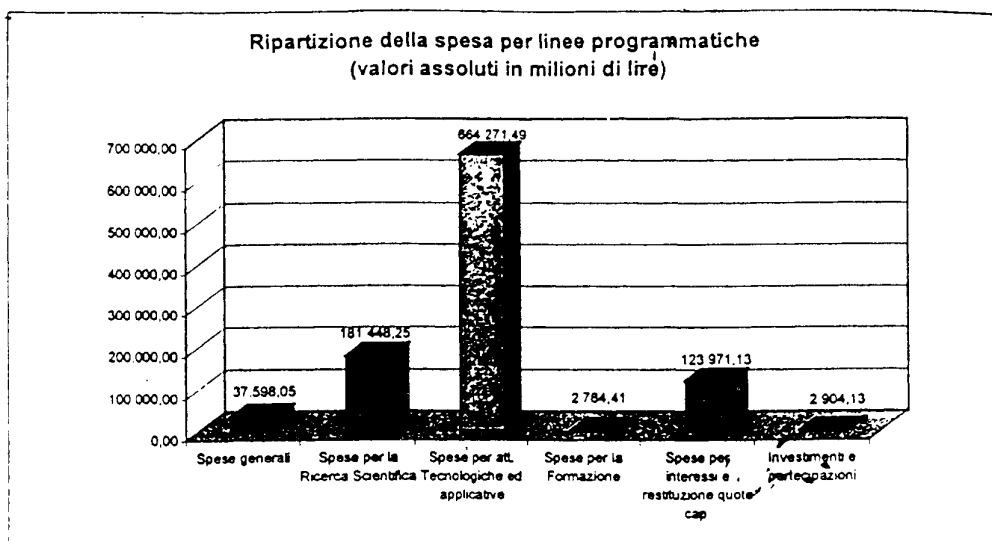
- con ENAV, nel campo della navigazione aerea;
- con il Ministero della Difesa, per la realizzazione del dimostratore tecnologico del sensore radar denominato SAR 2000;
- con la Presidenza del Consiglio - Dipartimento della Protezione Civile, per la partecipazione italiana al programma "Data User Programme";
- con l'Univ. di Lecce per la promozione dell'uso di applicazioni spaziali nel settore delle osservazioni della terra e delle reti di calcolatori;
- con la Società Geografica Italiana per lo sviluppo di programmi di aggiornamento di docenti mediante l'utilizzo di tecnologie spaziali;
- con ESA/ESRIN per lo sviluppo ed adeguamento infrastrutturale dell'area su cui insiste il centro;
- con l'INFN, per sancire il principio dell'interesse congiunto allo sviluppo di programmi di ricerca e sviluppo;
- con il MECSA (Centro Interuniversitario delle microonde per applicazioni spaziali), nell'ambito della missione SRTM;
- con il COAF (Consorzio per l'alta formazione), per attività di formazione;
- con l'Univ. di Calabria, per attività di formazione;
- con la RAI, per lo sviluppo di un programma triennale di divulgazione di tematiche attinenti al settore spaziale;
- con l'Univ. di Bari, per lo sviluppo congiunto di attività nell'ambito dell'osservazione della terra.

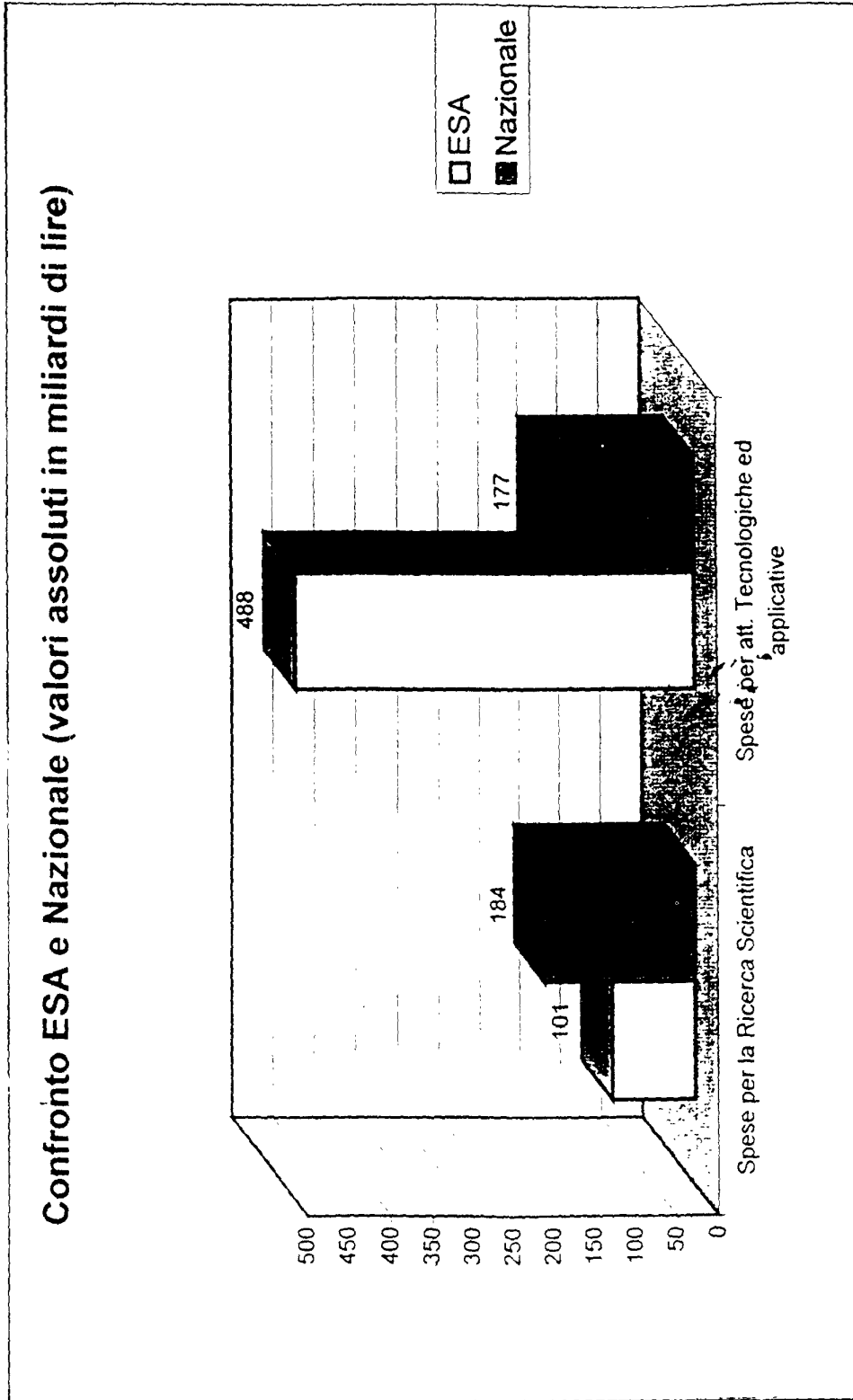
Maggiori dettagli possono essere trovati in allegato.



**Quadro finanziario**

Sulla base del conto consuntivo 1999, viene illustrata, attraverso i grafici che seguono, la spesa effettuata nel 1999 suddivisa secondo le principali linee di indirizzo dell'ASI sul fronte nazionale e ne viene poi mostrata una comparazione, per macro-aree, con i programmi in ambito ESA.





## ALLEGATO

### **A - PROGRAMMI NAZIONALI**

#### **A.1 - programmi nazionali con valenza industriale**

- A.1.a) COSMO-SkyMed (Indirizzo "Osservazione della Terra")
- A.1.b) Programmi legati alla Stazione Spaziale Internazionale (Indirizzo "Stazione Spaziale Internazionale")
- A.1.c) Piattaforme satellitari modulari (Indirizzo "Sviluppo piattaforme e s/s standard")
- A.1.d) Missioni tecnologiche (Indirizzo "Sviluppo piattaforme e s/s standard")
- A.1.e) Programma di automazione e robotica (Indirizzo "Sviluppo Tecnologico")
- A.1.f) Programma tecnologie (Indirizzo "Sviluppo Tecnologico")
- A.1.g) Programma dei centri (Indirizzo "Infrastrutture")
- A.1.h) Programma di Navigazione Satellitare Galileo (Indirizzo "Telecomunicazioni")
- A.1.i) Sviluppo del piccolo lanciatore VEGA (Indirizzo "VEGA e lanciatori")
- A.1.l) Partecipazione ai programmi ESA (Indirizzo "VEGA e lanciatori")
- A.1.m) Campagne di lancio (Indirizzo "VEGA e lanciatori")

#### **A.2 - programmi nazionali con valenza di missione scientifica**

- A.2.a) Rapporti con la comunità scientifica nazionale
- A.2.b) Programma di piccole missioni scientifiche (PMS)
- A.2.c) Gestione dei programmi scientifici
- A.2.d) Rapporti con la comunità scientifica internazionale
- A.2.e) Programma di esplorazione di Marte
- A.2.f) Progetto 242
- A.2.g) Osservatorio della comunità scientifica
- A.2.h) Attività di formazione
- A.2.i) Attività di promozione

A.2.1) **Proposte per attività future**

**B - PARTECIPAZIONE ITALIANA IN ESA**

**C - COLLABORAZIONI INTERNAZIONALI**

C.1 - collaborazione ASI - CNES (Francia)

C.2 - collaborazione ASI - CONAE (Argentina)

C.3 - collaborazione ASI - NARSS (Egitto)

C.4 - collaborazione ASI - NASA - DLR (Germania)

C.5 - collaborazione ASI - NASA (USA)

**D - ACCORDI E CONVENZIONI CON ORGANISMI NAZIONALI**

**E - ATTIVITA' DI FORMAZIONE**

**F - COMITATI DI CONSULENZA E VALUTAZIONE**

## A - Programmi Nazionali

### LINEA di INDIRIZZO "Osservazione della Terra"

#### A.1.a) COSMO-SkyMed - Cenni

È il più importante programma nazionale avviato da ASI e rispondente all'indirizzo strategico "osservazione della Terra" evidenziato nel PSN 1998-2002.

L'iniziativa governativa, che ha portato alla concezione ed all'avvio del programma COSMO-SkyMed, si inquadra anche nell'ambito degli obiettivi strategici di salvaguardia del territorio della Unione Europea, indicati nella conferenza Euromediterranea di Barcellona del 1995. In considerazione del ruolo crescente assunto nello scenario internazionale, dalle nuove tecnologie spaziali di osservazione della terra, il Governo con intervento di legge n° 421/1996, ha messo a disposizione dell'ASI un fondo iniziale di sessanta Miliardi di Lire per consentire l'avvio di un programma per la realizzazione ed utilizzazione di un sistema satellitare nazionale avanzato dedicato alla prevenzione e monitoraggio dei disastri naturali, alla sorveglianza del territorio, delle acque interne e dei mari circostanti.

Il profilo di finanziamento previsto nel bilancio ASI dovrà essere integrato da altre sorgenti di finanziamenti esterne, potenzialmente provenienti dalle amministrazioni nazionali cointeresate alla utilizzazione, da una compartecipazione industriale e da importanti partner internazionali, primariamente europei, ma non solo.

Le scelte di progetto sono state definite in maniera da soddisfare prioritariamente le esigenze delle utenze istituzionali, quali Difesa, Protezione Civile, Ambiente, Agricoltura, Trasporti, Lavori Pubblici, Regioni, Enti territoriali e di bacino.

Le caratteristiche del sistema, basato su una costellazione di 7 satelliti (tre equipaggiati con strumentazione ottica, quattro con sensori radar, operanti in orbita eliosincrona a circa 600 Km di altitudine, disposti su piani polari, inclinati di 97 gradi) sono tali da consentire:

- l'impiego in ogni condizione di tempo e di illuminazione (giorno e notte);
- l'integrazione di immagini radar (anche con la risoluzione di 1 metro) con immagini ottiche pancromatiche ad elevata risoluzione e con immagini in una ampia gamma di frequenze ad elevata risoluzione spettrale;
- elevate doti di flessibilità operativa, di velocità di risposta e di trasmissione/comunicazione del sistema, grazie ad una ottimale integrazione del segmento spaziale con la rete di stazioni a terra;
- frequenti tempi di rivisitazione delle aree osservate (dell'ordine di ore);
- il raggiungimento di obiettivi di costo (sviluppo e gestione operativa) nettamente competitivi rispetto a quelli della attuale generazione di satelliti per telerilevamento.

L'elaborazione, la distribuzione e la utilizzazione dei dati inviati dai satelliti prevede una ampia e flessibile modalità di servizio, che si articola nelle possibilità di :

- fornire ad utenze "strutturate" (tipicamente centri specializzati) direttamente i dati grezzi ricevuti;
- fornire le immagini richieste, elaborate secondo standard predefiniti, in grado di essere direttamente utilizzate ;
- effettuare ulteriori attività "a valore aggiunto", impiegando tecniche innovative (interferometria ed altre) e di "fusione dati", con l'obiettivo di fornire servizi avanzati ad elevata specializzazione quali sorveglianza frane, previsioni di dissesti idrogeologici, mappe di rischio incendio.

Questa ultima modalità di applicazione è collegata alla definizione di opportune collaborazioni, già in fase di sviluppo, con centri di ricerca ed università ed alla realizzazione di progetti dimostrativi che coinvolgano direttamente le utenze.

I satelliti utilizzano la tecnologia della piattaforma nazionale PRIMA, in corso di sviluppo, basata su una configurazione modulare ed avanzata, in grado di rispondere in modo ottimale alle esigenze di controllo orbitale e di puntamento degli strumenti ottici e radar. Tali satelliti sono dotati di un sofisticato sistema di gestione dati di bordo in grado di inviare direttamente a terra i dati acquisiti dai sensori, oppure di operare in differita, registrandoli a bordo, in attesa di sorvolare una stazione di ricezione. Il segmento di terra è costituito dai seguenti Centri:

- Centro di Controllo e Pianificazione della Missione, gestito dall'ASI e da eventuali partner primari;
- Centro di Controllo Satelliti, affidato ad un gestore industriale;
- Centro di Ricezione Elaborazione Dati di Osservazione (CREDO) di Matera, inserito in una rete interconnessa in grado di fornire dati ed immagini ad una utenza distribuita. Grazie agli investimenti effettuati ed alla esperienza acquisita nell'ambito di numerose missioni internazionali di telerilevamento, il Centro di Matera dell'ASI costituisce oggi uno dei più qualificati centri internazionali, specializzato nella elaborazione ed archiviazione di immagini radar; ospiterà la stazione principale del sistema CREDO dedicato alla ricezione, elaborazione ed archiviazione delle immagini radar relative alla osservazione del Mediterraneo.

#### **A.1.a1) COSMO-SkyMed – Attività 1999**

Le attività svolte nel 1999 hanno assunto una importanza chiave ai fini della identificazione di una precisa strategia del programma, dell'avvio di cooperazioni con altre amministrazioni dello Stato e di collaborazioni bilaterali internazionali.

Di particolare rilevanza strategica la definizione di un primo accordo ASI – Difesa che ha portato ad un riorientamento del programma, tale da renderlo potenzialmente "duale". E' stata inoltre elaborata ed avviata, nell'ambito del programma, una specifica politica industriale e tecnologica. In particolare:

1. è stata negoziata e stipulata (nel marzo 1999) la Convenzione ASI-Difesa per lo sviluppo comune del "Progetto SAR 2000"; contestualmente l'ASI ha provveduto alla modifica dei requisiti operativi del sistema COSMO-SkyMed in modo da soddisfare anche le esigenze più severe delle Difesa;
2. sono state avviate, in accordo ad intese tra le rispettive Agenzie, attività di approfondimento e studio con il CNES, allargate successivamente alle rispettive amministrazioni della Difesa, nell'ottica di delineare un possibile scenario per lo sviluppo congiunto di un sistema di osservazione duale italo-francese.
3. è stata avviata una cooperazione con l'Argentina (CONAE) nell'obiettivo di giungere ad una cooperazione tra i rispettivi programmi di osservazione;
4. è stata promossa, la costituzione di un Raggruppamento Temporaneo di Impresa tra le maggiori aziende italiane (Alenia Aerospazio, Telespazio e FIAT Avio) in grado di garantire, quale capo-commessa di COSMO-SkyMed, il massimo livello di competenze nazionali;

5. sono state avviate iniziative finalizzate al coinvolgimento qualificato delle PMI nazionali nel programma, con l'obiettivo di assicurare loro il miglioramento delle capacità di sviluppo;
6. sono stati negoziati e stipulati i contratti (ed avviate le relative attività) che costituiscono il quadro di sviluppo industriale del programma:
  - Contratto di fase B2 di Sistema (Segmento Spaziale + Segmento Terra);
  - Contratto di fase B2 per lo sviluppo della Piattaforma Satellitare PRIMA;
  - Contratto per lo sviluppo Tecnologico del radar SAR 2000;
  - Contratto per lo Sviluppo tecnologico del Payload Ottico Iperspettrale.

L'attuale stato della pianificazione prevede l'avviamento della fase di utilizzazione operativa del sistema (almeno un satellite attivo in orbita) nel 2003. E' allo studio la possibilità di lanciare un satellite preoperativo equipaggiato con il sensore radar entro il 2002.

#### A.1.a2) COSMO-SkyMed – Cooperazione con Difesa

Nell'ambito della attività del Comitato Interministeriale Difesa-MURST/ASI per lo Spazio sono stati identificati comuni interessi tecnologici ed applicativi nel settore delle osservazioni della terra di futura generazione.

In tale contesto, è stato messo a fuoco e perfezionato uno schema di Convenzione tra Difesa ed ASI per lo sviluppo tecnologico congiunto di un radar SAR (*Synthetic Aperture Radar*) in grado di soddisfare sia i requisiti civili sia quelli militari. I termini della Convenzione sono:

- partecipazione della Difesa ad un terzo del finanziamento previsto per il Progetto, nell'ambito di un plafond contrattuale di 60 Miliardi di Lire;
- affidamento gestionale del contratto industriale all'ASI, sulla base delle proprie procedure e normative di gestione;
- istituzione di organi congiunti Difesa/ASI rispettivamente per il coordinamento tecnico-gestionale e per la supervisione e l'indirizzo delle attività.

Il progetto SAR costituisce una sfida tecnologica di livello internazionale che, se vinta, assicura una competitiva posizione della industria nazionale in un settore altamente innovativo del mercato, fortemente richiesto dalle future utenze di osservazione della terra.

Il programma COSMO-SkyMed prevede inoltre l'uso di 'camere iperspettrali' in grado di fornire immagini, sia nel visibile che nell'infrarosso, altamente selettive, ottenibili in ristrette bande di frequenza (alta risoluzione spettrale) prescelte in una ampia gamma di oltre 200 bande in funzione degli specifici requisiti dell'utenza. Tipiche applicazioni : monitoraggio delle vegetazioni, delle caratteristiche superficiali del territorio, delle acque.

#### A.1.a3) COSMO-SkyMed – Cooperazioni internazionali

Nel settore osservazione della terra e in particolare sulla base del programma COSMO-SkyMed sono state avviate attività per cooperazioni internazionali, in particolare con Francia (CNES), Argentina (CONAE) ed Egitto (NARSS). Tali attività sono riportate più avanti nel capitolo C, collaborazioni internazionali.

**A.1.a4) Altre attività di cooperazione per la Linea "Osservazione della Terra"**

Nel settore osservazione della terra è stata realizzata una terza missione SAR-X in collaborazione con DLR e NASA, le cui attività sono state brevemente descritte nel capitolo "principali risultati ottenuti".

**A.1.a5) Attività di Ricerca per la Linea "Osservazione della Terra"**

Nel settore osservazione della terra e sulla base della Convenzione MURST-ASI è stato attivato un programma per realizzare un'architettura nazionale integrata per il trasferimento dei prodotti e servizi legati all'osservazione della Terra; le attività sono descritte più avanti al capitolo "programmi di ricerca scientifica".



LINEA di INDIRIZZO "Stazione Spaziale Internazionale"**A.1.b) Stazione Spaziale Internazionale (ISS) - Cenni**

La Stazione Spaziale Internazionale costituisce il più importante programma di cooperazione internazionale nel campo scientifico e tecnologico fino ad oggi intrapreso, non solo nel campo spaziale ma in termini assoluti.

Il programma è in fase avanzata di sviluppo, il trasporto in orbita del primo elemento è avvenuto a fine 1998 ed il completamento dell'assemblaggio in orbita è previsto per l'inizio del 2003 quando la Stazione potrà ospitare permanentemente un equipaggio di 6-7 persone, per una vita operativa nominale di 10 anni (dal 2003 fino al 2013).

A partire dal suo completamento la Stazione costituirà un laboratorio orbitante internazionale sotto la responsabilità della NASA e condiviso da Russia, ESA, Italia, Giappone e Canada.

L'Italia partecipa al programma sulla base di due differenti accordi internazionali :

- accordo bilaterale NASA/ASI relativo allo sviluppo di tre unità di volo del Modulo Logistico (MPLM)
- partecipazione al corrispondente programma *Manned Space Program* dell'Agenzia Spaziale Europea.

La partecipazione è caratterizzata da un investimento iniziale per lo sviluppo di elementi della Stazione e di una spesa annua relativa al finanziamento di attività operative, che danno diritto all'utilizzo di una quota delle risorse disponibili a bordo della Stazione per l'effettuazione di esperimenti scientifici e tecnologici.

**A.1.b1) Stazione Spaziale Internazionale - MPLM**

Il *Multi-Purpose Logistic Module* (MPLM) è un programma di cooperazione ASI-NASA per lo sviluppo, la realizzazione e l'utilizzo di tre moduli di supporto logistico alla Stazione Spaziale Internazionale.

L'ASI sviluppa e fornisce tre unità di volo del MPLM alla NASA in cambio della disponibilità di una quota parte degli spazi e dei servizi della stazione per esperimenti italiani, oltreché di missioni di astronauti italiani. Ciascun Modulo fa parte delle infrastrutture della stazione spaziale e costituisce il sistema di contenimento e trasporto di carichi che richiedono un ambiente pressurizzato e temperatura controllata, anche in grado di ospitare, una volta agganciato alla stazione, l'uomo, (due astronauti), limitatamente alle operazioni necessarie per il carico e lo scarico del materiale trasportato.

La sua vita operativa nominale sarà di 10 anni o 25 voli, con il supporto di un sistema di manutenzione a terra.

MPLM opererà nella fase di "Assembly" della Stazione Spaziale (dal 1998 al 2003) e nella successiva fase di "Utilization". Potrà trasportare 16 "racks" per il contenimento di materiale per esperimenti e di rifornimenti per la stazione e l'equipaggio. Di questi, fino a 5 potranno essere rack frigoriferi, alimentati elettricamente e refrigerati. A regime i Moduli effettueranno un volo operativo ogni tre mesi.

### A.1.b2) Stazione Spaziale Internazionale - COF

L'ASI ha anche stipulato un accordo con l'Agenzia Spaziale Europea, ispirato al principio di massimizzare gli aspetti comuni tra il MPLM ed il modulo COF dell'ESA.

Ne è risultata la decisione di unificare i sottosistemi ECLS (Environmental Control and Life Support) e STRUTTURA per l'MPLM ed il COF e che il primo venga sviluppato dall'ESA e il secondo dall'ASI. Pertanto ESA fornisce ad ASI il sottosistema ECLS per i tre moduli (e per l'unità di qualifica) e ASI fornisce ad ESA la struttura primaria per l'unità di volo del modulo COF.

Inoltre sono attualmente in corso due importanti progetti a valenza tecnologica selezionati dall'ESA (ambito COF) per la utilizzazione della ISS e successivamente approvati dall'ASI:

- **Progetto ELITE-S.** Sviluppo di un modello avanzato della *facility* ELITE-S, versione evoluta del sistema opto-elettronico automatizzato ELITE, già sperimentato nella missione EUROMIR '95. ELITE-S è destinata a far parte integrante della *facility* europea per la ISS denominata *European Physiology Module* (EPM).  
La fase di progetto e realizzazione è stata avviata nel 1999.
- **Progetto "PLEGPAY experiment".** Studio di definizione dei requisiti tecnico scientifici di un modello avanzato della *facility* ELITE-S con l'obiettivo di validazione delle prestazioni del sistema quale dispositivo per il controllo della carica elettrostatica "assoluto" e "differenziale" di una infrastruttura spaziale di grandi dimensioni. Il contratto di sviluppo è stato avviato nel 1999.

### A.1.b3) ISS - Nodi

Il "Nodo2/Nodo3" è un programma di collaborazione avviato a seguito dell'accordo siglato tra ESA e NASA nel 1997, denominato "*Colombus Orbital Facility (COF) Launch Barter*", che prevede il bilanciamento tra i costi del trasporto in orbita del COF, a carico NASA, e la fornitura di due Nodi della ISS, a carico ESA.

Tale accordo ha inoltre determinato che all'ASI fosse assegnata la totale responsabilità della gestione tecnica, programmatica e contrattuale per la progettazione e sviluppo delle due unità di volo su richiesta dalla NASA per la positiva esperienza maturatasi nella collaborazione per il programma MPLM.

I due Nodi, concepiti originariamente come elementi di interconnessione tra i vari moduli della Stazione Spaziale Internazionale, sono stati successivamente modificati e costituiscono oggi due sistemi abitabili.

Il Nodo2 offre le necessarie interfacce meccaniche, elettriche, fluidiche per l'attracco e la permanenza in orbita del laboratorio Europeo (COF), Giapponese (JEM), del CAM (*Centrifuge Accomodation Module*) e del Modulo Logistico MPLM, oltre all'interfaccia con il sistema di attracco allo Shuttle.

Il Nodo3 fornisce analoghe risorse di interfaccia per il modulo HAB (*Habitation*), il veicolo di salvataggio CRV (*Crew Rescue Vehicle*), la Cupola, il modulo logistico MPLM (porta di back-up) ed il sistema di attracco allo Shuttle (porta di back-up).

I Nodi sono progettati per una vita operativa di 10 anni in orbita a partire dai rispettivi lanci, secondo l'attuale *Assembly Sequence*. Il Nodo3 supporta le funzioni di abitabilità della Stazione; è in grado di accomodare (oltre a due *racks* di equipaggiamenti) anche quattro speciali *racks* facenti parte del sistema di controllo ambientale (ECLSS) e due *racks* del *Flight Crew System* (FCS). La configurazione del Nodo3, pur presentando analogie con quella del

Nodo2, soprattutto con riferimento alla struttura primaria, se ne differenzia per l'architettura interna dedicata alle interfacce con i *racks*.

La NASA sovrintende all'integrazione dei Nodi della Stazione ed è perciò responsabile della definizione dei requisiti, del controllo del programma dal punto di vista della sicurezza, della definizione delle interfacce, dell'integrazione con la Stazione, con lo *Shuttle* e con i carichi dei Nodi, e delle operazioni a terra ed in orbita.

La NASA si assume inoltre la responsabilità della fornitura degli equipaggiamenti dei due Nodi. I trasporti in orbita del Nodo2 e del Nodo3 sono previsti rispettivamente a luglio 2002 e dicembre 2003.

L'impegno finanziario globale del programma è di 118 MEuro (Condizioni economiche 97); tale importo sarà trasferito dall'ESA all'ASI con tre pagamenti previsti nel periodo 2001/2003 e comprensivi della relativa rivalutazione monetaria.

Sono terminate le attività di progettazione di sistema del Nodo2 ed è in via di completamento la struttura di qualifica e la struttura di volo. E' stata avviata la costruzione del cablaggio, degli impianti e delle strutture secondarie. E' stata condotta la prima revisione di progetto per il Nodo3.

Il programma Nodo2/Nodo3 ha subito, sin dall'inizio, alla pari di tutti gli altri elementi della Stazione Spaziale, un processo di maturazione progettuale, tuttora in evoluzione, come già sottolineato precedentemente.

#### **A.1.b4) ISS – Programma Nazionale di supporto all'utilizzo scientifico e tecnologico della ISS**

L'utilizzo efficace delle risorse della Stazione Spaziale che l'Italia acquisisce grazie agli accordi di partecipazione europea (ESA) e bilaterale (NASA) costituisce obiettivo prioritario nel quadro dei futuri programmi nazionali di sperimentazione scientifica e tecnologica, nell'ottica 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.

Il particolare sforzo che ASI deve effettuare nel prossimo decennio in tale contesto dovrà anche tendere a garantire che i ritorni scientifici e tecnologici ottenuti siano corrispondenti agli ingenti investimenti effettuati.

Per il raggiungimento di tale obiettivo è stato attivato nel 1999 un programma di preparazione e sensibilizzazione della comunità scientifica e tecnologica, nonché lo sviluppo, a livello nazionale, di una adeguata 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.

#### **A.1.b5) ISS – Infrastrutture di Terra**

Hanno lo scopo di fornire il supporto operativo :

1. alla NASA per la preparazione e l'esecuzione delle missioni MPLM come richiesto dal MOU sottoscritto con l'ASI nel 97;
2. all'ESA per la compartecipazione alla preparazione ed esecuzione delle missioni COF e ATV (*Automated Transfer Vehicle*);
3. agli utenti italiani ed europei della Stazione Spaziale durante le fasi realizzative ed operative dei carichi paganti. Quest'ultima attività è intesa come una serie di servizi forniti in modo 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 tra esistenti ed in via di costituzione:

▽ **ALTEC** (*ASI Logistics & Technological Engineering Centre*) in fase di progettazione, localizzata a Torino, nell'Area del Centro Multi-Funzionale della Regione Piemonte, presso una ex infrastruttura della Alenia. Potrà contare in tal modo sulla disponibilità in loco delle necessarie ed ottimali competenze ingegneristiche industriali sviluppate nel quadro delle commesse dei programmi MPLM, COF, Nodi ed ATV della ISS. Tale centro ha lo scopo di fornire alla NASA servizi di supporto ingegneristico in preparazione delle missioni MPLM e durante l'esecuzione operativa. La fase di attività svolta nel 1999 ha riguardato il supporto per MPLM.

▽ **MARS** (*Microgravity Advanced Research Service - Centre*), Laboratorio consortile di elevata qualificazione nel settore, localizzato a Napoli. Il Laboratorio MARS è stato già prescelto dall'ESA quale centro europeo di eccellenza (FRC - *Facility Responsible Centre*) per gli esperimenti di Fisica dei Fluidi, congiuntamente al Centro francese per le Scienze della Vita e quello tedesco per le Scienze dei Materiali. In tale posizione il MARS controllerà le operazioni di volo del laboratorio europeo della ISS dedicato a tale sperimentazione (FSL - *Fluid Science Lab*).

In ambito azionale costituirà inoltre struttura chiave per una più ampia attività di assistenza e supporto agli utilizzatori della Stazione Spaziale, per gli aspetti tecnico-scientifici relativi allo sviluppo dei carichi paganti e per il coordinamento operativo durante le fasi di esecuzione a bordo. Tale ruolo nazionale sarà valorizzato con l'ingresso e la partecipazione significativa dell'ASI nella esistente Società Consortile, attuando in tal modo una diretta cooperazione tra l'Agenzia e l'Università di Napoli.

▽ **ASI-Net**. Una dedicata rete di comunicazioni: è un programma avviato da ASI come fase di studio nel 1999.

#### A.1.b6) ISS - Utilizzo tecnologico-industriale

Nel quadro delle iniziative avviate dall'ASI in questo settore, è stato emanato nel corso del 1999 un invito pubblico per la Utilizzazione Tecnologica della Stazione Spaziale indirizzata specificamente alla industria nazionale, con particolare riferimento alle PMI invitate a collaborare con centri di ricerca ed Università; questa iniziativa si inquadra in un Piano di più ampio respiro che proseguirà nei prossimi anni per favorire lo sviluppo tecnologico delle PMI, nel quadro di una attenta utilizzazione delle risorse della ISS.

**LINEA di INDIRIZZO "Sviluppo piattaforme e s/s standard"****A.1.c) Piattaforme satellitari modulari - cenni**

Il PSN 1998-2002 ha evidenziato tra le linee di sviluppo prioritario l'interesse ad avviare programmi nazionali per la realizzazione di una classe di satelliti avanzati e ad alto livello di modularità, di massa tra 150 e 1000 Kg, in grado primariamente di rispondere alle esigenze, in grande espansione, dei programmi scientifici e di osservazione della terra, con particolare riferimento alle missioni in orbita bassa (LEO).

Le principali motivazioni di tale indirizzo sono:

- fornire alla Comunità Scientifica sistemi spaziali flessibili in grado di supportare varie missioni specializzate a basso costo, realizzate in tempi dell'ordine di 3 - 4 anni, rispondenti alle effettive necessità dei ricercatori (la classe di satelliti maggiormente richiesti ha massa al lancio compresa tra 150 e 500 kg);
- sviluppare le piattaforme della costellazione COSMO-SkyMed (in particolare i satelliti radar) con tecnologie nazionali avanzate, in grado di rispondere pienamente alle esigenze del programma, basato sull'impiego di satelliti di massa di circa 1000 kg.;
- rendere competitiva l'industria nazionale in un settore di mercato in notevole espansione, quello dei piccoli/medi satelliti, che appare essere congeniale alla sua potenzialità tecnologica;
- cogliere le opportunità fornite dai programmi futuri dell'ESA (*Earth Explorers*, missioni scientifiche);
- valorizzare da una parte le competenze delle PMI nell'ambito degli sviluppi dei satelliti di fascia più piccola, dall'altra sfruttare gli investimenti già effettuati dalle industrie maggiori (Centro Globalstar della Alenia Spazio di Roma).

La strategia dell'ASI in tale settore si concretizza nella realizzazione dei due progetti portanti: Progetto PRIMA e Progetto MITA.

**A.1.c1) PRIMA (Piattaforma Riconfigurabile Italiana Multi Applicativa)**

La prima versione della piattaforma PRIMA, che intende coprire la fascia di satelliti medi di massa sino a 1200 Kg, è dedicata ai satelliti radar del programma COSMO-SkyMed, che ne rappresenta la applicazione più onerosa ed avanzata da punto di vista tecnico. La Piattaforma PRIMA sarà anche dedicata a "DA.VI.D", seconda missione scientifica approvata dall'ASI, (satellite sperimentale di telecomunicazioni nelle bande millimetriche), il cui lancio in orbita è previsto nel 2003.

La fase di definizione del Progetto PRIMA fase B) è iniziata nel febbraio 1999.

Il tempo di realizzazione ricorrente delle piattaforme sarà limitato ad un anno, sfruttando la facility di integrazione Globalstar esistenti presso Alenia Aerospazio.

**A.1.c2) MITA (Minisatellite Italiano a Tecnologia Avanzata)**

Nel quadro degli indirizzi del Piano 1998-2002, il progetto MITA intende coprire la fascia inferiore di satelliti di massa 100-200 Kg in grado di soddisfare le richieste crescenti di utenti

interessati a missioni scientifiche ed applicative molto specializzate, impieganti piccoli *payload* (30-60 kg), realizzabili in tempi e costi limitati.

Il programma presenta caratteristiche congeniali per il pieno coinvolgimento di :

- piccole e medie aziende in armonia alle direttive del Piano 1998-2002;
  - centri di ricerca ed Università (per gli aspetti legati allo sviluppo dei *payload*);
- realità che hanno dimostrato in questi ultimi anni una notevole evoluzione tecnologica e un buon dinamismo.

Il Progetto MITA si è proposto lo sviluppo, la realizzazione e il lancio di un prototipo dimostrativo, della classe 170 Kg, che imbarcherà come *payload* lo strumento "NINA" (rivelatore di particelle cosmiche) messo a disposizione dall'INFN. Il lancio è previsto attualmente per il 15 luglio 2000.

#### A.1.d.) Missioni tecnologiche

Previste nel PSN con l'obiettivo di affiancare le attività di sviluppo tecnologico allo scopo di sperimentare e qualificare in volo nuovi sistemi, strumenti, apparati e processi. Le aree più fortemente interessate sono i sistemi di comunicazione, i sensori ottici ed a microonde, i sistemi di controllo e puntamento, la robotica.

Le missioni tecnologiche si realizzano a livello internazionale nel quadro delle opportunità di volo offerte

- dalla partecipazione alla Stazione Spaziale,
- dalle prospettive di collaborazione bilaterale con vari Paesi,
- dalle opportunità di volo dell'ESA (la quale ha concordato una prassi per lo scambio di opportunità di volo con le altre agenzie).

A livello nazionale, sono utilizzabili le opportunità di volo dei satelliti a basso costo della classe MITA. Interessanti sono le opportunità di impiego dei palloni stratosferici della base di Trapani per strumenti per astronomia ed osservazione dell'atmosfera, esperimenti di aerodinamica del rientro e simili.

Le missioni tecnologiche internazionali in fase di sviluppo nel corso del 1999, non appartenenti alla sfera della utilizzazione della ISS, sono relative alla partecipazione al programma argentino SAC-C.

Linea di INDIRIZZO "Sviluppo tecnologico"**A.1.e) Programma di Automazione e Robotica – cenni**

L'impiego delle tecnologie robotiche nelle missioni spaziali sta assumendo un ruolo sempre più significativo. L'impiego di sistemi dotati di un elevato grado di autonomia e di capacità di adeguare il proprio comportamento alle diverse condizioni operative, anche in casi non previsti, renderà più flessibili ed economiche le missioni, limitando all'indispensabile l'intervento dell'uomo, permettendo l'interazione tra l'utente a terra e l'esperimento nello spazio. Tali sistemi permettono di sollevare gli astronauti da compiti dispendiosi in termini di tempo o rischio (attività EVA).

Il livello tecnologico raggiunto dall'Italia in questo settore, grazie agli investimenti dell'ASI in un organico programma di robotica nazionale sviluppato negli anni scorsi, ha permesso di raggiungere un ruolo di rilievo internazionale in due campi principali:

- l'automazione delle operazioni a bordo della stazione spaziale internazionale
- l'automazione delle operazioni di servizio per missioni di esplorazione planetaria.

Alla luce di quanto sopra, i tempi sono maturi per effettuare il salto di qualità nelle tecnologie critiche che permettono di migliorare le prestazioni dei sistemi sviluppati e di aumentare il grado di autonomia.

L'ASI ha sviluppato, negli ultimi anni, una serie di importanti iniziative tecnologiche di robotica spaziale, inquadrato in un programma di riferimento denominato SPIDER, che hanno portato l'industria del settore (in particolare Tecnomare e TecnoSpazio) ad acquisire una posizione di rilievo in ambito europeo.

Le prospettive offerte dalla Stazione Spaziale e la rilevante partecipazione dell'Italia al programma, sono elementi determinanti per l'ASI al fine di concentrare i futuri investimenti in questo settore applicativo, sfruttando al meglio la posizione internazionale già acquisita.

Nel corso del 1999, l'ASI ha avanzato alla NASA una proposta per l'impiego di un sistema robotico all'esterno della Stazione Spaziale per operazioni di servizio e supporto ai *payload* installati sulle apposite piattaforme esterne (*Express Pallet Adapter*). La proposta è stata accettata dalla NASA nell'ambito della missione denominata **EUROPA - External Use of Robotics for Payload Automation** il cui inizio è previsto all'inizio del 2003.

Necessità del tutto analoghe hanno spinto la NASA ad approvare la proposta ASI per l'automazione delle attività di manipolazione e supporto agli esperimenti *payload* disposti all'interno dei *rack* della stazione spaziale, mediante un braccio automatizzato denominato PAT. Il contratto per la fase B è stato definito nel corso del 1999. PAT è già pianificato da NASA per il 2004.

**A.1.e1) Progetto ROSED**

E' stato consegnato il sistema nel corso del '99, che farà parte integrante del Centro di Simulazione di Robotica di Matera (CSR). La conclusione del programma permetterà la realizzazione di un *test-bed* basato su robot industriali, da utilizzare per attività orientate principalmente allo sviluppo di metodologie per incrementare il grado di autonomia e "intelligenza" dei sistemi robotici: controllo di bracci cooperanti, pianificazione automatica, identificazione di ostacoli, integrazione di sensori nel *loop* di controllo, sperimentazione di tecniche innovative quali reti neurali.

**A.1.e2) Progetto MMI (Interfaccia Uomo Macchina)**

E' stato avviato nel 1999 il secondo periodo contrattuale del Progetto MMI. L'elemento significativo è la consegna di un prototipo di interfaccia uomo/macchina che, avvalendosi delle tecniche più avanzate, si propone di sviluppare uno strumento di interazione remota orientato alle applicazioni spaziali, perseguendo l'obiettivo di costituire uno standard europeo.

**A.1.e3) TV-TRACKMETER**

Dopo aver completato la prima fase di analisi progettuale e di trasferimento tecnologico, l'avviamento della seconda fase avvenuto nel 1999, permetterà la realizzazione di un sistema di visione stereo di elevate prestazioni a qualifica spaziale, orientata alle applicazioni del braccio EUROPA. Lo scenario applicativo principale è offerto anche dalla missione ESA denominata SMART-1. Il contratto a finire è stato approvato nel primo quarto del 2000.

**A.1.f) Programma Tecnologie - cenni**

L'ASI ha realizzato nel corso degli anni novanta un incisivo ed articolato programma tecnologico indirizzato al consolidamento di competenze esistenti, allo sviluppo di tecnologie innovative mirate alle future applicazioni commerciali, allo sviluppo di capacità in settori industriali ritenuti di valenza strategica.

Il programma ha permesso di potenziare la competitività della industria nazionale in settori quali: sistemi di controllo, propulsione tradizionale ed elettrica, componentistica ibrida, strutture e meccanismi, software di elaborazione e controllo, componentistica, celle fotovoltaiche, sensori stellari e strumentazioni optoelettroniche, apparati millimetrici, antenne di bordo, modelli di simulazione elettromagnetica.

Le restrizioni di bilancio dell'ASI degli anni 96, 97 e 98 hanno imposto un rallentamento di tali interventi e pertanto non essendo possibile avviare una nuova fase di iniziative, sulla scorta delle raccomandazioni del PSN 1998-2002, nel corso del 1999 sono stati essenzialmente assicurati i completamenti di iniziative e di fasi di sviluppo iniziati negli anni scorsi.

**A.1.f1) Strumenti e Sensori - cenni ed attività 1999**

Nell'ambito dei programmi di meteorologia ed osservazioni europei (ESA *Earth Explorers*, *Meteosat Third Generation*, *METOP - EUMETSAT*), lo sviluppo di strumenti e sensori per il rilievo di dati ambientali e meteorologici riveste particolare interesse sia per gli aspetti tecnologici sia per gli aspetti legati ai ritorni industriali, tuttora critici per l'Italia in questo settore. Tale interesse è stato recepito nel PSN 1998-2002.

E' stata avviata e sviluppata la partecipazione alla missione GERB (*Geostationary Earth Radiation Budget*) sul primo *Meteosat Second Generation* nell'ambito di una collaborazione dell'ASI con l'agenzia inglese *BNSC*. Questo strumento effettuerà la misura del bilancio radiativo tra il sistema terra-atmosfera e lo spazio esterno; tale parametro è di fondamentale importanza per lo studio dell'evoluzione del clima. Il contributo ASI è costituito dai meccanismi di precisione per il puntamento del sensore che vengono realizzati da Alenia



**Difesa - Officine Galileo, ditta con un'esperienza in questo campo consolidata in molteplici programmi spaziali.**

**Il progetto è parzialmente autofinanziato dalla Officine Galileo in vista di una commercializzazione in ambito METOP ed altri satelliti della serie MSG.**

#### **A.1.f2) Sviluppo di componenti millimetrici - cenni ed attività 1999**

Le caratteristiche delle onde millimetriche, aventi frequenze superiori a 30 GHz, sono oggetto di enorme interesse per le future applicazioni spaziali di telecomunicazione (con particolare riferimento al multimediale) e di telerilevamento (radiometria passiva e radar meteorologici). La disponibilità di frequenze ancora "libere", la possibilità di ridurre le dimensioni e le masse delle antenne e degli apparati elettromagnetici, lo sfruttamento di larghezze di banda notevolmente superiori (con relativo pieno impiego di tecniche digitali), costituiscono elementi determinanti per le TLC future.

Con il programma Italsat, l'Italia ha già acquisito una posizione internazionale di leadership nelle applicazioni della banda Ka.

La seconda missione scientifica, DAVID, approvata dall'ASI costituirà ulteriore opportunità per mantenere la tecnologia nazionale in posizione di avanguardia.

Tenendo conto del quadro di interessi sopra menzionati, l'ASI avviò, nel corso del 1998, una linea di sviluppo tecnologico industriale, di durata biennale, per componenti chiave in banda millimetrica: Solid State Oscillator ed Impatt Amplifier, a 46.3 GHz (fase 1, conclusasi nel corso del 1999), e successiva evoluzione alla frequenza di 92.6 (fase 2) prevista per l'impiego nella missione DAVID.

#### **A.1.f3) Tecnologie fotovoltaiche - cenni ed attività 1999**

ASI sostiene da anni le attività per lo sviluppo delle tecnologie delle celle solari all'arseniuro di gallio caratterizzate da migliori caratteristiche di efficienza e di resistenza alle radiazioni di quelle tradizionali al Silicio. I Centri coinvolti FIAR e CISE (ora ENEL) ricoprono un ruolo di assoluta preminenza nel panorama europeo, testimoniato anche dall'acquisizione di significative commesse in gare aperte.

ASI intende consolidare tale posizione delle aziende italiane con iniziative destinate a mantenere allo stato dell'arte le competenze acquisite.

Pertanto è stato avviato una ulteriore fase tecnologica, indirizzato allo sviluppo di celle di prossima generazione a doppia giunzione ed alla progettazione di *arrays* di grandi dimensioni.

#### **A.1.f4) Propulsione Elettrica**

Sempre maggiore rilievo tecnologico e commerciale avranno in un prossimo futuro gli sviluppi di propulsori elettrici. E' stata avviata nel 1998 una attività di sviluppo di un sistema propulsivo a ioni denominato R.T.M. (*Radiofrequency with Magnetic field Thruster*) in grado di fornire livelli di spinta particolarmente interessanti per il futuro mercati di piccoli satelliti.

Nel 1999 è stato stipulato il contratto per la seconda fase necessaria al completamento del progetto, alla realizzazione di un modello di qualifica e relativa campagna di qualificazione.

#### **A.1.f5) Tecnologie per i futuri sistemi di trasporto riutilizzabili**

A seguito di una approfondita analisi condotta dal gruppo di lavoro congiunto ASI, Aziende italiane, Centri di ricerca ed Università, sono state selezionate iniziative tecnologiche innovative riguardanti i futuri sistemi di trasporto spaziale, anche nell'ottica di fornire un più incisivo e competitivo contributo italiano alle attività FLTP in ambito ESA. Le Tecnologie coinvolte riguardano nuovi materiali, modelli di aero-termodinamica, dinamica e controllo del volo.

## LINEA di INDIRIZZO "Infrastrutture"

**A.1.g) Programma dei Centri - cenni ed attività 1999**

ASI dispone di tre centri propri (Matera, Trapani-Milo, Roma, ed opera in altri due (MARS, Spino d'Adda), avendo un piano di sviluppo per un terzo centro (ALTEC) nel 2000.

Il piano di utilizzo ASI, che ha già previsto l'interconnessione tra i vari centri, persegue la specializzazione delle attività e il collegamento dei centri con la rete europea.

**A.1.g1) Matera - Attività di Geodesia Spaziale**

Il Centro di Geodesia Spaziale di Matera è sede di attività operative nei campi della Geodesia Spaziale, del Telerilevamento e della Robotica Spaziale.

Sin dal 1983, nel campo della Geodesia Spaziale, il Centro di Geodesia Spaziale è una stazione "peculiare" della rete internazionale di Geodesia spaziale, alla quale è affidata l'intera catena di acquisizione, archiviazione, distribuzione ed analisi dati delle stazioni SLR (*Satellite Laser Ranging*), VLBI (*Very Long Baseline Interferometry*), GPS (*Global Positioning System*) e PRARE (*Precision Range And Range-rate Equipment*) in funzione presso il Centro stesso.

Il Centro contribuisce regolarmente con le proprie soluzioni geodetiche nell'ambito dei principali consorzi internazionali (ILRS, IVS, IGS, EUROLAS, WEGENER, IERS).

Tra i risultati più importanti, si citano la mappa cinematica della placche continentali della crosta terrestre, la serie storica della polodia, gli studi sulle variazioni del campo gravitazionale, nonché gli effetti non gravitazionali sulle orbite dei satelliti.

Il Centro gestisce anche la rete nazionale GPS, per importanti applicazioni nel campo della navigazione e dello studio dell'atmosfera.

Per quanto concerne lo studio della fisica dell'atmosfera, il Centro sta partecipando al progetto "MAGIC", co-finanziato dall'Unione Europea, con l'obiettivo di usare i ritardi troposferici (misurati nella ricezione dei segnali GPS) per aumentare la quantità di informazioni utili per affinare le previsioni prodotte dai servizi meteorologici.

Nel corso del 1999 è stata completata la procedura di fornitura ed accettazione del nuovo *Matera Laser Ranging Observatory* (MLRO) presso i laboratori USA della *Allied Signal*, la più potente e sofisticata stazione di tracciamento satelliti del mondo; sono pertanto avviate, presso il Centro di Geodesia Spaziale, le relative e complesse attività di installazione, di cui si prevede il termine nella primavera del 2000.

**A.1.g2) Matera - Attività di Telerilevamento**

Il Centro di Telerilevamento svolge un ruolo di rilievo a livello internazionale ospitando l'installazione della *Italian Processing and Archiving Facility* (I-PAF). Si tratta di un sistema dedicato alla elaborazione dei dati provenienti dalle missioni X-SAR ed ERS. L'attività principale è orientata la fornitura di un servizio di produzione verso l'Agenzia Spaziale Europea (ESA), per il quale ASI ha stipulato un contratto attivo.

Nel biennio 1998-1999 I-PAF ha prodotto oltre 220 immagini radar/anno, collocandosi al primo posto tra le *Facility* che forniscono servizi ad ESA.

I-PAF è l'unico sistema europeo a fornire servizi quasi in tempo reale, alimentando due progetti dell'Unione Europea ( FEOGA e GAMMA)

Le tecniche messe a punto presso il Centro di Telerilevamento di Matera, utilizzando dati ERS, permettono di realizzare servizi operativi competitivi nel settore "oil spill detection" nell'area Mediterraneo

Nel corso del 1999 è stata effettuata con successo una campagna dimostrativa nei confronti del Ministero Ambiente.

E' anche attiva una linea di ingegneria e di sviluppo, la quale, oltre a mantenere tecnologicamente aggiornato il sistema, ha realizzato una serie di nuovi prodotti orientati ad agevolare gli utenti dei dati SAR, interagendo con Università ed Istituti del CNR.

#### A.1.g3) Matera - Attività di Archiviazione dei dati

I-PAC (*Italian Processing and Archiving Centre*) costituirà uno dei due centri europei (il secondo in Germania) ai quali sono stati affidate, dall'ESA, le attività di elaborare fuori linea i dati degli strumenti ASAR e MERIS del satellite ENVISAT, rispettivamente un radar ad aperture sintetica ed uno spettrometro ad immagine.

La ripartizione geografica delle responsabilità dei partner del programma prevede che l'I-PAC elabori i dati dell'area mediterranea e del continente Africano, con possibilità di distribuzione o commercializzazione in base ad eventuali accordi con ESA.

Sulla base del relativo *Agreement* stipulato con ESA, nel corso del '99 si sono concluse le attività di definizione ASI-ESA dei requisiti del progetto di realizzazione di I-PAC e le relative trattative industriali per l'assegnazione del contratto alla capocommessa DATAMAT (vincitrice della gara europea).

Una volta realizzato il progetto I-PAC, i Centri PAF e PAC saranno integrati in un unico sistema integrato *software & hardware*.

#### A.1.g4) Matera - Attività di automazione & robotica

Il contratto ASI-Tecnomare prevede la realizzazione di una *facility* dedicata alla verifica e *test* del sistema robotico, alla preparazione e simulazione delle varie fasi della missione, alla pianificazione e controllo delle operazioni robotiche in orbita.

In tale ambito ASI e Tecnomare hanno definito un Memorandum di collaborazione in base al quale:

- Tecnomare si impegna alla acquisizione, training e mantenimento di appropriate risorse di personale specializzato presso la sede ASI di Matera;
- Tecnomare si impegna ad integrare, nell'ambito dei progetti spaziali, le proprie competenze di simulazione e sperimentazione esistenti presso il proprio centro di Venezia, con quelle dell'ASI di Matera;
- ASI e Tecnomare si impegnano congiuntamente a coordinarsi nell'ambito di future iniziative di trasferimento tecnologico dallo spazio verso altri settori.

#### A.1.g5) Trapani - Milo. Cenni ed attività per Palloni Stratosferici

La Base, operante dal 1975, svolge attività di lancio di palloni stratosferici ed è specializzata in carichi utili scientifici di elevato peso ed ingombro, per missioni di lunga durata (venti ore ed oltre). Questa specializzazione, insieme alla posizione geografica, la rende unica in Europa, mentre basi simili sono presenti solo negli Stati Uniti.

I lanci, concentrati nella stagione estiva, prevedono voli transmediterranei con recupero in Spagna. Sulla attività della Base sono incentrati accordi internazionali a carattere operativo (con INTA, Spagna e con NASA).

La Base, che inizialmente affidava i lanci al CNES, è progressivamente passata ad acquisire capacità proprie. Le attività sono gestite direttamente da ASI, con supporto industriale e di personale CNR. Alcune competenze, estremamente specifiche e di difficile reperimento e formazione, sono assicurate da personale ASI.

Le attività della campagna di lancio 1999, con durata dal primo giugno 1999 al dieci agosto 1999 cadono in due tipologie :

- lanci e missioni della campagna 1999;
- azioni a medio termine per il potenziamento della Base.

E' stata inoltre effettuata una prima attività preliminare di analisi e studio per l'effettuazione di un volo sperimentale dall'Antartide "Italian Antarctica Precursor Flight" che servirà per mettere a punto e validare il sito di lancio polare.

Sono inoltre in corso le seguenti azioni per il potenziamento della Base:

- avvio operativo del supporto industriale recentemente assegnato a seguito di gara nazionale;
- acquisizione della antenna fissa TRANSMED come evoluzione della sezione Telemetria/Telecomando per la fornitura di servizi a piccoli satelliti.

Il potenziamento delle attività di volo passa attraverso

- diversificazione delle tipologie di volo, in accordo ad una intesa preliminare con la NASA per cui, accanto ai tradizionali voli transmediterranei si è introdotto lo studio dei voli transatlantici, a lunga durata;
- studio di velivoli con prestazioni maggiori e con particolare enfasi sulla navicella e sul sistema;
- aggiornamento degli aspetti operativi, di lancio e di gestione in volo, al fine di aumentare l'affidabilità e la sicurezza dei voli;
- ricerca di opportunità di lancio in siti diversi, per offrire un migliore servizio agli utilizzatori e superare il concetto di Base statica;
- miglioramento dei servizi offerti agli sperimentatori.

**LINEA di INDIRIZZO "Telecomunicazioni"****A.1.h) Programma di Navigazione Satellitare Galileo - cenni**

Il programma GALILEO ha una valenza strategica ed economica per l'Europa, in quanto il sistema derivante dalla realizzazione del programma, pur cooperando con Stati Uniti e Russia, consentirà all'Europa di avere un'indipendenza nel settore della navigazione satellitare.

L'ESA ha già avviato la realizzazione dell'infrastruttura di terra necessaria al controllo del traffico aereo a mezzo satelliti (per ora utilizzando i segnali GPS e GLONASS ed in futuro i segnali GALILEO); questo programma ha il nome di *European Global Navigation Overlay System* con acronimo EGNOS.

L'interesse italiano è mostrato da varie azioni governative:

- lettera della presidenza del Consiglio alla Commissione Europea
- costituzione di un comitato interministeriale
- predisposizione di un disegno di legge (previsti 300 Meuro) in via di approvazione
- impegno governativo per 14 Meuro per la fase di definizione di GalileoSat in ESA (riunione dei ministri della Ricerca a Brussels nel maggio 1999)
- approvazione del Ministero dei Trasporti (giugno 1999) della fase iniziale di definizione di GALILEO

Il costo stimato per l'intero programma è di 3 Miliardi di Euro, di cui 1,2 consentiranno di effettuare la definizione e lo sviluppo iniziale ponendo in orbita 3 satelliti entro il 2003; il finanziamento per l'attuale fase iniziale è di 80 Meuro ripartiti a metà tra ESA e Comunità Europea. Per il completamento del sistema al 2008 si prevede anche una contribuzione da parte privata dell'ordine di 0,7-1,0 Miliardi di Euro.

**Vita operativa del sistema**

Durata prevista: circa 20 anni.

**Interessi industriali italiani**

Riguardano principalmente i seguenti campi:

- settore spaziale (es. Alenia Spazio / Finmeccanica)
- settore della componentistica (es. S/T Microelectronics)
- gestione in orbita (es. Telespazio/Telecom)
- ricevitori (es. S/T Microelectronics e Telit)
- gestione del segnale (es. Telespazio, Alenia)
- nuovi servizi a valore aggiunto (anche nuove realtà industriali)
- servizi tradizionali basati sulla combinazione tempo-localizzazione (es. ENAV)

**Benefici attesi**

In base agli studi effettuati i benefici, per il complesso dei Paesi partecipanti, si aggirano attorno a 80 Miliardi di Euro nel periodo 2005 - 2023

L'occupazione complessiva viene stimata in circa 8000 nuovi posti di lavoro

**A.1.h1) Programma di Navigazione Satellitare Galileo – Attività 1999**

Sostanzialmente l'ASI ha partecipato alle attività dei programmi GENESIS (*Galileo European Network of Experts to Support the European Commission*) e GAST (*Galileo Architecture and Support Team*) indispensabili nella fase di definizione dell'architettura del sistema, con un impegno di personale molto qualificato ma in numero modesto, numero che crescerà sensibilmente in futuro, anche nell'ottica di conquistare la posizione di primo piano per l'Italia in questo programma, in linea con le indicazioni politiche di alto livello, che si sono appunto esplicitate anche attraverso la presentazione del disegno di legge governativo per il finanziamento relativo sopra menzionato.

**LINEA DI INDIRIZZO "VEGA e lanciatori"****A.1.i) Sviluppo del piccolo lanciatore VEGA**

VEGA è un programma per lo sviluppo di un lanciatore di piccole dimensioni, con capacità di lancio di carichi sino a 800-1000kg in orbite rispettivamente di 300-700km. Il costo dello sviluppo è stato stimato in 370 milioni di EURO, nel periodo 1998-2002.

Il lanciatore VEGA, il cui sviluppo è stato inserito nel PSN 1998-2002, è stato proposto dall'ASI come programma di collaborazione europea nell'ambito dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA). Ciò seguendo le indicazioni della delibera CIPE del 17 marzo 1998, di approvazione del PSN, in cui veniva indicata la necessità di verificare costantemente "la sussistenza delle condizioni tecnologiche, finanziarie e di mercato che ne costituiscono il presupposto e nel quadro dei necessari accordi internazionali".

Una prima parte del programma è già stata sottoscritta in ESA per 33 Meuro ed ha portato alla definizione preliminare del lanciatore. La fase successiva non sembra prefigurare una partecipazione allo sviluppo da parte della Francia; in questo caso, la partecipazione italiana diverrebbe vicina all'80% dell'intero costo del programma, con il restante circa 20% finanziato da altri paesi europei.

Sono in corso trattative con la Francia e gli altri Paesi europei partecipanti per giungere alla definizione del programma. La decisione definitiva è prevista nella seconda metà dell'anno 2000.

**A.1.l) Partecipazione ai programmi ESA**

La partecipazione italiana a questi programmi è per il momento stava bloccata in attesa di definire completamente la situazione sul programma VEGA. Si tratta in particolare del programma Ariane, totalmente sviluppato in ambito ESA al quale l'Italia ha sempre partecipato. Sono classificati in questa categoria anche i programmi complementari ed il contributo italiano alla base di lancio europea di Kourou (CSG). Anche il programma FLTP, relativo allo sviluppo di tecnologie per lanciatori futuri, non è stato sottoscritto dall'Italia per le ragioni sopra menzionate.

**A.1.m) Campagne di lancio**

La concretizzazione del programma di piccole missioni scientifiche dell'ASI rende necessario istituzionalizzare quelle competenze relative alle operazioni di lancio che fino ad oggi sono state gestite nell'ambito di ciascun programma di sviluppo. Si tratta dell'attività di supporto al satellite che inizia con la scelta del vettore e potrebbe arrivare fino alla sua immissione in orbita.

**LINEA di INDIRIZZO "Programmi Scientifici"**

L'Area per la Ricerca Scientifica (ARS) di ASI dalla sua costituzione (1/8/97) ad oggi ha svolto un'attività articolata e a tutto campo.

Oltre all'azione in concerto con ASI dedicata alla preparazione del Piano Spaziale Nazionale e del Piano di Attività Triennale, le principali linee di azione specifiche di ARS sono:

sono:

1. Rapporti con la Comunità Scientifica Nazionale
2. Programma di Piccole Missioni Scientifiche (PMS)
3. Gestione dei Programmi Scientifici
4. Rapporti con la Comunità Scientifica Internazionale
5. Programma di Esplorazione di Marte
6. Progetto 242
7. Osservatorio della Comunità Scientifica
8. Formazione
9. Promozione ASI/ARS

**A.2.a) Rapporti con la Comunità Scientifica Nazionale**

Questa attività consiste nel sollecitare, attraverso appositi bandi, la comunità scientifica a proporre dei progetti di ricerca, che l'Agenzia finanzia al termine di un processo di valutazione/selezione, condotto dal Comitato Scientifico (CS) con il supporto di ARS per la fase istruttoria e l'invio delle proposte a *referee* esterni, anche stranieri:

Sono stati emessi 11 bandi:

- Bando 0 '97 per strumentazioni ESA e progetti bilaterali in corso
- Bando 1 '97 per l'utilizzo scientifico della ISS
- Bando 2 '97 per proposte di ricerca fondamentale
- Bando 0 '98 per strumentazioni ESA e progetti bilaterali in corso
- Bando RF '98 per proposte di ricerca fondamentale, incluso l'utilizzo scientifico della ISS
- Bando per lo sfruttamento scientifico di Cosmo-SkyMed (in collaborazione con ATPA) '99
- Bando per lo sfruttamento dei dati del programma SAC-C '99
- Bando per tecniche di rilevamento per il monitoraggio delle frane '99
- Bando 0 '99 per strumentazioni ESA e progetti bilaterali in corso '99
- Bando RF '99 per proposte di ricerca fondamentale, incluso l'utilizzo scientifico della ISS
- Bando per l'esplorazione di Marte 2003-2005 '99

Inoltre ARS ha supportato le attività della linea di indirizzo "Programmi tecnologici" nell'emissione di un bando tecnologico per la strumentazione della ISS.

Dal '98 la ricezione e la gestione delle proposte avviene per via elettronica (e-mail, ftp).

Sono stati organizzati 11 workshop nazionali:

- Selezione Piccole Missioni Scientifiche - Roma, CNR, 1 dicembre '97
- Kick-off Piccole Missioni Scientifiche - Roma, CNR, 12 gennaio '98
- ENVISAT - Roma, CNR, 23 febbraio '98
- Microgravità - Napoli, 23 - 24 aprile '98
- NGST - Roma, ASI, 23 settembre '98



- **Esplorazione di Marte I - Pantelleria, 28 - 30 settembre '98**
- **Piccole Missioni Scientifiche - Roma, CNR, 30 novembre - 1 dicembre '98**
- **Fisica fondamentale - Roma, ASI, 19 febbraio '99**
- **Utilizzo scientifico della ISS - L'Aquila, Scuola Superiore 'G. Reiss Romoli', 8 - 9 aprile '99**
- **Radiotelescopio in Sardegna per Scienza dallo Spazio - Porto Cervo, 24 - 25 aprile '99**
- **Esplorazione di Marte II - Roma, 8 - 9 settembre '99**

Infine ARS ha presieduto i lavori del Gruppo di Coordinamento di Scienza Spaziale (ASI, CNR, MURST, INFN, INFM ed ENEA).

#### A.2.b) Programma di Piccole Missioni Scientifiche

Il programma PMS è uno dei punti cardini del PSN. ARS ha condotto lo sviluppo di tale programma dall'inizio fino alla selezione delle prime due missioni, con la nomina di un *Program Manager* e di *Study Scientist* per ciascuna proposta, e attraverso le seguenti tappe:

- emissione di un '*Call for Ideas*', cui hanno risposto 53 proposte
- selezione da parte del CS di 11 proposte per una presentazione pubblica (novembre '97)
- presentazione delle 11 proposte selezionate e selezione da parte del CS di 8 proposte per uno studio di Fase A (dicembre '97)
- kick-off degli studi di Fase A (gennaio '98)
- presentazione degli studi di Fase A e selezione delle missioni AGILE e DAVID da parte del CS, con il contributo di due *referee* esterni, ESA e Aerospace Corp. (dicembre '98)
- approvazione delle missioni AGILE e DAVID da parte del CdA (giugno '99).

A valle di questa approvazione, ARS ha provveduto a nominare come richiesto dal CdA, un *Program Office* per ciascuna delle due missioni selezionate. Il 1 luglio '99 si è tenuta la riunione di *kick-off* degli studi di Fase B delle missioni AGILE e DAVID.

#### A.2.c) Gestione dei Programmi Scientifici

ARS ha stimolato e supportato con proprio personale la preparazione e la gestione dei contratti di ricerca, anche da un punto di vista tecnico laddove il tipo di ricerca lo richiedesse.

ARS ha continuato il supporto della missione SAX, che ha ottenuto importanti risultati e conseguenti riconoscimenti: il Premio 'Bruno Rossi' 1998 dell'American Astronomical Society, lettere di congratulazioni indirizzate ad ASI dal Presidente della Repubblica e dal Presidente del Consiglio dei Ministri, nonché ampia visibilità su stampa nazionale e internazionale, non solo di settore.

#### A.2.d) Rapporti con la Comunità Scientifica Internazionale

In campo ESA:

- supporto alle riunioni dell'SPC: nomina di un italiano (Tondello, membro del C.S. di ASI) nel SSAC di ESA;
- mini workshop con Bonnet, Direttore Scientifico ESA, ed il suo staff e con i membri del C.S. di ASI sulla nuova organizzazione delle osservazioni della Terra.

- continue interazioni col Direttorato di Bonnet per la gestione del Programma Scientifico ESA e sua immagine in Europa.

#### Incontri bilaterali:

- con numerose agenzie nazionali: NASA, CNES, BNSC, DLR, Cina, RKA, NIVR, sia dedicati esclusivamente alla scienza, sia di tipo generale con specifici incontri su programmi scientifici;
- proposte di partecipazione al programma di piccole missioni scientifiche da alcune nazioni, in particolare dal GSFC/NASA (USA) per AGILE.

#### A.2.e) Programma di Esplorazione di Marte

La comunità italiana ritiene strategica una partecipazione italiana di primo piano al Programma internazionale di Esplorazione di Marte. Tale partecipazione si articola su due filoni principali, fortemente interconnessi:

1. l'Italia intende partecipare in modo consistente allo sviluppo della strumentazione scientifica a bordo della missione ESA "Mars Express", nonché del s/s di telecomunicazioni tra il satellite e le stazioni sulla superficie di Marte. A seguito di questo accordo, la missione diverrà una missione congiunta ASI/ESA. L'accordo preliminare è stato firmato a settembre 1998 e si sta procedendo alla stesura del relativo *Memorandum of Understanding* (MOU);
2. l'Italia è considerata partner a pieno titolo dalla NASA nelle missioni che riporteranno i campioni del suolo marziano sulla Terra nel 2003-2005. L'ASI fornirà infatti un sistema integrato, composto da un *driller* ed un set di strumenti scientifici per l'analisi *in situ* dei campioni raccolti. ASI e NASA, sotto la *leadership* italiana, svilupperanno un radar in modalità *sounding*, con capacità di raggiungere circa 1 km. di profondità rendendo possibile lo studio degli strati superficiali del pianeta ed aprendo la strada ad una possibile scoperta della presenza di acqua. La Lettera di Accordo tra ASI e NASA è stata firmata a Marzo 1999 ed è iniziata la discussione del testo del relativo MOU. Per procedere alla selezione della strumentazione scientifica da imbarcare a bordo delle sonde americane, ASI ha emesso un apposito Bando, dedicato alla comunità nazionale ed aperto a collaborazioni internazionali. In questo ambito, il CS ha proposto un finanziamento di 17 studi con 4 miliardi e 700 milioni.

#### A.2.f) Progetto 242

A seguito della proposta del Prof. Carlo Rubbia ad ASI, ARS ha intrapreso lo studio di fattibilità di un propulsore nucleare di nuova concezione per esplorazione interplanetaria. L'attività è stata svolta attraverso la costituzione di un Gruppo di Lavoro misto (ATPA ed esterno), e ha portato alla consegna al Presidente De Julio, nei primi mesi del '99, di un *Assessment Report*, sulla base del quale è iniziato lo studio di Fase A, coordinato dal medesimo Gruppo di Lavoro. Tale studio è articolato in 7 progetti, finanziati con 3 miliardi e mezzo sui fondi della Ricerca fondamentale nell'ambito del Bando RF '99.

#### A.2.g) Osservatorio della Comunità Scientifica

E' stata installata presso ARS la prima versione dell'Osservatorio. Tra i primi risultati segnaliamo la statistica dei finanziamenti, la loro distribuzione per aree tematiche, la partecipazione della comunità e la produttività della medesima in termini di pubblicazioni. Un primo resoconto dell'attività dell'Osservatorio è pubblicato sulle pagine web di ARS.

Nel 1998 sono state presentate ad ASI/ARS (Bando RF '98) 452 richieste di finanziamento, per una richiesta totale di 144 miliardi e 150 milioni, e ne sono state finanziate 245 per un totale di 43 miliardi e 150 milioni. A queste vanno aggiunti 10 progetti pluriennali (Bando 0 '98) finanziati per 26 miliardi e 500 milioni.

Nel 1999 sono state presentate ad ASI/ARS (Bando RF '99) 434 richieste di finanziamento, per una richiesta totale di 133 miliardi e 728 milioni. Il Cs ne ha proposte 284 per un finanziamento di 62 miliardi. A queste vanno aggiunti: i 27 progetti pluriennali (Bando 0 '99) per i quali il CS ha proposto un finanziamento di 70 miliardi e 690 milioni; le 7 proposte presentate in risposta al bando Frane '99 (finanziamento proposto di 1 miliardo e 96 milioni).

#### A.2.h) Attività di Formazione

ARS ha supportato il programma di formazione dei borsisti ASI, in particolare il corso nel luglio '98.

I tre borsisti ARS sono stati inseriti fin dall'inizio nelle attività di ricerca nei vari settori di interesse e, specificamente, il programma di Piccole Missioni Scientifiche, l'utilizzo scientifico dell'ISS, il programma scientifico di Osservazioni della Terra. Particolare rilievo merita l'impegno nella stesura e gestione dei bandi di ricerca ed i brillanti risultati ottenuti nel Progetto 242, al quale ha collaborato un borsista ATPA.

Nelle attività di formazione '98 rientra anche la partecipazione alle attività dell'*International Space University*, ove il Direttore ARS è stato nominato nel Consiglio Direttivo.

#### A.2.i) Attività di Promozione ASI/ARS

Le pagine ARS sono state inaugurate nel novembre '98, e contengono informazioni di interesse della comunità (bandi, piccole missioni, ESA e molto altro). Alla pubblicazione e all'aggiornamento delle pagine web di ARS contribuiscono in modo sostanziale i borsisti ARS.

Cinque convenzioni per finanziamenti su fondi ARS di dottorati di ricerca sono state stipulate nel '98 con le università di Firenze (2), Milano, Padova e Roma Tor Vergata.

Sempre su fondi ARS sono stati avviati finanziamenti per una decina di workshop della comunità giudicati di interesse ASI.

E' stato realizzato il calendario ASI-SAX 1999 in formato 'muro' e 'tavolo'.

Il Direttore ARS ha tenuto nel '98 numerose conferenze, interventi pubblici su giornali ed apparizioni televisive allo scopo di promuovere l'immagine ASI/ARS.

#### A.2. l) Proposte per attività future

Il profilo scientifico e le linee guida della attività ARS per il 99-01 sono contenuti nel Piano Triennale. Dal punto di vista operativo, si possono identificare due tipi di attività:

1. la gestione dei progetti approvati o in corso di avvio;
2. i rapporti con la comunità scientifica nazionale e internazionale per la preparazione di idee nuove, la loro selezione ed organizzazione all'interno delle condizioni al contorno finanziarie nazionali ed ESA.

Per quanto riguarda il tipo 1, sono già identificati i seguenti programmi:

- Beppo-SAX;
- AGILE;
- DAVID;
- Programma di esplorazione di Marte;
- Progetto L42;
- Scienza su ISS.

Per quattro di questi programmi (SAX, AGILE, DAVID e P 242) esistono delle strutture (*Program Office*), anche tecniche, dedicate alla gestione ed al controllo dei risultati. Strutture simili, con compiti di *management* anche tecnico, controllo scientifico e controllo delle risorse dovranno essere attivate anche per gli altri programmi nel corso del '99. E' chiaro che si dovrà trattare di strutture flessibili, in grado di adattarsi all'estrema diversità di natura e di stato di sviluppo dei programmi.

Un caso particolare di strutture che sarà necessario definire e rendere operative saranno delle *facilities* trasversali ai vari progetti. La prima sarà il Centro Dati Scientifici, con l'obiettivo di gestire, pre-analizzare e rendere disponibili i dati provenienti dai programmi ASI in corso, e anche di dati prodotti da altre missioni, passate e in corso, dello stesso genere di quelle ASI, allo scopo di mettere la comunità scientifica nazionale nelle migliori condizioni per ottenere i massimi risultati. Anche qui sarà necessario personale tecnico dedicato.

Per quanto riguarda le attività di tipo 2, ARS continuerà a ricevere *input* ed idee attraverso *workshop* e riunioni dedicate. La comunità verrà coinvolta nella selezione e nel controllo della qualità delle attività finanziate, attraverso il nuovo Comitato di Consulenza Scientifica e la creazione di Gruppi di Lavoro *ad hoc* (un positivo precedente in questo senso è stato sperimentato durante la preparazione del PSN 98-02). ARS, a sua volta, potenzierà le attività di Osservatorio della comunità ad includere, ad esempio, procedure di valutazione della qualità e quantità dei risultati ottenuti grazie ai finanziamenti ASI.

Infine, ARS propone di continuare le attività di Promozione e Formazione, cioè supporto alla comunità, giudicate specifiche del settore scientifico. Oltre alle iniziative prese nel passato, e tutte da continuare, ARS propone un potenziamento del *public outreach* verso la comunità su vari piani. Da un lato, sfruttare al massimo l'impatto dei grandi risultati scientifici sull'immaginario collettivo (grande pubblico e perciò politici, giornali, televisioni, etc.) a beneficio di tutta l'attività spaziale. Dall'altro, mirare alcune iniziative alla comunità scientifica nazionale per interessarla alle scienze spaziali e renderla sempre più competitiva. Tale comunità includerà, oltre alla componente universitaria (ad esempio premi di Laurea o di ricerca anche ad alto livello) anche quella delle scuole superiori (temi di ricerca anche multimediali, etc.)

**B - Partecipazione italiana in ESA**

La contribuzione finanziaria italiana ai programmi ed alle attività dell'ESA nel 1999 è stata di circa **589 miliardi di lire**, poco meno del **60% del totale degli impegni di spesa dell'ASI** ed oltre il **13,5% del bilancio complessivo dell'ESA**, di cui l'Italia è il terzo contribuente.

E' stato inoltre azzerato, ricorrendo al credito bancario, l'annoso **debito progressivo di circa 573 miliardi di lire** accumulatosi per mancati versamenti di contribuzioni dovute all'ESA per sottoscrizioni di programmi facoltativi da parte dei ministri URST.

Da questi numeri appare evidente la **centralità della partecipazione ai programmi dell'ESA** nella strategia globale dell'ASI.

A questi risultati concreti si deve aggiungere l'attività d'intervento strategico e programmatico svolta dai delegati dell'ASI nel Gruppo di Lavoro del Consiglio dell'ESA per preparare la Conferenza Ministeriale svoltasi a maggio 1999.

La Conferenza Ministeriale di Brussels ha dato un grosso impulso allo sviluppo delle attività spaziali europee, finanziando **nuovi programmi per 2300 MEURO** per i prossimi due/tre anni. La partecipazione italiana, definita e modellata in conformità con gli obiettivi strategici e programmatici indicati nel Piano Spaziale Nazionale 1998 - 2002, si è in particolare focalizzata sui seguenti programmi facoltativi:

- Programma **GalileoSat**, quale contributo ESA all'avvio del programma europeo di navigazione satellitare **Galileo**, condotto in cooperazione con la U.E., con un contributo italiano pari a **14,27 MEURO** (c.e. '99) nel periodo **1999-2002**;
- Estensione al periodo **2000-2005** del programma **ARTES 1** per le attività tecnologiche avanzate di studio e definizione nel settore delle telecomunicazioni, con un contributo italiano pari a **6,86 MEURO** (c.e. '99);
- Programma **ARTES 3 Fase 2**, per lo sviluppo di attività avanzate di telecomunicazione nel settore dei sistemi multimediali e informativi, con un contributo italiano pari a **83,5 MEURO** (c.e. '99) nel periodo **1999-2002**;
- Programma **Earth Observation Envelope Programme**, per le nuove attività di studio, definizione e sviluppo di nuove missioni, scientifiche ed applicative, di Osservazione della Terra, con un contributo italiano alla fase 1 pari a **36 MEURO** (c.e. '99) nel periodo **2000-2002**;
- Programma **International Space Station Exploitation - Attività preliminari** - per l'avvio delle necessarie attività propedeutiche alla fase di utilizzazione della Stazione Spaziale Internazionale, con un contributo italiano pari a **63,7 MEURO** (c.e. '99) nel periodo **2001 - 2004**;
- Estensione del programma **EMIR-2** per la ricerca nel campo delle scienze fisiche e della vita in ambiente di microgravità, con un contributo italiano pari a **10,3 MEURO** (c.e. '99) nel periodo **2000 - 2003**.

Inoltre, in attesa del consolidamento dei dati preliminari di studio e definizione della fase 1, la decisione sull'avvio della fase 2 del programma Small Launcher per lo sviluppo del piccolo lanciatore europeo è stata, in sede di ministeriale, rinviata al Council ordinario del successivo mese di ottobre; pertanto, ed in attesa di tale decisione, a tutt'oggi pendente, la Delegazione italiana ha sospeso la propria partecipazione ad ogni nuovo impegno nel settore del trasporto spaziale, ovvero dei programmi Ariane 5 Plus e Complementari Ariane 5.

Infine, è stato approvato l'inviluppo del **Programma Obbligatorio dell'ESA per un ammontare complessivo di 2110 MEURO per gli anni 1999-2002, di cui 1460 per il Programma Scientifico e la parte restante per budget di funzionamento, per investimenti e programmi tecnologici di base.**

In coordinamento sempre più stretto con la UE, è stato varato un piano per la definizione entro la fine del 2000 di una strategia spaziale europea congiunta e condivisa con tutti gli altri attori spaziali dell'Europa.

- Nel corso del 1999 è proseguito il processo di consolidamento della posizione dell'Italia in ambito europeo, raggiungendo in ESA l'obiettivo del sostanziale annullamento del deficit di ritorno industriale a dicembre 1999 (Coefficiente di Ritorno pari a 1) in occasione dell'interruzione della statistica dei ritorni industriali sin qui accumulati dalla nascita dell'ESA.

Nel corso dell'anno sono state rinnovate le nomine dei presidenti del Council e degli altri comitati di governo dell'ESA. L'Italia ha ottenuto la presidenza del Comitato della Politica Industriale.

Dal canto suo, l'ESA ha portato a termine nel corso del 1999 le seguenti missioni:

- Volo dell'astronauta ESA **Jean-Pierre Haignerè**, francese, a bordo della stazione spaziale russa **MIR** per un soggiorno di sei mesi, nell'ambito della missione franco-russa Perseus. Tra gli obiettivi scientifici della missione, la conduzione di due importanti esperimenti sviluppati dall'ESA;
- Lancio con successo del nuovo telescopio spaziale a raggi X, **XMM**, il cui sviluppo ha visto un rilevante e qualificato coinvolgimento nazionale sia dell'industria (responsabilità sistemistiche e di sottosistema, sviluppo degli specchi), sia della comunità scientifica (partecipazione allo strumento European Photon Imaging CameRas - EPIC - con P.I. italiano).

Sono stati inoltre stipulati con l'ESA, nel corso del '99, due importanti contratti industriali, che hanno visto il coinvolgimento primario dell'industria nazionale:

- Contratto con Alenia Aerospazio per lo sviluppo della "**Cupola**" della Stazione Spaziale Internazionale: oggetto di un accordo bilaterale NASA / ESA a base al quale ESA fornisce tale sviluppo in cambio di servizi di trasporto Shuttle in fase di utilizzo della ISS, la Cupola è una sorta di torre di controllo della Stazione, dalla quale l'equipaggio potrà manovrare il braccio robotico, facilitando così le operazioni di assemblaggio e di attracco dei vari elementi della ISS;
- Contratto con un consorzio industriale guidato da Alenia Aerospazio per lo studio di definizione "**GalileoSat**", quale contributo dell'ESA alla fase di definizione del programma europeo di navigazione satellitare Galileo, in collaborazione con la Commissione Europea. Il contratto prevede la definizione del segmento di volo della costellazione di satelliti Galileo, e dei relativi sistemi di terra. Parallelamente la Commissione Europea ha concluso quattro contratti, coordinati con quello dell'ESA, per lo studio di definizione dell'architettura complessiva di Galileo (Galileo overall Architecture definition - GALA -) del servizio (GEMINUS), per l'integrazione di EGNOS in Galileo (INTEG), e per la standardizzazione di Galileo (SAGA).

Si rimanda alla descrizione delle attività delle singole Linee di indirizzo per i dettagli relativi agli sviluppi in sede ESA dei programmi corrispondenti.

## C - COLLABORAZIONI internazionali

### C.1 - Collaborazione ASI - CNES(Francia)

Nel corso del 1999 è stato sviluppato un intenso lavoro preparatorio tramite un *Joint Working Group* tra ASI e CNES nel comune obiettivo di ricercare una organica cooperazione nel settore della osservazione della terra, quale presupposto per un futuro sistema di telerilevamento europeo basato su costellazioni di piccoli satelliti, impieganti strumenti ottici e radar, compatibile con utilizzazioni di tipo duale.

Il comune interesse ASI-CNES è basato sulla riconosciuta complementarietà delle competenze tecnologiche ed industriali dei due paesi.

In particolare, il *Joint Working Group* ha l'incarico di verificare, entro la primavera del 2000, la fattibilità della collaborazione italo-francese in ambito COSMO-SkyMed, basata sullo sviluppo, da parte ASI, dei satelliti radar e lo sviluppo dei satelliti ottici da parte CNES.

Obiettivo è il raggiungimento di una "full partnership" per lo sviluppo e la utilizzazione congiunta di un sistema di osservazione "integrato", aperto ad una utilizzazione civile e militare dei due paesi.

### C.2 - Collaborazione ASI - CONAE(Argentina)

ASI e CONAE hanno da tempo stabilito intensi rapporti per collaborazioni tecnologiche nell'ambito di piccoli satelliti argentini scientifici (SAC-A, SAC-B, SAC-C). ASI ha sottoscritto nell'Aprile 1998 un "Memorandum of Understanding" senza scambio di fondi con CONAE, che prevede da parte ASI la progettazione dei pannelli solari e la fornitura dell'unità di navigazione GPS *Tensor*. In cambio l'industria nazionale ha ottenuto l'imbarco di esperimenti tecnologici realizzati in co-finanziamento con le aziende interessate:

- GPS *Tensor*; è una unità di navigazione avanzata che viene utilizzata per la determinazione della posizione, velocità e riferimento dei tempi di bordo. Tale unità svolge anche il ruolo di "back up" per la determinazione d'assetto. L'attività di realizzazione e relativa fornitura si è conclusa nel corso del 1999.
- INES (*Italian Navigation Experiment on SAC-C*) che permette la qualifica in volo dello strumento per la navigazione LAGRANGE, sviluppato dalla industria italiana, che è in grado di ricevere ed elaborare segnali delle costellazioni GPS e GLONASS, con elevato livello di precisione, utile ad usi scientifici (nel campo geodetico) e ad essere impiegato sui futuri satelliti meteorologici. Il contratto industriale ASI/LABEN (circa 1,5 Miliardi di Lire) si è sviluppato e concluso con la consegna dell'unità nel corso del 1999.
- IST (*Italian Star Tracker*). L'esperimento IST permette la qualifica in volo di un sensore stellare innovativo in grado di elaborare i dati ricevuti dalla sua testa ottica per permettere la determinazione autonoma di assetto per satelliti in orbita LEO. L'obiettivo principale è quello di dimostrare tramite l'opportunità di volo su SAC-C, la validità del sensore così concepito in modo da poterlo successivamente ingegnerizzare per future missioni ASI (piattaforma PRIMA) e per applicazioni commerciali. Le attività previste a contratto (Alenia Aerospazio e Officine Galileo per circa 1,1 Miliardi di Lire) si sono concluse nel 1999.

Ulteriori e più rilevanti interessi si sono manifestati per avviare una cooperazione bilaterale nell'ambito di COSMO-SkyMed, in considerazione dell'approvazione da parte del governo argentino della realizzazione di due satelliti per telerilevamento (Progetto SAOCOM), impieganti come strumento principale un radar SAR in banda L.

L'utilizzo di tale strumento è considerato complementare rispetto all'impiego dei radar SAR in banda X, in una vasta gamma di applicazioni

Una dichiarazione di intenti tra ASI e CONAE è stata firmata nel marzo 1999, sulla scorta di una serie di incontri preparatori, grazie alla quale sono stati avviati:

- uno studio di "armonizzazione" dei rispettivi progetti;
- la messa a punto di un programma di cooperazione nel settore delle tecnologie informatiche avanzate (calcolo parallelo) per applicazioni, nel settore del telerilevamento, tramite la costituzione di due Gruppi di Lavoro.

### C.3 - Collaborazione ASI - NARSS(Egitto)

Nell'ambito dell'accordo bilaterale governativo Italia-Egitto governativo nel 1997, per la cooperazione scientifico-tecnologica, è stato manifestato dall'Agenzia Egiziana NARSS (*National Authority for Remote Sensing from Space*) un forte interesse a stabilire con l'ASI uno stretto rapporto, allo scopo di promuovere collaborazioni ed ottenere dall'Italia assistenza al processo egiziano di crescita nel settore spaziale.

A seguito di una serie di incontri tecnico-industriali nel corso del 1999, è stata siglata tra ASI e NARSS una dichiarazione di intenti nell'ambito della quale

- l'ASI si impegna ad assistere il NARSS nell'avviare e gestire le varie fasi di studio, progettazione, realizzazione di un piccolo satellite ottico egiziano, denominato DESERTSAT (classe 150 kg), dedicato allo studio della dinamica dei deserti ed al monitoraggio delle risorse idriche. Il progetto utilizzerà con molta probabilità la piattaforma italiana MITA, con il coinvolgimento di laboratori ed aziende egiziane;
- l'ASI assisterà il NARSS in un programma di sviluppo di competenze spaziali che comprende la realizzazione di una stazione a terra per telerilevamento, lo sviluppo di laboratori per piccoli satelliti ed il training di tecnici egiziani in Italia.

Nel corso del 1999 è stato attuato una prima fase del programma di cooperazione, in particolare organizzando una campagna di training di due settimane per un nucleo di tecnici egiziani, presso aziende e centri spaziali italiani. Il MOU è in avanzata fase di discussione e si prevede di poterlo sottoscrivere prima dell'estate 2000.

### C.4 - Collaborazione ASI - DLR(Germania) - NASA(USA)

Il progetto SAR-X, sviluppato dall'ASI in collaborazione con la Agenzia Spaziale Tedesca (DLR) e la NASA ha visto lo sviluppo del radar SAR in banda X da integrare con il SIR-C (operante nelle bande L e C) sviluppato da NASA/JPL.

Il sistema radar ha effettuato due missioni NASA a bordo dello Shuttle nel 1994 operando rilevamenti con l'uso contemporaneo delle tre bande X, L e C per scopi scientifici e dimostrativi.

A seguito del successo delle due missioni del 1994 e degli esperimenti di interferometria (tecnica che permette la correlazione di due immagini radar sovrapposte per ottenere mappe a tre dimensioni), la NASA e la Defence Mapping Agency degli USA hanno varato una terza missione, denominata Shuttle Radar Topography Mapper (SRTM), con l'obiettivo di effettuare il rilevamento topografico delle terre emerse tra +/- 60 gradi di latitudine. A tale scopo è stata previsto l'impiego dei radar SAR operanti nelle bande C ed X già sviluppati per le prime due missioni, modificati con l'aggiunta di una seconda antenna, disposta su un braccio dello Shuttle lungo 60 metri, così da consentire l'impiego di tecniche interferometriche per la elaborazione di mappe tridimensionali.

La partecipazione italiana a questa missione si è incentrata:

- nella messa a disposizione alla DLR degli apparati di antenna già sviluppati dalla industria nazionale ed utilizzati nelle prime due missioni SAR;



- nello sviluppo del Sistema di Elaborazione, Archiviazione e Distribuzione (PAF) dei dati presso il Centro ASI di Matera;
- nello sviluppo di un innovativo sistema di elaborazione dati in tempo reale (processore a Singolo Bit ) da sperimentare e validare durante la missione; tale elaboratore, con ulteriori sviluppi tecnologici, potrà assumere un ruolo importante nella futura evoluzione del programma COSMO-SkyMed, grazie alla potenzialità di essere installato a bordo.

Il rinnovo dell'accordo tra ASI e DLR per la terza missione SAR X, firmato nel 1997, consente all'Italia l'utilizzo di tutti i dati grezzi ottenuti dalla missione e relativi alla copertura (in banda X) di circa il 40% delle terre emerse tra +/- 60 gradi di latitudine. La missione SRTM, già pianificata per il settembre 1999, è successivamente slittata al febbraio 2000 per problemi tecnici riscontrati nella flotta Shuttle.

Nel corso del 1999 sono state sviluppate le attività relative a:

- Elaboratore a Singolo Bit: affidato alla Alenia Aerospazio (sistema) ed all'Università di Napoli (per gli elementi di software innovativo);
- Accettazione del sistema dall'ASI con trasferimento presso il JPL (*Jet Propulsion Laboratories*) per essere utilizzato in tempo reale durante la il volo Shuttle SRTM, tale da costituire elemento di *feed-back* per la gestione della missione globale di topografia;
- Sistema di Elaborazione, Archiviazione e Distribuzione (PAF) che costituisce la catena di elaborazione dei dati interferometrici rilevati dalle antenne radar in banda X, in grado di fornire direttamente le mappe tridimensionali in formati DEM (*Digital Elevation Model*);

## C.5 - Collaborazione ASI - NASA (USA)

### C.5.a) ISS

L'accordo è regolato da un "Memorandum of Understanding" ASI - NASA che ha avuto una prima versione sottoscritta nel dicembre 1991, successivamente rivista e modificata nella versione dell'ottobre 1997. Il "Memorandum of Understanding" tra ASI e NASA assicura all'Italia, in cambio della fornitura alla NASA delle tre unità MPLM, risorse di utilizzo della Stazione Spaziale pari allo 0,85% delle risorse della NASA, le quali ammontano al 75% delle risorse globali (fatta eccezione per la parte russa della Stazione Spaziale). Alcune delle sperimentazioni ad oggi previste da ASI sono le seguenti

APCF = *Advanced Proteine Crystallization Facility* (ESA)

GLAD = esperimento MARS

EUROPA = Braccio Robotico

PL Tutor = Manipolatore Automatico

UVISS = Piattaforma per osservazioni ultravioletto

### C.5.a1) - Programma MPLM

La NASA è responsabile della integrazione progettuale e fisica dell'MPLM nella Stazione, e pertanto: della definizione dei requisiti, del controllo del programma dal punto di vista della sicurezza, della definizione delle interfacce, del controllo dell'integrabilità con la Stazione Spaziale, con lo Shuttle e con i racks, forniti e integrati dalla NASA, e trasportati da MPLM. L'ASI è invece responsabile verso NASA di progetto, realizzazione, prove e consegna al Kennedy Space Center :

- delle 3 unità MPLM
- degli equipaggiamenti di supporto

- del Software di gestione e controllo del Modulo
- delle unità di ricambio prodotte in Europa.

L'ASI è inoltre responsabile di fornire alla NASA tutte le informazioni ed i dati per l'integrazione progettuale di MPLM nella Stazione Spaziale e nello Shuttle, di eseguire le analisi funzionali per la sicurezza, di fornire simulatori e piani per le operazioni a terra e in volo e per l'addestramento degli equipaggi di terra e di volo.

L'accordo ASI-NASA prevede inoltre che, successivamente alla fornitura, l'ASI garantisca alla NASA il supporto ingegneristico, logistico e gestionale durante la vita operativa dei tre moduli (10 anni).

#### C.5.a2) - Automazione & Robotica

Nel corso del 1999, l'ASI ha proposto alla NASA lo sviluppo di un sistema robotico da utilizzare all'esterno della Stazione Spaziale per operazioni di servizio e supporto ai *payload* installati sulle apposite piattaforme esterne (*Express Pallet*). La proposta è stata accettata dalla NASA nell'ambito della missione denominata **EUROPA - External Use of Robotics for Payload Automation**, il cui inizio è previsto all'inizio del 2003.

PAT (PAYload Tutor) è già stato selezionato da NASA ed è pianificato per il 2004. Si tratta di un sistema robotico da utilizzare all'interno dei moduli pressurizzati per migliorare il risultato scientifico ottenibile e ridurre il tempo-astronauta dedicato alle operazioni di routine. Il contratto per la fase B è stato definito nel corso del 1999. In questa prospettiva, l'ASI ha la possibilità di affermare la propria *leadership* per l'automazione dei *payload* sia all'esterno che all'interno della stazione spaziale, assumendo un ruolo primario nei confronti degli utilizzatori.

Altrettanto rilevante la possibilità concessa ad ASI dalla NASA di poter operare il sistema Europa dal Centro di robotica di Matera tramite *Europa Ground Segment*.

#### C5.a3) Partecipazione italiana al programma di esplorazione di Marte

Particolare rilievo assume la collaborazione tra ASI e NASA sul medio-lungo termine nell'ambito del programma di esplorazione di Marte. L'accordo al momento è a livello di "Lettera di agreement", in attesa di perfezionare il MOU relativo, che è comunque legato alla nuova architettura di esplorazione, che la NASA sta focalizzando insieme all'ASI. Si prevede di poter firmare l'accordo entro l'anno 2000.

**Accordi e convenzioni con organismi nazionali****ENAV****1) 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, ratificato con delibera n. 14 del 15.04.99.

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.

**2) 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, ratificato con delibera n. 15 del 15.04.99.

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.

**MINISTERO DELLA DIFESA****Convenzione per il Progetto SAR - 2000 tra l'ASI e il Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti**

Delibera n. 4 in data 02.02.99

Sottoscritta in data 26.01.99.

Il Ministero della Difesa contribuisce allo sviluppo, alla realizzazione ed alla qualifica di un dimostratore tecnologico di un sensore radar in modalità "SAR" (denominato 'Progetto SAR 2000') operante in banda X ad alta risoluzione, da installare su piccoli satelliti, in grado di soddisfare i requisiti di impiego civile e militare

La Convenzione rimane in vigore per un periodo di tre anni, tacitamente rinnovabili per un uguale periodo.

**PRESIDENZA DEL CONSIGLIO****CONVENZIONE tra l'ASI e il Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri per la Partecipazione Italiana al Programma 'Data User Programme' (DUP) dell'ESA**

Perfezionato in data 20.12.99

In base a tale convenzione il Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri si impegna ad erogare una somma pari a lire 3.000.000.000 all'ASI che l'ASI verserà all'ESA nell'ambito del programma di osservazione della terra Data User Programme.

**UNIVERSITA' DI LECCE****Convenzione tra l'Università degli Studi di Lecce e l'Agenzia Spaziale Italiana**

Decreto del presidente n. 79 in data 01.03.99

Stipulata in data 08.08.99

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 di successivi "protocolli di attuazione" che ne disciplineranno ogni aspetto, ivi compresi quelli finanziari. La convenzione rimane in vigore per tre anni, rinnovabili.

**SOCIETA' GEOGRAFICA ITALIANA****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

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 la 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.

**ESRIN**

**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**

**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 27.07.99 (decreto n. 100 del 31.03.99)

Sottoscritta 31.03.99

La Convenzione in oggetto attuativa della convenzione Quadro stipulata fra 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.

**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.

**MECSA**

**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

Le parti convergono 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.

#### **COAF**

##### **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**

##### **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.

**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

Accordo quadro di collaborazione che prevede l'elaborazione di un programma triennale di indirizzo ed investimento e rimanda alla stipula di specifici "accordi operativi" la definizione delle condizioni per la realizzazione di singoli progetti di collaborazione.

**UNIVERSITA' DI BARI**

**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

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

### **E. Attività di formazione**

Tra le attività di formazione vengono messe in evidenza due progetti:

- lo sviluppo di un Satellite Didattico in collaborazione con il Ministero della Pubblica Istruzione;
- l'Accordo con la Rai-Radio Televisione Italiana per un progetto ad elevato valore culturale nel campo delle Scienze e Tecnologie Spaziali.

Nel 1999 è stato elaborato dall'ASI lo studio di fattibilità per realizzare un Satellite Didattico in collaborazione con il Ministero della Pubblica Istruzione.

Il progetto prevede tre fasi:

1. un progetto pilota, con l'obiettivo di sperimentare moduli di alfabetizzazione allo spazio. Il progetto prevede il coinvolgimento di cinquanta scuole italiane che verranno selezionate e dotate di strumentazione necessaria per seguire le fasi significative della preparazione, lancio e messa in orbita di un satellite didattico;
2. bando per stimolare idee a livello nazionale che coinvolga il maggior numero di scuole in preparazione della terza fase;
3. realizzazione di un satellite didattico, con requisiti indicati dalle scuole coinvolte nel bando nazionale.

Sempre nel 1999, è stato sottoscritto un accordo con la RAI - Radio Televisione Italiana - per avviare progetti di divulgazione e conoscenza delle scienze e delle tecnologie spaziali rivolte sia al grande pubblico che a studenti e docenti. L'interesse sia dell'ASI ma anche della RAI ha dato forma ad un accordo per promuovere trasmissioni televisive e radiofoniche sui temi del veloce cambiamento delle tecnologie e di quanto, in particolare quelle spaziali, incidano nella nostra vita quotidiana. Sono in programma anche trasmissioni a carattere storico per non disperdere quanto ad oggi l'Italia ha prodotto in questo settore sia sul fronte delle scienze che delle tecnologie.



**F. Comitati di consulenza e valutazione**

Organo di valutazione e controllo strategico: costituito con la delibera n.23 del 7.03.2000, previsto dal decreto legislativo del 30 gennaio 1999, n.27 e dal decreto legislativo del 3 febbraio 1993, n.29, con particolare riferimento all'art.19, comma 6 e dal vigente regolamento di organizzazione e funzionamento dell'Agenzia Spaziale Italiana approvato dal Consiglio di Amministrazione nella seduta del 23 novembre 1999 (art.16). L'Agenzia costituisce un Nucleo di valutazione di cui all'articolo 20 del decreto legislativo 29/93, composto da tre membri esterni di cui uno con funzioni di presidente. Il Presidente e i membri del Nucleo di valutazione sono nominati dal Consiglio di amministrazione sulla base di una proposta del Presidente dell'Agenzia, per un periodo minimo di due anni rinnovabile una sola volta. Il nucleo di valutazione, sulla base del Piano Spaziale Nazionale, del Piano strategico, del Piano-budget e di eventuali criteri generali determinati dal Consiglio di Amministrazione, procede a definire i criteri e gli strumenti per valutare la coerenza con la missione istituzionale, l'efficacia, la qualità e l'efficienza delle attività dell'Agenzia e i risultati di tempo, costo e qualità dei programmi e dei contratti in essere. Per lo svolgimento dei propri compiti il Nucleo di valutazione fissa annualmente un programma di lavoro, d'intesa con il Presidente e con il Direttore generale, e si avvale delle strutture interne secondo quanto previsto dal Regolamento di amministrazione e contabilità. Il Nucleo di valutazione utilizza il sistema informativo dell'Agenzia al quale ha pieno accesso. Il Nucleo di valutazione riferisce semestralmente al Presidente e segnala in ogni momento al Presidente o, per quanto di sua competenza, al Collegio dei revisori eventuali anomalie riscontrate nel funzionamento dell'Agenzia.

Comitato di valutazione scientifica e tecnologica: costituito con la delibera n.19 del 22.0B000, previsto dal Decreto legislativo del 30 gennaio 1999, n.27 ed in particolare l'art. 6 comma 1, lettera d) e dal vigente regolamento di organizzazione e funzionamento dell'Agenzia Spaziale Italiana approvato dal Consiglio di Amministrazione nella seduta del 1 luglio 1999 (art.15). Il Comitato è composto da cinque membri di cui uno con funzioni di presidente. Constatata la scarsa esperienza accumulata in Italia nella valutazione scientifica e tecnologica, in particolare in Enti con complessità analoga a quella dell'ASI, si è ritenuto necessario, nella parte di avvio dei lavori del Comitato, avvalersi di persone con grande sensibilità ai processi di valutazione sia di persone con conoscenza dell'ASI. Il Presidente e i membri del Comitato sono nominati dal Consiglio di amministrazione sulla base di una proposta del Presidente dell'Agenzia. Con la delibera di nomina sono determinate modalità di funzionamento e durata del Comitato. Il Comitato, sulla base del Piano Spaziale Nazionale, coordina e guida il processo di valutazione dei risultati della ricerca scientifica e tecnologica secondo i criteri e le modalità determinate dal Comitato di indirizzo per la valutazione della ricerca di cui all'art.5 del decreto legislativo 5 giugno 1998, n.204.

Comitato di consulenza scientifica: costituito con la delibera n.123 del 1A0.99, previsto dal Decreto legislativo del 30 gennaio 1999, n.27 ed in particolare l'art. 6 comma 1, lettera e) e dal vigente regolamento di organizzazione e funzionamento dell'Agenzia Spaziale Italiana approvato dal Consiglio di Amministrazione nella seduta del 1 luglio 1999 (art.10). Il Comitato di consulenza scientifica fornisce supporto al Presidente dell'ASI per l'attività di programmazione ed è composto da sette membri, di cui uno Presidente, nominati dal Consiglio di Amministrazione dell'ASI sulla base di una proposta del Presidente ASI. La

nomina, che avviene fra studiosi ed esperti di comprovata capacità, anche di nazionalità non italiana, ha durata biennale. Gli esperti possono essere confermati per una sola volta. Il Comitato decade alla scadenza del Consiglio di Amministrazione. Le riunioni avvengono su richiesta del Presidente dell'ASI. In corrispondenza dell'elaborazione del Piano Spaziale Nazionale ed ogni volta che ciò sia ritenuto necessario, il Presidente dell'ASI convoca in seduta congiunta il Comitato di Consulenza Scientifica assieme al Comitato Consultivo per le Strategie Industriali. Il Comitato di consulenza scientifica fornisce il supporto istruttorio alla programmazione scientifica. Esso, inoltre contribuisce alla individuazione di opportune misure per ottenere la massima efficacia dai programmi scientifici sia in termini di eccellenza sia in termini di collegamento con attività industriali, di servizio e formative. Il Comitato contribuisce all'elaborazione del Piano Spaziale Nazionale attraverso pareri, proposte e raccomandazioni formulati su richiesta del Presidente ASI. Sempre su richiesta del Presidente ASI, esso formula pareri, proposte e raccomandazioni su argomenti specifici

Comitato consultivo per le strategie industriali : costituito con la delibera n.185 del 7.12.99, previsto dal Decreto legislativo del 30 gennaio 1999, n.27 ed in particolare l'art. 6 comma 1, lettera f) e dal vigente regolamento di organizzazione e funzionamento dell'Agenzia Spaziale Italiana approvato dal Consiglio di Amministrazione nella seduta del 1 luglio 1999 (art.10 nella parte relativa al Comitato consultivo per le strategie industriali). Il Comitato consultivo per le strategie industriali fornisce supporto al Presidente dell'ASI per l'attività di programmazione ed è composto da sette membri, di cui uno Presidente, nominati dal Consiglio di Amministrazione dell'ASI sulla base di una proposta del Presidente ASI. La nomina, che avviene fra studiosi ed esperti di comprovata capacità, anche di nazionalità non italiana, ha durata biennale. Gli esperti possono essere confermati per una sola volta. Il Comitato decade alla scadenza del Consiglio di Amministrazione. Le riunioni avvengono su richiesta del Presidente dell'ASI. In corrispondenza dell'elaborazione del Piano Spaziale Nazionale ed ogni volta che ciò sia ritenuto necessario, il Presidente dell'ASI convoca in seduta congiunta il Comitato di Consulenza Scientifica assieme al Comitato Consultivo per le Strategie Industriali. Il Comitato Consultivo per le Strategie Industriali contribuisce ad individuare le politiche di sviluppo industriale ed analizzare le opzioni di innovazione tecnologica. Il Comitato contribuisce all'elaborazione del Piano Spaziale Nazionale attraverso pareri, proposte e raccomandazioni formulati su richiesta del Presidente ASI. Sempre su richiesta del Presidente ASI, esso formula pareri, proposte e raccomandazioni su argomenti specifici

FORUM (art.11 del regolamento di organizzazione e funzionamento)

Al fine di verificare e favorire le potenzialità delle applicazioni spaziali è istituito un "Forum permanente per lo sviluppo dei servizi spaziali". Il Forum è convocato, con delibera del Consiglio di amministrazione sulla base di una proposta del Presidente, di norma con periodicità almeno annuale o comunque ogni qualvolta se ne ravvisi la necessità.

Il Presidente invita a partecipare al Forum i rappresentanti degli enti, delle amministrazioni e delle imprese interessate alle strategie per lo sviluppo della ricerca, delle applicazioni e dei servizi spaziali. Fanno parte del Forum rappresentanti di: Presidenza del Consiglio, Ministeri dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, degli affari esteri, dell'Ambiente, delle Comunicazioni, della Difesa, dell'Industria, commercio e artigianato, dell'Interno, del Tesoro, bilancio e programmazione economica, dei Trasporti e della navigazione e delle Associazioni delle imprese aerospaziali.

Lo svolgimento del Forum è coordinato dal Presidente, che ne stabilisce l'ordine del giorno d'intesa con il Consiglio d'amministrazione, o da suoi delegati

**Il Consiglio di amministrazione, sulla base di una proposta del Presidente, delibera, ai sensi dell'articolo 6, comma 1, lettera f), del decreto legislativo 27/99, l'istituzione di commissioni e gruppi di consulenza, di proposte di monitoraggio su temi e problemi specifici di particolare rilevanza per l'attività dell'Agenzia o per l'elaborazione del Piano spaziale nazionale, specificandone obiettivi, composizione e durata. Di tali commissioni e gruppi possono far parte studiosi ed esperti di chiara fama, anche di nazionalità non italiana.**





