ATTI PARLAMENTARI

XIV LEGISLATURA

CAMERA DEI DEPUTATI

Doc. **XCIV**
n. **3**

RELAZIONE
SULLE ATTIVITÀ SVOLTE DALL'AGENZIA SPAZIALE ITALIANA (ASI)
(Anno 2002)

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

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

(MORATTI)

Trasmessa alla Presidenza il 24 febbraio 2004

STABILIMENTI TIPOGRAFICI CARLO COLOMBO

INDICE

PRIMA PARTE: ASPETTI STRATEGICI E GESTIONALI ..... *Pag.* 5
1. Le nuove linee di sviluppo strategico ..... » 7
   1.1. L'elaborazione delle nuove linee strategiche ..... » 7
   1.2. Le attività ..... » 7
2. Strumenti strategici e gestionali ..... » 9
   2.1. Marketing dei prodotti ..... » 9
   2.2. Sostegno alle PMI ..... » 10
   2.3. Le partecipazioni societarie ..... » 11
   2.4. Aspetti di finanza integrativa ..... » 12
   2.5. Pianificazione e Controllo di Gestione ..... » 14
3. La partecipazione ai programmi dell'ESA ..... » 15
   3.1. I rapporti ESA-U.E./C.E. ..... » 16
   3.2. Prospettive europee di lungo periodo del settore dei lanciatori ..... » 16
   3.3. Evoluzione della situazione della Stazione Spaziale Internazionale ..... » 17
4. La cooperazione internazionale ..... » 18
   4.1. USA-NASA ..... » 18
   4.2. Russia-Rosaviakosmos ..... » 19
   4.3. Argentina-CONAE ..... » 20
   4.4. Giappone-NASDA ..... » 20
   4.5. Francia-CNES ..... » 20
   4.6. Indonesia-Lapan ..... » 20
   4.7. Nazioni Unite-COPUOS ..... » 21
   4.8. ESA-IRC ..... » 21
5. Le cooperazioni in ambito nazionale ..... » 22

SECONDA PARTE: I PROGRAMMI ..... » 31
1. I sistemi di trasporto spaziale ..... » 33
   1.1. Programma Vega ..... » 33
   1.2. Programma Ariane ..... » 35
   1.3. Lanciatori Futuri ..... » 36
   1.4. Sistemi di lancio - Tecnologie ..... » 38

2. Sviluppo di piattaforme satellitari ..... *Pag.* 39
2.1. La classe PRIMA ..... » 39
2.2. La classe MITA ..... » 40
2.3. L'apparatistica di piattaforma ..... » 42
2.4. Piattaforme satellitari - Tecnologie ..... » 42
3. La stazione spaziale internazionale ..... » 44
3.1. Moduli Logistici MPLM ..... » 44
3.2. Nodo 2 e Nodo 3 ..... » 44
3.3. Progetti in fase di sviluppo ..... » 44
3.4. Prodotti innovativi in fase di progettazione ..... » 46
3.5. Attività in ambito europeo: la missione Marco Polo ..... » 47
3.6. Stazione Spaziale Internazionale - Tecnologie ..... » 49
4. Cosmo - SkyMed ..... » 51
4.1. Osservazione della terra in ambito ESA ..... » 53
4.2. Osservazione della Terra - Tecnologie ..... » 53
5. Telecomunicazioni e navigazione ..... » 55
5.1. Programmi nazionali di Telecomunicazioni ..... » 55
5.2. Telecomunicazioni in ambito ESA ..... » 57
5.3. Telecomunicazioni - Tecnologie ..... » 58
5.4. DAVID (Data and Video Interactive Distribution) ..... » 59
5.5. Navigazione - Programma Galileo ..... » 59
5.6. Programmi di supporto al Programma Galileo ..... » 60
6. I programmi scientifici ..... » 63
6.1. Osservazione dell'Universo ..... » 63
6.2. Il Programma AGILE ..... » 70
6.3. Medicina e biotecnologie ..... » 72
7. Altri sviluppi tecnologici ..... » 76
7.1. Tecnologia dei Payload RADAR ..... » 76
7.2. Robotica ..... » 77
7.3. Detriti spaziali ..... » 78
7.4. Ulteriori sviluppi tecnologici in ambito ESA ..... » 80
8. I centri nazionali e segmento utente ..... » 81
8.1. Centro di Geodesia Spaziale « G. Colombo » ..... » 82
8.2. ALTEC (Advanced Logistic Technology Engineering Center) . » 84
8.3. La base equatoriale di Malindi ..... » 84
8.4. La Base di lancio di Palloni Stratosferici « Luigi Broglio » di Trapani ..... » 85
8.5. La rete ASI-COM ..... » 87
8.6. Segmento Utente ..... » 88

SIGLE E ABBREVIAZIONI ..... » 91

Prima Parte: Aspetti strategici e gestionali

1 Le nuove linee di sviluppo strategico

1.1 L'elaborazione delle nuove linee strategiche

Nel corso del 2002 l'ASI è stata impegnata nella ridefinizione delle linee strategiche per il PSN 2003-2005, secondo un indirizzo governativo di maggiore attenzione alle applicazioni della ricerca.

A tal fine particolare rilievo è stato posto alle esigenze di una specifica domanda pubblica di cui sono portatori, direttamente o anche indirettamente, e di fatto certificatori, i dicasteri in cui si articola la Pubblica Amministrazione a livello governativo.

L'approccio complessivo si caratterizza come "orientato all'applicazione", con un'azione dell'Agenzia che amministra fondi del MIUR, per quanto attiene le attività strettamente di ricerca, innovazione, fattibilità e sviluppo precompetitivo e fondi anche non MIUR per quanto attiene le attività di tipo realizzativo e/o operativo di valenza strategica e/o curate dall'Agenzia su mandato ad hoc.
L'approccio integrato a livello Paese mira pertanto alla identificazione di temi prioritari intorno ai quali concentrare l'allocazione delle risorse.

Il processo di selezione delle iniziative operato dall'Agenzia terrà conto dei ritorni di natura strategica, sociale e commerciale che una iniziativa apporta al Paese, nell'ambito del seguente quadro strategico:

- il consolidamento del ruolo e del prestigio internazionale del Paese;
- la combinazione appropriata di programmi incentrati sulla collaborazione europea, ed in primo luogo in ambito ESA, con programmi realizzati a scala nazionale o in cooperazione con altri Paesi;
- la promozione dell'aggregazione di risorse conoscitive e finanziarie diverse da quelle derivanti dal fondo nazionale della ricerca attraverso la definizione di accordi di collaborazione con altri attori pubblici e privati rilevanti;
- il supporto allo sviluppo di tecnologie ed applicazioni a valenza duale;
- il focus sullo sviluppo di una società basata sulla conoscenza e, quindi, sullo sviluppo delle applicazioni di questa.

L'Agenzia intende promuovere attività di ricerca ed innovazione di livello mondiale in alcune aree prioritarie, rafforzandone peraltro il livello di integrazione.
Sono altresì previste attività per la divulgazione e la valorizzazione delle conoscenze, con particolare attenzione al trasferimento tecnologico ed allo sfruttamento dei risultati, con ricadute anche verso le PMI e verso la creazione di nuove imprese.

1.2 Le attività

Al fine di favorire la partecipazione dei soggetti nazionali operanti nel settore spaziale, sono stati effettuati diversi workshop per varie tematiche. In tale contesto i progetti delle singole unità in cui si articola l'ASI sono presentati in workshop nazionali tematici.
Di pari passo vi sono stati diversi incontri con i Ministeri interessati alle varie tematiche.
Da questi processi sono emerse indicazioni sulle applicazioni di interesse prioritario, il cui sviluppo verrà pertanto perseguito nel prosieguo del PSN.

Osservazione della Terra

Le applicazioni identificate sono:

- l'identificazione di inquinamento marino da idrocarburi,

- la protezione civile in caso di frane,
- la protezione civile in caso di alluvioni,
- la protezione civile in caso di incendi boschivi,

peraltro supportabili in maniera integrata dai sistemi satellitari di navigazione e di telecomunicazioni; rilevante è il ruolo strumentale del programma COSMO-SkyMed;

Telecomunicazioni

Le applicazioni identificate sono:

- l'infomobilità (ovvero la disponibilità di servizi a banda larga su terminali di mezzi mobili), peraltro supportabile in maniera integrata dai sistemi satellitari di navigazione per quanto riguarda la localizzazione e la navigazione assistita e sistemi di osservazione della Terra per quanto riguarda la disponibilità di immagini ad alta risoluzione; rilevante è il ruolo strumentale di un sistema a banda larga la cui definizione e realizzazione potrebbe coinvolgere le agenzie europee, in ambito ESA o multilaterale, unitamente ad imprese manifatturiere e ad un operatore di servizi

Navigazione e localizzazione

Le applicazioni identificate sono:

- la sicurezza nel trasporto, peraltro supportabile in maniera integrata dai sistemi di telecomunicazioni satellitari nella funzione strumentale di mezzo trasmissivo e da dati rilevati dai satelliti di osservazione terrestre; rilevante per tali applicazioni è il ruolo strumentale del programma europeo Galileo e del programma nazionale PERSEUS;

Osservazione dell'universo

Per tale area, le attività sono essenzialmente finalizzate allo sviluppo della conoscenza scientifica. L'interesse del Paese viene rivolto primariamente al perseguimento di eccellenze disciplinari di rilevanza assoluta nello scenario internazionale ed eventualmente alla partecipazione qualificata, anche con ruoli non primari, ad ambiziose missioni aventi ampia e qualificata partecipazione internazionale. I filoni applicativi che paiono meglio rispecchiare e soddisfare capacità, interessi e preparazione della comunità italiana, come pure la preparazione tecnica delle industrie che contribuiscono alla costruzione degli strumenti da porre in orbita, (da soddisfare sia in programmi nazionali, che di cooperazione internazionale, questi ultimi sia in ambito ESA, che multilaterale), riguardano:

- l'astrofisica delle alte energie,
- la cosmologia,
- l'esplorazione del sistema solare.

Medicina e biotecnologie

Siccome la vita in condizioni di microgravità consente di studiare specifiche discipline della medicina e della biologia di base, con potenziali rilevanti ricadute per il benessere e la salute dell'uomo, le opportunità offerte da un lato dall'accesso alla ISS, dall'altro dall'utilizzo della base di palloni stratosferici di Trapani – Milo costituiscono lo strumento per applicazioni di interesse nazionale. I filoni applicativi selezionati sono quindi rivolti allo sviluppo delle conoscenze scientifiche attraverso la sperimentazione nei seguenti settori, in cui sono perseguibili eccellenze disciplinari:

- studio dell'osteoporosi e dell'atrofia muscolare,
- studio dei disturbi del controllo motorio e cardiorespiratorio,
- biotecnologie.

2 Strumenti strategici e gestionali

2.1 Marketing dei prodotti

Sempre maggiore è l'attenzione posta da parte dell'ASI sulla problematica del mercato che ormai ha assunto un ruolo importante nello sviluppo delle attività spaziali, in quanto si vanno consolidando le tecnologie e le applicazioni in settori di punta quali ad esempio quello delle telecomunicazioni e delle osservazioni della terra.
In tale contesto l'ASI ha impostato ed avviato iniziative organiche orientate allo sviluppo di azioni sinergiche sia sul fronte della domanda sia su quello dell'offerta in una strategia complessiva di propensione al mercato.
Le attività svolte nel 2002, incentrate in continuità con il 2001 allo sviluppo di tematiche inerenti a:

- l'alienazione dei beni giacenti;
- il monitoraggio della domanda nel settore delle osservazioni della terra;
- la commercializzazione della stazione spaziale;
- la valorizzazione all'utilizzo delle missioni standard

hanno registrato una forte accelerazione nel secondo semestre dell'anno 2002, sulla base delle indicazioni presenti nel vigente PSN 2002-2005 in cui si accentua significativamente l'interesse per le applicazioni commerciali.

Di conseguenza, per quanto riguarda la domanda, si è incentrata l'attenzione in considerazione del complesso e diversificato spettro di utenze interessate alle applicazioni spaziali su:

- analisi sistematica della diversificata domanda spaziale e sviluppo di strumenti idonei ad agevolare l'accesso dell'utenza stessa in applicazioni mature;
- promozione di progetti pilota in specifiche attività di familiarizzazione dell'utenza al settore spaziale anche attraverso l'utilizzazione di fondi comunitari europei;
- costituzione di un osservatorio costante con il ruolo di mettere a fuoco in modo continuativo e sistematico le esigenze dell'utenza a cui devono corrispondere produzioni adeguate di sistemi applicativi e prodotti.

Per quanto riguarda gli aspetti inerenti l'offerta spaziale, l'attenzione è stata concentrata sulla definizione del quadro complessivo dei mercati intermedi e finali, delle tecnologie e delle funzioni d'uso effettive e potenziali, dei sistemi e sottosistemi e dei componenti, con riferimento prioritario a:

- definire e realizzare sistemi spaziali derivanti dalla combinazione di sottosistemi e/o componenti modulari che consentano l'individuazione di soluzioni competitive e ove possibile a basso costo che possano soddisfare le esigenze dell'utenza spaziale;
- mettere a punto strumenti e procedure utili per la valutazione economica di prototipi, prodotti industriali, beni immateriali nonché licenze d'uso.

Con particolare riferimento al secondo punto dianzi menzionato sono stati avviati studi interni volti a definire normative inerenti a:

- Disciplinare di comproprietà
- Accordi di commercializzazione
- Marchi e brevetti
- Sponsorizzazioni

In tale diversificato contesto di cardinale importanza per regolamentare in modo appropriato attività connesse allo sviluppo di programmi in regime sia di finanziamento totale, sia di finanziamento parziale da parte dell'ASI, sono state messe a punto anche le metodologie e le impostazioni di base

per il complesso di attività inerenti al trasferimento tecnologico mirate essenzialmente alla costituzione di uno sportello tecnologico, cioè di uno strumento capace di convogliare le risorse di potenziale trasferibilità in un ambiente che ha la funzione di facilitare l'incontro ed il contatto con i potenziali utilizzatori.

Sotto il profilo metodologico ed analitico, particolare attenzione è stata dedicata infine all'avvio delle attività inerenti la ricognizione dei prodotti finanziati dall'ASI nel quinquennio (1998-2002), nell'obiettivo di valutare i benefici e le ricadute conseguite dai soggetti contraenti dell'ASI.

Sono stati messi a punto in particolare una serie di indicatori che dovranno essere opportunamente utilizzati in ASI per una puntuale valutazione dei programmi da finanziare in termini economici e di mercato.

2.2 Sostegno alle PMI

Nel corso del 2002 le attività istituzionali rivolte alle Piccole e Medie Imprese hanno subito un ri-orientamento.

Nel confermare la validità dell'impostazione che mira alla valorizzazione e all'emersione delle capacità produttive nazionali riconducibili alle PMI, si è ritenuto più opportuno perseguire tale finalità indirizzando la capacità propositiva delle PMI verso un'integrazione con la grande impresa nella elaborazione di dimensioni progettuali più ampie all'interno delle quali le PMI potessero proporsi, valorizzando la loro capacità industriale e innovativa e complementandosi a vicenda.
Le attività promosse in precedenza e specificamente destinate alle PMI hanno per lo più avuto corso ed una significativa parte di queste si è conclusa con esiti sicuramente positivi.

La particolarità che è emersa nel corso dello svolgimento delle attività ha confermato la vitalità del tessuto delle piccole e medie imprese nazionali, soprattutto in settori high-tech.
Uno degli aspetti più qualificanti, sebbene già noto ma riconfermato dall'esperienza svolta, attiene all'elevato gradi di professionalità e di flessibilità di buona parte di queste PMI.
La professionalità si evince dalla qualità delle proposizioni progettuali che risultano spesso di elevato profilo.
La flessibilità si verifica nella prontezza operativa a riconfigurare l'uso delle proprie risorse in funzione della tematica da affrontare.

Un ulteriore aspetto che è cominciato ad emergere, all'interno di alcune tra le più qualificate PMI che vantano una esperienza oramai pluriennale nel settore spazio, è quello della disponibilità ad una cooperazione interaziendale strutturata. Ciò al fine di poter ambire ad acquisire ruoli di sempre maggiore evidenza nella produzione e implementazione di sottosistemi sempre più complessi, al limite, di interi sistemi spaziali.
Tale attitudine testimonia una sicura crescita del grado di consapevolezza imprenditoriale delle PMI nazionali che merita una dovuta attenzione da parte del soggetto istituzionale.

Nel corso dello svolgimento delle attività di progetto previste dai rispettivi contratti, le PMI hanno spesso prodotto risultati che, oltre a qualificare nei confronti di ASI l'azienda proponente, hanno consentito a questa di verificare la possibilità di accesso a nuovi mercati grazie alla possibile ingegnerizzazione del prototipo realizzato sperimentalmente nel progetto co-finanziato da ASI.

In altri, e diversi tra loro, settori, le conclusioni a cui gli studi proposti dalle PMI sono pervenuti hanno consentito loro di individuare settori di applicazione tecnologica nei quali poter specializzare parte delle proprie produzioni.

Un'evidenza empirica della vivacità imprenditoriale riscontrata dall'Agenzia nel corso delle attività delle PMI è rinvenibile nella possibile proposta di brevettazione di almeno due risultati di ricerca.

Un elemento particolarmente significativo nell'analisi delle attività svolte dalle PMI è che la percentuale del loro fatturato dipende dal settore spazio in maniera non esclusiva (tra il 20 ed il 40 %). Tale dato testimonia la non dipendenza esclusiva di queste imprese dal mercato spaziale, in particolare da quello istituzionale che, se pur ragguardevole, sarebbe rischioso se rappresentasse la quasi totalità del fatturato prodotto.

Un elemento emerso ulteriormente nel corso delle attività è rappresentato dalla pluralità di PMI che esistono sul territorio nazionale e che potrebbero utilmente concorrere in parte delle attività spaziali, per i più diversi profili di competenza, e che però non hanno sinora avuto accesso alle attività promosse dall'ASI.

Il varo del programma COSMO-SkyMed rappresenta un'interessante opportunità circa una proposizione nuova da parte dell'Agenzia nell'indirizzare la partecipazione delle PMI ad un grande programma nazionale. L'implementazione di pratiche di *fair competition* nello stabilire le partecipazioni di PMI alla realizzazione del programma costituirebbe un precedente rafforzativo della volontà delle PMI di partecipare a competizioni aperte che premino gli elementi di qualità-prezzo-tempi proposti.

Lo svolgimento di gare competitive tra PMI nella realizzazione di programmi costituisce un elemento qualificante per l'Ente e obbliga inoltre le imprese a migliorare incessantemente la qualità della propria offerta. Questa infatti è l'unica effettiva garanzia di crescita per il settore nazionale e prepara sempre meglio le PMI nazionali per la concorrenza globale nella quale si devono sempre più misurare.

2.3 Le partecipazioni societarie

Le attività ASI del 2002 si sono svolte nel corso del processo di definizione del nuovo Piano Spaziale Nazionale, approvato ad agosto del 2002, che ha comportato l'analisi delle iniziative in atto, la loro collocazione nel nuovo contesto strategico ed il loro necessario riorientamento.
I programmi di attività sono stati ridefiniti per dare maggiore coerenza strategica all'insieme delle iniziative.
In merito all'indirizzo strategico generale del Governo e del MIUR, è stato riconfermato lo stimolo perché ASI svolga la propria attività di Agenzia curando l'attuazione dei programmi e la valorizzazione economica dei risultati della ricerca anche ricorrendo, se necessario, alla costituzione di nuove imprese, consorzi o fondazioni, o alla partecipazione in soggetti industriali o di ricerca già esistenti. I nuovi indirizzi strategici hanno evidenziato la necessità che tali iniziative rivestano sempre carattere di ricerca e di innovazione tecnologica.
Nel seguito del paragrafo, per ciascuna iniziativa societaria in corso, si riportano le principali attività svolte nel 2002 e lo stato dei processi nel periodo di transizione 2002 – 2003.

CIRA

Il CIRA si riconferma come la struttura operativa di riferimento del settore Aerospazio per l'effettuazione dei programmi di ricerca ed innovazione tecnologica in collaborazione fra imprese ed enti pubblici.
Nel corso del 2002, è stato elaborato il nuovo Programma Nazionale di Ricerche Aerospaziali (PRORA), approvato successivamente dal MIUR.
Il PRO.R.A. è stato elaborato in coerenza con il Piano Nazionale di Ricerca (PNR), con il Piano Spaziale Nazionale (PSN), e con le esigenze espresse dal mondo dell'Industria e della Ricerca, tenendo conto delle prospettive dei settori aeronautico e spaziale nel contesto internazionale.

ELV

Nel corso del 2002, la società ELV S.p.A. (30 % Agenzia Spaziale Italiana ASI e 70 % FiatAvio), ha proseguito il proprio lavoro di predisposizione della proposta tecnico-economica di realizzazione del programma VEGA, di cui è il Prime Contractor.
Il contratto di sviluppo e qualifica del lanciatore VEGA fra l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e la società ELV S.p.A. è stato firmato a febbraio 2003.
Questo atto ufficiale rappresenta il primo importante traguardo per il raggiungimento dell'obiettivo che l'Agenzia Spaziale Italiana si è prefissata tramite la società ELV, in collaborazione con FiatAvio, e sotto l'egida dell'ESA: lo sviluppo di un lanciatore europeo per piccole e medie missioni, complementare al più grande Ariane 5, che rafforza la missione strategica di assicurare all'Europa un accesso europeo indipendente allo spazio.
Il lanciatore VEGA sarà dedicato alle missioni spaziali per satelliti medio-piccoli con peso non superiore ai 1.500 Kg.
Il programma VEGA fu approvato nel dicembre 2000, e sottoscritto da sette paesi: Italia, Francia, Spagna, Belgio, Olanda, Svizzera e Svezia, che garantirono un programma di finanziamento formale pari a 335 milioni di €.
Nel piano di sviluppo si prevede di raggiungere la qualificazione del lanciatore VEGA alla fine del 2005 con un volo dedicato.

e-GEOS

La società e-GEOS è stata costituita a dicembre 2000 per promuovere lo sviluppo del mercato italiano ed europeo delle applicazioni e dei servizi nel settore dell'Osservazione della Terra. I partner della società sono stati scelti attraverso una gara europea.
Nel corso del 2002, è stato ridefinito il processo di sviluppo operativo della società per poterne meglio mettere a fuoco la missione nel contesto del nuovo Piano Spaziale Nazionale.
La piena operatività della società verrà completata nel 2003, a valle della elaborazione in corso del suo nuovo piano industriale strategico.

ALTEC

La società ALTEC è stata costituita ad aprile del 2001 in partecipazione fra ASI, Alenia Spazio e gli enti pubblici piemontesi (Regione Piemonte, Comune e Provincia di Torino, Camere di Commercio), per gestire il centro di supporto ingegneristico e logistico alle operazioni dei moduli logistici della Stazione Spaziale Internazionale.
Nel corso del 2002, è stato ridefinito il processo di sviluppo operativo della società per poterne meglio mettere a fuoco la missione nel contesto del nuovo Piano Spaziale Nazionale, soprattutto in considerazione della mutata strategia NASA relativamente alla realizzazione della ISS, tuttora in corso di definizione a causa del tragico incidente del Columbia.
Nel corso del 2003, a seguito del chiarimento di strategia internazionale, d'intesa con gli altri partner pubblici e privati, si definirà il nuovo piano industriale della società ed il suo assetto operativo di regime.

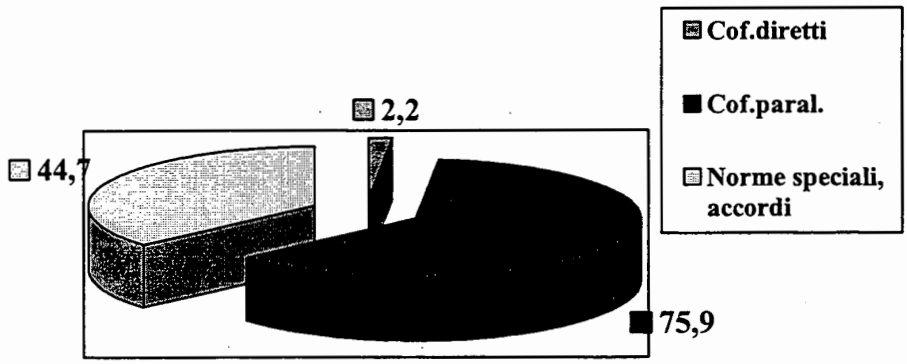
2.4 Aspetti di finanza integrativa

L'Agenzia vede la mobilitazione di fonti finanziarie integrative rispetto al contributo ordinario MIUR, come un obiettivo prioritario nella realizzazione delle sue attività istituzionali. La ricerca di tali fondi avviene sia ai fini di co-finanziamenti "diretti", ovvero che si traducono in entrate di bilancio per ASI ai fini della copertura di costi di proprie iniziative, sia ai fini di co-finanziamenti "paralleli", ovvero senza entrate dirette per ASI ma con l'impegno, da parte dei co-finanziatori, alla realizzazione in autonomia di una componente di programma o progetto, in coordinamento formale con l'Agenzia.

E' opportuno inoltre ribadire che l'azione in materia di risorse integrative, in coerenza con lo spirito di una Agenzia pubblica, viene fatto per i loro utilizzi come capitale "propulsore" di ricerca e sviluppo tecnologico. In questa ottica non rientrano le integrazioni al bilancio ASI appartenenti al dominio delle strategie imprenditoriali e di comunicazione dell'Agenzia: sottoscrizioni di capitale di partners societari, dividendi, royalties, entrate connesse a brevetti, vendite.
Un'altra categoria di iniziative a valenza finanziaria con logiche diverse (istituzionali) è quella legata all'ottenimento di norme di copertura speciali (o strumenti equivalenti).

Le precisazioni relative alla differenza tra "parallelo", "diretto" e entrate di natura imprenditoriale o normativo-istituzionale sono rilevanti poiché, come si desume dalle statistiche del CIVR (Comitato MIUR per l'Indirizzo e la Valutazione della Ricerca), tutti gli enti consimili ad ASI (CNR, ENEA, ecc.) rilevano nei loro dati annuali, le fonti integrative agli stanziamenti ordinari del Ministero in una unica colonna definita "risorse acquisite dal mercato". Almeno per quanto riguarda l'ASI, le colonne in cui riportare le integrazioni al contributo ordinario dovrebbero essere quattro: risorse integrative (oggetto di questo paragrafo) a loro volta suddivise tra "parallelo" e "diretto", proventi diversi, come royalties, dividendi, vendite, ecc, fonti derivanti da normative o accordi internazionali.

L'Agenzia ha iniziato la sua attività di "co-finanziamento" nel triennio 2000-02, finalizzando in prevalenza co-finanziamenti paralleli per 75,9 M€, come illustrato dalla figura seguente, con una piccola quota di co-finanziamento diretto, per 2,2 M€.



I co-finanziamenti paralleli acquisiti per 75,9 M€ si riferiscono a 5 iniziative; gran parte dell'importo mobilitato è ascrivibile a contributi provenienti da imprese supportate a loro volta da strumenti agevolativi, che si sono attivati su settori "sensibili" indicati da ASI (vedi finanziamenti MAP ex-lege 808/85 – ora 140/99), oppure co-finanziamenti da imprese previsti da bandi.
I co-finanziamenti diretti acquisiti, pari a 2,2 M€ (**), si riferiscono a 6 iniziative: in 2 casi sono contributi da fondi agevolativi MIUR; le altre iniziative sono per contributi da altri soggetti pubblici (V Programma Quadro, MAE), Enti (CNR) e un compenso per un programma svolto su commessa di una grande impresa.

Attualmente le risorse integrative collegate a norme o accordi internazionali finalizzate (impegnate effettivamente) sul triennio in esame, sono riferibili solo a 2 programmi:

- gli Accordi con NASA e ESA per la ISS per un importo di 44,7 M€
- l'impegno ENAV per Artes9 (Galileo), per 0,16 M€.

2.5 Pianificazione e Controllo di Gestione

Sulla base delle nuove linee strategiche dell'Agenzia confluite nel Piano Spaziale Nazionale 2003-2005, è stato definito il Modello integrato di Pianificazione e Controllo, identificando le dimensioni di analisi (prodotti applicativi - prodotti tecnologici - programmi di sistema, coerentemente con la matrice di segmentazione strategica) e gli strumenti di controllo (sistema di contabilità analitica) che consentono di rappresentare e governare l'insieme delle attività ASI.
Con il Modello di Controllo l'unità di Pianificazione e Controllo di Gestione in ASI ha posto le basi per il monitoraggio dell'intero flusso di processi, informazioni e decisioni in cui si articola l'attività caratteristica dell'Agenzia, definendo gli standard del reporting direzionale sia secondo la singola linea di prodotto (applicazioni e realizzazioni), sia in una visione multidimensionale (matrice) dei costi interni ed esterni attribuiti a commessa.
Il fine è quello di fornire supporto informativo accurato e tempestivo alle unità operative in tutte le fasi dei processi che le vedono coinvolte: dalla pianificazione al controllo consuntivo monitorando l'utilizzo delle risorse assegnate all'Agenzia secondo le linee della struttura organizzativa interna.
La struttura del Reporting riflette ruoli e responsabilità della nuova struttura organizzativa ed è organizzato sulla base di Centri di Costo e Commesse.
La combinazione del modello logico e degli strumenti contabili rende possibile l'analisi di efficacia ed efficienza dei processi attraverso il reporting gestionale.
Quest'ultimo, articolato secondo le due direttrici di Reporting di Progetto (attività istituzionali dell'ASI) e Reporting di Responsabilità (utilizzo efficace ed efficiente delle risorse economiche dell'Agenzia), si basa sulla struttura della contabilità analitica: Piano dei Conti, Piano dei Centri di Costo, Piano delle Commesse (e sistema delle relazioni tra i diversi elementi). Il sistema si basa su una chiave contabile unica, che consente l'integrazione della contabilità generale ed analitica con la contabilità finanziaria e la riconciliazione dei dati di costo con i dati di impegno.

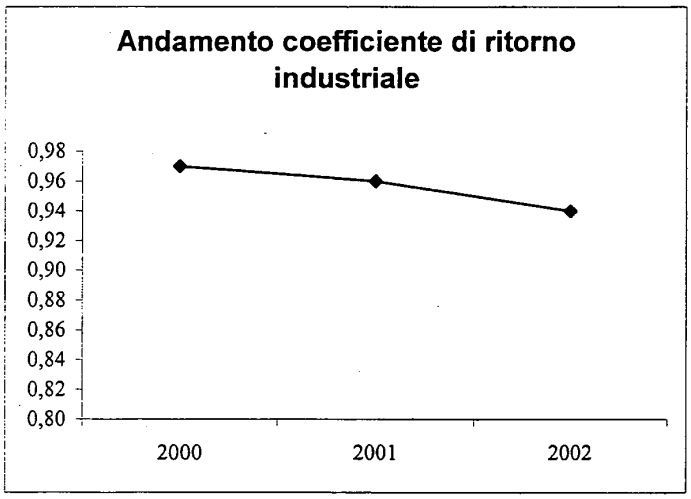
Da Settembre 2002 le attività relative alla Pianificazione e Controllo di Gestione si sono orientate alla definizione ed al coordinamento del processo di pianificazione finalizzato al Budget 2003-2005.
In vista dell'approvazione del Piano Strategico, ed in funzione della pronta approvazione del Budget in tempi ristretti, è stato avviato un processo di pianificazione integrato strategico-operativo.
A tal fine è stata coordinata una pianificazione da parte delle Unità organizzative, con analisi degli affidamenti, delle risorse interne e degli altri costi diretti ed indiretti rappresentati nei Progetti di Unità e nelle schede di costo fornite redatti dalle Unità.
I profondi cambiamenti introdotti con la nuova struttura organizzativa hanno reso tuttavia necessario un ri-orientamento delle attività, pur senza inficiare il costrutto metodologico impostato.

L'attività principale svolta sul finire del 2002 e nei primi mesi del 2003 è stata l'omogeneizzazione e l'affinamento dei dati disponibili, con l'obiettivo di avviare un reporting periodico immediatamente dopo l'approvazione del Piano Strategico e, successivamente, del Budget 2003-2005.

3 La Partecipazione ai Programmi dell'ESA

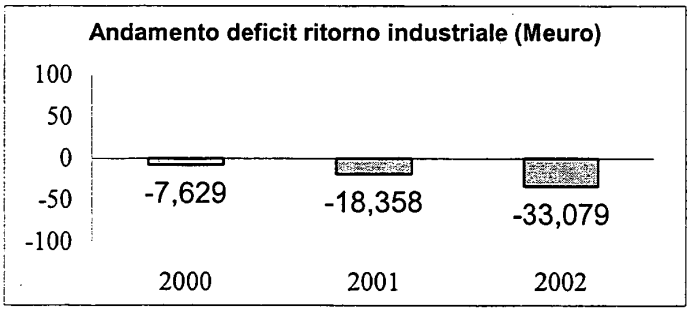
Dal punto di vista generale il 2002 è stato in ESA sia l'anno di realizzazione delle direttive impartite dal Consiglio a livello di Ministri di novembre 2001, che l'anno d'avvio delle attività programmatiche ivi sottoscritte.
Si sono però subito incontrate da una parte delle difficoltà sul raggiungimento dell'accordo finale per la partecipazione al programma Galileo e dall'altra, per parte italiana, essendo l'anno di revisione strategica ed organizzativa interna all'ASI, si sono registrati alcuni rinvii di decisioni relative alla partecipazione a programmi ESA come Telecomunicazioni e Osservazione della Terra.
Il tutto inserito in un quadro globale molto critico per il settore spaziale, che ha visto le incertezze relative alle revisioni della configurazione della stazione spaziale e quelle relative al lanciatore fondamentale europeo Ariane 5 tenere banco sulle prospettive future del settore, soprattutto in Europa.

In aggiunta è da segnalare la crisi crescente nel settore spaziale nei maggiori Paesi europei che ha reso impossibile un recupero d'investimenti a sostegno del settore e ha sin qui già prodotto la perdita di alcune migliaia di posti di lavoro a livello europeo (su 30.000 addetti del settore), senza contare l'utilizzo degli ammortizzatori sociali in diverse situazioni.



Per quanto riguarda il nostro Paese si è inoltre riprodotto un trend negativo del coefficiente di ritorno industriale italiano, principalmente ascrivibile ai deficit prodotti dai programmi del settore Lanciatori e Stazione Spaziale.

Sono già stati avviati nel 2002, e sono a tutt'oggi in corso negoziati con ESA per la individuazione delle necessarie misure di recupero e/o compensazione, da attuare nei tempi richiesti dalla prossima verifica formale dei ritorni che dovrà essere effettuata nel 2004.



Si riporta qui di fianco l'andamento del ritorno industriale italiano in ESA nel periodo 2000 – 2002 (si ricorda che il 2000 è stato l'anno di avvio delle nuove statistiche ESA di ritorno industriale).

La contribuzione italiana ai programmi richiesta dall'ESA a titolo dell'esercizio 2002, inclusi i nuovi programmi sottoscritti a Edimburgo e iniziati nel 2002, è stata pari a € 357,78 milioni.

Sul versante dei Network of Technical Centres (NoTC) abbiamo partecipato attivamente alle riunioni dello Steering Committee in vista delle decisioni sul passaggio alla fase operativa di alcuni dei network prevista per il 2003. Abbiamo altresì partecipato ai WG dei network di Flight Operations, Reviews e Space Debris, sino ad una revisione interna all'ASI della posizione italiana sull'iniziativa che ha dato luogo alla lettera del Presidente dell'ASI del 19 novembre 2002 che richiede all'ESA di ridiscutere l'approccio strategico dell'iniziativa che mostra segni di difficoltà a produrre risultati efficaci.

Un'altra iniziativa che ha visto impegnata l'ASI sul fronte ESA è stata quella per la creazione di un Centro Europeo di Space Policy, per ospitare il quale si erano candidate, oltre alla città di Porto Argentario (I), Vienna (A), Bruges (B), Strasburgo (F), Madrid (E) e Birmingham /(UK).
Il Consiglio dell'ESA ha destinato il Centro Europeo a Vienna, richiedendo comunque un approccio reticolare alle attività che coinvolga tutte le istituzioni nazionali interessate.

Alcune azioni avviate in esito al Council ministeriale 2001 hanno richiesto nel corso del 2002 la costituzione di Gruppi di Lavoro dedicati, con il mandato di condurre i lavori di approfondimento, elaborazione e definizione di proposte decisionali da sottoporre ad un nuovo Council ministeriale esclusivamente dedicato ai relativi temi, oggi indicativamente fissato per il 27 maggio 2003.

I tre Gruppi di Lavoro costituiti dal Council nel 2002 sono:

- Rapporti ESA-U.E./C.E.
- Prospettive di lungo periodo del settore dei lanciatori
- Evoluzione della situazione della Stazione Spaziale Internazionale

3.1 I rapporti ESA-U.E./C.E.

L'ASI ha seguito con i suoi delegati l'evoluzione strategica dei rapporti tra ESA ed EU attraverso la partecipazione al Joint Space Strategy Advisory Group (JSSAG) creato per supportare con i contributi nazionali le iniziative congiunte di ESA e CE in ambito spaziale e, dalla sua attivazione a marzo 2002, il WG del Council ESA sui rapporti ESA-EU (C-WG EUREL).
Particolare risalto hanno assunto in questi lavori le tematiche relative alla sicurezza, intesa come allargamento degli interessi spaziali europei ai campi della difesa, peace keeping, monitoraggio dell'osservanza dei trattati, ecc. (Petersberg Tasks).
Il tema centrale approfondito nel C-WG EUREL è stato tuttavia quello relativo ad un Framework Agreement tra ESA e CE, che regolerà le future collaborazioni tra ESA e UE.

3.2 Prospettive europee di lungo periodo del settore dei lanciatori

Per quanto riguarda le attività in area Lanciatori nel corso dell'anno 2002 la Delegazione italiana ha partecipato ai lavori del Gruppo di Lavoro del Consiglio dell'ESA relativo alle prospettive di lungo termine del settore lanciatori ("ESA Council Working Group on Long Term Perspectives of the Launcher Sector – C/WG-LPL").

Il Gruppo di Lavoro (GdL), presieduto dal Presidente dell'ASI, costituito a seguito della necessità improcrastinabile di intervento istituzionale a livello ESA per una proposta di ristrutturazione del settore lanciatori, determinato essenzialmente dalla gravissima crisi finanziaria di Arianespace (dovuta da un lato dal crollo della domanda di lanci di satelliti e dall'altro dalla sovrabbondanza, per di più a prezzi di "dumping", dell'offerta di servizi di lancio), ha avuto il mandato di:

- predisporre l'organizzazione per una proposta di programma a sostegno della produzione di Ariane 5 e Vega (European Guaranteed Access to Space – EGAS);

- stabilire i principi chiave dei ruoli del settore pubblico e privato per lo sviluppo di tecnologie per futuri lanciatori (Future Launchers Preparatory Programme – FLPP);
- definire un accordo di cooperazione ESA/Rosaviakosmos (Agenzia aerospaziale Russa) nel settore lanciatori, incluso il tema dell'apertura di Kourou al lanciatore Soyuz.

Nel corso del 2002 sono state effettuate quattro riunioni del GdL, per la preparazione delle quali sono state effettuate le relative istruttorie per la concertazione e definizione della posizione italiana.

Il risultato delle attività del GdL sarà sottoposto all'approvazione degli Stati Membri in occasione della prossima Conferenza Ministeriale di Maggio 2003.

3.3 Evoluzione della situazione della Stazione Spaziale Internazionale

Nel permanere di una situazione di estrema incertezza sulle intenzioni reali, da parte del Governo degli Stati Uniti e della NASA, di portare a compimento l'attuazione dell'Accordo Intergovernativo sulla Stazione Spaziale Internazionale (IGA), l'approvazione del primo periodo del programma ISS Exploitation per la fase operativa della ISS è stata, a Edimburgo, sottoposta ad un blocco di una parte significativa dei finanziamenti (331 M€ a c.e. 2001 sul periodo 2002 –2004), in attesa di un chiarimento definitivo della posizione NASA

Il Council ESA ha, con Risoluzione ESA/C/CLIX/Res.2 (finale) del 13/06/2002, istituito un Working Group ad hoc incaricato di istruire le decisioni che gli Stati Partecipanti ai programmi europei ISS dovranno assumere nel 2003 sulla definizione delle direttive negoziali verso il Partner americano e il proseguimento del programma ISS Exploitation.

Nel corso del 2002 sono stati portati avanti i processi negoziali sia ai tavoli tecnici che politico-programmatici secondo il calendario fissato dall'ISS Programme Action Plan approvato dai Capi delle Agenzie spaziali dei Partners ISS. Tali processi negoziali hanno portato alla individuazione e selezione di una opzione di riconfigurazione della ISS, definita Option Path 4. La selezione dell'Option Path 4 è stata approvata dai Capi delle Agenzie spaziali dei Partners ISS riunitisi il 6 dicembre 2002 e, sulla base di questa selezione, i Ministri saranno chiamati a decidere nel 2003 circa lo sblocco dei finanziamenti congelati dalla Risoluzione del Council ministeriale 2001.

4 La cooperazione internazionale

L'ASI ha risentito dell'esercizio di elaborazione del Piano Spaziale Nazionale con la stesura, in una prima fase, delle stesse linee guida del PSN e della ricezione delle linee guida del Piano Nazionale della Ricerca, della finalizzazione e approvazione, nella seconda fase.
In attesa, pertanto, dell'approvazione del PSN, avvenuta solo nell'Agosto 2002, le attività di Cooperazione Internazionale hanno seguito, durante l'anno, una logica di continuità istituzionale in tutti quei casi in cui, soprattutto il MIUR o il Ministero degli Affari Esteri (MAE), hanno richiesto un supporto, un intervento o una presenza tecnica di ASI.

Le competenze di Cooperazione Internazionale all'interno di ASI hanno avuto modo di partecipare alla elaborazione del PSN, interagendo col MAE, attraverso diversi colloqui ed incontri, così come, dopo l'approvazione, hanno provveduto alla diffusione dello stesso presso tutte le Ambasciate Italiane all'estero e alla presentazione diretta a tutte le Ambasciate e Rappresentanze estere a Roma.
Negli ultimi mesi dell'anno, ASI ha collaborato attivamente alla organizzazione della Conferenza degli Addetti Scientifici, con i quali, peraltro, ASI mantiene una intensa rete di comunicazione e informazione reciproca, nella consapevolezza che la promozione delle attività spaziali può avvenire utilmente anche attraverso questo strumento di politica estera a servizio della Scienza e della Ricerca.
Di seguito sono riportati alcuni tra i principali progetti nel campo della cooperazione internazionale.

4.1 USA – NASA

Il 2002 è stato l'anno dei rapporti bilaterali "a distanza", nel senso che ASI ha seguito le vicende e l'evoluzione di NASA, così come NASA ha seguito il nuovo corso e l'edizione del nuovo PSN di ASI.
Dopo un periodo di attesa seguito dalla nomina del nuovo Amministratore, NASA ha iniziato una fase di ri-strutturizzazione e rilancio, attraverso il riordino del bilancio e la messa a punto di una pianificazione di medio e lungo periodo, con l'individuazione delle priorità scientifiche e tecnologiche.
Negli ultimi mesi dell'anno, vari sono stati i segnali che hanno dimostrato quanto il bilancio NASA fosse nuovamente sotto controllo, tanto da permettere di capire quali programmi portare avanti e con quali partner internazionali.

Particolare attenzione è stata prestata da ASI alle vicende della Stazione Spaziale Internazionale, programma maggiormente colpito dai tagli di budget americano. Solo in Ottobre, a Houston, durante il Congresso IAF, l'Amministratore NASA ha parlato della Stazione Spaziale Internazionale, finalmente, in termini concreti e ottimistici per il suo futuro, rassicurando esplicitamente i partner internazionali sull'impegno americano ad andare avanti e tener fede agli impegni assunti.

Tra gli altri programmi, di interesse anche ASI, risultano l'Esplorazione dello spazio con missioni sia robotiche che umane. In questo senso la Stazione Spaziale acquisterebbe una valenza non solo scientifica, ma di studio delle reazioni umane alla lunga permanenza nello spazio. Il fatto che l'esplorazione rappresenti un punto focale della politica NASA di medio e lungo termine è testimoniato anche dall'impegno verso lo sviluppo di nuovi propulsori che permettano la riduzione dei tempi di percorrenza e dal rinnovato impegno verso l'Osservazione Planetaria, in particolare, di Marte. Altro punto focale, di altrettanto interesse ASI, è il programma di Osservazione della Terra, incentrato sui risultati al servizio dei cittadini.

Alla fine dell'anno, significativo è apparso l'emendamento al bilancio federale 2003, richiesto dal Presidente Bush, contenente non solo un limitato aumento del bilancio NASA per il 2003 ma, soprattutto, una previsione di aumento per gli anni a seguire.

Nel mese di Giugno, si sono tenuti a Washington, una serie di colloqui bilaterali ASI-NASA con i vari responsabili di settore; da ambo le Parti vi è stata una esplicita e rinnovata dichiarazione di volontà a continuare la fruttuosa collaborazione su progetti di comune interesse. Fra questi, emerge la partecipazione di ASI alla esplorazione di Marte e all'utilizzazione della Stazione Spaziale, sulla base dell'accordo bilaterale ASI-NASA per la realizzazione e la fornitura dei Moduli (MPLM). Pertanto, in questo quadro è proseguito lo scambio di informazioni e di visite tecniche.

4.2 *Russia – Rosaviakosmos*

Tenuto conto del nuovo scenario geo-politico scaturito dai fatti dell'11 settembre 2001, che ha riavvicinato Russia e Stati Uniti (vertice del 24-26 maggio 2002), fino a non suscitare l'opposizione russa al ritiro americano dal Trattato ABM del 1972; tenuto conto che l'inflazione russa all'inizio del 2002 si aggirava al 14%, ma il prezzo del petrolio continuava ad essere elevato sul mercato mondiale; considerato che il budget dell'Agenzia Russa dell'Aeronautica e dello Spazio (Rosaviakosmos) per il 2002 si aggirava dai 240 ai 260 milioni di dollari, la collaborazione italiana con i partner russi è continuata, nella consapevolezza che la conoscenza e l'esperienza russa nello spazio sono pregiate e, nel contempo, la strategia nazionale di settore potrebbe ricavarne vantaggi ed interesse di medio e lungo periodo.

Nel corso del 2002 il Parlamento Italiano ha ratificato l'Accordo inter-governativo tra Italia e Federazione Russa sull'Esplorazione e l'Utilizzazione dello Spazio Extra-Atmosferico ad Usi Pacifici, accordo, che ha permesso il successivo negoziato con la firma del Memorandum tra ASI e Rosaviakosmos, relativo alla cooperazione sui Lanciatori, la Propulsione Spaziale e l'Aeronautica, avvenuta durante la visita del Presidente del Consiglio Italiano a Mosca nel mese di Aprile.
Scopo del Memorandum è quello di costituire una base di cooperazione bilaterale per promuovere e facilitare lo scambio tra industrie ed Enti di entrambi i Paesi, attraverso lo sviluppo di specifici progetti, esperienze e prove di simulazione, lavori congiunti e scambio di ricercatori.
Nella stessa occasione, un incontro bilaterale ASI/Rosaviakosmos ha permesso uno scambio di idee sui diversi settori e la dichiarazione congiunta di cooperare nel vantaggio reciproco in alcuni settori strategici per l'Italia e la Russia.

A seguito del contratto ASI/ESA/Rosaviakosmos/Energia è stata elaborata e si è sviluppata la missione dell'astronauta italiano, Roberto Vittori, con la navicella russa Soyuz, diretta verso la Stazione Spaziale Internazionale. Il lancio della Soyuz, il 22 aprile 2002, dal cosmodromo di Baikonour , a seguito del training dello stesso Vittori presso il Centro di addestramento Astronauti russo di Star City, è stato un successo per il grado di cooperazione instauratasi tra le due Agenzie e le comunità scientifiche ed industriali dei due Paesi, anche attraverso anche una serie di esperimenti scientifici effettuati durante la missione denominata "Marco Polo".

Il 17 e 18 ottobre 2002, a Roma, in occasione della terza sessione della Commissione Mista Italo-Russa per la Cooperazione Scientifica e Tecnologica, presieduta dal Ministero degli Affari Esteri Italiano e dal Ministero Russo per l'Industria, la Scienza e la Tecnologia, ASI e Rosaviakosmos hanno sottoscritto l'istituzione di sette Gruppi di Lavoro relativi alle tematiche di Esplorazione dell'Universo, Osservazione della Terra, Utilizzazione della Stazione Spaziale, Scienza della Vita, Lanciatori, Telecomunicazione e Navigazione.

I Gruppi, coordinati da un Gruppo di Coordinamento Strategico Inter-Agenzie, dovranno individuare i prodotti e i progetti di comune interesse, il cui sviluppo innovativo e congiunto arrecherà vantaggio alle due Parti.

In questo quadro di riferimento, ASI ha lavorato assiduamente, non solo con la controparte nel coordinamento e nella promozione delle iniziative, ma a supporto delle Istituzioni Italiane (Atti parlamentari per la Legge di Ratifica) e dei Ministeri (PdC, MAE, MIUR, MAP).

4.3 Argentina – CONAE

Nel corso del 2002 è stato rinnovato l'Accordo inter-governativo tra Italia e Argentina sull'Utilizzazione e l'Uso dello Spazio Extra-Atmosferico per Usi Pacifici, a cui ASI ha partecipato per le attività di competenza, in supporto alla nostra Ambasciata e al MAE.
E' sulla base dell'accordo inter-governativo che ASI e CONAE avevano sottoscritto nel Febbraio del 2000, il Memorandum sul SIASGE (Sistema Italo Argentino per la Gestione delle Emergenze), esteso nel corso del 2002 per permettere una serie di valutazioni tecniche, prima di decidere definitivamente l'integrazione dei due sistemi COSMO-SkyMed e SAOCOM

Dal mese di Settembre al mese di Dicembre, 12 tecnici argentini hanno frequentato un Corso di Formazione in tecnologie spaziali applicate ai prodotti di Osservazione della Terra presso il Centro di Geodesia Spaziale di Matera.
Il Corso è stato possibile, sulla base del progetto ASI-CONAE "Istituto Alti Studi Spaziali Gulich" di Cordova, per il contributo del MAE, che ha provveduto a fornire le Borse di Studio ai tecnici argentini e la partecipazione al progetto stesso con ASI.

Numerose, nel corso dell'anno, sono state le visite da parte della CONAE in Italia, anche presso il Ministero degli Affari Esteri, che segue con attenzione e impegno l'evoluzione della cooperazione bilaterale tra i due Paesi.

4.4 Giappone – NASDA

A seguito delle attività scaturite per la manifestazione Italia-Giappone 2001, sono proseguite le relazioni amichevoli e di scambio di informazioni tra ASI e NASDA. I rappresentanti di NASDA a Parigi e Bonn sono stati in visita a Roma, presso ASI e presso industrie del settore.

4.5 FRANCIA – CNES

Sulla base dell'accordo inter-governativo tra Italia e Francia in materia di Cooperazione sull'Osservazione della Terra e del Memorandum ASI-CNES riguardante la fase di definizione di un Programma di Cooperazione nel campo dell'Osservazione della Terra, entrambi sottoscritti nel corso del 2001, sono proseguite le attività tecniche e di scambio di informazioni tra i due Paesi, a livello di Agenzie, oltre che tra i rispettivi Ministeri della Difesa.

4.6 INDONESIA – LAPAN

Nel mese di Novembre, sulla base degli intercorsi rapporti tra ASI e LAPAN, dell'accordo inter-governativo sulla Cooperazione Scientifica e Tecnologica e su invito esplicito della Ambasciata Italiana a Jakarta, ASI ha partecipato ad un Workshop organizzato dall'Addetto Scientifico del luogo, su temi di Osservazione della Terra e Piccoli satelliti, per promuovere la cooperazione bilaterale tra i due Paesi.

4.7 Nazioni Unite – COPUOS

ASI ha garantito al MAE il supporto tecnico necessario ai lavori delle tre sessioni annuali del Comitato per l'Uso Pacifico dello Spazio Extra-Atmosferico (COPUOS). In particolare, a seguito degli impegni presi dall'Italia per l'applicazione delle Risoluzioni di UNISPACE III, ASI ha seguito i lavori di alcuni Gruppi tematici, quali Navigazione e Osservazione della Terra, anche in concertazione con gli altri Paesi europei.

4.8 ESA – IRC

Un accenno va fatto ai lavori che ASI segue anche per le Relazioni Internazionali in ambito ESA, in modo da armonizzare le relazioni bilaterali con quelle multilaterali di interesse europeo. Nel corso dell'anno, in tale direzione, ASI ha supportato la finalizzazione di accordi, come quello tra ESA e Rosaviakopsmos ed ESA e ISRO. Particolare attenzione è stata anche prestata alla elaborazione e finalizzazione del quadro di cooperazione con i Paesi dell'Est Europa, chiamati in ESA, Stati Cooperanti.

5 Le cooperazioni in ambito nazionale

Di seguito sono riportati i principali accordi e convenzioni attivi nel corso del 2002 in ambito nazionale.

REGIONE BASILICATA
Convenzione tra l'ASI e la regione Basilicata per lo sviluppo del Centro di Geodesia Spaziale per le osservazioni della terra e la robotica spaziale
Sottoscritta il 5 Marzo 1990, per la Durata di dieci anni rinnovabili automaticamente.

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

PROGRAMMA ITALSAT

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

2. Accordo Operativo per l'utilizzazione del satellite ITALSAT F-1 tra l'ASI e la Telespazio S.p.A.,
   Sottoscritto in data 11 Novembre 1993.

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

NAVIGAZIONE

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

Decreto dell'Amministratore Straordinario n. 182 in data 07.11.96
Stipulato in data 07.11.96.
Durata 3 anni tacitamente rinnovabili

Accordo quadro in base al quale le parti sanciscono un rapporto di cooperazione in merito ai programmi correnti e futuri di ricerca e sviluppo, tecnologici ed applicativi nel campo dei sistemi satellitari per l'ausilio alla navigazione aerea. L'accordo prevede la firma di 'protocolli aggiuntivi'

per disciplinare le modalità di cooperazione relativamente ad ogni progetto sul quale i due enti intendono collaborare.

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

Delibera n. 5 del 20 gennaio 1998
Perfezionata in data: 18 giugno 1998

UNIVERSITA' DI PADOVA
Protocollo di intesa tra ASI e Università di Padova per una collaborazione scientifica nel campo della geodesia spaziale. Scambio di dati geodetici satellitari raccolti dal CGS di Matera e dal CISAS

Decreto n. 429 del 13 ottobre 1997
Data della stipula: 30 gennaio 1998
Durata: 3 anni tacitamente rinnovabili

MINISTERO DELLA DIFESA - SGD DNA
Convenzione per il 'Progetto SAR-2000' tra ASI e il Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti - Contribuzione allo sviluppo, realizzazione e qualifica di un dimostratore di sensore radar con requisiti per impiego civile e militare
Delibera n. 4 del 2 febbraio 1999
Data della stipula: 26 gennaio 1999
Durata: 3 anni, tacitamente rinnovabili per un uguale periodo

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

Delibera n. 104 in data 16.09.97
Perfezionato in data 01.06.98.
Durata: 5 anni

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

AIPA
Accordo di collaborazione tra 1'ASI e 1'AIPA
Delibera n. 102 del 16.09.97
Perfezionato in data 03.04.98.

L'ASI si dichiara interessata ad utilizzare i servizi del Sistema di Comunicazione dei Dati Territoriali (CST) e si impegna a partecipare alle sperimentazioni previste dal progetto e a contribuire alla definizione degli aspetti tecnologici e progettuali per la fornitura delle informazioni

provenienti da osservazioni satellitari. L'AIPA definirà le regole per certificare l'esistenza e la possibilità di utilizzo nel sistema CST dei dati rilevati da satellite e messi a disposizione dall'ASI secondo i requisiti concordemente stabiliti per promuoverne l'utilizzo nei procedimenti della pubblica amministrazione.

MINISTERO DELL'INTERNO
Accordo di cooperazione tra ASI e il Dipartimento della Pubblica Sicurezza del Ministero dell'Interno
Collaborazione in campo di controllo del territorio e telecomunicazioni
Decreto n. 106 del 9 settembre 1998
Data della stipula: 9 settembre 1998
Durata: 3 anni tacitamente rinnovabili

PRESIDENZA CONSIGLIO DEI MINISTRI
Convenzione tra ASI e Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio per la partecipazione italiana al Programma "Data User Programme" (DUP) dell'ESA
Data della stipula 20/12/1999 (attività chiuse febbraio 2003)

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

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
Durata: 3 anni, tacitamente rinnovabili
L'Accordo di cooperazione contempla: collaborazioni in merito a programmi di aggiornamento per docenti mediante l'utilizzo di tecnologie spaziali (ad es. dati e immagini satellitari); iniziative didattico-formative per studenti delle scuole medie inferiori e superiori; collaborazione per lo studio e la 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.

UNIVERSITÀ 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
Stipula in data 08.08.99
Durata: 3 anni

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

si procederà alla stipula dei successivi "protocolli di attuazione" che ne disciplineranno ogni aspetto, ivi compresi quelli finanziari.

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 n. 88 del 27.07.99 (decreto n.100 del 31.03.99)
Sottoscritta 31.03.99
Durata: 3 anni

La Convenzione in oggetto, attuativa della convenzione Quadro stipulata tra MURST e INFN, ha per oggetto la realizzazione da parte dell'INFN della parte del progetto GARR-B concernente l'accesso alla rete GARR-B delle sedi dell'ASI fuori delle aree obiettivo CIPE. Gli oneri a carico dell'ASI sono pari a L. 837.000.000 nel triennio 1999-2002.

Convenzione Quadro tra l'ASI e l'INFN
Delibera n. 76(99) in data 01.07.99
Sottoscritta in data 13.10.99.
Durata di cinque anni a far data dalla firma, prorogabile previo consenso scritto tra le Parti per un analogo periodo.

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

RAI
Accordo quadro tra la l'ASI e la RAI - Radiotelevisione Italiana
Decreto del Presidente n. 182 in data 30.07.99
Perfezionato il 30.07.99
Durata: 3 anni tacitamente rinnovabili

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

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
Durata: 3 anni

Le parti convengono di scambiarsi nell'ambito della convenzione il supporto specialistico, tecnico, scientifico ed informatico, nonché i servizi necessari che comprendono anche attività strumentali connesse alla ricerca nei settori del telerilevamento, con particolare riferimento alla missione X-SAR/SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) e degli apparati radiofrequenza. La definizione del supporto viene concordata su base annuale. La Convenzione rimane in vigore per tre anni dalla

data della firma, rinnovabili per un successivo triennio mediante scambio di lettere tra le parti. L'onere complessivo per l'ASI è pari a lit. 1.112.880.000 (IVA compresa).

UNIVERSITA' DI BARI
Convenzione Quadro tra l'ASI e il Dipartimento Interateneo di Fisica dell'Università e del Politecnico di Bari
Decreto n. 197 del 14.09.99
Perfezionate in data 18.10.99
Durata: 5 anni

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

TECNOMARE
Convenzione per l'utilizzo delle facilities nell'ambito del programma EUROPA.
Decreto n. 163 del 23/11/1999
Stipula: 16/03/2000
In vigore fino a completamento delle attività relative al segmento di terra di EUROPA

POLITECNICO DI MILANO
Convenzione tra ASI e il Politecnico di Milano, dipartimento di bioingegneria, per la collaborazione nel settore nel settore dell'analisi del movimento in condizioni di microgravità
Delibera n. 2 del 25 gennaio 2000
Sottoscritta: 21/03/2000
In vigore per: 3 anni

DIPARTIMENTO DEI SERVIZI TECNICI DELLA PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
Intesa di programma tra l'ASI e il dipartimento dei servizi tecnici della Presidenza del Consiglio dei Ministri
Decreto n. 47 del 8 maggio 2000
Data della stipula: 24 maggio 2000
Durata: 4 anni tacitamente rinnovabili

AERONAUTICA MILITARE
Convenzione tra l'ASI ed Aeronautica militare – UGM (Ufficio Generale per la Meteorologia) per l'acquisizione di dati meteorologici per la base di Trapani e per il Paf del centro di Geodesia Spaziale di Matera per il periodo luglio 2001 – giugno 2002
Decreto n. 134 del 27 settembre 2001
Durata: 1 anno a partire dal 30/06/2001

REGIONE LAZIO, FILA SPA, UNIVERSITA' DI ROMA TOR VERGATA E CNR

Protocollo di intesa per la collaborazione alla realizzazione di un centro di eccellenza di R&S per la diffusione dell'innovazione nei settori dell'ICT e della multimedialità denominato Centro ATENA

fra la regione Lazio, la Fila Spa, l'Università di Roma Tor vergata e il Consiglio Nazionale delle Ricerche e l'Agenzia Spaziale Italiana.
Decreto n. 3 del 29 gennaio 2001
Firmata 29/01/2001

MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE
Protocollo di intesa tra il Ministero della Pubblica Istruzione e l'Agenzia Spaziale Italiana per promuovere l'utilizzo delle nuove tecnologie nella didattica tra cui il programma di sviluppo delle tecnologie didattiche.
Decreto n. 20 del 1 marzo 2001
Data della stipula: 1 marzo 2001
Durata: 3 anni a partire dalla sottoscrizione

E-GEOS S.P.A
Convenzione quadro tra ASI ed e-Geos S.p.A., per la disciplina dei rapporti contrattuali inerenti la gestione dei servizi relativi agli impianti destinati all'osservazione della terra
Delibera n. 83 del 19 giugno 2001
Sottoscritta: 21 dicembre

PROVINCIA REGIONALE DI TRAPANI, UNIVERSITA' DI PALERMO, ASL N. 6 DI PALERMO, ASL N. 9 DI TRAPANI, AF. FORUM
Protocollo di intesa per la promozione della ricerca, dell'alta formazione e la progettazione tecnico-scientifica fra l'Agenzia Spaziale Italiana e la Provincia Regionale di Trapani, l'Università di Palermo, la ASL n. 6 di Palermo, la ASL n. 9 di Trapani, la AF.FORUM – CO.ME.SVI..
Decreto n. 93 del 5 luglio 2001
Sottoscritta il 5 luglio 2001

CONSORZIO IACSA
Convenzione tra il Consorzio dell'Università di Firenze, International Advanced Center for Space Applications (Consorzio IACSA) e l'Agenzia Spaziale Italiana.
Decreto n. 102 del 18 luglio 2001
Durata: 5 mesi

UNIVERSITA' DELLA CALABRIA
Approvazione di una convenzione con l'Università della Calabria ed autorizzazione alla sottoscrizione.
Decreto n. 104 del 19 luglio 2001
Stipula: 20/07/2001
Durata: 5 anni (tacitamente rinnovabili)

TELECOM ITALIA MOBILE
Approvazione della convenzione per l'integrazione delle reti di stazioni permanenti GPS fra l'Agenzia Spaziale Italiana e la Telecom Italia Mobile.
Decreto n. 119 del 3 agosto 2001
Stipulata: 24/12/2001
Durata: 3 anni

SEGRETARIATO GENERALE DELLA DIFESA E DIREZIONE NAZIONALE DEGLI ARMAMENTI

Approvazione della Convenzione tra l'Agenzia Spaziale Italiana e il Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti per il Programma COSMO-SkyMed.
Delibera n. 160 del 23 ottobre 2001
Stipula: 24/09/2002
Durata: 5 anni (tacitamente rinnovabili)

REGIONE TOSCANA
Stipula della Convenzione attiva con la Regione Toscana per la "Realizzazione di una Banca Dati georeferenziata dei Rischi ambientali e relativi Strumenti di rilevazione iperspettrali".
Delibera n. 174 del 5 novembre 2001
Stipula: 23/11/2001
Durata: 3 mesi

CISAS
Attività di supporto e manutenzione da parte del CISAS per H-ASI
Delibera n. 180 del 13/12/01
Data della stipula: 23 gennaio 2002
Scadenza: 30 ottobre 2005

MINISTERO DELLA DIFESA
Protocollo tra Ministero Difesa Direzione Generale Armamenti Aeronautici e ASI per la Missione Marco Polo.
Delibera: Assente
Stipula: 21/02/2002

MINISTERO INTERNO - DIPARTIMENTO PUBBLICA SICUREZZA
Protocollo d'intesa per il progetto SPARVIERO
Decreto n. 43 del 19/04/2002
Stipula: 22/04/2002

CONVENZIONE TRA L'UNIVERSITÀ DI TOR VERGATA, LA BANCA D'ITALIA, IL CNR, L'INFN, L'ENEA, L'ASI E LE FF.SS. S.P.A. (ARTICOLO 4)
Atto di costituzione di diritto di superficie in favore della RETE FERROVIARIA ITALIANA (RFI) S.p.A. (già FERROVIE DELLO STATO – Società di servizi e trasporti per Azioni).

Delibera 28 del 17 aprile 2002

CONVENZIONI PER DOTTORATI DI RICERCA: CICLO XVI

- Università di Roma Tor Vergata, due borse di studio per il Dottorato in Ingegneria Economico-Gestionale approvate con Decreto ASI n. 23 dell'1/3/01. Convenzione di durata triennale sottoscritta il 17/12/01.

- Politecnico di Torino, una borsa di studio per il Dottorato in Ingegneria Aerospaziale approvata con Decreto ASI n. 21 del 1/3/01. Convenzione di durata triennale sottoscritta il 6/4/01.

- Università di Firenze, una borsa di studio per il Dottorato in Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni approvata con Decreto ASI n. 24 del 1/3/01. Convenzione di durata triennale sottoscritta il 18/5/01.

- Università LUISS di Roma, due borse di studio per il Dottorato in Sistemi Informativi Aziendali approvate con Decreto ASI n. 22 del 1/3/01. Convenzione di durata triennale sottoscritta il 9/4/01.

- Università di Ferrara, due borse di studio per il Dottorato in Economia approvate con Decreto ASI n. 25 del 1/3/03. Convenzione di durata triennale sottoscritta il 9/4/01.

VOLO PARABOLICO ESA

1) VOLO PARABOLICO STUDENTI

Il volo è stato effettuato nel 2001, ma le convenzioni per i cofinanziamenti alle Università sono state attivate solo nel 2002, dopo l'approvazione tramite delibera del CdA n. 181(01) del 13/12/01.

Le convenzioni, tutte della durata di sei mesi, sono state tutte attivate nella prima parte del 2002 e sono chiuse.

- Università di Palermo (data sottoscrizione: 11/2/02)

- Politecnico di Milano (data sottoscrizione: 11/4/02)

- Università di Napoli (data sottoscrizione: 11/2/02)

- Università di Catania (data sottoscrizione: 11/2/02)

- Scuola Superiore S. Anna di Pisa (data sottoscrizione: 20/2/02)

- Università di Padova (data sottoscrizione: 28/2/02)

2) VOLO PARABOLICO PROFESSIONISTI

Finanziamento approvato con Decreto ASI n. 112 del 1/8/01, volo svolto nel 2001, convenzione con l'Università di Bologna, della durata di sei mesi attivata il 4/9/01.

Seconda Parte: i programmi

1 I sistemi di trasporto spaziale

Il settore dei sistemi di lancio è di grande interesse strategico, tecnico ed industriale anche per le ricadute economiche e di occupazione qualificata di questa tipologia di programmi.
Il ruolo dell'Italia in Europa in questo settore è sensibilmente cresciuto nell'ultimo decennio sia qualitativamente che quantitativamente in virtù degli investimenti fatti a livello nazionale (Progetto IRIS, vari sviluppi tecnologici) ed europeo (Ariane) raggiungendo in alcuni settori, quale quello della propulsione a solido, un posizionamento di leader industriale in Europa.
Il ruolo italiano primario nel programma di sviluppo del piccolo lanciatore Vega sta consentendo, inoltre, lo sviluppo di capacità e competenze sistemistiche nazionali, ad elevato valore aggiunto, nel settore dei lanciatori.
In parallelo si sta concretizzando l'impegno nel campo delle tecnologie avanzate per applicazioni nel settore dei lanciatori tradizionali e, soprattutto, riutilizzabili, anche in collaborazione con il CIRA.

Anche per quanto concerne i sistemi di lancio, l'anno 2002 è stato fortemente caratterizzato dalla necessità di orientare le attività già intraprese per soddisfare gli obiettivi del Piano Spaziale Nazionale 2003-2005 nonché, in questo senso, proporre nuove iniziative basate su razionali innovativi.

Un impegno importante è stato inoltre richiesto dalla preparazione del Consiglio dell'ESA a livello Ministeriale, previsto per maggio 2003, che sarà focalizzato sul complesso progetto di ristrutturazione del settore dei sistemi di lancio che coinvolgerà le agenzie europee (ESA e nazionali), le industrie e l'operatore commerciale, e sarà supportato da un programma ESA, in corso di definizione, che garantisca il mantenimento dell'indipendenza europea e consenta l'accrescimento della competitività dei vettori europei (Ariane e Vega) per i programmi istituzionali europei.

1.1 Programma Vega

Nel dicembre 2001 anche la Francia ha sottoscritto la fase 2 del programma di sviluppo del piccolo lanciatore Vega, unendosi ad Italia, Francia, Belgio, Spagna, Olanda, Svizzera e Svezia e portando la sottoscrizione del programma al 94,5%.
All'inizio del 2002 l'ESA ha emesso la richiesta di offerta alla ELV S.p.A. per l'intero contratto di sviluppo. La valutazione della proposta industriale è stata completata a luglio con la sua accettazione ed è stato autorizzato formalmente l'avvio delle attività nelle more della firma del Contratto la cui negoziazione è stata completata all'inizio del 2003.
Queste attività hanno visto primariamente coinvolto il Team Integrato di Programma (IPT) che, nel corso dell'anno ha raggiunto una configurazione pressoché definitiva anche grazie al contributo di tre risorse messe a disposizione dall'ASI, due delle quali all'inizio del 2002.

Anche per le attività della slice P80, relative allo sviluppo ed alla qualifica del motore del primo stadio del Vega, la FiatAvio ha ricevuto l'autorizzazione a procedere ed è stata completata la negoziazione del Contratto in parallelo a quella del lanciatore. Nel 2002 si è completato il Team di Progetto presso il CNES, comprendente una risorsa ESA ed una ASI, che segue lo sviluppo delle attività tecniche.
Per quanto riguarda il Segmento di Terra è stato completato il processo interno all'ESA (Procurement Plan, IPC, Work Statement, ...) per l'attivazione dei contratti industriali e sono state avviate le negoziazioni con il CNES/DLA per l'avvio del contratto relativo a "Technical Management, Engineering and Test", necessario per affidare a questo ente il compito di seguire

tecnicamente le attività presso la base di lancio a Kourou. È stata iniziata anche la preparazione delle richieste di offerta per le competizioni relative alla realizzazione delle infrastrutture meccaniche, civili, circuiti fluidi e mezzi generali, sistema operativo di controllo, e relativo software, e sistema di controllo dei servizi.
La cooperazione tra il Team Integrato e la Direzione Sistemi di Terra del Dipartimento lanciatori del CNES è stata consolidata.
È stato costituito il Vega Exploitation Group che include esperti dell'IPT e di Arianespace con il compito di mantenere aggiornate le informazioni di carattere tecnico e programmatico tra il programma di sviluppo e il futuro operatore commerciale e preparare la fase operativa del sistema di lancio.
È in fase avanzata la discussione, nell'ambito del PB Ariane, delle Implementing Rules sia per Vega che per la Slice P80.

Di seguito sono dettagliate le specifiche attività tecniche

1.1.1 Il lanciatore Vega

Per quanto riguarda il lanciatore nel 2002 è stata conclusa, con un certo ritardo dovuto alla contemporanea preparazione dell'offerta, la fase ponte chiamata "Initial Step 2 activities". In tale ambito sono stati completati la chiusura delle azioni scaturite dalla System PDR, il consolidamento del progetto preliminare del sistema e dei sottosistemi, l'effettuazione delle PDR delle strutture degli interstadi e dei motori Zefiro 23 e Zefiro 9, l'approccio per il piano di sviluppo e qualifica, una nuova forma per gli scudi termici.
A partire da agosto sono quindi iniziate le attività di consolidamento e dettaglio del progetto del sistema e dei sottosistemi.
A valle di specifiche analisi di sicurezza è stata effettuata un'attività che ha portato alla riconfigurazione del modulo AVUM (Attitude and Vernier Upper Module).
È inoltre stato consolidato l'approccio integrato per il sistema di controllo della spinta dei motori a solido (attuatore elettromeccanico + unità di controllo + batterie).
Nell'area dell'avionica sono stati consolidati i requisiti sulla base dei quali verranno attivati i contratti per i diversi equipaggiamenti. Nell'area della guida, navigazione e controllo è stato sviluppato un primo modello a 6 gradi di libertà del vettore ed è iniziata la validazione di un primo set di algoritmi per il controllo.
Nel corso del 2002 è stata proseguita l'analisi degli aspetti relativi alla sicurezza alla base di lancio attraverso riunioni con l'autorità di sicurezza del CSG (Centro Spaziale Guyanese di Kourou) e gruppi di lavoro dedicati all'analisi delle specifiche problematiche (frammentazione in caso di esplosione al decollo, prevenzione di accensione e decollo durante il trasporto e/o in rampa, rientro diretto del 3° stadio).
È stata rafforzata la coerenza tra i tre segmenti del programma (vettore, P80 e segmento di terra) e sono stati elaborati i documenti di interfaccia: Coherence Management Plan, Interface Specifications, Joint Development Plan.

1.1.2 P80

Tra marzo e aprile 2002 è stata effettuata la Preliminary Design Review del motore con buoni risultati ed è stato rivisto il piano di sviluppo del motore. È avanzata la realizzazione, in Italia, delle infrastrutture per la realizzazione del motore ed è stata avviata la realizzazione del complesso mandrino scomponibile.
Sono inoltre iniziate le PDR dei principali componenti con Loaded Motor Case e ugello mentre per l'accenditore è in corso un'analisi del progetto della carica principale che potrebbe avere impatti sull'architettura del componente e pertanto la PDR è stata posposta.

Attenzione particolare hanno richiesto le problematiche relative al sistema integrato per il controllo della spinta (con attuatore elettromeccanico).
L'attività sulle tecnologie, che potranno anche essere utilizzate per lo sviluppo di un booster Ariane 5 di nuova generazione con prestazioni migliorate e costi ridotti, è proseguita sulla fibra da utilizzare e sui processi di avvolgimento per l'involucro, sul propellente e sui materiali dell'ugello.

1.1.3 Segmento di terra

Sulla base della nuova configurazione del sistema e della pianificazione è stata presa la decisione di utilizzare la rampa ELA-1 (da cui sono stati lanciati Ariane 1-2-3 ed oggi inutilizzata) ed il CDL3 come centro di controllo; questa configurazione risulta meno costosa sia in sviluppo che come costi ricorrenti. L'architettura e la documentazione relativa a questa configurazione del segmento di terra è stata sottoposta, alla fine della fase A, alla Ground Segment Preliminary Design Review (GSPDR) tenutasi tra giugno e luglio. A valle di questo Key-Point è stata definita la possibilità di utilizzare strutture già esistenti al Centro di Kourou per ospitare gli uffici di Vega.
Nella seconda metà dell'anno le attività sono state focalizzate principalmente alla preparazione della documentazione tecnica e programmatica per l'avvio del contratto con il CNES/SDS e di quelli industriali per la realizzazione delle infrastrutture di terra a Kourou.

1.2 Programma Ariane

Il 2002 è stato caratterizzato dalla ripresa nel mese di febbraio dei voli di Ariane 5 con il satellite ESA Envisat, dopo il problema sullo stadio alto manifestatosi nel luglio 2001 nel lancio del satellite Artemis. Arianespace ha effettuato, nel 2002, 12 lanci (8 Ariane 4 e 4 Ariane 5) mettendo in orbita ben 14 satelliti ma registrando, alla fine dell'anno un altro fallimento di Ariane 5 (A517). La ripresa dei voli non ha, d'altra parte, migliorato significativamente la situazione finanziaria di Arianespace che ha richiesto, come previsto dalla convenzione sulla produzione Ariane, l'intervento dei Governi attraverso l'ESA. La situazione di mercato è infatti estremamente critica sia a causa della diminuzione del numero di satelliti commerciali (che rappresentano l'85% del mercato di Arianespace) sia per la crescita della concorrenza mondiale aumentata, nel 2002, con il successo dei lanci di qualifica dei nuovi lanciatori USA Delta 4 e Atlas V.
In ambito ESA gli Stati Membri hanno pertanto avviato discussioni dedicate nel PB Ariane e nel "Council Working Group on Long Term Perspectives of the Launcher Sector – C/WG-LPL", entrambi presieduti dall'Italia, le cui elaborazioni verranno sottoposte all'approvazione degli Stati Membri in occasione della prossima Conferenza Ministeriale di Maggio 2003.
L'ASI ha partecipato alle sei riunioni del PB Ariane e alle quattro del C/WG-LPL, per la preparazione delle quali sono state effettuate le relative istruttorie per la concertazione e definizione della posizione italiana.
Il gruppo di lavoro appositamente costituito, ha avuto il mandato di:

- predisporre l'organizzazione per una proposta di programma a sostegno della produzione di Ariane 5 e Vega (European Guaranteed Access to Space – EGAS);
- stabilire i principi chiave dei ruoli del settore pubblico e privato per lo sviluppo di tecnologie per futuri lanciatori (Future Launchers Preparatory Programme – FLPP);
- definire un accordo di cooperazione ESA/Rosaviakosmos (Agenzia Aerospaziale Russa) nel settore lanciatori, incluso il tema dell'apertura di Kourou al lanciatore Soyuz.

La decisione di proseguire il supporto ai programmi complementari Ariane - Ariane 5 Plus Step 2, ARIANE 5 ARTA, Infrastructure e CSG - ha rafforzato il ruolo dell'ASI e dell'industria nazionale che oggi trova nella produzione dei booster Ariane 5 il maggiore ritorno commerciale in campo spaziale. Il ruolo italiano è concentrato sulla realizzazione di componenti critici dei nuovi sistemi

propulsivi criogenici, quali le turbopompe per l'ossigeno liquido dello stadio principale e del nuovo stadio superiore criogenico, e sui grandi boosters a propellente solido del vettore Ariane 5. Sono inoltre stati fatti significativi progressi nella presenza dell'industria nazionale alla base di lancio europea di Kourou (CSG), anche grazie agli sforzi fatti dalla delegazione italiana in questo senso.

Nel 2002 è stato effettuato il volo di qualifica della versione Ariane 5 ECA, (Vulcain 2/ ESC-A) capace di immettere in orbita GTO fino a 10 t in carico doppio, che include il nuovo motore Vulcain 2, sviluppato nel programma Evolution (che vede l'Italia impegnata nello sviluppo delle turbopompa dell'ossigeno liquido), e il nuovo stadio superiore criogenico ESC-A, sviluppato nel programma Ariane 5 Plus. Come detto, purtroppo, questo volo di qualifica effettuato in dicembre è esploso circa 180 secondi dopo il lancio a causa di un problema verificatosi nell'ugello del nuovo motore Vulcain 2. Ciò comporterà una profonda revisione dei piani tecnici e programmatici per il futuro di Ariane 5.

È, inoltre, proseguito l'esame, della apertura del Centro Spaziale Guyanese al vettore russo Soyuz, attualmente commercializzato dalla società francese Starsem dal poligono di lancio di Baikonur che ha portato all'approvazione, da parte del Consiglio ESA di giugno 2002, di una positiva Risoluzione in merito.

1.3 Lanciatori Futuri

1.3.1 Programmi ESA FLPP e GSTP-3 Interim Technology Phase

Dopo la conclusione del programma FESTIP, l'ESA ha preparato il programma di sviluppo delle tecnologie per i futuri sistemi di lancio (FLTP). Questo programma è stato sottoscritto nel 1999 dalla Francia e da altri paesi, ma non dalla Germania e dall'Italia; causa divergenze tra ESA e Francia (maggior sottoscrittore) nella struttura di gestione, esso non è però mai stato avviato. Nel 2001 sono inoltre stati evidenti i problemi di bilancio della NASA sulla Stazione Spaziale Internazionale che hanno portato alla revisione, da parte degli USA, della configurazione della ISS e, in particolare, alla cancellazione del veicolo di salvataggio CRV (Crew Return Vehicle).
Questa situazione ha comportato una revisione dell'approccio ESA e, in quest'ottica, alla Ministeriale di Edimburgo del 2001 è stata approvata la Risoluzione che auspica l'avvio di un nuovo programma, denominato Future Launchers Preparatory Programme (FLPP), nel cui ambito dovranno essere sviluppate le tecnologie necessarie per i sistemi di lancio europei post 2012, siano essi riutilizzabili o meno. Tale Risoluzione, al Capitolo VI B. 8, invita gli Stati Membri, in attesa di definire ed avviare il nuovo programma FLPP, ad avviare le attività tecnologiche particolarmente urgenti nell'ambito del programma GSTP già esistente, come misura transitoria nell'anno 2002.

Nel corso dell'anno l'Italia, dando seguito a tale indicazione, ha dichiarato una sottoscrizione aggiuntiva alla fase 3 del programma "General Support Technology Programme" (GSTP) dell'ESA per la Fase Transitoria delle Attività Tecnologiche nel Campo del Trasporto Spaziale Riutilizzabile e del Rientro Atmosferico, per un ammontare pari a 5,4 M€ a c.e. 2001, nel periodo 2002 – 2003. La partecipazione a tale Fase Transitoria ha per l'Italia una importante ricaduta strategica in vista dei futuri sviluppi di dimostratori europei e consente di massimizzare la valorizzazione degli investimenti nazionali passati ed in corso, con particolare riferimento alle tecnologie per l'aerotermodinamica e per il rientro, nonché dell'impianto Scirocco del CIRA. A tal fine, e a fronte della sottoscrizione aggiuntiva italiana, il CIRA ha dichiarato la propria disponibilità a contribuire allo sviluppo delle relative attività mediante forniture in natura, armonizzate con il programma PRORA USV, per un controvalore stimato aggiuntivo rispetto al valore della sottoscrizione, fino a un massimo di 2 M€ a c.e. 2001.

Inoltre è proseguita l'analisi dei contenuti tecnici del programma FLPP e delle possibili nuove regole di gestione (Implementing Rules) tenendo conto della ristrutturazione del settore in corso. In questo ambito dovrà anche essere valutato l'impatto che la presenza dell'uomo ha sulle suddette tecnologie.
L'approvazione del programma sarà proposta dall'ESA alla prossima riunione del Consiglio a livello Ministeriale.

1.3.2 Programma FAST2

Il programma FAST2 (Future Advanced Space Transportation Technology), un programma tecnologico nazionale coordinato e complementare con le iniziative europee e coerente con lo scenario internazionale, è stato avviato nel 2001 per:

- colmare almeno in parte le lacune tecnologiche rimaste al completamento di FESTIP,
- conseguire un livello di visibilità per l'industria e la comunità scientifica nazionale che sia qualitativamente e quantitativamente alto, attraverso un'opera di mantenimento/rafforzamento delle posizioni maturate in campo europeo e di riallineamento tecnologico rispetto alle più avanzate realtà statunitensi.

Il programma è articolato in due aree tecnologiche ed in altrettanti contratti coordinati: Tecnologie dell'Airframe (Alenia Spazio), Tecnologie di Propulsione (FiatAvio). In entrambi i progetti la società capocommessa è supportata dal CIRA che supporta anche l'armonizzazione delle attività con il programma PRORA-USV per gli aspetti tecnologici di base.

Per quanto concerne le attività delle Tecnologie dell'Airframes nel 2002 sono state effettuate la 2a e la 3a riunione di avanzamento. Relativamente alla realizzazione del dimostratore del serbatoio in Al-Li è stata completata la documentazione di progetto (disegni di manufacturing, specifiche di procurement dei materiali, report di design e analisi del serbatoio, ecc.) e sono state svolte attività di sviluppo e qualifica relativamente al processo di saldatura VPPA su Al-Li nel corso delle quali sono state evidenziate alcune criticità. Questo problema e la contemporanea acquisizione da parte di Alenia Spazio di un impianto pilota per Friction Steer Welding, che è una tecnica ritenuta più affidabile per la saldatura dell'Al-Li, hanno portato all'emissione di una ECP, relativamente alla richiesta per il cambio di tecnologia di saldatura, che è in corso di esame da parte ASI. Sono stati comunque ordinati i manufatti per la realizzazione del serbatoio e sono stati emessi i relativi ordini.
È stato messo a punto il processo di incollaggio dell'isolante al serbatoio ed individuati gli impianti dove eseguire eventuali prove criogeniche.
L'attività di realizzazione del dimostratore in Compositi a Matrice Metallica sono avanzate regolarmente: è stato definito lo Statement of Work per i sottocontraenti, la configurazione del componente dimostratore, definizione e Manufacturing delle attrezzature necessarie, ed è stato realizzato il primo pannello di sviluppo in lamiera di Ti per la messa a punto dei processi.

Anche per le attività del contratto delle Tecnologie della Propulsione nel 2002 sono state effettuate la 2a e la 3a riunione di avanzamento. In particolare sono state completate le attività previste per i cuscinetti idrostatici e idrodinamici, quelle relative ai codici di calcolo bi-dimensionale degli induttori super cavitanti. Per quanto riguarda la progettazione di un nuovo induttore super-cavitante si stanno valutando le modifiche da apportare all'inducer progettato per il motore Vinci.
Per quanto concerne la propulsione a ossigeno/idrocarburi sono stati acquisiti alcuni codici fondamentali per la progettazione dei propulsori LOx-HC, è stata completata la progettazione di dettaglio dell'impianto in piccola scala per la prova della piastra di iniezione LOx – HC ed è stata avviata la fase di realizzazione. Sono stati inoltre ottenuti significativi risultati nella progettazione della piastra di iniezione e della sezione di prova, avvalendosi anche della collaborazione del Keldysh Institute (Russia).

1.3.3 Attività nazionali complementari

La dimensione e la strategicità dei programmi di sviluppo di sistemi di trasporto spaziale sono tali che la maggior parte degli obiettivi possono essere perseguiti solo attraverso uno sforzo europeo comune.
D'altro canto è molto sentita l'esigenza di preparare adeguatamente, a livello nazionale, i programmi di sviluppo futuri. In quest'ottica nel corso del 2002 è stato elaborato il progetto per il triennio 2003-2005 che include attività nel campo delle evoluzioni di Vega, di Ariane, e sviluppi tecnologici per i futuri sistemi di trasporto con particolare riguardo alla aerotermodinamica del rientro, in sinergia con le attività del CIRA sul programma PRORA-USV, della propulsione per lanciatori spendibili e riutilizzabili, dei materiali e delle strutture innovative e riutilizzabili.

A questo particolare riguardo è stato anche finalizzato con l'Agenzia Spaziale Russa (Rosaviakosmos) un accordo di cooperazione nel campo dei sistemi di lancio e della propulsione che è stato firmato dai presidenti delle Agenzie nell'aprile 2002. Sulla base di questo accordo è stato istituito un Working Group con l'obiettivo di promuovere, controllare e regolamentare le specifiche collaborazioni tra industrie e centri di ricerca dei due paesi.

1.4 Sistemi di lancio-Tecnologie

1.4.1 GSTP-3

Nell'ambito del piano di attività iniziale del programma GSTP-3 enti ed aziende nazionali hanno partecipato nel contesto di gruppi internazionali alle seguenti attività:

- progettazione di ugelli per il primo stadio con prestazioni superiori a quelli attualmente in uso
- industrializzazione di propellenti solidi basati su HNF.

Nell'ambito della partecipazione al piano di lavoro aggiuntivo del GSTP-3 dedicato alle tecnologie dei lanciatori riusabili e del rientro, le attività principali per le quali è stato indicato il supporto italiano (in linea con le regole di questo programma) sono:

- sviluppo di un test-bed di volo per lo studio dei fenomeni del rientro atmosferico
- strutture metalliche riutilizzabili
- definizione delle tecnologie chiave e dell'approccio alla loro dimostrazione.

Queste attività saranno condotte in coordinamento con gli analoghi sviluppi in ambito nazionale.

1.4.2 Bando per PMI 1999

Nel 2002 è stata completata la prima fase di un progetto cofinanziato selezionato nell'ambito di un bando per progetti di sviluppo tecnologico riservati a PMI e concernente lo studio, progettazione e realizzazione di un sistema automatico di supporto all'operatore nell'individuazione di difetti nei booster dei lanciatori.

2 Sviluppo di Piattaforme Satellitari

Le scelte programmatiche dell'Agenzia in materia di piattaforme satellitari nascono dalla duplice esigenza di disporre di prodotti tecnologici di piattaforma, sviluppando ed aggiornando sistemi e dispositivi allo stato dell'arte, seguendo inoltre le seguenti linee di indirizzo strategico di Agenzia, tracciate nell'ambito del Piano Spaziale Nazionale 2003-2005, quali:

- ottimizzare l'impiego delle risorse finanziarie identificando e perseguendo le scelte che lasciano prevedere i maggiori ritorni, cioè capaci di coprire il più ampio spettro di possibili applicazioni in termini di prestazioni, missione, orbita;
- utilizzare al meglio la capacità industriale italiana ottimizzando gli aspetti strategici relativi a concorrenzialità, duplicazione delle competenze, tecnologie strategiche, investimenti aziendali.

A fronte di quanto sopra l'area dei prodotti tecnologici di piattaforma è stata segmentata in due classi per satelliti di peso al lancio:

- da 400 a 1500 kg dove trova impiego il prodotto tecnologico PRIMA (Piattaforma Riconfigurabile Italiana Multi - Applicazione);
- da 100 a 300 kg dove trova impiego il prodotto tecnologico MITA (Minisatellite Italiano Tecnologia Avanzata).

Tutte le classi di prodotto sviluppato o da sviluppare dovranno presentare marcate caratteristiche di adattabilità e modularità che ne consentano l'utilizzo in occasione di missioni con diverse applicazioni. Per poter raggiungere questa adattabilità e questa versatilità, fin dalle fasi di impostazione dei progetti deve essere perseguita la modularità della piattaforma e delle sue componenti e la standardizzazione delle funzioni e delle interfacce.
Modularità e standardizzazione si devono tradurre in maggiore flessibilità (con possibilità di aggiornamento tecnologico anche parziale dei sottosistemi costituenti la piattaforma), potenzialità di commercializzazione delle tecnologie di piattaforma e maggiore versatilità di impiego di nuovi/diversi sottosistemi o parti costituenti.

2.1 La classe PRIMA

PRIMA (Piattaforma Riconfigurabile Italiana Multi Applicazione) è il programma di sviluppo tecnologico di una piattaforma satellitare appartenente alla famiglia dei piccoli satelliti, con massa al lancio compresa tra 400 e 1500 kg. L'approccio adottato per la progettazione pone forte enfasi sulla modularità dei sottosistemi e della componentistica di piattaforma, così da avere un prodotto che possa essere rapidamente adattato ai requisiti specifici imposti da differenti profili di missione, con costi sia ricorrenti che non ricorrenti, competitivi rispetto ad analoghi prodotti sul mercato.
Attualmente sono in corso le attività di fase C dello sviluppo di PRIMA, che prevedono il consolidamento del progetto, l'ingegnerizzazione, la pre-qualifica delle funzioni chiave dell'elettronica di bordo, lo sviluppo del software, l'integrazione e la realizzazione di prove di validazione.
La modularità di PRIMA si propone di raggiungere l'obiettivo della massima riutilizzabilità della piattaforma per la sua applicazione a missioni spaziali con un lifetime di 5-7 anni, nei campi del telerilevamento, della scienza, delle telecomunicazioni, che richiedano l'immissione in orbita LEO (500 – 1500 km), MEO ed un'accuratezza di puntamento superiore a 0,1°, senza precludere la possibilità d'impiego in altre orbite.
Nella definizione delle interfacce, si prevede la piena compatibilità di PRIMA con il lanciatore VEGA, oltre che con altri lanciatori.

Il concetto di flessibilità e la possibilità di crescita della piattaforma PRIMA risiedono in una progettazione e architettura di sistema flessibile e modulare, in grado di assicurare capacità di

adattamento (massa, potenza, assetto...) ad una vasta casistica di missioni e carichi utili, adeguando opportunamente le risorse della piattaforma alle esigenze specifiche. Ciò viene ottenuto:

- facendo ricorso a prodotti qualificati, per quanto attiene gli elementi vitali della piattaforma;
- con la concezione e la strutturazione del SW di bordo secondo un approccio modulare (moduli SW per applicazioni specifiche che possono aggiungersi o rimuoversi senza implicazioni di ri-progettazione e/o qualifica aggiuntiva).

Nella tabella seguente sono indicate le principali caratteristiche della piattaforma PRIMA; alcuni intervalli parametrici sono ampi, poiché la configurazione minima è prevista soddisfare missioni di piccola-media taglia, mentre la configurazione massima deve soddisfare i requisiti della costellazione COSMO-SkyMed.

Parametro	***Minimo***	***Massimo***	***Note***
Orbita	LEO	MEO	Allo studio l' orbita GEO
Altitudine	500 Km	1500 Km	
Inclinazione	0°	180°	
Vita operativa	2 anni	5 anni	
Massa del *bus*	500 Kg	1100 Kg	
Altezza del *bus*	1600 mm	3100 mm	
Massa del *payload*	-	800 Kg	
Potenza media	250 W	800 W	
Potenza di picco	330 W	2310 W	
Accuratezza di puntamento	0.2°	0.015°	> 900 Km : valori ridotti
Memoria di massa del *payload*	16 Gbit	300 Gbit	
Downlink data rate (housekeeping)	16 Kbps	0.5 Mb/s	
Downlink data rate (payload)	--	210 Mb/s	2 link in banda X

Nel corso del 2002 è stata terminata la fase A/B del progetto complessivo della piattaforma PRIMA.

2.2 La classe MITA

MITA è una piattaforma modulare a basso costo, stabilizzata su 3 assi, in grado di imbarcare payloads fino a circa 100-130 kg di massa, per missioni LEO con una durata fino a 5 anni; le sue caratteristiche sono tali da supportare missioni di osservazione scientifica e terrestre, anche con elevate esigenze funzionali.

Il primo prototipo della piattaforma "base", MITA-0 (di massa totale di 170 kg), è stato progettato e realizzato nell'arco di tempo 1996-2000 allo scopo di effettuare una missione dimostrativa delle prestazioni in orbita e di validazione dell'intero progetto, che è iniziata il 15 luglio 2000 con il lancio dal Cosmodromo di Pletsesk (Russia), effettuato da un lanciatore della serie Cosmos.

L'orbita di MITA-0, circolare a 450 km di altitudine, con un'inclinazione di 87,3°, ha consentito al payload NINA-2 di studiare raggi cosmici di diversa natura ed origine in prossimità della fase di massima attività solare. La missione MITA-0 si è conclusa il 15 agosto 2001 con il rientro del satellite nell'atmosfera nell'Oceano Pacifico.

La missione ha permesso di confermare la validità tecnologica del progetto, di verificare il raggiungimento delle prestazioni richieste.

I risultati raggiunti, pur dimostrando la grande flessibilità e modularità del progetto MITA, hanno tuttavia evidenziato la necessità di apportare miglioramenti alla piattaforma per sostenere una più ampia gamma di missioni, prima di tutte la missione AGILE per astrofisica delle alte energie.

È infatti in corso l'attività di qualifica e realizzazione della piattaforma MITA per tale missione, che prevede anche adattamenti di alcuni sottosistemi per far fronte agli specifici requisiti di missione, accresciuti rispetto a MITA-0. Tali interventi riguardano in particolare il sottosistema di potenza e la struttura.
Inoltre, al fine di garantire la competitività di MITA nel mercato dei piccoli satelliti dopo la missione AGILE, è fondamentale condurre un programma di costante aggiornamento di tutto il sistema al fine di mantenere alto il livello delle prestazioni del bus e adattare il design a nuovi e molteplici profili di missione.
In questo quadro si inserisce l'attività di aggiornamento tecnologico cui viene attualmente sottoposto il sottosistema di data handling (OBDH). Dal nuovo design dell'OBDH ci si attende un aumento delle prestazioni del sistema MITA, grazie a maggiori capacità in termini di memoria di massa e velocità di trasmissione dei dati scientifici acquisisti dai payload.
Accanto a questo intervento sull'OBDH, è previsto l'avvio di un'attività di aggiornamento tecnologico complessivo della piattaforma che consenta l'aggiornamento di altre funzioni chiave quali controllo di assetto e controllo orbitale, generazione e distribuzione di potenza elettrica, interfaccia con lanciatore, ottimizzazione della massa con l'utilizzo di materiali compositi e di soluzioni progettuali per aumentare l'integrazione delle funzioni; inoltre si prevede l'introduzione di un link di telemetria in banda X. L'aggiornamento complessivo del bus determinerà inoltre la compatibilità della piattaforma anche con il futuro lanciatore europeo VEGA.

Per garantire la competitività della piattaforma nel mercato dei piccoli satelliti successivamente alla missione AGILE, è necessario mantenere aggiornato il livello tecnologico di MITA e, ove possibile, renderlo compatibile con i requisiti sempre più stringenti delle missioni e dei payload.
La prima fase dell'aggiornamento di MITA è già in corso: si tratta di attività che riguardano la realizzazione, con componenti di ultima generazione, del sottosistema OBDH e della memoria di bordo. Tale aggiornamento trova origine nei limiti dell'architettura dell'OBDH utilizzato sul primo esemplare di MITA (obsolescenza ed indisponibilità commerciale dei componenti elettronici; limitazione dei collegamenti interni (transputer link) ed esterni (interfacce transputer) all'OBDH, in numero e velocità di trasmissione dei dati; prestazioni limitate (memoria di massa, capacità computazionale, link ad alta velocità) soprattutto rispetto ai requisiti di payload di osservazione della terra; limitata espandibilità del sistema di calcolo vincolata ai 2 processori esistenti).
Risultato delle attività sono: il modello ingegneristico (EM) del nuovo sottosistema di trattamento dati (OBDH) per MITA ed il sottosistema elettrico di test e verifica a terra (EGSE).

Stato di avanzamento ed attività tecnologiche innovative

L'attività di aggiornamento tecnologico dell'OBDH è iniziata in Settembre 2001 ed il suo termine è previsto entro il 2003. La nuova architettura dell'OBDH è innovativa in quanto prevede l'utilizzo di componentistica allo stato dell'arte e l'ottenimento di prestazioni molto elevate per un mini-satellite. E' previsto un significativo ritorno di innovazione tecnologica nell'elettronica di bordo (componentistica, memorie), nei sistemi di prova e nel software. Più in generale, tutti gli interventi di miglioramento, sia quello in corso che quelli futuri, saranno effettuati prevalentemente a livello di sottosistema con la stessa filosofia di intervento originale, ovvero progettando per ottimizzare modularità, standardizzazione, massa e costi di lancio e per ridurre costi ricorrenti e tempi di sviluppo. Tali interventi consentiranno un'evoluzione della piattaforma "continua e crescente" con innovazioni nelle aree specifiche di sottosistema. È atteso un ritorno di innovazione tecnologica soprattutto nelle aree dell'elettronica di bordo, nei metodi e dei tools di analisi e progettazione termica, nei materiali e nei processi, nei sistemi di prova, nel software e nelle comunicazioni.

2.3 L'apparatistica di piattaforma

Parallelamente allo sviluppo ed all'aggiornamento delle classi di prodotto citate, l'ASI svolge una serie di attività volte a consolidare ed incrementare la competitività dell'industria italiana nell'apparatistica di piattaforma, sia in ambito nazionale che in ambito ESA. Si possono citare le seguenti attività:

- sviluppo e realizzazione di diverse tipologie di propulsori elettrici, da utilizzare non solamente con le piattaforme PRIMA e MITA; tali attività sono svolte dalle società ALTA/Centrospazio e Laben/Proel;
- studio e sviluppo di un prototipo di sistema di micropropulsione a combustibile solido; attività svolta da G&A Engineering;
- sviluppo e realizzazione di un impianto di prova per propulsori elettrici; attività svolta da ALTA;
- sviluppo e realizzazione di un modello ingegneristico di un sottosistema di controllo orbitale e di assetto basato sulla ricezione di segnali di navigazione; l'attività viene svolta da Space Engineering;
- studio e sviluppo di sistemi programmabili ad alta affidabilità per applicazioni spaziali; in particolare si prevede la possibilità di realizzare circuiti digitali di bordo basati su logiche programmabili di tipo FPGA; attività svolta dal Consorzio Ulisse.

Sono stati ereditati inoltre una serie di contratti con università ed istituti di ricerca, che coprono aree afferenti alle tecnologie ed ai materiali di piattaforma, e che sono caratterizzati da prospettive di utilizzo ed applicazione sul medio-lungo periodo.

2.4 Piattaforme satellitari - Tecnologie

Le attività tecnologiche connesse con lo sviluppo delle piattaforma satellitari hanno riguardato soprattutto i pannelli solari e la propulsione elettrica; alcuni sviluppi concernono la componentistica elettronica e sono utilizzabili anche per alcuni tipi di payload.

2.4.1 Pannelli solari

Nel 2002 si è concluso un programma per la messa a punto dei processi di produzione di serie, di qualifica e di integrazione di celle solari con rendimenti medi del 24%.
Considerando che l'industria italiana deve competere anzitutto sul mercato europeo e che l'ESA, considerata la strategicità di questa tecnologia ha promosso un processo di armonizzazione mirante ad avere una produzione competitiva in Europa, si sono anche supportate alcune attività complementari a quelle nazionali in ambito GSTP-3.

2.4.2 Propulsione elettrica

Si tratta di un settore in cui alcune realtà nazionali hanno la padronanza di tecnologie realizzative e di test indispensabili alle aziende realizzatrici di questi sottositemi (Astrium) che dominano lo scenario europeo.
Nel 2002 si è concluso un progetto di sviluppo di un propulsore ionico, denominato RMT (Radiofrequency Magnetic Thruster), utilizzabile per piccoli satelliti; in particolare è stato realizzato un modello ingegneristico.
Nell'ambito del bando per attività cofinanziate rivolto alle PMI sono stati selezionati ed avviati i seguenti progetti:

- realizzazione di un impianto di simulazione e relative attrezzature di supporto per le prove di sistemi di propulsione elettrica ad alta potenza e di interi satelliti utilizzanti tali sistemi; questo impianto non ha equivalenti per caratteristiche in Europa

- realizzazione e test di piccoli motori a stato solido per la realizzazione di array di micro-propulsori.

Infine le seguenti attività sono state assegnate alle aziende italiane nell'ambito del programma GSTP-3:

- sviluppo della FCU (Fluid Control Unit) per lo Xenon tra il serbatoio ad alta pressione e motori del tipo HET e Gridded Ion Thrusters;
- sviluppo e prova di un modello ingegneristico di un sottosistema per il controllo orbitale basato su micropropulsori FEEP rivolto all'utilizzo per mini-satelliti ed in particolare all'evoluzione di MITA.

2.4.3 Componentistica

Tra i progetti cofinanziati nell'ambito dei bandi per le PMI sono annoverabili in questo ambito i seguenti:

- sviluppo di un navigatori spaziale per piccoli satellite e piattaforme di puntamento basato su un processore a logica fuzzy;
- sviluppo e validazione di un OBC (On-Board Computer) per applicazioni spaziali realizzato con componenti commerciali (COTS);
- studio di meccanismi standard per il dispiegamento di vari elementi (pannelli solari, antenne).

3 La Stazione Spaziale Internazionale

Le attività nazionali nel settore della Stazione Spaziale sono state orientate in modo da favorire il soddisfacimento delle linee guida PSN 2003-2005 e da re-indirizzare verso gli obiettivi dello stesso Piano tutte le iniziative già intraprese.
L'anno 2002 è stato quindi un periodo di transizione in cui sono stati gestiti programmi anche di grande entità, come i Nodi 2/3, e si è provveduto a proporre e sviluppare contemporaneamente nuove iniziative basate su razionali innovativi.
Ad oggi i progetti applicativi dell'ASI che utilizzano la Stazione Spaziale sono quelli relativi alla Medicina e Biotecnologie ed all'Osservazione dell'Universo.
La partecipazione italiana alla Stazione Spaziale, la più grande struttura spaziale oggi in orbita, ha permesso una esperienza di sviluppo scientifico e industriale che le permetterà il raggiungimento di notevoli vantaggi competitivi per l'Italia. Essa si è articolata nella realizzazione e fornitura dei moduli Logistici MPLM e dei cosiddetti Nodi 2 e 3.

3.1 Moduli Logistici MPLM

L'ultimo dei tre moduli logistici MPLM, il modulo Donatello, è stato consegnato a NASA nel febbraio 2001. In base all'accordo con NASA, l'ASI, oltre alla consegna dei tre moduli logistici, si è impegnata al supporto delle loro operazioni in orbita ed al turn-around a terra. Sono state effettuate, ad oggi, cinque missioni di moduli MPLM per la Stazione Spaziale Internazionale.
Si tratta di progetti già previsti nel Piano Spaziale precedente. Alcuni di essi sono già stati realizzati ed attendono la fase di utilizzo, per il quale l'ASI garantisce il supporto. Altri, come il Nodo 2, saranno consegnati a breve ed inizierà la fase di operazioni di volo. Altri ancora sono nella fase di realizzazione ed il loro sviluppo è gestito direttamente da ASI.

3.2 Nodo 2 e Nodo 3

A valle di un accordo con NASA, l'ESA, riconoscendo le competenze acquisite dall'Italia nello sviluppo di moduli spaziali, ha affidato all'ASI la responsabilità della gestione tecnica e contrattuale delle attività di progetto, sviluppo, fabbricazione e qualifica dei Nodi 2 e 3 di interconnessione della ISS, attraverso un contratto ESA/ASI. L'evoluzione del progetto generale della Stazione Spaziale ha fatto sì che i Nodi, da semplici elementi d'interconnessione dedicati allo stivaggio siano diventati due veri e propri moduli abitativi. Il Nodo 2, che ospiterà i crew-quarters, verrà consegnato nella prima metà del mese di Aprile 2003, andrà in orbita nel 2004, sarà attaccato al Laboratorio USA e permetterà la prosecuzione della costruzione della Stazione, con l'aggancio del Modulo giapponese (JEM), del COF (Columbus Orbital Facility), del Centrifuge Accomodation Module (CAM). Il Nodo 3, la cui configurazione è ancora in evoluzione, ospiterà la funzione di "life support" per la Stazione (produzione di acqua e di aria). Il lancio del Nodo 3 è previsto nel 2006.

3.3 Progetti in fase di sviluppo

Per ciò che riguarda i progetti in via sviluppo, alcuni di essi soddisfano gli obiettivi della linea applicativa Medicina e Biotecnologie, in particolare:

- Osteoporosi e atrofia muscolare
- Disturbi e controllo motorio e cardiorespiratorio
- Regolazione e deregolazione dei meccanismi biologici di base nell'ambiente spaziale

I relativi prodotti in via di realizzazione, per missioni già pianificate sulla Stazione Spaziale Internazionale, sono:

3.3.1 Elaboratore di immagini televisive

Le attività di ricerca del progetto sono orientate all'esame quantitativo del movimento umano in condizioni di microgravità.
Le conoscenze che verranno acquisite potranno essere utilizzate sulla terra per arginare o limitare processi di indebolimento fisiologici dovuti a invecchiamento, quali ad esempio fenomeni di ipotrofia muscolare o di indebolimento osseo.
ELITE S2 si prefigge di offrire uno strumento con prestazioni superiori a quelle dei dispositivi per l'analisi del movimento, sia presenti sul mercato, che sviluppati per missioni spaziali.
Per conseguire tali prestazioni, sono stati utilizzati dispositivi elettronici integrati all'avanguardia, che permetteranno un aumento della risoluzione e della velocità di acquisizione della misura.
La componente ottica è altresì innovativa, sfruttando un dispositivo di illuminazione derivato da un sistema di aggancio automatico tra due elementi di un satellite.

3.3.2 Analizzatore di prestazioni dell'arto superiore

Prove sperimentali basate sull'informazione raccolta durante missioni di volo spaziale e missioni terrestri che fanno uso di umani ed animali suggeriscono che l'esposizione prolungata a condizioni di micro-gravità inducono variazioni fisiologiche. In particolare sono stati evidenziati disordini dell'equilibrio, indebolimento osseo ed ipotrofia muscolare, disturbi del sonno ed immuno-depressione.
La fisiologia umana e' stata oggetto di studio in diverse missioni spaziali. Lo scopo scientifico di queste missioni è quello di accrescere la conoscenza della fisiologia umana in assenza di gravità ed anche a gravità normale sulla terra.
Infatti certe modificazioni fisiologiche che avvengono nello spazio sono molto simili a quelle che avvengono sulla terra durante il normale processo di invecchiamento o durante alcuni stati patologici.
Lo scopo principale di questo progetto è di sviluppare strumenti innovativi e portatili per lo studio delle prestazioni dell'arto superiore (in particolare della mano durante la presa di un oggetto) in assenza di peso. Infatti, nonostante siano stati eseguiti diversi esperimenti per studiare la coordinazione sensori-motoria in micro-gravità, così come le funzioni dell'arto superiore e l'adattamento posturale, poca attenzione e' stata dedicata al problema specifico. In questa prospettiva, viene proposto di investigare gli effetti dell'assenza di gravità. In particolare si intende rivolgere l'attenzione ai seguenti aspetti:

- controllo motorio durante il reaching ed il grasping di un oggetto;
- valutazione della fatica muscolare.

3.3.3 Modulo per elettro-encefalogramma in ambiente radiativo

ALTEA (Anomalous Long Term Effects in Astronauts) è un esperimento finalizzato allo studio dei rischi sulla funzionalità celebrale causate dalle radiazioni cosmiche durante le missioni dell'uomo nello spazio di lunga durata. Il progetto si avvale della collaborazione fra istituzioni Italiane, Europee e Russe all'interno del programma FLASH. Il fenomeno dei "Light Flash", una percezione anomala di fosfeni riportata dagli astronauti, è con molta probabilità imputabile all'impatto di particelle ed è il punto di partenza dell'investigazione che ALTEA si propone.
Questo fenomeno, riportato per la prima volta durante i voli dell'Apollo negl'anni '70, è l'esempio più evidente degli effetti indotti dalle radiazioni sull'uomo; esso non è stato studiato ancora in modo sistematico e approfondito.
Le radiazioni che inducono i lampi di luce possono essere di diversi tipi: raggi cosmici galattici o extra galattici, radiazioni solari (solar flares) e particelle delle fasce di Van Allen. Questi lampi si manifestano come punti di luce o lampi dopo un periodo di adattamento al buio di circa 3 minuti.

Non è noto se i Flash di Luce sono generati da particelle che interagiscono con la retina o se avvengono a un livello diverso dell'apparato visivo, dal nervo ottico fino all'area visiva della regione occipitale della corteccia. Per quanto si conosce la percezione dei flash di luce è l'unica anomalia funzionale direttamente causata da singole particelle, pertanto è importante determinare simultaneamente i parametri di tempo, energia e traiettoria delle particelle che attraversano il sistema visivo dell'astronauta per ricostruirne tipo e quantità.

3.3.4 Habitat per Roditori

Lo sviluppo del prodotto Habitat per Roditori, da considerarsi elemento infrastrutturale della piattaforma, in virtù degli elevati contenuti di innovazione tecnologica, è gestito al fine di ottenere un prodotto competitivo nello scenario mondiale di utilizzazione della Stazione Spaziale.
MDS è una facility che permette l'esecuzione di esperimenti in condizioni di microgravità utilizzando topi come modelli della fisiologia umana.
La caratteristica più interessante dell'MDS è la possibilità di alloggiare fino a sei topi in gabbie separate e isolate. Ciò ha un duplice scopo:

- prevenire ogni interazione fisica e ridurre la possibilità di contaminazione biologica tra i topi;
- permettere l'esecuzione di sei esperimenti in parallelo (uno per ciascun topo in maniera indipendente).

L'MDS può essere alloggiato:

- nel laboratorio americano della Stazione Spaziale durante l'esecuzione degli esperimenti;
- nello "Shuttle Mid-deck" durante il trasporto da e per la terra.

3.4 Prodotti innovativi in fase di progettazione

Conseguenti alla definizione di nuove attività in linea con il nuov PSN sono:

- Modulo gonfiabile espandibile per abitabilità umana nello spazio (FLECS)
- Modulo per materiali superprestazionali (SHS)
- Modulo per Energia ed Ambiente (COAS)

Di essi il modulo gonfiabile espandibile risponde alle esigenze della linea applicativa Osservazione dell'Universo, mentre gli altri due discendono direttamente dalle indicazioni dalle Linee Guida per la politica scientifica e tecnologica del Governo.
La definizione di tali prodotti tecnologici ha richiesto durante il 2002 un particolare sforzo organizzativo, soprattutto nella fase di aggregazione di tutte le esperienze, sia accademiche che industriali, per dar luogo a progetti organici che sfruttassero le conoscenze ed il know-how sinora acquisiti su tali argomenti.

3.4.1 Modulo gonfiabile espandibile per abitabilità umana

Prototipo per la validazione di tecnologie abilitanti alla realizzazione di sistemi e sottosistemi spaziali gonfiabili espandibili. Le attività di ricerca applicata necessarie per la realizzazione del prodotto sono orientate anche allo sviluppo di tecnologie abilitanti per la realizzazione dei seguenti prodotti:

- Pannello solare espandibile a film sottile
- Sistemi di rientro espandibili
- Scudi termici.

Lo sviluppo delle tecnologie potrà abilitare la realizzazione di sistemi abitabili per esplorazione umana planetaria.

3.4.2 Modulo per materiali super-prestazionali

Modulo per sperimentazione in microgravità finalizzata al raggiungimento di tecnologie abilitanti per lo sviluppo di prototipi di materiali innovativi (es. per applicazioni nell'ambito dei veicoli di rientro e riutilizzabi, telecomunicazioni, ecc.).

3.4.3 Modulo per energia ed ambiente

Modulo per la sperimentazione in microgravità dei processi di combustione e di emulsioni petrolifere e non finalizzata al raggiungimento di tecnologie abilitanti per lo sviluppo sia di prototipi di camera di combustione a basso impatto ambientale sia dei processi di controllo delle emulsioni stesse.

3.4.4 Riorientamento di progetti di ricerca

Tra le attività svolte durante il 2002 dall'U.T. Stazione Spaziale vi è anche il re-indirizzo dei progetti di ricerca derivanti da precedenti proposte. Esse sono state, laddove è stato possibile, re-orientate per essere collegate alla realizzazione di prodotti tecnologici già approvati o proposti.
Tali progetti di ricerca, svolti per lo più da università o istituti di ricerca, sono:

- Attività scientifiche in supporto agli esperimenti RAID1 e RAID2 (537-RAID1/2)
- Zeoliti per Unità di Controllo ambientale nello spazio (365-Zeoliti1)
- Influenza dei campi elettrici sulla fluidodinamica ad una fase ed a due fasi e sul trasferimento di calore a gravità ridotta (405-Heat Transfer)
- Interazione fra gocce e fronti di solidificazione unidirezionali in presenza di moto di Marangoni (539-Fronti di solidificazione)
- Diagnostica con Laser ad ultrasuoni (406-LUD)
- Crescita di cristalli in microgravità (612-Crescita Cristalli)
- Sperimentazione e modellistica della combustione di gocce in microgravità (848-Spray Combustion)
- Infiammabilità e smolder di materiali isolanti in microgravità (293-Isolanti)
- Formazione di strutture durante la precipitazione dalla fase liquida (171-Formazione Strutture)
- Crescita di Zeoliti in microgravità (8-Zeoliti2)
- Fluttuazioni in non-equilibrio in microgravità (385-N.E. Fluctuation)

3.4.5 Supporto alle operazioni ed all'utilizzazione dell'ISS

Tra le attività svolte dall'U.T. Stazione Spaziale vi è anche quella di supporto alle operazioni ed all'utilizzazione dell'ISS.

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

- ALTEC (Advanced Logistics & Technological Engineering Centre) localizzata a Torino per il supporto ingegneristico e alle operazioni di MPLM e Nodi, Payload;
- USOC-MARS (Microgravity Advanced Research Service - Centre) localizzato a Napoli per il supporto scientifico alle operazioni di Payload;
- ASI-COM per il trasferimento dei dati.

3.5 Attività in ambito europeo: la missione Marco Polo

Nell'aprile 2002 è stata effettuata con successo la missione ISS "Marco Polo", risultato di una cooperazione tra ASI, ESA e l'Agenzia Spaziale Russa Rosaviakosmos. Tale missione ha consentito all'astronauta ESA di nazionalità italiana Roberto Vittori di raggiungere, a bordo della navetta russa Soyuz, il segmento russo della ISS. Gli obiettivi principali della missione "Marco Polo" sono stati quello di sostituire l'attuale navetta Soyuz agganciata alla Stazione e, che serve

quale navetta d'emergenza per l'equipaggio della Stazione Spaziale, ed inoltre quello di condurre alcuni esperimenti dell'ASI e dell'ESA a bordo della ISS.

Questa missione è stata possibile anche grazie ad un accordo propedeutico stipulato il 9 maggio tra l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e l'Agenzia Spaziale Russa (RKA) riguardante l'organizzazione di voli di astronauti ESA utilizzano opportunità di volo Russe sulla Stazione Spaziale Internazionale.
La partecipazione di Vittori, Tenente Colonnello dell'Aeronautica Italiana e appartenente al Corpo Astronauti Europeo, alla missione 4S è stata dovuta ad un accordo tra l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e l'Agenzia Spaziale Russa (RKA) che ha permesso l'effettuazione di quattro esperimenti italiani, CHIRO, ALTEINO, VEST e NGFACTOR. Tale accordo ha visto anche la partecipazione dell'Agenzia Spaziale Europea sul fronte internazionale e si è basato su un accordo di collaborazione tra ASI e l'Aeronautica Militare Italiana.
Tutto ciò nell'ambito dell'accordo tra ASI e RKA firmato il 10 febbraio 1998 dal titolo "Co-operation in the Exploration and Use of the Outer Space for Peaceful Purpose".
Roberto Vittori ha completato il suo addestramento, iniziato ad agosto 2001 presso il Gagarin Cosmonaut Training Center (GCTC), Star City (Mosca), dopo nove mesi, approssimativamente metà del tempo richiesto normalmente per un cosmonauta.
Molte "Prime volte" sono state raggiunte dall'ASI durante la missione Marco Polo, che meritano di essere ricordate:

- Prima missione umana dell'Agenzia Spaziale Italiana in collaborazione con la Russia;
- Primo cosmonauta Italiano;
- Primo cosmonauta non Russo ad avere il 50% delle responsabilità durante l'intera missione Soyuz;
- Primo progetto pilota di sponsorizzazione;
- Prima missione umana nello spazio sponsorizzata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità. Per la prima volta, gli astronauti hanno indossato il logo della giornata mondiale della salute dell'OMS sulla propria tuta spaziale.

A questo proposito, vale la pena menzionare che nell'ambito della missione Marco Polo, è stato avviato anche un secondo importante progetto pilota, denominato "Spazio Per la Salute".
Lo scopo di questo progetto è stato quello di focalizzare i benefici sociali derivanti dalla ricerca effettuata sulla ISS ed in generale sui voli umani.
Dalle passate ricerche nello spazio sulla fisiologia umana è ora ben nota l'esistenza di correlazione tra il processo di invecchiamento umano e l'esposizione ad ambiente di microgravità.
Basandosi su tali conoscenze, l'ASI ha valutato la possibilità di sviluppare vari esperimenti rivolti essenzialmente alla preparazione fisica e alla riabilitazione degli astronauti che può portare benefici anche per la popolazione anziana.
Inoltre l'ASI ha focalizzato la sua attenzione nell'uso della medicina spaziale in generale, sull'uso dell'immagine pubblica dei voli spaziali sugli stessi astronauti, come mezzo per la promozione della salute per creare la base di uno sviluppo strategico ed il miglioramento della qualità della vita sulla terra.
Il concetto di "Spazio per la Salute" relativo alla missione Marco Polo è stato implementato in accordo con:

- attività preparatorie alla missione e riabilitazione dopo la missione: applicazione di metodologie sia per l'addestramento fisico che per la riabilitazione e la verifica del comportamento cardiovascolare e neuromuscolare nell'uomo;

- esecuzione di protocolli scientifici in orbita: esecuzione di esperimenti di scienza della medicina. In particolare gli esperimenti si sono occupati di studiare gli effetti delle radiazioni cosmiche sul sistema nervoso centrale (ALTEINO); l'analisi degli effetti della microgravità sulla forza dell'arto superiore (CHIRO); la valutazione del comfort sull'uomo di speciale vestiario (VEST); l'effetto della microgravità sull'NGFACTOR e sulla pressione sanguigna (BMI).
- attività di promozione della salute e trasferimento delle conoscenze acquisite per il miglioramento della qualità della vita sulla terra; sviluppo di specifiche iniziative per lo sfruttamento della medicina spaziale come fattore di promozione della salute e per permettere il trasferimento di specifiche conoscenze all'ambiente sanitario.

Molte delle esperienze derivanti dalla missione Marco Polo sono relative ad aspetti strategici, ed in particolare al mantenimento e consolidamento del ruolo preminente che l'Italia ha guadagnato nello sviluppo della Stazione Spaziale attraverso la promozione dei voli umani e della sua utilizzazione. Molti elementi dimostrano questo ruolo: il primo astronauta europeo sulla ISS è stato l'italiano Umberto Guidoni, nell'aprile 2001. Inoltre l'Italia è la terza nazione, dopo gli USA e la Russia ad aver mandato in orbita un elemento della ISS. Infine, approssimativamente, il 50% del volume pressurizzato è stato prodotto in Italia. Tenendo in mente quanto riportato sopra, è uno degli obiettivi ASI è stato perseguire il rafforzamento del ruolo degli astronauti italiani nello sviluppo ed utilizzazione della ISS, che dipende molto dall'esperienza acquisita in termini di voli effettuati e ruoli ricoperti.
La missione Marco Polo ha perciò aperto la strada a più strette collaborazioni internazionali tra Italia e Russia nel settore spaziale. In aggiunta, la missione è il primo passo nella sinergia tra i settori spaziale ed aeronautico, in special modo in quelle aree che hanno a che fare con la fisiologia umana e prestazioni umane in presenza di condizioni estreme.

La missione Marco Polo ha dunque rappresentato una importante pietra miliare nell'attività spaziale italiana, con una serie di "Prima Volta" per l'ASI e per la comunità scientifica nazionale. Come l'ESA è in attesa del completamento delle attività di sviluppo del modulo Columbus, attualmente previsto per la fine del 2005, l'Italia continua ad incrementare la sua partecipazione nel programma Stazione Spaziale, creando nuove opportunità di accesso allo spazio sia attraverso la partecipazione in ESA sia con accordi bilaterali con l'Agenzia Spaziale Russa che con la NASA.
Roberto Vittori è stato anche il primo astronauta/cosmonauta italiano a sostenere l'addestramento sia dalla NASA al JSC di Houston sia in Russia a Star City così come CHIRO, ALTEINO e VEST sono stati i primi esperimenti italiani a volare nell'ambito del programma ISS, precursori delle future apparecchiature scientifiche che voleranno sulla ISS.

3.6 Stazione Spaziale Internazionale - Tecnologie

Nel 2002 è continuata l'attività relativa all'esperimento tecnologico per la ISS denominato PLEGPAY.
Il PLEGPAY (PLasma contactor Electron Generator PAYload) è uno strumento attivo per la prevenzione ed il controllo dei fenomeni di caricamento elettrostatico assoluto e differenziale di grandi strutture spaziali. Lo strumento, basato sulla tecnologia "Plasma Contactor" già studiata, sviluppata e positivamente sperimentata in laboratorio nell'ambito di precedenti contratti tecnologici con l'ASI, è stato selezionato dall'ESA come payload tecnologico nel quadro dell'"Externally Mounted Payloads Annoucement of Opportunity" per l'integrazione sulla facility EuTEF (European Technology Exposure Facility) dell'ESA che sarà installata all'esterno della Stazione Spaziale Internazionale (ISS) su un External Pallet Adaptor (ExPA).

La qualifica della tecnologia "plasma contactor" nell'ambito dello strumento PLEGPAY sulla ISS consentirà di convalidare tale tecnologia nelle condizioni effettive di funzionamento. Per questo tipo di utilizzo è infatti molto importante conoscere la reale caratteristica tensione-corrente dei dispositivi nell'ambiente spaziale ionosferico. Questa caratterizzazione fa parte del set di esperimenti previsti nell'ambito PLEGPAY.

La NASA ha espresso un grande interesse per una simile tecnologia che le consentirà di monitorare e controllare i fenomeni di caricamento elettrostatico sulla struttura della Stazione Spaziale Internazionale ISS al fine di evitare eventuali danni provocati dalle scariche elettrostatiche ai pannelli solari della Stazione ed agli strumenti che funzionano con la loro massa collegata alla sua struttura.

Il programma è pervenuto alla CDR cioè alla definizione di dettaglio del progetto.

4 COSMO-SkyMed

Il Piano Spaziale Nazionale (PSN) 2003-2005 recentemente approvato dal Ministero dell'Università e Ricerca (MIUR) prevede la realizzazione ed il dispiegamento completo del Sistema COSMO-SkyMed (No. 4 satelliti e No. 2 User Ground Segments (CREDO) civile e militare.
COSMO-SkyMed è un Programma/Progetto "Dual Use" che è specificato per essere compatibile con un approccio multi-programma / multi-funzione, in modo che gli "End-Users" (civili e militari) dei partner coinvolti possano operare il Sistema in base alle regole concordate.
COSMO-SkyMed è un Sistema di Osservazione della Terra "end-to-end" dedicato al telerilevamento ed allo sfruttamento dei dati per applicazioni Duali.
I principali obiettivi della Missione sono la fornitura di dati, prodotti e servizi relativi:

- ad applicazioni di monitoraggio, sorveglianza e gestione dei rischi per conto di entità istituzionali
- ad applicazioni di monitoraggio, sorveglianza ed "intelligence" per conto dell'AD (Difesa Italiana)
- ad applicazioni di gestione delle risorse ambientali e marine, mappatura topografica della Terra, verifica dell'applicazione delle leggi, applicazioni scientifico-divulgative per conto di altre entità istituzionali, scientifiche e commerciali.

Il Programma COSMO-SkyMed è finanziato anche dal Ministero della Difesa Italiana (AD), che ha recentemente siglato con ASI un accordo per lo sviluppo congiunto di tale Sistema Radar.

L'ASI, in base all'Accordo di Cooperazione sull'Osservazione della Terra dallo Spazio firmato tra il Governo Italiano ed il Governo Francese, ha avviato insieme al CNES, alla Difesa Italiana (AD) ed alla Difesa Francese (DGA), una fase di definizione (in via di completamento) volta a stabilire i Requisiti e l'Architettura di un Sistema Duale (denominato ORFEO) composto da una Componente Radar (COSMO-SkyMed) e da una Componente Ottica (Pleiades HR System).
Il Sistema COSMO-SkyMed, duale a sua volta, è basato sui Requisiti di Missione e sulle specifiche congiuntamente definite nell'ambito di tale accordo e considera le esigenze operative delle Parti, in termini di espandibilità ed interoperabilità.

Descrizione tecnica del Sistema COSMO-SkyMed e di PLEIADES

Il sistema complessivo sarà composto di tre componenti.

1. Un segmento spaziale radar (COSMO-SkyMed) sviluppato sotto responsabilità italiana, composto da No. 4 satelliti Radar ad Alta Risoluzione in banda X (classe 1700 Kg), con capacità di acquisizione di 75 immagini a risoluzione metrica/submetrica e di 375 immagini a campo largo al giorno e per satellite. Il primo satellite prevede il lancio a fine 2005 e la costellazione completa (quattro satelliti) dovrebbe essere dispiegata entro il 2007.

Il Sistema ha le seguenti principali e peculiari caratteristiche:

- Uso "Duale" (e.g. civile e militare) e gestione integrata della sicurezza
- Tempi di risposta da 6 ore (area di interesse) a 18 ore (qualsiasi sito)
- Tempi di rivisita da 6 ore a 12 ore per diversi angoli di accesso
- Risoluzione metrica / sub-metrica
- Capacità di osservazione diurna e notturna
- Capacità di osservazione indipendente dal tempo atmosferico (Penetration of cloud)
- Rapida distribuzione delle immagini

- Espansibilità ed interoperabilità con altri sistemi
- Possibilità di applicazioni Interferometriche (tandem)
- Possibilità di applicazioni Polarimetriche

2. Un segmento spaziale ottico (PLEIADES) sviluppato sotto responsabilità francese, composto da No.2 Satelliti Ottici (classe 1000 Kg) con strumenti pancromatici e multispettrali, con risoluzione metrica ed ampiezza di 'swath' pari a 20 Km, ed una capacità di acquisizione di 250 immagini al giorno per satellite. Il primo satellite sarà lanciato nel 2007 e la costellazione completa (due satelliti) dovrebbe essere dispiegata entro il 2009.

3. Un segmento terrestre, definito e realizzato dalle parti (francese ed italiana) che terrà conto delle seguenti capacità:
- di raccogliere e catalogare le richieste dell'utente;
- di elaborare e controllare la programmazione delle rilevazioni;
- di ricevere, archiviare, elaborare i prodotti di base, possibilità per la Difesa Francese, per la Difesa Italiana e per gli enti civili di entrambi gli Stati (sia congiuntamente sia separatamente)
- di utilizzare le proprie infrastrutture di sfruttamento delle immagini;
- di comandare e controllare il segmento spaziale per mezzo di una rete di stazioni terrestri esistenti o dedicate (se necessario).

Benefici acquisiti

I benefici derivanti dall'utilizzo della costellazione COSMO-SkyMed possono essere:
- ritorni sociali evidenti dai servizi resi disponibili dall'uso del sistema COSMO-SkyMed;
- ritorni strategici per l'Italia poiché detentrice di un sistema e di tecnologie con prestazioni all'avanguardia nel mondo, anche in campi "sensibili" come sicurezza ed "intelligence", prestazioni da raggiungere anche tramite una eccellenza scientifica, necessaria a garantire l'utilizzo ottimale e completo del sistema;
- ritorni economici, legati all'accresciuta competitività dell'industria italiana in un settore di grandi tradizioni e prospettive;
- recupero dei costi di sviluppo delle tecnologie abilitanti SAR (e.g. SAR2000, PRIMA, etc.).

Costi e Fonti di finanziamento

I costi di realizzazione dell'intero sistema sono:

Progetto dell'intero sistema (segmenti di bordo e di terra)	: 330 M€
Realizzazione di No. 4 satelliti	: 400 M€
Realizzazione del Ground Segment (No. 2 CREDO) e Infrastrutture	: 100 M€
Lancio di No. 4 satelliti e Collaudo in orbita	: 290 M€
Attività pre-operative	: 30 M€
Totale	: 1150 M€

Le fonti di finanziamento sono:
Ministero Istruzione Universitaria e Ricerca (MIUR)
Ministero della Difesa Italiana (AD)

I tempi di realizzazione del Sistema COSMO-SkyMed sono:

1999-2002	Fase di fattibilità,
2003-2004	Fase di Progetto di dettaglio,
2004-2007	Realizzazione, Lancio e Collaudo pre-operativo

03-06 / 2005 Primo lancio e disponibilità del Sistema
Giugno 2007 Completamento del Sistema (lanci ogni 8 mesi a partire da Marzo 2005)

Stato di definizione degli Accordi di Cooperazione
I seguenti accordi di cooperazione sono stati definiti o sono in via di definizione:

- Accordo ASI – Amministrazione Difesa Italiana
  L'accordo è stato firmato il 24 Settembre 2002 ed è operante.
- Accordo ASI – CNES
  L'accordo è stato firmato a Gennaio 2001; è stato definito l'accordo implementativo della cosiddetta "Fase di Definizione" che è nella fase finale di ratifica al Consiglio dei Ministri sia Italiano sia Francese.
- Accordo ASI – CONAE (Agenzia Spaziale Argentina)
  E' attivo un primo accordo dedicato alla definizione di un sistema congiunto SIASGE (e.g. COSMO-SkyMed + SAOCOM).

4.1 Osservazione della Terra in ambito ESA

Il settore OT ha visto nel 2002 il lancio di due dei principali programmi avviati in passato in ambito ESA: il satellite ENVISAT, lanciato con successo il 28/02/02, e MSG (Meteosat Second Generation) messo in orbita il 29/08/02. Nel dicembre 2002 è terminata la fase di Commissioning di ENVISAT, che è quindi oggi entrato in una fase di "iniziale operatività" prima di entrare nella piena operatività. Anche MSG è entrato in piena fase operativa, affidata alla gestione di EUMETSAT. Vale ricordare il significativo coinvolgimento dell'Italia in entrambi i programmi di sviluppo portati a compimento con successo: l'Italia ha infatti contribuito alla piattaforma di ENVISAT (Columbus Polar Platform) al 9,30%, al carico utile del satellite per l'11,30% e svolge un ruolo di particolare rilievo nel Ground segment del satellite, ospitando presso il centro ASI di Matera l'I-PAC, il Centro italiano di processamento e archiviazione dei dati del satellite. L'Italia ha inoltre contribuito al programma MSG con una percentuale del 10%.

Nel 2002 sono infine state avviate le attività preliminari dei nuovi elementi di Earth Watch approvati a Edimburgo, tra i quali l'Italia partecipa all'elemento GMES, condotto in cooperazione tra ESA e U.E., e Fuegosat.

4.2 Osservazione della Terra - Tecnologie

Nel 2002 sono stati avviati alcuni progetti cofinanziati concernenti tecnologie per strumenti ed applicazioni di Osservazione della Terra, selezionati negli anni precedenti nell'ambito dei bandi per progetti di sviluppo tecnologico riservati a PMI.

Le attività concernono:

- sviluppo di un alimentatore per piani focali di tipo CCD per applicazioni spaziali nel campo della strumentazione scientifica (spettrometri, telescopi);
- realizzazione di un dispositivo integrato, di piccole dimensioni, in grado di operare con una vastissima gamma di "image sensors"per acquisizione, compressione e trasmissione di immagini in tempo reale;
- realizzazione di un telescopio a geometria variabile con ottiche in composito, ad alta risoluzione, adattabile a microsatelliti;
- la realizzazione di un computer che, mediante l'utilizzo delle tecniche del calcolo parallelo, permetta l'istallazione a bordo dei satelliti di osservazione di capacità di calcolo intensivo;
- l'implementazione di un sistema di visualizzazione di dati meteorologici da satellite per applicazioni aeronautiche basato su grafica tridimensionale interattiva;

- sviluppo di metodologie per il monitoraggio delle deformazioni crostali utilizzando tecniche interferometriche da dati SAR;
- realizzazione di un sistema di e-commerce su Internet per la vendita di prodotti e dati di osservazione della Terra;
- messa a punto di procedimenti di analisi dei dati telerilevati al fine di svolgere un'ampia attività di "controllo agricolo";
- sviluppo di un SW di analisi di dati GPS per applicazioni geodetiche di alta precisione;
- sviluppo di un sistema pilota software per supportare le aziende di servizi o di prodotto nella definizione e nell'implementazione di nuove applicazioni.

5 Telecomunicazioni e Navigazione

Nel corso del 2002 l'ASI è stata fortemente impegnata nella predisposizione del nuovo Piano Spaziale Nazionale 2003-2005, e in dettaglio nella definizione dei contenuti e l'identificazione dei Progetti da proporre sia per il settore Telecomunicazioni che per il settore Navigazione Satellitare.

Nel corso del 2002 si è ulteriormente consolidato e razionalizzato l'interesse della grande Utenza Istituzionale nazionale relativamente ai Servizi innovativi di Telecomunicazioni cosiddetti a Larga Banda, con particolare riferimento ai Servizi di Comunicazione integrati ai Dati di Navigazione e di Osservazione della Terra. Tale integrazione è resa possibile dalla disponibilità tecnologica di una sempre più ampia Banda di comunicazione e di coperture satellitari sempre più estese e senza soluzione di continuità, che permettono, inoltre, un maggiore sviluppo di servizi di Comunicazioni mobili.

La domanda di Mercato relativa ai Prodotti dei Sistemi di Telecomunicazioni mostra un deciso orientamento verso i Sistemi TLC a Larga Banda, specialmente via Satellite, per la fornitura di Servizi Multimediali Interattivi sia all'Utenza residenziale (in banda Ku e Ka) sia all'Utenza mobile (in banda L ed S, e, in prossimo futuro, in banda Ka).

E' ormai sostanzialmente accertato che il satellite non è in concorrenza con i Sistemi di TLC terrestri, ma risulta complementare rispetto ad essi, o intrinsecamente in vantaggio grazie alle sue peculiarità di copertura multi-nazionale, capacità di effettuare in modo più economico ed efficace trasmissioni broadcasting e multicasting. Ciò è particolarmente vero per le Comunicazioni con Mezzi Mobili e per i servizi di Localizzazione e gestione della Mobilità.

Inoltre, le Telecomunicazioni satellitari a Banda Larga permettono, in modo ottimale, la diffusione in larga scala di Servizi di Informazione che prevedono la "fusione" e l'utilizzo contemporaneo e sinergico dei Dati di Osservazione Ambientale/ Meteo e Dati di Posizionamento/Navigazione.

In considerazione della rilevante verticalizzazione dei servizi integrati di Comunicazione, i relativi Progetti hanno subito un deciso incremento sia qualitativo che quantitativo, per cui al momento l'ASI si trova a sostenere essenzialmente solo pochissimi Progetti di ampio respiro, ma integrati e sinergici con quelli di altri Enti Istituzionali nei settori relativi.

In parallelo a tale attività è proseguito lo sviluppo delle iniziative in corso, già avviate negli anni precedenti, sia in ambito nazionale sia internazionale in ESA (Artemis, ARTES e GalileoSat) e in Unione Europea (progetto Galileo), cui si rimanda per dettagli specifici.

5.1 Programmi nazionali di Telecomunicazioni

L'Italia, sulla base della sua tradizione consolidata nei Sistemi di TLC ad alta frequenza (SIRIO, OLYMPUS, ITALSAT, ARTEMIS) ed in quello della elaborazione del segnale a bordo e nell'uso operativo della banda Ka (ITALSAT), ha proseguito il proprio supporto alle iniziative tecnologiche in questo settore, anche se ciò è avvenuto con risorse inferiori al passato, e ciò in considerazione del nuovo Piano Spaziale e dei Piani specifici di Settore, recentemente definiti.

5.1.1 Programma ITALSAT

Il programma ITALSAT è terminato. A luglio 2002 il satellite ITALSAT F2 è stato deorbitato per termine della missione.

5.1.2 Il progetti Pilota SPARVIERO

Il progetto, che attua un accordo fra l'ASI e Ministero dell'Interno, nel 2002 ha terminato la sua prima fase di sviluppo, consistente nella realizzazione di un dimostratore tecnologico, per l'osservazione del territorio da piattaforme aeree attraverso l'impiego di nuove tecnologie satellitari per la trasmissione in tempo reale delle immagini agli utenti.
L'obiettivo del progetto è stata la verifica della possibilità per un utente governativo di poter osservare una determinata zona del territorio nazionale, per gli scopi consentiti dalle leggi, ricevere le immagini trasmesse in tempo reale da mezzi in volo, entro un tempo massimo prestabilito, in qualsiasi punto del territorio nazionale.
Il progetto si è concluso con una estensiva campagna di prove che ha dimostrato la completa fattibilità del servizio.
Il Ministero dell'Interno, in linea con gli impegni sottoscritti con ASI nel protocollo di intesa del 22.4.2002, ha avviato la seconda fase del progetto attraverso una richiesta d'offerta alla società incaricata per lo sviluppo di un progetto finalizzato orientato ad un servizio sperimentale preoperativo per la Polizia Stradale.
L'ASI sta valutando le modalità per l'applicazione di royalties sugli utili derivanti dalla commercializzazione del sistema, sulla base del contributo che l'Agenzia ha fornito nel corso del progetto Pilota.

Al momento non sono previsti ulteriori coinvolgimenti dell'ASI nell'iniziativa, a meno del concretizzarsi di un interessamento da parte di altre amministrazioni pubbliche a cui il progetto è stato presentato, ovvero della opportunità di considerare sviluppi tecnologici nell'area dei terminali mobili satellitari per la trasmissione dati a velocità superiore a quella attualmente disponibile .

5.1.3 Attività di preparazione del Piano Spaziale Nazionale ASI.

Nel secondo semestre del 2002, è stato finalizzato il Piano Spaziale Nazionale ASI relativo al triennio 2003-2005.
In tale Piano, relativamente alle attività di Telecomunicazione, sono stati proposti Progetti finalizzati a favorire la crescita di una domanda e di una offerta di Servizi pubblici basati su tecnologie spaziali e lo sviluppo di Applicazioni innovative che stimolino lo sviluppo di tecnologie di telecomunicazioni avanzate e la loro integrazione con quelle già consolidate, contribuendo, allo stesso tempo, ad elevare il livello della comunità scientifica nazionale e la competitività industriale del Paese.
La domanda, soprattutto istituzionale, relativa ai Prodotti Applicativi dei Sistemi di Telecomunicazioni Satellitari, ha portato alla identificazione, nel PSN ASI, di due Macroprogetti di ampia portata relativi a:

- Sistemi di TLC a Larga Banda via Satellite, per la fornitura di Servizi Multimediali Interattivi all'utenza residenziale (in banda Ku e Ka) ed all'utenza mobile (in banda L ed S, e, in prossimo futuro, in banda Ka);
- Sistemi TLC per Servizi di Infomobilità, a supporto ed integrazione dei Sistemi terrestri di Telecomunicazioni Mobili (S-UMTS) e dei Sistemi di Navigazione e Localizzazione (GNSS, GPS e prossimamente GALILEO).

Coerentemente con le esigenze dei macroprogetti sono state identificate le priorità, gli obiettivi e le attività per lo sviluppo di opportune tecnologie e payload.

5.2 Telecomunicazioni in ambito ESA

I programmi di Telecomunicazioni ESA comprendono attualmente la grande missione tecnologica ARTEMIS (sostenuta per il 40% dall'Italia), ora operativa, e le linee programmatiche ARTES.

Le attività dell'ASI sono state focalizzate nella attiva partecipazione al board di governo dei programmi ESA (JCB, Joint Communication Board), nel supporto ai programmi in corso per garantire la continuazione delle attività di sviluppo tecnologico, operative ed applicative e nel supporto ad un ristretto gruppo di nuovi progetti di sviluppo tecnologico.

Per quanto concerne programmi avviati nel 2002, il supporto è stato destinato a programmi di sviluppo tecnologico in ambito ARTES 5 su tematiche di tecnologia innovativa per sistemi d'antenna riconfigurabili in banda Ka, per sistemi di gestione del traffico aereo e sviluppo di protocolli trasmissivi per servizi satellitari multimodali.

5.2.1 Programma ARTEMIS

Il programma ARTEMIS ha sviluppato, con capocommessa italiana, un satellite multimissione, con una serie di carichi utili particolarmente innovativi nella concezione, nella tecnologia e nelle missioni.
Il più innovativo è il carico di Data Relay (DRS) per comunicazioni fra satelliti LEO e GEO, operante sia a radio frequenza in banda S e Ka (S/Ka) sia a frequenze ottiche (SILEX). Il satellite ha a bordo anche un carico utile operativo per comunicazioni mobili (LLM) che affiancherà in orbita l'analogo carico (EMS) imbarcato su ITALSAT F2 ed un carico utile per il rilancio dei dati e per comunicazioni di navigazione ai mobili, necessario per l'operatività di EGNOS e successivamente di Galileo.
Si segnala che ASI ha garantito il supporto alle operazioni di salvataggio del satellite dopo la non perfetta messa in orbita dello stesso nel lancio (12/07/01), effettuate utilizzando in modo innovativo i propulsori ionici che erano disponibili per scopi dimostrativi. Le operazioni di salvataggio sono state quasi completate nel 2002 ed hanno permesso di porre il satellite in quota geostazionaria ed in configurazione nominale il 31/01/03.

ARTEMIS sarà utilizzato per:

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

5.2.2 Programma ESA- ARTES

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

L'ESA nel nuovo Piano a Lungo Termine per le Telecomunicazioni, che è stato portato per approvazione finale alla Conferenza Ministeriale di Novembre 2001, ha proposto le nuove iniziative che verranno sviluppate nel quinquennio 2002-2006.
In questo filone e per i temi di interesse, l'Italia ha continuato ad intervenire anche se in maniera più limitata che in passato.

5.2.3 Programma 'Multimediale' (Artes 5)

Questo programma consente all'industria europea di mantenere il passo con quella americana e si inserisce nelle linee di interesse della Comunità Europea (come è testimoniato dall'Action Plan sulle Telecomunicazioni).
In questo contesto l'Italia, sulla base dell'esperienza acquisita con lo sviluppo del sistema ITALSAT (digitale commutativo e multimediale), dovrebbe essere adeguatamente presente sia in termini di innovazione tecnologica che di relativi investimenti finanziari, anche se le previsioni di disponibilità finanziaria per il momento non sono adeguate allo sviluppo tecnologico sostenibile.

Infatti, l'industria italiana ha presentato un proprio sistema di TLC satellitari a Larga Banda, derivato dall'esperienza ITALSAT, denominato Euroskyway, il cui sviluppo è iniziato nel corso del 2000, proseguito nel 2001 ed è tuttora in corso, dopo il riorientamento concordato con l'ESA relativo a miglioramenti tecnologici ed operativi, più aderenti alle esigenze dell'Utenza.

5.3 Telecomunicazioni – Tecnologie

Nel campo delle telecomunicazioni sono continuate le attività di un importante progetto, avviato nel 2001, per la realizzazione di apparati ed antenne in banda Ka con prestazioni molto avanzate rispetto a quanto disponibile attualmente.
L'obiettivo degli sviluppi tecnologici oggetto di questo programma è il consolidamento della leadership italiana nel mercato delle antenne e degli apparati di bordo, al fine di partecipare a pieno titolo alle imminenti competizioni sui nuovi sistemi satellitari in banda Ka, nelle varie tipologie Leo, Meo, Geo, a partire dal 2003/2004.
Le tematiche fondamentali sono due: lo sviluppo di antenne avanzate in banda Ka e lo sviluppo di apparati digitali di bordo (payloads). Per le antenne, l'enfasi è posta su antenne capaci di trasmettere un elevato numero di fasci, divenute prioritarie a causa dell'elevata concorrenza internazionale, per gli apparati di bordo sulle tecnologie abilitanti MMIC e ASIC al fine di affrontare i temi dell'integrazione di Skyplex, dei TT&C, e dei componenti critici del front-end (feeds+LNA).
Tale programma, che presenta una rilevante valenza commerciale, in quanto connessa con lo sviluppo delle applicazioni multimediali a banda larga, ha la peculiarità di prevedere un coinvolgimento dell'ASI anche nelle fasi di industrializzazione e di commercializzazione dei prodotti.
Nel corso del 2002 hanno avuto luogo la Preliminary Requirement Review, la System Requirement Review, e la Preliminary Design Review.
E' stata quindi avviata la negoziazione per un "Accordo di commercializzazione dei prodotti", elemento, come si è detto, qualificante del programma.
Inoltre, nell'ambito dei bandi tecnologici per le PMI, è stato condotto una studio di fattibilità di un sistema di collegamento mediante portante ottica terra-spazio-terra con rilevanti aspetti di innovatività connessi con l'utilizzo di ottiche adattive.
In particolare è stato promosso lo sviluppo e qualifica di specchi per collegamenti ottici in spazio libero nel vicino infrarosso.

5.4 DAVID (Data and Video Interactive Distribution)

Si tratta di una missione dedicata a sperimentazioni avanzate nel campo delle telecomunicazioni a onde millimetriche.
La missione si basa sull'impiego della piattaforma PRIMA, prevede un'orbita bassa polare, con a bordo due esperimenti:

- l'esperimento proposto dall'Università di Roma Tor Vergata, Data Collection Experiment (DCE), analizzerà per la prima volta le comunicazioni in banda W (71-86 GHz);
- l'esperimento proposto dal Politecnico di Milano, Resource Sharing Experiment (RSE), svilupperà una tecnica innovativa per aumentare l'efficienza della trasmissione a 22 GHz (da poter estendere in futuro sino alla banda W) compensando gli effetti atmosferici sul canale di trasmissione.

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

L'ASI, attraverso un contratto di ricerca con l'Università di Roma Tor Vergata, coordina anche le unità del CNIT (Consorzio Interuniversitario per Telecomunicazioni) coinvolte nel programma.

ASI Scientific Data Center (ASDC), dislocato presso ESRIN di Frascati permetterà di gestire la missione DAVID anche relativamente agli aspetti dell'archiviazione e distribuzione dei dati scientifici, via Internet. Il programma, tenuto conto anche dello sviluppo in parallelo della piattaforma PRIMA (descritta nel paragrafo 6.3), terminerà la fase B entro il maggio 2003. Tale ripianificazione si è resa necessaria in conseguenza del malfunzionamento registrato nella messa in orbita del satellite geostazionario dell'ESA denominato ARTEMIS èd è stata vincolata dal rispetto di un budget fisso. Nel 2002 si sono svolte le riunioni di System Design Review e Sub-System Design Review previste dal contratto tra ASI e Alenia Spazio di Roma. Nel 2002 il Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni ha comunicato all'ASI che l'ITU Radiocommunication Bureau di Ginevra ha provveduto alla pubblicazione delle frequenze richieste dal programma DAVID. Successivamente, sono iniziate le attività di negoziazione con le nazioni interessate a potenziali interferenze nell'uso di tali frequenze.

5.5 Navigazione - Programma Galileo

Non è stato possibile ad oggi dare avvio al programma ESA Galileosat, approvato al Council ministeriale di Edinburgo, nonostante l'urgenza dovuta alla necessità di salvaguardare l'assegnazione di frequenze, poiché non è stato ancora ottenuto il voto unanime del Council ESA. Questo è dovuto principalmente alle divergenti posizioni della Germania e dell'Italia su ruoli e responsabilità in Galileo, cui si accompagnano anche alcune rivendicazioni spagnole.

Formalmente il problema è causato dalla attuale situazione di oversubscription (a Marzo 2002 l'Italia, la Germania, la Francia e la Gran Bretagna hanno sottoscritto ciascuna il 25% dell'ammontare nominale portando la sottoscrizione complessiva al 133% del richiesto).

L'Italia si è dichiarata comunque disposta ad accettare un ruolo di co-leadership con altri stati che abbiano il medesimo livello di contribuzione al programma ESA, nonostante il ruolo preminente storicamente avuto in ESA nello sviluppo delle Telecomunicazioni (oltre 30% nel periodo 1986-2002), ed a trovare una soluzione di compromesso che accontenti anche le pretese tedesche di garantirsi i ritorni della parte di programma finanziata con fondi della UE.

Durante il Council ESA di Dicembre 2002 è stato raggiunto un accordo su una bozza di Declaration del programma GalileoSat che, con un linguaggio non rigido per non infrangere le regole comunitarie, recepiva in qualche misura le richieste tedesche di legare i ritorni geografici al livello di contribuzione dei Paesi membri al budget della UE; in quella occasione la approvazione di GalileoSat era stata votata alla unanimità sulla base di una risoluzione che prevedeva la conferma esplicita di tale voto entro il 22/12/2002.
Per obiezioni da parte tedesca non è stato possibile ratificare l'accordo nella data prevista. Pertanto sono a tutt'oggi in corso negoziati di sblocco dell'impasse sul programma, ormai condotti a livello di Capi di Stato.

5.6 Programmi di supporto al Programma Galileo

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

5.6.1 Programma EGNOS

Il costo del programma ammonta a circa 250 Milioni di euro e l'Italia partecipa al 15% e consentirà la navigazione aeronautica utilizzando i segnali di posizione delle costellazioni GPS ed in parte GLONASS.
L'Italia partecipa con fondi posti a disposizione dall'ENAV e dall'ASI stessa. Il programma è di primaria importanza per gli aspetti operativi e commerciali che ne conseguono. L'industria (sia quella satellitare che quella di ATC) e gli Enti di servizio (ENAV), quando il sistema sarà operativo, ne trarranno importanti benefici sia in termini di commesse che di valore aggiunto del servizio.
In particolare l'Italia, che è interessata al bacino del Mediterraneo, potrà trarne vantaggi economici di penetrazione in questi mercati, così come in quelli dell'Oriente ove ha una significativa tradizione negli apparati di ATC.

5.6.2 Il Programma GALILEO

Il forte interesse economico e strategico per una infrastruttura satellitare europea destinata ad integrarsi, ma anche competere, con i sistemi americano e russo, vede l'impegno diretto dell'ESA (alla cui ministeriale del Maggio '99 è stata deciso il finanziamento della parte spaziale) e dell'Unione Europea, la quale ha deciso, nella riunione del Consiglio dei Ministri dei Trasporti di giugno 1999, l'avvio della fase di definizione del programma denominato di navigazione GALILEO.
Il programma proposto dalla Commissione Europea, del costo stimato di 3 Beuro, doterà l'Europa di una sua costellazione indipendente di satelliti di navigazione, utilizzabile sia per i mezzi aeronautici che per quelli marittimi e terrestri.

Il programma è finanziato ad oggi per circa 1.000 M€. L'ESA finanzia la parte spaziale del progetto (GalileoSat), mentre la Comunità Europea finanzia la definizione dell'intero sistema operativo. Le attività di definizione del programma sono iniziate nella seconda metà del 1999 e sono terminate alla fine del 2000. L'ammontare complessivo del costo della fase di definizione, attualmente in corso, è di 80 M€.
In considerazione del forte interesse, manifestato anche a livello della Presidenza del Consiglio dei Ministri, l'Italia ha acquisito un ruolo paritetico a quello di Francia, Germania ed Inghilterra, ciò al fine di consentire all'industria nazionale di posizionarsi favorevolmente in vista dei futuri sviluppi delle attività a più alto valore aggiunto.
Sia l'ESA che la Comunità Europea hanno sottoscritto con l'industria europea, consorziatasi ad hoc, i contratti della fase di definizione. L'industria italiana, oltre ad un soddisfacente posizionamento generale nelle commesse affidate alla industria europea, ha acquisito il ruolo di capocommessa per la fase di definizione di GalileoSat.

5.6.3 L'iniziativa PERSEUS

L'Iniziativa PERSEUS, predisposta in attuazione della legge 10/2001, ha per obiettivo il rafforzamento della competitività dell'industria e dei servizi, e la promozione della ricerca nel settore della navigazione satellitare.
L'iniziativa è stata approvata dalla Presidenza del Consiglio nel corso del 2002. Nel contesto delle attività di preparazione del nuovo PSN sono proseguiti gli affinamenti progettuali dell'Iniziativa ed è stato definito un macroprogetto pilota dedicato alla sicurezza nei trasporti.

Fanno parte delle attività PERSEUS, avviate negli anni precedenti, i seguenti programmi:
- Dimostratore SDRS (Satellite Data Relay System)
- Estensione del servizio EGNOS in Ucraina

5.6.4 Dimostratore SDRS (Satellite Data Relay System)

Il programma è inserito in un quadro di ampia cooperazione nel settore spaziale tra la Federazione Russa e l'Italia, firmato nel dicembre 2000 dal Presidente Ciampi.
Le attività prevedono la collaborazione tra l'Alenia Spazio e l'azienda russa NPOMP. Nella fase avviata, di cui si prevede il termine per la prima metà del 2003, è prevista la realizzazione di un dimostratore di un sistema di comunicazione satellitare da impiegarsi per la gestione del traffico aereo, terrestre e marittimo nella regione artica della Russia. Il sistema, compatibile, nella sua concezione, con l'attuale normativa ICAO, potrà essere omologato ai fini delle comunicazioni aeronautiche. Esso, seppure autonomo, potrà costituire, unitamente a sistemi di navigazione satellitare, quale Galileo, un elemento fondamentale per la modernizzazione dell'attuale gestione del traffico aereo russo e, in particolare, per lo sfruttamento commerciale delle nuove rotte polari e transiberiane.

5.6.5 Estensione del servizio EGNOS in Ucraina

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

5.6.6 Attività di preparazione del Piano Spaziale Nazionale ASI.

L'attività di preparazione del contributo al PSN afferente all'area della navigazione è stata orientata verso l'area tematica applicativa della sicurezza nei trasporti, orientando conseguentemente le attività della Navigazione verso lo sviluppo di macroprogetti su linee di prodotti applicativi che si specializzano per i settori del trasporto aeronautico, terrestre e marittimo.

Particolare rilievo è stato posto sulla necessità del coinvolgimento delle Amministrazioni responsabili delle politiche nel settore dei trasporti e sulla verifica di possibili co-finanziamenti delle attività.

Coerentemente con le esigenze del programma Galileo e dei macroprogetti in ambito nazionale, sono state identificate le priorità, gli obiettivi e le attività per lo sviluppo di opportune tecnologie e payload.

6 I programmi scientifici

6.1 Osservazione dell'Universo

Gli eventi in orbita che hanno caratterizzato le attività spaziali italiane nell'ambito delle Osservazioni dell'Universo sono stati la fine della missione Beppo-SAX, coronata da grande successo scientifico, e il lancio del satellite europeo Integral, a cui l'Italia ha contribuito in modo notevole. Dal punto di vista strategico e programmatico ci sono stati avvenimenti altrettanto importanti, come la formalizzazione della collaborazione con la NASA per i programmi SHARAD e Swift e dell'accordo con ESA per la missione Venus Express, tutti eventi concentratisi nell'ultimo trimestre del 2002.
La riorganizzazione interna dell'Agenzia, che ha portato ad ottobre alla nascita dell'Unità Applicativa "Osservazione dell'Universo", e la definizione del nuovo PSN hanno richiesto una revisione di tutte le attività riguardanti l'Osservazione dell'Universo, dalla partecipazione al programma scientifico obbligatorio dell'ESA alla gestione degli esperimenti da pallone, dalla realizzazione degli strumenti da installare a bordo della Stazione Spaziale Internazionale alle attività dell'ASI Science Data Center.
Nel seguito viene fornito il quadro aggiornato dei maggiori programmi in corso, organizzato nelle tre linee definite dal PSN: esplorazione del Sistema Solare, cosmologia e astrofisica delle alte energie.

6.1.1 Esplorazione del Sistema Solare

6.1.1.1 Partecipazione al programma scientifico dell'ESA

Rosetta

La sonda Rosetta trasporterà, nella sua missione cometaria, tre strumenti a guida italiana: lo spettrometro ad immagine VIRTIS (IASF/CNR), lo strumento per la misura delle caratteristiche dinamiche delle polveri cometarie GIADA – Grain Impact Analyzer and Dust Accumulator (Osservatorio di Capodimonte) e il sistema robotizzato SD2 (Sampling Drill and Distribution - Politecnico di Milano) installato a bordo del lander. L'Italia partecipa in modo rilevante anche a OSIRIS (CISAS di Padova). Inoltre ha fornito i pannelli solari del lander e partecipa al consorzio internazionale che gestisce le attività di realizzazione del lander.
Nel 2002 i payload sono stati integrati sul satellite e sono stati effettuati tutti i test necessari prima del lancio, che era previsto per gennaio 2003. Sfortunatamente il fallimento dell'Ariane 5 di dicembre 2002 ha imposto un ritardo e la nuova data di lancio è ancora da definire.

Mars Express (MEX)

Mars Express è la prima flexible mission del nuovo programma scientifico a lungo termine dell'ESA; il lancio della sonda verso Marte è previsto per giugno 2003.
Due dei sei strumenti a bordo del satellite sono coordinati da P.I. italiani: PFS (Planetary Fourier Spectrometer, IFSI/CNR), il cui obiettivo primario è lo studio dell'atmosfera di Marte nella regione spettrale 1.2-45 micron, e MARSIS (Mars Advanced Radar Subsurface and Ionosphere Sounding - Università "La Sapienza"), il cui scopo principale è la definizione di una mappa della distribuzione di acqua, sia sotto forma liquida, sia solida, inglobata nel sottosuolo di Marte fino alla profondità di alcuni chilometri. Sono inoltre presenti Co-I italiani su altri esperimenti (Omega, Aspera e HRSC).
Nel 2002 si è lavorato alla realizzazione degli strumenti ed è stata avviata la loro integrazione sul satellite, in accordo con la pianificazione dell'ESA.

SMART-1

Il satellite SMART-1 è la prima piccola missione di verifica tecnologica di ESA, in preparazione alle prossime *cornerstone mission*. Il progetto è dedicato all'esplorazione lunare e alla verifica della possibilità di utilizzo della propulsione elettrica, una tecnologia cruciale per la missione Bepi Colombo, che dovrebbe raggiungere Mercurio nel 2010 grazie a questo sistema. Il lancio era previsto per marzo 2003, ma sfortunatamente il fallimento dell'Ariane 5 ha imposto un ritardo, ancora da definire.

La partecipazione italiana riguarda la microcamera italo-franco-svizzera AMIE e l'Electric Propulsion Diagnostic Package (EPDP); nel 2002 gli strumenti, in parte realizzati sotto la responsabilità italiana, sono stati integrati sul satellite e sottoposti ai test pre-lancio. E' anche italiana la PI scientifica dell'esperimento di Radio Scienza che utilizza il sistema di trasmissione di bordo e dell'esperimento di studio del plasma associato alla propulsione elettrica.

Venus Express (VEX)

Alla fine del 2002 si è conclusa la trattativa tra ASI ed ESA relativamente a Venus Express. La missione europea prevede il riutilizzo del bus di Mars Express e un *payload* composto essenzialmente da strumenti spare di MEX e Rosetta. Il lancio è previsto per novembre 2005 e ASI fornirà ad ESA il know-how e l'hardware disponibile per la strumentazione di bordo mentre l'ESA finanzierà la comunità nazionale per lo sviluppo della strumentazione stessa, per un totale di 8.5 Meuro. Lo scopo della missione è investigare l'atmosfera di Venere per capire la vera origine del tremendo effetto serra che esiste sul pianeta e studiare, attraverso le finestre atmosferiche nel vicino infrarosso, l'atmosfera a diverse altitudini fino ad arrivare al suolo, cosa impossibile per camere nel visibile, visto l'enorme spessore e densità dei gas al suolo.

Huygens

La sonda Huygens fa parte del programma trilaterale NASA-ESA-ASI Cassini. La missione della sonda è di analizzare l'atmosfera e la natura del suolo di Titano, il più grande dei satelliti di Saturno. Per questa missione l'ASI ha fornito lo strumento H-ASI che fornirà la misura dei principali parametri atmosferici di Titano. Huygens arriverà su Titano a metà gennaio 2005.

Aurora

Aurora è un programma europeo, proposto dall'ASI, che disegna un piano a lungo termine per l'esplorazione automatizzata e umana dei corpi del sistema solare. Le finalità scientifiche sono la ricerca di forme di vita, anche prebiotiche o fossili, nei pianeti del sistema solare e lo studio comparato degli ambienti in cui si può sviluppare la vita. Nel 2002 si sono tenute due riunioni programmatiche tra ASI ed ESA per definire la partecipazione italiana al programma sulla base dell'esperienza maturata in missioni passate, in corso e in preparazione.

6.1.1.2 Programmi in collaborazione con la NASA

Cassini prosegue il suo viaggio e l'inserimento nell'orbita di Saturno è previsto per il 1 luglio 2004. La partecipazione italiana riguarda principalmente il sistema di comunicazioni, l'ASI ha fornito infatti l'antenna ad alto guadagno. Anche il contributo scientifico alla sonda Cassini è di alto profilo: sono italiani il canale visibile dello spettrometro a immagini VIMS (Visible and Infrared Mapping Spectrometer), le unità a radiofrequenza del radar e dello strumento di radioscienza, capace di rivelare l'effetto delle onde gravitazionali e di effettuare misure relativistiche. Nel 2002 il satellite ha acquisito le prime immagini di Saturno e sono stati effettuati numerosi test sugli strumenti di bordo. Il 26 marzo l'ASI ha organizzato un workshop nazionale sui primi risultati del fly-by di Giove dalla sonda Cassini, avvenuto nel dicembre 2001.

Nel 2002 sono state formalizzate alcune delle attività riguardanti la collaborazione con la NASA per l'**esplorazione di Marte**. È stato infatti approvato dall'ASI il progetto SHARAD che prevede la realizzazione in Italia di un radar di tipo sounder per il satellite americano Mars Reconnaissance Orbiter (MRO). Il lancio è previsto per il 2005 e lo scopo è quello di fornire la mappatura globale del pianeta nel visibile e vicino IR e la ricopertura ad altissima risoluzione (0,3 m) di aree limitate nell'ottico, al fine di selezionare le zone di atterraggio più idonee, dal punto di vista della possibile presenza di acqua e vita, per le future missioni. In questo ambito SHARAD sarà in grado di determinare con una risoluzione verticale di circa dieci metri e orizzontale di circa cento metri, la stratigrafia del pianeta fino a circa un chilometro di profondità e in particolare, con un'apposita selezione delle frequenze, di identificare la presenza di depositi acquiferi o di strati di ghiaccio nei primi cinquecento metri sotto la superficie di Marte.
Sono proseguiti inoltre i contatti per il contributo dell'Italia alle missioni dal 2009 in poi: si sta lavorando per un ruolo primario nelle telecomunicazioni tra Marte e Terra e nelle sonde operanti sulla superficie e affinché sia italiano il perforatore che fornirà campioni del suolo marziano e consentirà a strumenti, sempre italiani, di analizzare *in situ* la composizione e le caratteristiche del suolo marziano.
In questo contesto l'ASI ha organizzato a Catania un Workshop internazionale dedicato alle analogie geomorfologiche tra suoli terrestri e marziani. In particolare sono state effettuate dimostrazioni sulle pendici dell'Etna, considerato un buon analogo marziano, del funzionamento di strumenti e sistemi progettati per l'esplorazione *in-situ* di Marte.

Due nuove collaborazioni sono infine in via di formalizzazione:

- **Solar Dynamics Observatory** (SDO), prima missione del programma della NASA "Living with a star" dedicato allo studio del sistema Terra-Sole. Il satellite sarà lanciato nel 2007 e per cinque anni osserverà con continuità il Sole dall'orbita geostazionaria. Il contributo italiano riguarda la realizzazione e la gestione dei dati dello strumento SPECTRE (SPECtroheliograph for the Transition REgion) che studierà la regione di transizione dell'atmosfera solare che emette nell'estremo ultravioletto con lo scopo di seguire le perturbazioni che si propagano nell'eliosfera fino a raggiungere la Terra. Il progetto fa parte del programma SHARPP (Solar Heliospheric Activity Research and Prediction Program) che si basa sulle osservazioni di un insieme di otto strumenti.
- **Dawn**, missione selezionata dalla NASA nel dicembre 2001 nell'ambito del Discovery Program. Il lancio è previsto nel 2006, per raggiungere nel 2010 l'asteroide Cerere e nel 2014 Vesta. In Italia sarà realizzato il Mapping Spectrometer (MS), versione semplificata dello strumento VIRTIS a bordo della missione Rosetta. Da notare che il responsabile italiano per MS è Co-Investigator della missione: è la prima volta che uno scienziato italiano o europeo partecipa a questo titolo a una missione Discovery della NASA.

6.1.1.3 Ricerca Fondamentale per l'Esplorazione del Sistema Solare

22 programmi di ricerca nel campo dell'esplorazione del sistema solare, proposti dalla comunità scientifica nell'ambito del Bando di Ricerca Fondamentale 2001, sono stati finanziati ed avviati nel corso del 2002.

6.1.1.4 Esperimenti da pallone

Nel mese di luglio è stato lanciato dalla base ASI di Trapani-Milo un pallone stratosferico con a bordo una replica della sonda Huygens che sta viaggiando verso Saturno sulla missione Cassini. La navicella ha raggiunto la quota prevista di 32.500 metri in circa due ore e quindi, con un telecomando, è stata separata ed è scesa frenata da un paracadute atterrando infine, come programmato, in una zona deserta della Sicilia centrale. A bordo della sonda erano alloggiati

l'esperimento HASI (Atmospheric Structure Instrument, dotato di ben dieci diversi sensori dedicati alla misura delle principali caratteristiche atmosferiche) e una parte di un esperimento che sarà a bordo della missione dell'ESA Beagle 2, destinata ad atterrare su Marte alla fine del 2003.

6.1.2 Cosmologia

6.1.2.1 Partecipazione ai programmi ESA

Herschel

Herschel (fino al 2000 chiamata FIRST) è una missione *cornerstone* del programma dell'ESA, alla quale l'Italia partecipa con diversi elementi qualificanti. Prevede la messa in orbita nel 2007 di un telescopio da 3.5m operante nel lontano infrarosso e nel submillimetrico per indagare sulla formazione e sull'evoluzione delle galassie nell'Universo. Sul piano focale saranno montati tre strumenti costruiti da consorzi tra istituti di ricerca europei e americani:

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

La partecipazione italiana alla missione prevede la realizzazione di elementi tecnologici qualificati ('Digital Processing Units', software di bordo, celle acusto-ottiche, calibrazioni spettrometriche,..) grazie al coinvolgimento di IFSI-CNR, CAISMI-CNR, Osservatorio di Arcetri, LENS, Osservatorio di Padova e SISSA di Trieste. Nel corso del 2002 sono proseguite le attività di progettazione e realizzazione da parte delle industrie e degli istituti incaricati da ASI.

Planck

La missione Planck ha l'obiettivo di misurare, con alta risoluzione angolare ed accuratezza, l'anisotropia del fondo cosmico (Cosmic Microwave Background) nelle frequenze da 30 GHz a 857 GHz; l'obiettivo è un ulteriore progresso nella conoscenza delle origini dell'Universo. Il satellite avrà a bordo due sofisticati strumenti: Low Frequency Instrument (LFI), sviluppato in Italia, il cui P.I. è italiano (TeSRE/CNR) e High Frequency Instrument (HFI), in cui vi è una significativa partecipazione italiana (Università di Roma "La Sapienza"). Nel corso del 2002 è partito il contratto industriale per la realizzazione della preamplificazione criogenica di HFI, mentre per LFI sono stati ridefiniti gli accordi con ESA ed è stata condotta l'istruttoria interna ASI, preliminare alla stesura del contratto industriale.

6.1.2.2 Partecipazione agli Esperimenti della Stazione Spaziale Internazionale

SPOrt (Sky Polarization Observatory)

Si tratta di un esperimento che sarà alloggiato negli spazi esterni della ISS assegnati all'ESA e dedicato alla misura della polarizzazione della radiazione del cielo in una banda di frequenze (22GHz - 90GHz) finora inesplorata. Lo scopo è migliorare la comprensione e valutarne gli effetti sulle osservazioni del fondo cosmico a microonde, fondamentali per gli studi cosmologici sull'origine dell'Universo. SPOrt è un progetto italiano coordinato dal P.I. Stefano Cortiglioni dell'IASF-CNR di Bologna.

La fase B del programma è stata estesa a tutto il 2002; il progetto preliminare sarà pronto a fine marzo 2003.

6.1.2.3 Ricerca fondamentale per la cosmologia

16 programmi di ricerca nel campo della cosmologia, proposti dalla comunità scientifica nell'ambito del Bando di Ricerca Fondamentale 2001, sono stati finanziati ed avviati nel corso del 2002.

6.1.2.4 Esperimenti da pallone

Nel 2002 sono proseguite a pieno ritmo le attività del progetto Boomerang, in vista di un nuovo volo su pallone stratosferico dall'Antartide nel gennaio 2003, avvenuto con pieno successo. Boomerang è un telescopio a microonde, capace di catturare i flebili segnali prodotti da una fase primordiale dell'Universo e codificati nella radiazione cosmica di fondo. Dopo il successo del volo precedente, nel quale era stato possibile realizzare la prima mappa dettagliata dell'Universo primordiale e stabilire la geometria euclidea dell'universo, gli strumenti sono stati modificati per misurare le proprietà di polarizzazione di questa radiazione.

6.1.2.5 Il Centro Dati Scientifici dell'ASI - ASDC

Il Centro Dati Scientifici di ASI (ASDC - ASI Science Data Center), istituto nel 2000 per supportare adeguatamente BeppoSAX e le missioni scientifiche italiane, nel 2002 ha esteso la sua attività verso programmi internazionali. E' infatti iniziata l'acquisizione degli archivi delle missioni Chandra (NASA) e Newton-XMM (ESA) per le quali l'ASDC sarà mirror site. Si prevede che nel futuro il Centro si occupi dello sviluppo e del mantenimento dell'archivio di numerose altre missioni italiane e non, quali Integral, Swift, AGILE, Sharad, Planck, Herschel, garantendo l'integrità e la qualità scientifica dei dati.
Per quanto riguarda BeppoSAX, dopo la conclusione della vita operativa del satellite avvenuta in aprile 2002, l'ASDC sta acquisendo l'archivio da Telespazio e ha iniziato a riprocessare i dati della Wide Field Camera. Sono stati inoltre pubblicati, a cura dell'ASDC, i proceedings del Workshop Internazionale "Blazar Astrophysics with BeppoSAX and other observatories" che si è tenuto a Frascati il 10-11 dicembre 2001.
Infine, il Centro ha svolto attività di ricerca, in collaborazione con la comunità scientifica italiana e internazionale, che ha prodotto pubblicazioni su riviste specializzate.

6.1.3 Astrofisica delle alte energie

6.1.3.1 BeppoSAX

BeppoSAX è stato definitivamente spento in orbita il 30 aprile 2002. Nel corso degli ultimi sei mesi il satellite aveva cominciato ad evidenziare un degrado irreversibile del sottosistema elettrico e il decadimento orbitale ne limitava significativamente le possibilità di puntamento stabile. Tutto ciò ha reso inevitabile la disattivazione che è stata eseguita immediatamente dopo il compimento del sesto anno di vita operativa e in accordo con i regolamenti internazionali sulla disattivazione dei satelliti in orbita bassa. Il rientro del satellite nell'atmosfera terrestre è previsto per maggio 2003; subito dopo lo spegnimento è iniziata l'attività di controllo sulle fasi di rientro.
Sino al momento dello spegnimento il satellite, sotto la gestione ed il coordinamento dell'ASI, ha continuato a svolgere attività scientifica ad alto livello, facendo crescere ulteriormente le conoscenze della comunità astronomica nazionale ed internazionale. In totale BeppoSAX ha effettuato quasi 1500 osservazioni di oggetti celesti e ha scoperto più di 50 gamma ray burst, producendo un numero notevole di pubblicazioni scientifiche. A dicembre 2002 il team di BeppoSAX ha vinto il premio Cartesio 2002 per la Scienza, assegnato dall'Unione Europea.

I dati della missione sono ora archiviati e analizzati all'ASI Science Data Center (ASDC), presso la stazione ESA di ESRIN (Frascati). Oltre ai dati di BeppoSAX, l'ASDC ha il compito di archiviare, trattare e distribuire i dati delle future missioni dell'Agenzia.

6.1.3.2 AGILE (Astrorivelatore Gamma a Immagini LEggero)

È una missione tutta italiana dedicata allo studio delle sorgenti astronomiche di raggi gamma. Lo strumento scientifico (un cubo di 60 cm di lato con un peso di circa 65 Kg) è composto da due rivelatori capaci di produrre "immagini" con l'uso della tecnologia dei rivelatori al silicio. La particolarità di AGILE è proprio la combinazione di due rivelatori a immagini, operanti simultaneamente nelle bande di energia gamma e di raggi X-duri, fusi in un unico strumento dalle grandi capacità scientifiche.
Nel 2002 è stata avviata la fase di realizzazione del satellite, del *payload* e del segmento di terra. Il satellite è basato sulla piattaforma MITA, la piattaforma "standard" dell'ASI. La missione prevede un'orbita bassa equatoriale e sarà acquisita dalla base di Malindi Il lancio è programmato per la prima metà del 2005 e la durata prevista della missione è di tre anni.
Il P.I. è dell'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica del CNR; questi coordina una struttura scientifica di cui fanno parte altre unità nazionali di ricerca (l'INFN di Trieste e di Roma, le Università di Trieste, Roma 2 e Roma "La Sapienza").
L'ASI Science Data Center (ASDC) curerà l'archiviazione e distribuzione dei dati scientifici.

Maggiori dettagli saranno riportati in un apposito paragrafo.

6.1.3.3 Partecipazione ai programmi ESA

Integral

Il satellite è stato lanciato con successo il 17 ottobre 2002. Uno degli strumenti più importanti, IBIS (Imager on Board the Integral Satellite) è stato sviluppato in Italia e coordinato dallo IASF/CNR, con la collaborazione anche della NASA. Altro importante coinvolgimento italiano si ha anche in SPI (Spectrometer on Integral, IASF/CNR) e JEM-X - Joint European X-Ray Monitor (IASF-CNR, con la collaborazione dell'Università di Ferrara). Nel corso del 2002 gli strumenti sono stati integrati sul satellite e sono stati effettuati tutti i test pre-lancio; subito dopo il lancio gli scienziati italiani sono stati impegnati nella fase di *commissioning* e nell'analisi dati. Il 25 novembre ha osservato il suo primo gamma ray burst.

XMM-Newton

XMM-Newton, lanciato nel dicembre 1999, continua ad effettuare osservazioni astronomiche di alto livello. L'Italia, che ha sviluppato il principale strumento di Newton, EPIC, partecipa attivamente alla fase di raccolta e analisi dei dati provenienti dal satellite (principalmente IASF-CNR). Una copia dei dati pubblici di questo satellite è in via di acquisizione da parte dell'ASDC.

6.1.3.4 Programmi Bilaterali

SWIFT

È una missione selezionata da NASA nell'ambito della classe Medium Explorer (MIDEX) con partecipazione italiana e inglese. Nel 2002 è stato definitivamente approvato il contributo italiano a Swift, che è articolato su diversi aspetti della missione:

- realizzazione degli specchi dell'X-Ray Telescope (XRT),

- utilizzo della stazione di Malindi per la gestione e il controllo della missione,
- partecipazione alla gestione dei dati con l'Italian Swift Archive Center, che avrà sede presso l'ASI Science Data Center e l'Osservatorio Astronomico di Brera,
- sviluppo del software di riduzione dati del telescopio presso l'ASDC

Il lancio è fissato al 5 dicembre 2003.

GLAST

GLAST (Gamma Ray Large Area Scale Telescope) è una missione della NASA attualmente prevista per il 2006. Sulla base dell'esperienza acquisita con programmi come Agile e AMS nel campo dei rivelatori al silicio per usi spaziali, nel 2002 è stata definito il possibile ruolo dell'Italia in questa missione, che prevede la fornitura delle torri del Large Area Telescope (LAT), una copia in Italia, presso l'ASDC, dell'archivio dei dati e il possibile utilizzo della stazione di terra di Malindi.

PAMELA

Nel 2002 è proseguita la realizzazione dello strumento Pamela, costruito in Italia per il satellite italo-russo RIM, che sarà lanciato a ottobre 2003. Si tratta di una missione per lo studio della fisica delle particelle dallo spazio, finanziata da ASI, INFN e Agenzia spaziale russa (RKA), cui partecipano istituti di ricerca di varie parti del mondo (Italia, Russia, USA, Germania, Svezia, India). Il campo di ricerca si inserisce in un filone di esperimenti assai ricco (l'osservatorio AMS a bordo della ISS, previsto per il 2005, e la grande missione americana GLAST, con un lancio pianificato per il 2006, entrambe con larga partecipazione italiana), che si propongono di studiare le particelle di alta energia ricorrendo al più potente acceleratore esistente, e cioè l'universo stesso. In particolare, Pamela è dedicata allo studio, mediante uno spettrometro magnetico, delle componenti nucleari, isotopiche, elettroniche e di antimateria dei raggi cosmici, con particolare riguardo alla misura dei flussi di antiprotoni e positroni da alcune decine di MeV a centinaia di GeV.

6.1.3.5 Partecipazione agli Esperimenti della Stazione Spaziale Internazionale

AMS (Anti-Matter Spectrometer)

"Anti-Matter Spectrometer" è un ambizioso e complesso esperimento internazionale che, utilizzando lo stato dell'arte nel campo dei rivelatori di particelle elementari, studia problemi di fisica fondamentale per l'identificazione dei raggi cosmici (intervallo da centinaia di MeV a centinaia di GeV), al fine di effettuare misurazioni per verificare l'esistenza o l'assenza dell'antimateria ed i possibili meccanismi legati all'origine della materia oscura, due problemi di fondamentale importanza nel campo delle astroparticelle. AMS sarà sviluppato da un team internazionale, comprendente Cina, Finlandia, Francia, Germania, Italia, Russia, Spagna, Svizzera, Taiwan e US. La NASA ha approvato due missioni: dopo un volo precursore (Shuttle STS91) avvenuto con successo nel 1998, la seconda missione AMS-02 era prevista, per essere installata sulla Stazione Spaziale, nel 2003, con un periodo operativo di almeno tre anni.
In Italia concorrono alla realizzazione di AMS, l'ASI e l'INFN; l'ASI partecipa allo sviluppo del complesso strumento finanziando elementi importanti ('tracciatore al silicio' e sistema ad anelli di luce Cherenkov). Nel 2002 è proseguito il lavoro di realizzazione dei ladder dello strumento tracker, sono stati definiti i contratti industriali per lo studio termico degli esperimenti italiani a bordo di AMS e il contratto industriale per la produzione degli alimentatori ad alta tensione per i rivelatori dei diversi strumenti. L'ASI ha inoltre attivato la procedura per la richiesta dell'apparato ACOP (dispositivo per la memorizzazione a bordo della stazione spaziale internazionale dei dati scientifici dell'esperimento AMS). A seguito della ricezione delle proposte tecniche ricevute dall'ASI da parte

dell'industria italiana di settore, si stanno attivando le relative procedure di selezione e conseguente definizione contrattuale.
Nel 2002 la NASA ha rivisto la pianificazione complessiva dei voli shuttle per la stazione spaziale internazionale che ha determinato lo spostamento della missione AMS-02 per l'ottobre 2005. Recentemente, anche dopo il malfunzionamento registrato nel rientro dello shuttle Columbia, la NASA ha riconfermato tale data.
Inoltre è in fase di approvazione uno "Statement of Intent between ASI and MIT on AMS Program" per la definizione dei rispettivi compiti sul programma. È in fase di predisposizione un Memorandum ASI-NASA/DoE allo scopo di regolare il rapporto fra le agenzie, ed ottenere il riconoscimento del ruolo primario dell'Italia, responsabile dello sviluppo e realizzazione di quattro dei sette esperimenti che compongono AMS.

6.1.3.6 Ricerca Fondamentale per l'astrofisica delle alte energie

29 programmi di ricerca nel campo dell'astrofisica delle alte energie, proposti dalla comunità scientifica nell'ambito del Bando di Ricerca Fondamentale 2001, sono stati finanziati ed avviati nel corso del 2002.

6.2 Il Programma AGILE

AGILE (Astrorivelatore Gamma ad Immagini LEggero), approvato nel 1999, è uno dei programmi previsti nel Piano Spaziale Nazionale 2003-2005 dell'ASI, come elemento chiave per la ricerca astrofisica delle alte energie, nell'ambito delle Applicazioni di Osservazione dell'Universo. AGILE è una missione di concezione e realizzazione interamente nazionale, basata sull'impiego della piattaforma dell'ASI MITA (minisatellite di classe 100-300 kg) e caratterizzata da un'elevata sinergia tra Enti di Ricerca ed Industrie nazionali. Tale missione consentirà di acquisire un catalogo di sorgenti gamma galattiche ed extragalattiche e di procedere alla loro classificazione attraverso l'astronomia a raggi X e altri metodi.

AGILE è una Piccola Missione Scientifica dedicata allo studio dell'Universo nelle bande gamma ed X ed è la prima missione di questo genere ad essere interamente sviluppata in Italia. La missione è assimilabile, per obiettivi scientifici, massa, potenza e dimensioni del satellite, ad uno Small Explorer Satellite (SMEX) della NASA.
AGILE si inserisce nel panorama scientifico internazionale con lo scopo primario di consolidare il ruolo di leadership italiana nel settore strategico dell'astrofisica delle alte energie; infatti, pur dovendo rispondere a requisiti di costi molto impegnativi, AGILE sarà operativo già dalla metà del 2005, in anticipo su missioni della stessa tipologia ma di ben altro impatto economico, in particolare la missione GLAST della NASA.
Il Team Scientifico di AGILE è frutto della collaborazione tra le Sezioni di Roma, Milano e Bologna dello IASF-CNR, le Sezioni di Trieste, Roma-1 e Roma-2 dell'INFN, le Università di Trieste, Roma - La Sapienza e Roma - Tor Vergata, ed il CIFS. Tali Enti di ricerca contribuiscono alle attività non solo tramite personale di riconosciuta esperienza internazionale nel settore, ma anche con un consistente gruppo di giovani ricercatori all'interno dei vari gruppi di lavoro coinvolti nelle attività. Da un punto di vista industriale, le imprese principali coinvolte nello sviluppo e nella realizzazione della missione AGILE sono la Carlo Gavazzi Space, la Laben, la Oerlikon Contraves, la Telespazio e le Officine Galileo.

6.2.1 Gli obiettivi

AGILE si propone di osservare l'intero Universo simultaneamente nelle bande di emissione gamma da 30 MeV a 30 GeV e X-duri da 10 a 40 keV, con lo scopo fondamentale di migliorare sostanzialmente le conoscenze rispetto a quanto acquisito dalla missione EGRET-GRO.
Lo strumento scientifico di AGILE è altamente innovativo. La tecnica di rivelazione dei fotoni gamma usata da AGILE è basata su di un tracciatore al silicio (Silicon Tracker), che permetterà il posizionamento delle sorgenti gamma migliore rispetto a quello di EGRET di un fattore 4-5. L'imaging raffinato è completato dalla capacità simultanea di rivelare le sorgenti anche con un rivelatore leggero a maschera codificata per raggi X-duri (Super AGILE). Completano lo strumento un calorimetro leggero (Minicalorimetro), il sistema di anticoincidenza ed il sistema di elaborazione dati a bordo.
Le caratteristiche principali dello strumento si possono dunque così riassumere:

- capacità di imaging nella banda X-dura e gamma
- grande campo di vista dello strumento gamma (1/5 dell'intero cielo)
- precisione nel timing nella rivelazione dei fotoni X e gamma dell'ordine di qualche microsecondo
- capacità di rivelazione simultanea di sorgenti cosmiche nelle bande di energia X e gamma.

La serie di oggetti e fenomeni studiabili da AGILE durante la sua vita operativa include: nuclei galattici attivi, Gamma-Ray Bursts, Pulsar, Sorgenti gamma non identificate, emissione gamma galattica diffusa, risoluzione del problema dell'origine dei raggi cosmici, monitoraggio di sorgenti X galattiche e scoperta nuovi transitori, studio di processi ultra-veloci, verifica di leggi di fisica fondamentale.

6.2.2 Il Sistema AGILE

Lo strumento di AGILE verrà integrato in un minisatellite basato sulla piattaforma MITA, prodotto tecnologico dell'ASI. Il satellite, di massa di circa 320 kg, verrà posto su di un'orbita circolare quasi equatoriale, con inclinazione di circa 6° ed ad una altezza di 550 Km.
Le caratteristiche dello strumento, in ordine di massa, potenza e prestazioni, indicano che AGILE è una missione ad altissimo contenuto tecnologico.
Il segmento di Terra sarà basato sull'impiego della Stazione TT&C dell'ASI di Malindi in Kenia. Questa sarà collegata con il Centro di Controllo di AGILE situato al Fucino, dove verranno realizzate le funzioni di controllo di satellite e di missione; quest'ultimo fornirà i dati scientifici all'ASI Science Data Center di Frascati.

L'eccellenza scientifica e tecnologica di AGILE ha favorito una grande varietà di nuovi sviluppi e miglioramenti tecnologici in vari settori. I laboratori dell'INFN hanno un'indiscussa leadership mondiale nella realizzazione di rivelatori allo stato solido di silicio, che costituiscono il cuore di AGILE e, in futuro potranno costituire anche quello del satellite GLAST. La realizzazione del rivelatore ha inoltre favorito lo sviluppo di molte tecnologie relative alla lavorazione di grandi piani di silicio ed al loro incollaggio, nonché alla lavorazione meccanica di precisione della maschera di Super AGILE, effettuata dalla Oerlikon Contraves. I vincoli realizzativi dovuti allo spazio contenuto per la realizzazione del rivelatore hanno reso necessario lo sviluppo di una complessa elettronica di front-end, che ha comportato un'innovazione tecnologica di sicuro impiego in applicazioni sia scientifiche che commerciali.
In campo industriale, la missione favorisce il raffinamento di tecnologie e di sistemistica spaziale.

6.2.3 Lo sfruttamento dei dati scientifici

Lo sfruttamento dei dati scientifici di AGILE porrà l'ASI e la comunità scientifica nazionale in una posizione di primo piano nei confronti dell'intera comunità scientifica mondiale.
Il programma scientifico della missione contempla anche l'analisi rapida dei dati (Quicklook analysis) per la rivelazione dei transitori gamma e X in modo da informare tempestivamente le comunità degli osservatori a terra e nello spazio, per effettuare osservazioni a multi-frequenza in modo efficiente e rapido. In tal modo, gli obiettivi scientifici della missione AGILE si conciliano con quelli di una larghissima comunità scientifica nazionale ed internazionale.
È in fase di allestimento l'AGILE Science Group, aperto anche alla comunità scientifica internazionale.

6.2.4 Stato di Attuazione del Programma

L'ASI ha curato nel 2002 la finalizzazione dell'affidamento delle attività di missione ad una struttura industriale, promuovendo la costituzione di un raggruppamento d'imprese per la realizzazione di tali attività (attività sistemistiche, di realizzazione del segmento di Terra e dei pannelli solari, attività di integrazione e prova, acquisizione dei servizi di lancio e operazioni), costituito da Carlo Gavazzi Space e Oerlikon Contraves, già coinvolte nel programma. Tale raggruppamento guiderà una struttura industriale che coinvolgerà diversi fornitori tra cui la Telespazio per lo sviluppo del segmento di Terra e le Officine Galileo per la fornitura dei pannelli solari; il raggruppamento si occuperà anche dell'acquisizione e della gestione dei servizi di lancio.
Nel corso del 2002, è stata cambiata la baseline di lancio, passando dall'ipotesi di impiego del lanciatore statunitense Pegasus a quella del lanciatore russo Soyuz; tale variazione ha comportato una serie di modifiche nella configurazione del satellite e nei requisiti ambientali applicabili sia alla piattaforma che al payload. Il lancio del satellite è previsto nella prima metà del 2005.
L'ASI ha stipulato un contratto con la Carlo Gavazzi Space per la realizzazione e la qualifica della piattaforma satellitare, basata su MITA. Tale contratto è stato attivato nel Giugno 2002 e la relativa Baseline Design Review è stata effettuata a Luglio 2002.
Per ciò che concerne il payload, questo è in avanzata fase di progettazione e sviluppo. Molti elementi chiave del rivelatore sono stati oggetto di realizzazione di prototipi e di verifica delle prestazioni scientifiche. In particolare sono stati sviluppati modelli elettrici rappresentativi dell'elettronica dello strumento, prototipi rappresentativi dei principali sottosistemi del rivelatore, e sono state effettuate verifiche di prestazione presso i laboratori del CERN. Restano da finalizzare la definizione dei requisiti ambientali, di interfaccia, la definizione delle attività di integrazione del payload, di configurazione ed integrazione nel satellite. Le attività di sviluppo del payload sono state oggetto negli ultimi mesi di dettagliata revisione. È in corso un riassetto complessivo delle attività contrattuali per tener conto della differente configurazione del satellite e dei requisiti ambientali, nonché della nuova logica di integrazione e delle mutate responsabilità ed interfacce programmatiche.

6.3 Medicina e biotecnologie

ASI promuove le attività nel settore delle Scienze della Vita al fine di:

- comprendere il ruolo che la gravità gioca nei vari processi biologici degli organismi sia vegetali che animali;
- utilizzare le conoscenze e le tecnologie sviluppate nello spazio per il miglioramento della vita sulla Terra;
- comprendere il comportamento e l'adattamento dell'uomo all'ambiente spaziale;

- utilizzare queste conoscenze per migliorare la salute, la sicurezza, la prestazione dell'uomo nelle lunghe permanenze nello spazio;
- comprendere i processi alla base dell'origine della vita sulla Terra e ricercare tracce di vita su altri pianeti.

Nel corso del 2002 sono stati attivati dall'ASI, in questa disciplina, 99 progetti proposti da altrettanti gruppi di ricerca. I progetti prevedono l'impiego di oltre 300 ricercatori distribuiti sul territorio nazionale.
I programmi finanziati comprendono un'ampia gamma di esperimenti di ricerca fondamentale e di messa a punto di modelli teorico-sperimentali, per attività da svolgere a terra, su voli parabolici, su palloni stratosferici, su razzi-sonda, sullo Space Shuttle e sulla Stazione Spaziale Internazionale. Nel 2002 erano previsti a bordo dello Shuttle STS-107 sette esperimenti italiani. Quattro dedicati alla biologia cellulare ed in particolare allo studio del turnover dell'osso e della risposta linfocitaria in microgravità. Altri tre erano dedicati alla fisiologia cardiovascolare umana.
La missione è stata successivamente rinviata a gennaio 2003 e si è conclusa, come noto, tragicamente con l'esplosione dello Shuttle nella fase di rientro dopo i previsti 16 giorni di attività.
E' proseguita l'attività di esperimenti su palloni stratosferici lanciati dalla base ASI di Trapani Milo. Durante la missione 2002 sono stati effettuati 7 esperimenti biologici e 6 tipi diversi di dosimetri per il monitoraggio delle diverse componenti della radiazione cosmica. Gli esperimenti hanno utilizzato materiale biologico diverso, cellule umane (linfociti, cellule endoteliali e tiroidee) ed animali (rotiferi, riccio e rane). Tre dei gruppi partecipanti sono stati selezionati, con esperimenti analoghi, in ambito internazionale per sperimentazione nello spazio. I risultati finali saranno presentati in un apposito convegno che si terrà in aprile 2003.

6.3.1 Le linee programmatiche 2002

Le linee programmatiche 2002 hanno subito un sostanziale cambiamento rispetto all'anno precedente, recependo di fatto il PSN 2003/2005.
I progetti attivati nel 2002 sono stati, di conseguenza, selezionati in base alla nuova definizione che dovrebbe divenire operativa come programma nel corso del 2003.
Il nuovo programma di Medicina & Biotecnologie prevede tre linee di attività a loro volta divise in due sottolinee:

1) Osteoporosi ed atrofia muscolare;
2) Cardiorespiratorio e Coordinamento motorio;
3) Radiobiologia e Biotecnologie.

Il programma mira al rafforzamento di un processo già in corso favorendo programmi nazionali, integrando competenze diverse nonché promuovendo e realizzando network di progetto multidisciplinari. Le conoscenze derivanti dalla ricerca nel campo bio-medico sono, per definizione, mirate alla realizzazione di prodotti applicativi.
L'obiettivo è di acquisire nuove conoscenze nel settore bio-medico attraverso l'utilizzo delle peculiari condizioni dello spazio e di trasferirle ad applicazioni diagnostiche, terapeutiche, preventive e biotecnologiche.
Le uscite del programma prevedono due target di utenza con duplice finalità e tempistica diversa: una rivolta specificamente allo spazio tramite la messa a punto di contromisure mediche per garantire il benessere degli astronauti, l'altra rivolto alla Terra e finalizzato alla messa a punto di protocolli clinico-sperimentali e al reclutamento di attività produttive mirate a raggiungere la fase di sviluppo precompetitivo di prodotti fruibili dall'utenza. I risultati di questi studi di base e di quelli di fisiopatologia umana tendono a creare le condizioni di una collocazione di ASI nello scenario nazionale come partner del Servizio Sanitario Nazionale nello sviluppo di contromisure fisiologiche per malattie degenerative e coordinamento di servizi di telemedicina e come catalizzatore di spin-

off industriali nei settori delle biotecnologie e della miniaturizzazione delle apparecchiature medicali. Al fine di implementare il trasferimento applicativo dei risultati scientifici è in via di definizione un network di centri universitari ed ospedalieri finalizzato alla messa a punto di protocolli ed apparecchiature sperimentali di tipo preventivo e riabilitativo.

6.3.2 Il programma di Microgravità: le 'facilities europee'

L'Italia partecipa alla definizione ed esecuzione dei programmi europei in ambito ESA. In particolare per la parte relativa alla biomedicina sono in via di chiusura i programmi Microgravity Facility for Columbus (MFC) ed European Microgravity Research (EMIR) che sono stati integrati, a partire dal 2002, dal nuovo programma Life and Physical Sciences and Applications in Space. L'attività di questi programmi è orientata sia allo sviluppo di nuova strumentazione che all'utilizzo di questa per attività di ricerca a bordo dei diversi vettori spaziali disponibili. In particolare l'attuale attività è orientata a:

- definizione e selezione di esperimenti di biologia e di fisiologia umana che utilizzano le facility ESA Biolab, European Physiology Modules, European Modular Cultivation System e Muscle Atrophy Research and Exercise System;
- definizione di esperimenti di biologia e sviluppo del relativo Hw di volo per attività relative a missioni ESA con capsule recuperabili Russe (Foton/Bion), Taxi flight, Razzi sonda e voli parabolici;
- partecipazione al programma "Life and Physical Sciences and Applications in Space", iniziato nel 2002, a prosecuzione dei programmi EMIR ed MFC, per coprire le attività di sviluppo HW e di sperimentazione spaziale con diversi tipi di vettore compresa la preparazione e l'utilizzo della Stazione Spaziale nella fase di "routine".

6.3.3 Le 'facilities nazionali' per la Stazione Spaziale

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

Nel 2002 si è concluso lo sviluppo della facility Hand Posture Analyser (HPA) ed è stato consegnato alla NASA a dicembre 2002. Si tratta di un guanto sensorizzato, con relativo tracker, per lo studio delle strategie adottate dal SNC nei movimenti dell'arto superiore. L'uso di questa apparecchiatura sulla ISS è pianificato per il 2003. Rientra primariamente nella linea di neurofisiologia e può essere usato anche ad integrazione di Elite-S2.

Le altre attrezzature dedicate alla Medicina e Biotecnologie sono ALTEA, ELITE-S2 e MDS e sono dedicate a studi nel campo della fisiologia umana, della biologia cellulare e della radiobiologia.

6.3.3.1 Anomalous Long Term Effects on Astronauts (ALTEA)

E' una facility che ASI sta sviluppando per ISS ed è attualmente pianificata per fine 2003. Questo strumento rappresenta un sistema di rilevazione della radiazione cosmica e dell'effetto che essa determina a carico del Sistema Nervoso Centrale dell'astronauta.

6.3.3.2 Elite- S2

L'area generale di ricerca è quella della neurofisiologia umana o più propriamente della integrazione sensorimotoria. Questa è un elemento essenziale nel controllo della postura, della locomozione e nel coordinamento del corpo come la manipolazione di oggetti e l'uso di strumenti. Pianificata nel 2004.

6.3.3.3 Mice Drawer System (MDS)

E' una facility destinata alla sperimentazione animale pianificata su ISS per il 2005. Questa facility è primariamente concepita come attrezzatura per investigare la fisiopatologia dell'apparato osseo, ma ha la caratteristica di essere multidisciplinare potendo interessare diverse aree di ricerca, dalla biologia dello sviluppo, alla biologia cellulare, alla biologia comportamentale etc.

7 Altri sviluppi tecnologici

7.1 Tecnologia dei Payload RADAR

Nel settore l'ASI persegue obiettivi di eccellenza tecnologica e di continua innovazione, anche attingendo ai risultati della ricerca scientifica, tecnologica o industriale, resi disponibili, attivati o sostenuti dall'Agenzia.
L'ASI ha sostenuto, prioritariamente, i seguenti prodotti:

- X-Band SAR multi-modo (COSMO–SkyMed / SAR2000) (prodotto di eccellenza continentale e competitivo in ambito mondiale)
- HF - Band Sounders (Mars Express/MARSIS, MRO/ShaRAD) (prodotto di eccellenza mondiale)

Ha avviato, inoltre, i seguenti programmi:

- SAR2000
- ShaRAD

Il consolidamento dell'eccellenza e della competitività nazionale dovrà essere perseguito mediante sviluppo di tecnologie innovative, almeno nei seguenti campi:

- X-Band SAR adattivi (Full polarimetry, Displaced Phase Center Antennae)
- HF - Band Sounders compatti multi – modo (Antennae, Tx / Rx)

7.1.1 Programma SAR2000

L'obiettivo del progetto è quello di sviluppare la tecnologia necessaria e di realizzare un Radar ad Apertura Sintetica (SAR), ad alta risoluzione, in Banda X, al fine di permettere le applicazioni duali (civili e militari) specificate per la costellazione COSMO-SkyMed, consolidando l'eccellenza italiana nel campo dei Payload RADAR dedicati alla Osservazione della Terra.
Il Radar ad Apertura Sintetica in corso di sviluppo dispone di elevate capacità sia in termini di flessibilità operativa (modalità di generazione dell'impulso, capacità di puntamento del fascio d'antenna), che in termini di prestazioni, (modi STRIPMAP, a media risoluzione, SCANSAR, ad elevata ricopertura e risoluzione spaziale medio - bassa, SPOTLIGHT, a bassa copertura ed alta risoluzione). La capacità di acquisizione è garantita mediante la possibilità di posizionare il fascio di antenna utilizzando tecniche elettroniche di ripuntamento.
Le fonti di finanziamento sono sostenute in quote paritetiche di un terzo ciascuno dall'Agenzia Spaziale Italiana, dall'Amministrazione Difesa e da un cofinanziamento di parte industriale.
Nel corso del 2002 è stata svolta la System Design Review (SDR).

7.1.2 Programma ShaRAD

ShaRAD, è un radar altimetro ad apertura sintetica a bassa frequenza con capacità di penetrazione sviluppato completamente in ambito italiano. Esso nasce come "facility instrument" dell'ASI per operare nella missione NASA MRO (Mars Reconnaissance Orbiter) 2005 nell'ambito di un accordo ASI - NASA di cooperazione nell'esplorazione di Marte.
ShaRAD lavorerà ad una frequenza centrale pari a 20MHz con una larghezza di banda di 10MHz, permettendo una mappatura della sottosuperficie di Marte con una risoluzione verticale compresa tra i 10 ed i 20 metri, una risoluzione orizzontale along track compresa tra i 300 ed i 1000 metri e, grazie all'orbita favorevole di MRO, una risoluzione orizzontale cross-track inferiore ai 7000 metri.
Lo scopo dello strumento è la rilevazione di acqua allo stato liquido e la mappatura degli strati di ghiaccio nelle prime centinaia di metri della sottosuperficie marziana.

I primari obiettivi scientifici attesi sono la mappatura della distribuzione dell'acqua, sia allo stato liquido che solido nei primi strati sotto la superficie di Marte, e la mappatura degli spessori di ghiaccio nella regione polare.
ShaRAD è uno strumento simile nella sua concezione al payload già sviluppato dall'ASI per la missione ESA Mars Express, per rilevare la mappatura delle riserve acquifere nel sottosuolo marziano (MARSIS).
Il perseguimento della politica di sviluppo di RADAR Sounders (MARSIS e ShaRAD) permette all'industria italiana di imporsi quale leader di settore a livello mondiale.
I ritorni tecnologici sono, inoltre, da ricercarsi anche nella possibile re-utilizzazione delle tecniche usate in tale esperimento per studi del sottosuolo terrestre su larga scala, al fine di rilevare discariche, falde acquifere, etc.
Lo sviluppo è completamente finanziato dall'ASI.
Il programma è stato definito nel corso del 2002, al fine di avviare il contratto agli inizi del 2003.

7.2 Robotica

7.2.1 Programma EUROPA (External Use of Robotics for Payload Automation)

EUROPA è una missione di preparazione delle tecnologie robotiche per operazioni di servicing di esperimenti controllati da terra (teleoperazione). La missione è prevista svolgersi sulla ISS, su uno dei pallet all'esterno, ma le tecnologie impiegate non sono state sviluppate per un impiego mirato alla ISS, bensì anche a missioni di esplorazione planetaria (Marte in particolare). La missione prevede la collaborazione di ESA che, in base al Mission Implementation Agreement firmato a giugno del 2001, contribuisce alla missione con alcuni sottosistemi.
Il programma EUROPA è stato organizzato in più contratti:

- EUROPA Flight Segment, per la realizzazione del segmento di volo.
- EUROPA Ground Segment, per la realizzazione del segmento di terra e per le operazioni di missione.
- Supporto integrazione e certificazione (Readness to fly Certificate)
- Supporto alle operazioni e collegamento dati

Nel corso del 2002 si sono verificati i seguenti eventi:

- E stato finalizzato e accettato da ASI ed ESA il Mission Implementation Plan per le parti relative al segmento di volo.
- Preparazione del Mission Management Plan per le parti relative al segmento di volo.
- È stato congruita la proposta di ECP per allineare il contratto del Ground Segment alle attività del Flight Model e alla nuova pianificazione della ISS.
- È stata avviata l'attività di allestimento del laboratorio di robotica con l'installazione del braccio Spider (uscita da precedente contratto BMAS). Inoltre sono state acquistate e consegnate le apparecchiature da laboratorio.
- È stata completata l'installazione della rete LAN
- ESA ha offerto l'opportunità di installare EUROPA all'esterno del modulo Columbus. Questo dovrebbe consentire di svincolarci dai problemi di pianificazione dello sviluppo dei pallet da parte NASA
- Criticità
- Pianificazione della ISS

7.2.2 Missione ESA "ROSETTA" – Attività tecnologiche

ROSETTA è una missione di esplorazione del sistema solare, il cui obiettivo è l'osservazione ravvicinata della cometa P/Wirtanen: un elemento "spacecraft", dopo 9 anni di crociera nello spazio

profondo, si porterà in prossimità della cometa (a circa 2.5 AU) e rilascerà una sonda (Rosetta/Lander) che dovrà agganciarsi alla sua superficie per eseguire l'analisi su campioni prelevati dal nucleo. La missione, oltre all'Italia, prevede la partecipazione di Germania, Francia, Austria, Irlanda, Inghilterra, Ungheria, Finlandia.

Per quanto concerne le parti di sistema, l'ASI ha la responsabilità di:

- Sample Drill & Distribution (SD2), il sistema robotico installato sul Lander per la perforazione della superficie della cometa, raccolta campioni e distribuzione degli stessi a 3 strumenti che ne analizzeranno la composizione
- Lander Solar Array, il sistema di pannelli solari per la produzione di energia elettrica nella fase in cui il lander è staccato dallo spacecraft

Le attività si sono concluse con successo, i contributi italiani già installati sulla sonda presso la base di lancio ESA in Guyana Francese.

7.2.3 DEEDRI – Deep Driller for Mars Exploration missions

L'obiettivo principale di questo contratto è la verifica di fattibilità di un sistema di perforazione per le missioni di esplorazione del pianeta Marte, in grado di penetrare la superficie da 0.5 a 2.0 metri.
Le attività principali svolte nel 2002 sono:

- analisi e definizione di requisiti
- configurazione del sistema di drilling
- realizzazione di due prototipi di punta carotatrice
- stesura della proposta di fase B

La fase A è stata conclusa nel corso del 2002.

7.2.4 ROSED

Progetto per la realizzazione di un test bed a due bracci robotici cooperanti, per valutare metodologie di controllo innovative per operazioni di "servicing", mediante teleoperazione.
La conclusione delle attività è prevista nel corso del 2003, con la campagna di test di accettazione.

7.2.5 PROGRAMMA ESA "AURORA"

L'ASI ha sottoscritto la partecipazione al programma AURORA per la preparazione delle tecnologie per l'esplorazione di Marte. Il Board ha iniziato i suoi lavori a febbraio 2002.

7.3 Detriti spaziali

Durante l'anno 2002 sono stati curati due importanti eventi nazionali relativi alla problematica dei detriti spaziali.
Sono stati continuati i rapporti di collaborazione a livello europeo ed internazionale sulla standardizzazione delle linee guida da adottare nel campo progettuale e operativo per una efficace misura di mitigazione della popolazione detritica.

7.3.1 Accordi di cooperazione

L'ASI ha contribuito ai lavori di cooperazione internazionale relativi al comitato "Inter Agency Space Debris Coordination Committee" (IADC) cui ha aderito sin dal 1998, partecipando sia alla riunione dello Steering Group che a quella Plenaria tenutasi a Guilford presso il BNSC. In quest'ultima occasione un membro della delegazione italiana ha avuto, visti i risultati di prestigio raggiunti con i lavori finanziati dall'ASI, l'incarico di Deputy Chairman per il gruppo di lavoro relativo alla modellizzazione dell'ambiente detritico.

L'ASI ha finalizzato a fine anno un accordo di cooperazione bilaterale e senza scambio di fondi con NASA, per il monitoraggio e la previsione di rientro sulla terra del satellite BeppoSAX.
Nel corso del 2002 non è stato dato seguito all'attività di coordinamento a livello Europeo nell'ambito della linea del Network of Technical Centre for Space Debris, vista la mancata definizione di un programma europeo congiunto.
In ambito nazionale, è stata sospesa temporaneamente la convenzione con l'istituto CNUCE di Pisa in vista di un riorientamento delle attività di supporto per centro di costo. E' stato infatti istruito e firmato a fine anno il contratto di supporto tra ASI e ISTI (ex CNUCE) per l'analisi di rischio e la previsione di rientro atmosferico del satellite BeppoSAX.

7.3.2 Miglioramento degli standard

E' stata completata la collaborazione con l'ESA per la messa a punto delle linee guida europee circa la mitigazione dei detriti spaziali che entreranno a far parte dei futuri standard ECSS/ISO.
Stessa operazione è stata avviata in seno IADC tra gli 11 paesi membri. Gli sforzi di definizione dello standard perlomeno per quanto riguarda i satelliti di telecomunicazione geostazionari sono stati presentati sia all'ITU che all'ONU al sottocomitato UNCOPUOS.
Tali linee guida sono state adottate, sebbene in forma preliminare, da parte dell'ufficio qualità dell'ASI per entrare a far parte degli standard richiesti contrattualmente (Fase di Disposal) per contratti nazionali quali COSMO-SkyMed e AGILE.

7.3.3 Attività nazionali

Le attività più rilevanti hanno riguardato l'esame degli aspetti di mitigazione per i satelliti BeppoSAX, ITALSAT F2 e COSMO-SkyMed. I primi due, per quanto concerne gli aspetti di fine vita e l'ultimo per quanto riguarda la fase progettuale. Infine dal punto di vista didattico sono stati effettuati corsi specialistici interni ed a livello universitario sul tema dei detriti spaziali.

7.3.3.1 Campagna di rientro BeppoSAX

A seguito della decisione di concludere l'attività operativa il 30/4/02, sono stati analizzati i rischi connessi al rientro del satellite per astronomia X lanciato nell'aprile 1996. Il trattato sui principi che governano le attività degli Stati nell'esplorazione ed uso dello spazio, ratificato dal Presidente della Repubblica il 27/1/1967, stabilisce che lo Stato che lancia un satellite è responsabile dei danni da esso procurati in qualsiasi fase del ciclo di vita. BeppoSAX è il primo satellite italiano di classe media (peso> 1000kg) che rientra sulla terra dallo spazio e considerando alcune sue criticità, è stato compito dell'Agenzia, verificare le caratteristiche degli eventuali frammenti che ricadranno a terra. Per far fronte ai suddetti problemi, l'ASI ha predisposto quanto segue:

- Studio della fase distruttiva al rientro atmosferico del satellite, tramite contratto affidato ad una ditta tedesca specializzata nel settore.
- Monitoraggio ed analisi di rischio in cooperazione con NASA e con affidamento specifico all'ISTI di Pisa specializzato nel settore.
- Coinvolgimento dei ministeri competenti per definire le migliori azioni al riguardo dei paesi interessati (fascia equatoriale 4 gradi N e 4 gradi S).

7.3.3.2 Fine Vita Italsat F2

A seguito della fine vita operativa del satellite geostazionario ITALSAT F2, l'ASI ha richiesto a Telespazio, in data 23/7/02, l'esecuzione delle azioni che hanno permesso, per quanto possibile e viste le criticità operative emerse, l'esecuzione delle migliori misure di mitigazione, al fine di prevenire possibili future esplosioni del satellite in orbita.

Inoltre è stato avviato l'esame delle condizioni di fina vita ITALSAT F2 e di investigazione congiunta con Alenia e Telespazio, circa le cause che hanno impedito il corretto re-orbitamento a fine vita operativa.

7.3.3.3 COSMO-SkyMed

Esaminata l'offerta tecnica industriale e proposte le modifiche concernenti gli aspetti di protezione da detriti spaziali, esecuzione di manovre evasive in fase operativa e rientro controllato a fine vita.

7.4 Ulteriori sviluppi tecnologici in ambito ESA

I principali programmi ESA dedicati agli sviluppi tecnologici sono il GSTP (General Support Technology Programme), il TRP (Technology Research &Development Programme) e il CTP (Core Technology Programme).

GSTP

Si tratta di un programma facoltativo nel quale ogni paese indica, nell'ambito di un piano di lavoro, le attività che intende supportare nell'ambito della propria partecipazione finanziaria, nel caso, ovviamente, che l'azienda selezionata sia di quella nazione.

Ricorrono a questo strumento soprattutto i paesi che non hanno una propria struttura per la gestione dei programmi nazionali, ma anche gli altri contribuiscono per dare visibilità europea ad alcuni sviluppi o per inserire le proprie aziende in progetti multinazionali.

TRP

Questo programma viene finanziato con fondi della contribuzione obbligatoria.

Pertanto un buon ritorno finanziario è altamente auspicabile sia poiché si tratta di fondi da versare comunque sia per l'elevato tasso di innovazione delle attività previste.

CTP

Si tratta del programma tecnologico a supporto del programma scientifico. Valgono per questo le stesse considerazioni fatte per il TRP.

8 I centri nazionali e segmento utente

Il Piano Spaziale Nazionale 2003-2005, che ha rivisto l'impostazione strategica delle attività nazionali, prevede notevoli riflessi anche sulle attività dei centri nazionali. Infatti, mentre è stata confermata la valenza strategica dei centri e delle infrastrutture nazionali, oltre che quella strumentale al conseguimento di specifici obiettivi programmatici, si è nel contempo individuata per i centri come missione primaria il servizio agli assi strategici principali descritti nel PSN, da perseguire in un'ottica di economicità e qualità del servizio erogato, perseguimento dell'eccellenza e di competenze di punta non altrimenti disponibili e ricerca di opportunità di tipo diversificato, sia commerciali che in collaborazione.
Pertanto nel 2002 si è avviata la revisione critica delle attività dei centri, riconsiderandone le specifiche missioni, il posizionamento internazionale e nazionale, gli obiettivi da raggiungere, i programmi e le risorse necessarie.
Inoltre è stata assicurata la continuità dei servizi forniti ai programmi in corso ed ai nuovi programmi approvati. La necessità di cogliere le nuove indicazioni del PSN 2003-2005 ha suggerito di rivedere gli investimenti previsti, anche in funzione di una diversa relazione con i programmi ASI, così che il programma di sviluppo è stato orientato verso la progettazione di nuovi assetti organizzativi piuttosto che verso il potenziamento dell'esistente.
Il panorama dei Centri Nazionali, come risulta al termine del 2002, si articola in:

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

Nel 2002 l'ASI ha deciso di sospendere la partecipazione al centro SRT (Sardinia Radio Telescope) in attesa della definizione degli interessi e del ruolo che l'Agenzia Spaziale Italiana avrà nelle esplorazioni interplanetarie.
Le attività di coordinamento generale dei Centri Nazionali dell'ASI hanno riguardato:

- riorientamento del processo di crescita e sviluppo dei centri, anche in funzione del nuovo Piano Spaziale Nazionale e del nuovo schema organizzativo dell'ASI;
- partecipazione critica al programma European Network dell'ESA, con lo scopo di favorire l'avvio di un reale processo di armonizzazione e integrazione a livello europeo;
- mantenimento delle competenze e delle capacità di fornire servizi;
- revisione degli assetti industriali presso i centri, con individuazione di più adatte e articolate configurazioni industriali.

Di particolare rilievo, per la politica perseguita dall'ASI, è stata la partecipazione al processo di integrazione delle infrastrutture europee, che ha visto l'ASI contribuire alla riflessione in corso sulle finalità e modalità di attuazione del processo di integrazione, rilevando l'insufficienza ed i rischi di un processo avviato dall'ESA in maniera eccessivamente frettolosa. La posizione dell'ASI ha riportato il punto all'ordine del giorno dei membri ESA.
È proseguita la partecipazione attiva ai lavori dei gruppi internazionali incaricati della definizione, pianificazione ed introduzione dei criteri di standardizzazione ed interoperabilità (Consultative

Committe for Space Data Systems, CCSDS, e Interagency Operations Advisory Group, IOAG). Inoltre, l'ASI partecipa sia in ambito nazionale (Ministero delle Comunicazioni) che internazionale (Space Frequency Coordination Group, SFCG) alle attività di coordinamento delle frequenze tutelando gli interessi spaziali nazionali.

È proseguito il processo, iniziato nel 2001, di inserimento dell'ASI presso il Centro Europeo Astronauti dell'ESA, distaccandovi personale italiano e assicurando opportune interazioni con i centri italiani collegati (ALTEC e soprattutto MARS).

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

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

8.1 Centro di Geodesia Spaziale "G. Colombo"

8.1.1 Attività di Geodesia Spaziale

Il nuovo sistema Laser MLRO, entrato in fase preoperativa nel 2001, ha superato con successo un'altra milestone importante quale la Preliminary Acceptance Review. Il sistema, anche se non formalmente a piena capacità, ha cominciato a produrre dati permettendo l'operatività della stazione, è stato verificato nella capacità di telemetria laser lunare (LLR) nonché in quella di telemetria laser multicolore, ed attualmente è il migliore sistema in assoluto a livello mondiale, sia dal punto di vista delle prestazioni che delle capacità operative, come risulta dai bollettini periodici dello International Laser Ranging Service. I risultati sono stati presentati al 13th International Workshop on Laser Ranging, tenutosi a Washington DC, USA, nel mese di Ottobre.
Attualmente sono in corso di ultimazione gli adeguamenti per la messa a norme europee degli impianti e del sistema.

Il sistema VLBI ha operato per l'intero anno nell'ambito dei programmi IVS, partecipando ad 85 sessioni osservative per un totale di 1627 ore di osservazione.

La rete nazionale GPS, composta da circa 30 ricevitori in continuo, ha operato per l'intero anno permettendo la produzione di soluzioni periodiche in ambito EUREF, nonché di parametri atmosferici in tempo quasi reale sul territorio nazionale.

L'attività di analisi dei dati ha riguardato l'intero spettro coperto dalla geodesia spaziale, con particolare riferimento alla combinazione di soluzioni multitecnica. Continua e importante è stata la partecipazione ai maggiori eventi scientifici internazionali, con presentazioni e pubblicazioni sui risultati ottenuti.

Il CGS, per quanto attiene alle attività di geodesia spaziale, ha operato, nel corso del 2002, nell'ambito dei numerosi programmi internazionali condotti dai consorzi quali EuroLAS, WEGENER, International GPS Service for Geodynamics (IGS), International Earth Rotation Service (IERS), International Laser Ranging Service (ILRS), International VLBI Service (IVS), ai quali afferisce sia come Centro osservativo che come Centro di analisi dei dati.

Inoltre:

- è stata avviata la costituzione presso il centro della stazione gravimetrica, con l'acquisizione di un gravimetro assoluto, attualmente in fase di verifica, e la definizione dei requisiti del gravimetro superconduttore;

- è proseguita la gestione della rete geodetica fondamentale nazionale di riferimento GPS, per la quale, sono state avviate azioni di promozione ed adeguamento, e conclusa la prima fase di riprogettazione della rete.

8.1.2 Osservazioni della Terra

Il Centro si è confermato, con l'I-PAF (Italian Processing Archiving Facility), nel ruolo di maggiore e più efficiente produttore delle immagini e dei dati ERS1 ed ERS 2 per conto dell'ESA, e con la conclusione delle attività di realizzazione e integrazione dell'analogo I-PAC (Italian Processing Center), rispettando le previsioni di tempi e costi, il primo centro europeo ad avere disponibile il sistema per la missione ENVISAT. Il sistema ha supportato le attività ENVISAT come richiesto dal programma, che ha avuto problemi in fase di acquisizione dal satellite presso la stazione di Kiruna, limitando quindi le richieste di elaborazione ai PAC nazionali; attualmente ESA ha risolto i problemi ed il sistema sta raggiungendo l'operatività nominale.

Nel corso del 2002 si sono sviluppate le seguenti attività:

- è terminata la fase di trascrizione dei dati delle due missioni X-SAR su nuovi supporti magnetici;
- è iniziata l'attività di gestione dati della missione SRTM, la cui trascrizione su supporti "computer compatibili" si concluderà a metà del 2003;
- è proseguita la riscrittura dei dati ERS su supporti tecnologicamente aggiornati, operazione che si concluderà nel 2003;
- si è supportato un periodo di formazione e familiarizzazione di personale CONAE nell'ambito degli accordi di collaborazione fra le agenzie spaziali italiana e argentina;

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

8.1.3 Centro di Robotica Spaziale

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

Procede come pianificato la progettazione e realizzazione dell'Europa Ground Segment, centro destinato alle simulazioni di robotica spaziale ed alle teleoperazioni del braccio Europa a bordo della ISS.

8.1.4 Collaborazioni internazionali e nazionali

Nel corso del 2001 il Centro ha sviluppato varie attività di collaborazione; è proseguita la collaborazione con NASA, in particolare con GSFC e JPL, nel campo del progetto "Studio della Terra Solida"; è inoltre coinvolto nell'ambito dell'accordo ASI-JPL nel campo delle missioni interplanetarie, del telerilevamento e (con NASA- JSC) della robotica spaziale.

Il Centro di Matera ha continuato a collaborare, inoltre, con diversi Centri ESA (ESRIN, ESTEC, ESOC), su specifici argomenti.

Molte sono le collaborazioni in ambito nazionale con le istituzioni di ricerca, Università (Bari, Lecce, Roma, Bologna, Padova, Torino, Milano, Siena, etc.), CNR (IRA, IROE, IFSI, IASF, ISDGM, etc) ed ENEA. A livello internazionale, si possono citare le collaborazioni con il Center

for Astrophysics ed il Massachussets Institute of Technology; la University of Texas at Austin, l'Università di Delft (NL), ed altre ancora.

8.2 ALTEC (Advanced Logistic Technology Engineering Center)

Nell'ambito di competenza del Centro ALTEC di Torino, che propriamente si è costituito come soggetto privato nel 2001, si sono svolte le attività di supporto ingeneristico e operativo alle quattro missioni MPLM effettuate nel corso del 2001, raggiungendo l'operatività nominale in questo settore. Sono proseguite, dopo l'insediamento nel nuovo edificio, le operazioni di configurazione del sistema nella sua destinazione logistica finale mentre sono state avviate le attività di supporto previste per l'utilizzazione nazionale.
Lo scenario nazionale di riferimento per i Centri che saranno coinvolti nelle attività della Stazione Spaziale, si va stabilizzando nella configurazione che vede coinvolti:

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

Partecipazione ASI al centro astronauti ESA-EAC.

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

Il centro ALTEC è il riferimento europeo per la logistica della Stazione Spaziale ed assicurerà in ambito nazionale supporto agli utilizzatori con una serie di servizi specialistici tali da permettere all'utente di concentrarsi sulla parte sperimentale della missione, rendendo accessibile lo spazio anche a non esperti del settore o della Stazione Spaziale, anche su base commerciale. Sono state condotte le negoziazioni con ESA per definire le attività europee che saranno incentrate presso ALTEC; l'attività è in continua evoluzione in seguito al cambiamento dello scenario internazionale.

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

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

8.3 La base equatoriale di Malindi

Presso il Centro Spaziale 'L. Broglio' di Malindi (Kenya), gestito dall'Università "La Sapienza" di Roma tramite il Centro Ricerche Progetto San Marco – CRPSM, ASI ha una propria stazione di acquisizione che nel 2002 ha ultimato il supporto alla missione Beppo-SAX e da allora è in fase di adeguamento per supportare la missione SWIFT quale stazione primaria di contatto con il satellite. Le attività di adeguamento per SWIFT hanno richiesto l'accensione di un contratto con la società Telespazio S.p.A di Roma che aveva già eseguito l'installazione della stazione nel 1995/1996 e le operazioni in orbita di BeppoSAX. In particolare sono stati sostituiti gli elementi obsoleti, sono

state migliorate le infrastrutture per il personale operativo ed è stata acquisita una nuova unità di controllo d'antenna ACU. L'adeguamento è stato progettato nell'ottica di rendere la stazione ASI di Malindi multisatellite e multiantenna in previsione della gestione di più missioni LEO. La fase di adeguamento sarà completata entro il 2003 per rendere possibile il supporto a SWIFT il cui lancio è previsto nel mese di Dicembre 2003. Dal 2005 la stazione fornirà supporto anche alla missione ASI AGILE sfruttando le sue caratteristiche multisatellite e servendosi anche dell'antenna di proprietà del CRPSM che è stata raccordata in maniera definitiva con la stazione ASI.

Nel corso del 2002 sono stati avviati contatti con il CRPSM per rendere stabili e continuative le attività di supporto logistico alla stazione ASI tramite l'accensione di un apposito contratto di mantenimento.

Questo conferma la validità della scelta di potenziare il sito di Malindi per il quale si stanno valutando possibilità di sviluppi futuri sia nell'ambito delle collaborazioni internazionali di ASI che nell'ambito di un possibile sfruttamento commerciale in sinergia con il CRPSM.

8.4 La Base di lancio di Palloni Stratosferici "Luigi Broglio" di Trapani

8.4.1 Iniziative per la valorizzazione della Base

Durante l'anno 2002 si è perseguita, anche se non la si è ancora raggiunta compiutamente, la finalità prevista dal piano di sviluppo approvato dall'Agenzia nel gennaio 2001, di portare la Base ad una funzionalità comparabile con quella di altre Basi che svolgono un servizio analogo nel resto del mondo.

Le attività della Base si sono sviluppate seguendo le linee di :

- Promozione dell'utilizzo della Base e dei suoi servizi, a livello nazionale e internazionale
- Miglioramento dello standard, dell'efficienza e delle capacità operative della Base, assumendo a riferimento la NASA
- Miglioramento delle prestazioni offerte agli utenti
- Organizzazione di missioni da altri siti, in particolare quelli atti a consentire i voli di lunga durata di circumnavigazione dei poli
- Bilanciamento tra l'evoluzione delle infrastrutture e quella dei sistemi di lancio e di volo.

8.4.1.1 Accordi di collaborazione

Si sono avviati i contatti per stabilire rapporti di scambio/collaborazione con la Norvegia per l'utilizzo delle Svalbard come sito di lancio per voli circum-polari dall'emisfero Nord. Sono attivi gli accordi con ENEA per effettuare voli di lunga durata dall'emisfero Sud, dalla base Italiana di Baia Terranova.

Si ritiene che il raggiungimento di una capacità di lancio per voli di lunga durata dalle calotte polari possa far compiere un salto di qualità all'attività dell'ASI sui voli da pallone, e soddisfare le nuove esigenze della ricerca.

Continua la collaborazione con l'INTA (Spagna) consolidata da oltre 15 anni di attività.

In ambito locale, sono state consolidate forme di collaborazione innovative con gli Istituti superiori della provincia (Istituto di Biologia Marina) per il supporto nella preparazione di voli biologici.

8.4.1.2 Miglioramento degli standard

Nel corso del 2002 è stato avviato lo sforzo di adeguamento dell'attività della Base alle norme di qualità e sicurezza. Le uscite del contratto industriale a supporto delle attività della Base sono state guidate in questa direzione. Tale processo, opportunamente supportato anche da risorse dell'ASI,

ha portato alla definizione di standard procedurali, mentre gli standard di sicurezza sono stati resi conformi alla legge 626 e successive modifiche /integrazioni.
Questo processo assicura un maggiore controllo e maggiore trasparenza e tracciabilità dei processi operativi.

8.4.1.3 Miglioramento delle prestazioni

Per il miglioramento dei servizi agli utenti si è avviata l'attività destinata a :

1. Progetto e realizzazione di navicelle qualificate a standard NASA
2. Progetto di nuovi sistemi telemetrici integrati a trasmissione full duplex ed elevata bit rate
3. Progetto di sistemi telemetrici integrati full duplex satellitari
4. Up-grading di sistemi di stabilizzazione azimutali e zenitali

Tali attività richiederanno tre anni per essere inserite nella linea operativa .
Parallelamente, sono state avviate le attività relative alla qualifica di sistemi bordo/terra che consentano le missioni a lunga durata.

8.4.1.4 Evoluzione delle tecniche di lancio

Per permettere di utilizzare una tecnica di lancio che non necessiti di una grossa gru e di una pista livellata di notevoli dimensioni, per attività extramuros, è stato avviato un progetto per evolvere verso tecniche di lancio con pallone ausiliario. È in corso di preparazione l'hardware per un test di qualifica del sistema.

8.4.1.5 Ottimizzazione delle strategie di navigazione e gestione delle missioni

Sono state concluse le attività di aggiornamento tecnologico sulla parte navigazione (metodologie di simulazione e gestione del volo, previsione del punto di caduta, previsione della traiettoria transmediterranea); tali attività vanno affinandosi di anno in anno parallelamente all'evoluzione dei modelli atmosferici disponibili.
Per il recupero si prevedono studi sui sistemi di discesa che permettano di aumentare la governabilità del paracadute e la possibilità di separazione del carico. Per quanto riguarda i lanci, si prevede di standardizzare le metodologie di sondaggio, ivi inclusi gli studi preparatori.
L'attività in corso prevede una continua evoluzione nell'arco di un triennio.

8.4.1.6 Evoluzione dei sistemi di integrazione e verifica a terra

La standardizzazione dei sistemi di volo porta come conseguenza l'evoluzione dei sistemi di integrazione. E' stata acquisita e resa funzionale una serie di sistemi di integrazione e test allo scopo di ridurre e facilitare i tempi di integrazione.

8.4.2 Attività di lancio

8.4.2.1 Campagna in Antartide

Per studiare la fattibilità di voli a lunga durata dall'emisfero Sud, in collaborazione con la NASA, è stata portata a termine una campagna di lancio di palloni di piccole dimensioni, il cui scopo era di identificare il periodo di inizio e la durata dell'anticiclone stratosferico australe. La campagna è iniziata il 20 dicembre 2001 e si è conclusa il 15 gennaio 2002.

8.4.2.2 Campagna Estiva e Transmediterranea

A partire dal mese di marzo 2002, sono iniziate le attività per lo svolgimento della campagna estiva. La campagna si è articolata in un volo locale e tre voli transmediterranei. Le attività si sono concluse con il rientro dei carichi scientifici dalla Spagna il 15 settembre 2002. Tutti i voli sono

stati nominali ed hanno soddisfatto i criteri di successo definiti dagli utenti. I voli effettuati ed i relativi obiettivi scientifici sono descritti di seguito.

H-ASI (maggio 2002) volo locale con recupero in Sicilia. L'obiettivo della missione era :

- Verificare il comportamento dei sensori presenti nella capsula Huygens in condizioni confrontabili a quelle che la sonda incontrerà durante la discesa nell'atmosfera di Titano;
- Effettuare misure elettriche poco influenzate dai campi magnetici terrestri;
- Studiare i disturbi aerodinamici indotti dalla configurazione della sonda nelle misure di pressione e temperatura;
- Ottenere un set di dati per la ricostruzione simulata della traiettoria di discesa della sonda su Titano.

BIRBA-2 (giugno 2002) volo transmediterraneo; sulla gondola erano imbarcati i seguenti esperimenti di biologia:

RA-SKIN	Modifiche indotte sulla pelle umana dai raggi cosmici
TROPALO	Effetti del vuoto e delle radiazioni su stadi dormienti di rotiferi
ERAQ 1	Influenza delle radiazioni cosmiche su cellule mammarie vive
BRC	Modificazioni genetiche indotte da radiazioni cosmiche
X.E.CO.RA.	Studio degli effetti delle Radiazioni cosmiche negli stadi di sviluppo dello Xenopus Laevis
IREM	Effetti delle radiazioni ionizzanti sulla fisiologia di culture di microrganismi
IORD	Dosimetria della radiazione ionizzante mediante tecniche di rilevazione passiva
Dosimetria	Misure dosimetriche di radiazione cosmica (BD 100R)
TPEC	Misura dell'energia depositata dalla radiazione ionizzante

La gondola è stata sganciata nei pressi della costa orientale spagnola; gli esperimenti recuperati sono stati imbarcati su una nave predisposta dall'INTA e trasportati presso un laboratorio di biologia a Siviglia per il necessario trattamento dei campioni biologici.

BABY (luglio 2002) Esperimento propedeutico ai programmi EUSO e AIR-Watch per osservare in maniera sistematica ed esaustiva il back-ground della radiazioni UV durante la notte in ambiente non perturbato da illuminazione artificiale.

Sulla gondola è stato imbarcato l'esprimento CACTmS il cui obiettivo era lo studio del back-ground in un range di energia da 10 a 1000 KeV.

SAFIRE B (luglio 2002) Esperimento dedicato alla validazione delle misure effettuate dal satellite ENVISAT. Il volo è stato effettuato in concomitanza con il passaggio del satellite.

8.4.3 Utilizzo di Aerei

Si tratta di un settore di recente sviluppo, attualmente inserito nello quadro di gestione delle attività relative ai palloni stratosferici.

Dal 2002 l'ASI è membro del consorzio Geophysica-GEIE, costituito da un gruppo di istituzioni nazionali (ASI, CNR, INOA, APE) e internazionali (DLR, FZJ, FZK), con lo scopo di gestire e utilizzare l'aereo stratosferico russo Geophysica, e promuovere ed organizzare la partecipazione in progetti di ricerca da realizzarsi per mezzo di voli sullo stesso.

8.5 La rete ASI-COM

ASI-COM, tra le competenze della Unità Tecnologica Segmento di Terra, è l'area dedicata al coordinamento ed alla gestione di servizi operativi per networking e telecomunicazioni.

Nell'ambito di ASI-COM, è stata avviata la realizzazione di ASI-COM, la rete integrata di comunicazioni operative dell'Agenzia Spaziale Italiana, strumento trasversale per gestire in maniera

centralizzata i flussi dei dati dei centri operativi dell'ASI, e divenuta operativa nel 2001. La rete è attualmente funzionante nel suo primo stadio, e supporta le attività del Modulo MPLM della ISS, assicurando il collegamento fra ALTEC ed i Centri NASA JSC/KSC necessario per il supporto ingegneristico per le varie fasi di integrazione e di volo dei Moduli italiani. Nel corso del 2002 sono state supportate con successo le missioni MPLM previste.
Inoltre nel 2002 sono state avviate le attività per includere l'integrazione nella rete della Base equatoriale di Malindi, anche in relazione alla missione SWIFT che sarà lanciata nel dicembre del 2003, e sono stati definiti con NASA gli adeguamenti alla parte USA della rete stessa. Con questo adeguamento la stazione di Malindi sarà stabilmente e efficientemente connessa all'Italia con collegamenti satellitari ridondati ad alta velocità, a supporto di successive ulteriori opportunità operative.

La progettazione di ASI-COM tiene conto della compatibilità con la rete NASA, con la costituenda rete ESA e delle future esigenze di interoperabilità e di teleoperazione previste nelle missioni internazionali. La portata e funzionalità della rete sarà adeguata ai programmi dell'ASI, e già nel 2003 ne è prevista l'estensione ai centri operativi di Matera e Trapani.

Nell'ambito di ASI-COM è inoltre assicurata la gestione del collegamento delle sedi ASI alla rete GARR della ricerca italiana, oltre ad altri servizi minori di connettività.

8.6 Segmento Utente

L'ASI, coerentemente con le linee strategiche del PSN 2003 -2005, ha già avviato nel corso del 2002 iniziative con la finalità di mantenere e sviluppare quelle competenze necessarie all'acquisizione, elaborazione e fornitura di dati ad utenze diversificate.
Le azioni dell'ASI puntano alla continua innovazione, finalizzata all'evoluzione di quelle infrastrutture, che sin dagli inizi degli anni Novanta, l'Agenzia ha progettato, realizzato ed operato e che le hanno consentito di porsi tra i soggetti maggiormente attivi e tecnologicamente avanzati a livello internazionale. Tra le esperienze più significative sono certamente da citare l'IPAF, l'IPAC l'ASDC, centri dedicati ai dati di Osservazione della Terra, dell'Universo ed alla Geodinamica la cui eccellenza è ormai acquisita.
L'ASI considera fondamentale, inoltre, un'attività di ricerca e sviluppo di prodotti e servizi a valore aggiunto. I settori sui quali maggiormente sta concentrando le proprie risorse sono quelli di Osservazione della Terra e Navigazione. L'evoluzione tecnologica impone in questi settori un continuo adeguamento. La disponibilità di nuove soluzioni, rese disponibili 'dall'Information Technology', apre spazi al soddisfacimento di esigenze che in passato non era possibile immaginare. Si prevede lo sviluppo di un centro dati multimissione, finalizzato ad interfacciare sia l'utenza scientifica che quella istituzionale, al fine di promuovere l'utilizzo di dati ed applicazioni con il target dell'eccellenza europea.

Per quanto riguarda l'innovazione, l'ASI sta cercando di collegarsi a realtà scientifiche ed industriali e con queste sta presentando progetti sia a livello nazionale che europeo per sviluppare le tecnologie di propria competenza. In questo contesto si inquadrano i numerosi contratti attivi nel settore.

8.6.1 Progetti

Sono presenti sia progetti finanziati da ASI, sia commesse ricevute per attività di sviluppo e sperimentazione. Le tecnologie attualmente trattate riguardano il calcolo parallelo e distribuito, l'utilizzazione dei dati GPS nelle previsioni meteorologiche e l'identificazione di inquinanti oleosi in mare mediante analisi di immagini telerilevate. Si è altresì provveduto ad estendere le attività del

Centro Dati Scientifici ASDC, che mette a disposizione della comunità scientifica nazionale ed internazionale i dati della missione BeppoSax insieme a dati forniti da altre agenzie.
L'ASI ha intrapreso attività di formazione esterna ed ha partecipato ad alcune iniziative (progetti, commissioni, gruppi di lavoro, etc..) di rilievo internazionale tra cui EUFOREO, EUREF, IGS, COST 716, DOSTAG.

Di seguito si riporta la lista delle iniziative

- Progetto **FIRB**, settore Tecnologie Abilitanti per la Società della Conoscenza ICT, titolo "Piattaforme abilitanti per griglie computazionali ad alte prestazioni orientate ad organizzazioni virtuali scalabili", coordinato dal CNR (durata: 2002 – 2005). Si tratta di un'iniziativa rilevante, anche per le dimensioni e le risorse in gioco, del Progetto Nazionale su Piattaforme su Larga Scala ad Alte Prestazioni e Grid Computing. La sua organizzazione è basata su un numero limitato di Centri di Eccellenza: CNR (tre istituti: ISTI, ICAR, ISTM), ASI (Centro di Geodesia Spaziale di Matera), INFN e CNIT, che svolgono anche il ruolo di coordinamento di vari gruppi di ricerca.

- Progetto **ASI-PQE2000** (durata: 2001-2002), finanziato da ASI su Sviluppo di Applicazioni di Osservazione della Terra mediante Sistemi e Strumenti di calcolo ad Alte Prestazioni;

- Progetti Strategici **MIUR, L 449/97**, settore ICT: un progetto (bando 1999) su Grid Computing (durata: 2002 – 2003) ed un progetto (bando 2000) su Piattaforma Distribuite ad Alte Prestazioni (durata: 2003 – 2004), entrambi coordinati dal CNR, con una significativa presenza dell'ASI come Centro di Eccellenza;

- Progetto **DISMAR** (Data Integration System for Marine Pollution and Water Quality) finanziato al 50% dalla CE che prevede lo sviluppo di un sistema per il monitoraggio e la gestione di eventi pericolosi per l'ecosistema marino quali i versamenti di petrolio, o la fioritura abnorme di alghe e mucillagine. Il progetto si pone nell'ambito delle iniziative a supporto del GMES (Global Monitoring for Environment and Security) lanciato dall'Unione Europea.

- **ASDC** ASI Science Data Centre. Fornisce il supporto alle missioni scientifiche ASI per la gestione, l'archiviazione e la distribuzione dei dati. Genera e mantiene un archivio permanente dei dati di tutte le missioni scientifiche ASI. Ospita una copia degli archivi delle missioni scientifiche internazionali di interesse della comunità scientifica italiana. Sviluppa e mantiene la competenza tecnica e scientifica necessaria al trattamento dei dati ospitati. Fornisce un servizio on-line a supporto della comunità scientifica nell'utilizzo dei dati archiviati.

- Progetto **GISEO**, cofinanziato al 50% da ASI e da una PMI per il commercio elettronico di prodotti del telerilevamento, accessibile tramite un sito web. Il sistema permette di selezionare i dati con diverse modalità di ricerca, consente di effettuare ordini on-line e pagamenti con carta di credito o con bonifico bancario. La spedizione dei dati può avvenire on line, tramite ftp, oppure off line, tramite corriere.

- Convenzione **ASI-TIM.** L'oggetto della convenzione consiste nel promuovere l'integrazione territoriale ed operativa delle reti GPS di ASI e TIM. É previsto che l'ASI certifichi la qualità dei dati per TIM e utilizzi le reti integrate per il conseguimento di obiettivi scientifici ed applicativi. L'ASI si impegna ad inserire nella rete europea dell'EUREF, istituita per il mantenimento del sistema di riferimento terrestre ITRF, almeno 3 stazioni permanenti GPS

della rete TIM e, per quelle stazioni, almeno 3 diversi centri di analisi europei afferenti all'EUREF che produrranno periodicamente soluzioni delle coordinate nel sistema internazionale ITRF.

- Contratto **TOUGH** con la Comunità Europea. L'obiettivo primario di TOUGH, che avrà la durata di 3 anni, è l'affinamento degli algoritmi e delle procedure per rendere più efficace l'uso GPS di terra nell'ambito delle previsioni meteorologiche numeriche. Di fatto tale progetto rappresenta l'ultimo gradino per giungere ad istituire un servizio di meteorologia operativa e di climatologia su scala europea, così come già fatto nel passato per l'"European Center for Medium Range Weather Forecast" (ECMWF) che ha sede in Gran Bretagna.

- Contratto **CERGOP II** con la Comunità Europea L'obiettivo del progetto è quello di realizzare una infrastruttura che eroghi prodotti in tempo (quasi) reale per la meteorologia. In primo luogo è previsto che sia infittita e resa più omogenea la griglia di punti dai quali sono estratte le informazioni sulle condizioni dell'atmosfera, essenzialmente contenuto di vapor d'acqua, da fornire ai modelli numerici come MM5 o HIRLAM. Saranno inoltre fissate alcune piccole reti GPS su zone a rischio frane, sparse nella stessa area geografica degli Stati partecipanti, per avviare sperimentazioni e definire soluzioni di tipo hardware, algoritmico e computazionale utili all'"Early Warning" a fini di protezione civile. Infine un sotto-insieme di stazioni della rete GPS saranno equipaggiate in modo da essere dedicate alla navigazione differenziale (DGPS) ed alle applicazioni cinematiche in tempo reale RTK.

- Contratto **MAGIC-2** con Parco Scientifico e Tecnologico d'Abruzzo. Sulla base delle esperienze e delle competenze sviluppate, grazie ai progetti sopra menzionati, si prevede di effettuare una sperimentazione per dimostrare la fattibilità di un servizio meteorologico basato sulle reti GPS a scala regionale. Sarà utilizzata una rete di stazioni GPS come quella della Basilicata che risulta regolare e sufficientemente densa.

- Contratto **GEOGPS** con FMR Consulting. Viene prodotto un software per l'elaborazione dei dati GPS di terra con standard scientifico. Il progetto consiste nella realizzazione di una libreria di routine "open source" per applicazioni geodetiche, del sw vero e proprio di stima delle coordinate di punti a terra e di una versione degradata di quest'ultimo prodotto per dedicarlo alle applicazioni professionali e commerciali.

Sigle e abbreviazioni

ABM	Trattato anti missili balistici
AD	Ministero difesa italiana
AGILE	Astrorivelatore Gamma a Immagini LEggero
ALTEA	Anomalous Long Term Effects on Astronauts
ALTEC	Advanced Logistic Technology Center
AMS	Anti Matter Spectrometer
APE	Airborne Platform for Earth observation
ARTES	Advanced Research in Telecommunication Systems
ASCD	ASI Scientific Data Center
ASI	Agenzia Spaziale Italiana
ASIC	Application Specific Integrated Components
ASI-CSR	ASI Centro di Robotica Spaziale
AVUM	Attitude and vernier upper module
BNSC	British National Space Centre
C/WG	Council Working group
C/WG-LPL	Working group on Long Term Perspectives of the Launcher Sector
CAISMI	Centro per l'Astronomia Infrarossa e lo Studio del Mezzo Interstellare
CAM	Centrifuge accomodation module
CCD	Charge Couplets Device
CCSDS	Consultative Committe for Space Data Systems
CERGOP	Central Europe Geodynamics Project
CERN	Centro Europeo per la Ricerca Nucleare
CGS	Centro Geodesia Spaziale
CIFS	Consorzio Interuniversitario per la Fisica Spaziale
CIRA	Centro Italiano Ricerche Aerospaziali
CIVR	Comitato per l'Indirizzo e la Valutazione della Ricerca
CNES	Centre national d'etudes spatiales
CNIT	Consorzio Interuniversitario per Telecomunicazioni
CNR	Consiglio Nazionale della Ricerche
COAS	modulo per energia e ambiente
COF	Columbus Orbital facility
CONAE	Comision Nacional de Actividades Espaciales
COPUOS	Comitato per l'Uso Pacifico dello Spazio Extra Atmosferico
COTS	Commercial-Off-The-Shelf
CREDO	Centro di Ricezione ed Elaborazione Dati Osservati
CRPSM	Centro Ricerche Progetto San Marco
CRV	Crew return vehicle
CSG	Centro spaziale guyanese di kourou

CTP	Core Technology Programme
DAVID	Data and Video Interactive Distribution
DCE	Data Collection Experiment
DEEDRI	Deep Driller for Mars Exploration missions
DGA	Directions General des Armements
DISMAR	Data Integration System for Marine Pollution and Water Quality
DLA	Direction des Lanceurs
DLR	Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt
DoE	Department of Energy
DRS	Data Relay System
EAC	European Astronauts Centre
ECMWF	European Center for Medium Range Weather Forecast
ECP	Engineering Change Proposal
ECSS	European Cooperation for Space Standardization
EGAS	European Guaranteed Access to Space
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service
EGRET-GRO	Energetic Gamma Ray Experiment Telescope-Gamma Ray Observatory
EMIR	European Microgravity Research
ENAV	Ente Nazionale Assistenza al Volo
ENEA	Ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente
EPDP	Electric Propulsion Diagnostic Package
ESA	Agenzia Spaziale Europea
ESOC	European Space Operations Centre
ESRIN	European Space Research Institute
ESTEC	European Space Research and Technology Centre
EUREF	European Reference System
EUREL	Convention of National Societies of Electrical Engineers of Europe
EUROPA	External Use of Robotics for Payload Automation
EuTEF	European technology exposure facility
ExPA	External pallet adaptor
FAST2	Future advanced space traspotation technology
FCU	Fluid Control Unit
FESTIP	Future European Space Transportation Investigation Programme
FLECS	Modulo gonfiabile espandibile per abilità umana nello spazio
FLPP	Future Lauchers Preparatory Programme
FLTP	Future launcher tecnology program
FPGA	Field-Programmable Gate Arrays
FZJ	Forschungszentrum Jülich
FZK	Forschungszentrum Karlsruhe
GCTC	Gararin Cosmonaut Training Centre
GEIE	Gruppo Europeo di Interesse Economico
GEO	Geostationary Earth Orbit

GIADA	Grain Impact Analyzer and Dust Accumulator
GIS	Geographic Information System
GISEO	GIS for Earth Observation
GLAST	Gamma Ray Large Area Scale Telescope
GLONASS	GLObal NAvigation Satellite System
GMES	Global Monitoring for Environment and security
GPS	Global Positioning System
GSFC	Goddard Space Flight Center
GSPDR	Ground segment preliminary design review
GSTP	General Support techology programme
GTO	Geosynchronous Transfer Orbit
HASI	Atmospheric Structure Instrument
HFI	High Frequency Instrument
HNF	Hydrazinium Nitroformate
HPA	Hand Posture Analyser
IADC	Inter Agency Space Debris Coordination Committee
IAF	International Astronautical Federation
IASF	Istituto Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica
IBIS	Imager on Board the Integral Satellite
ICAO	International Civil Aviation Organization
IERS	International Earth Rotation Service
IERS	International Earth Rotation Service
IFSI	Istituto di Fisica dello Spazio Interplanetario
IFSI	Istituto Fisica Spazio Interplanetario
IGA	Accordo intergovernativo sulla ISS
IGS	International GPS Service for Geodynamics
ILRS	International Laser Ranging Service
INFN	Istituto Nazionale Fisica Nucleare
INOA	Istituto Nazionale di Ottica Applicata
INTA	Instituto Nacional de Tecnica Aeroespacial
IOAG	Interagency Operations Advisory Group
I-PAC	Italian Processing and Archving Centre
I-PAF	Italian Processing Archiving Facility
IPC	International Programs Center,
IPT	Team integrato di programma
IRA	Istituto di Radioastronomia
IRC	Comitato relaziomi internazionali
IRIS	International Radio Interferometric Surveying
IROE	Istituto di Ricerca sulle Onde Elettromagnetiche
ISDGM	Istituto per lo Studio delle Dinamica delle Grandi Masse
ISO	International Organization for Standardization
ISRO	Indian Space Research Organization

ISS	Stazione Spaziale Internazionale
ISTI	Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione (ex CNUCE)
ITU	International Telecommunication Union
IVS	International VLBI Service
JCB	Joint Communication Board
JEM	Japanese Experiment Module
JEM-X	Joint European X-Ray Monitor
JPL	Jet Propulsion Laboratory
JSC	Johnson Space Center
JSSAG	Join Space Strategy Advisory Group
KSC	Kennedy Space Center
LAN	Local Area Network
LAT	Large Area Telescope
LENS	European Laboratory for Non-linear Spectroscopy
LEO	Low eatrh orbit
LFI	Low Frequency Instrument
LLR	telemetria laser lunare
LNA	Low Noise Amplifier
LPL	Long term perspectives of the launcher sector
MAE	Ministero affari Esteri
MAP	ministero attività produttive
MARSIS	Mars Advanced Radar Subsurface and Ionossphere Sounding
MDS	Mice Drawer System
MEO	medium earth orbit
MEX	Mars Express
MFC	Microgravity Facility for Columbus
MIDEX	Medium Explorer
MITA	Minisatelite Italiano a Tecnologia Avanzata
MITA	Minisatellite italiano tecnologia avanzata
MIUR	Ministero dell'Istruzione, del'Università e della Ricerca
MLRO	Matera Laser Ranging Observatory
MMIC	Miniaturized Monolithic Integrated Components
MPLM	Multi-Purpose Logistics Module
MRO	Mars Reconnaissance Orbiter
MRO	Mars Reconnaissance Orbiter
MS	Mapping Spectrometer
MSG	Meteosat Second Generation
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NASDA	National Space Development Agency of Japan
NoTC	Network of Technical Centres
NSAU	National Space Agency of Ucraine
OBC	On-Board computer

OBDH	On-Board **Data Handling**
OMS	Organizzazione mondiale della sanità
ONU	Organizzazione Nazioni Unite
OT	Osservazione della Terra
PdC	Presidenza del consiglio
PDR	Preliminary design review
PFS	Planetary Fourier Spectrometer
PLAGPAY	Plasma contactor electron generator payload
PMI	Piccole Medie Imprese
PNR	Piano Nazionale di Ricerca
PRIMA	Piattaforma Riconfigurabile Italiana multi applicazione
PRORA-USV	Programma nazionale di ricerca aerospaziali
PSN	Piano Spaziale Nazionale
RKA	Agenzia Spaziale Russa
RMT	Radiofrequency magnetic thruster
RSE	Resource Sharing Experiment
SAOCOM	Satellite for Observation and Communications
SAR	Synthetic Aperture Radar
SD2	Sampling Drill and Distribution
SDO	Solar Dynamics Observatory
SDR	System Design Review
SDRS	Satellite Data Relay System
SFCG	Space Frequency Coordination Group
SHARAD	Shallow Radar
SHARPP	Solar Heliospheric Activity Research and Prediction Program
SHS	modulo per materiali superprestazionali
SIASGE	Sistema Italo Argentino per la Gestione delle Emergenze
SISSA	Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati
SMEX	Small Explorer Satellite
SPECTRE	SPECtroheliograph for the Transition REgion
SPI	Spectrometer on Integral
SPOrt	Sky Polarization Observatory
SRT	Sardinia Radio Telescope
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
TeSRE	Istituto di Tecnologie e Studio delle Radiazioni Extraterrestri
TLC	Telecomunicazioni
TRP	Technology Research &Development Programme
TT&C	Telemetry Trekking and Command
U.E./E.U	Unione europea
U.T	unità tecnologica
USOC-MARS	Microgravity advanced research service-centre
VEX	Venus Express

VIMS	Visible and Infrared Mapping Spectrometer
VIRTIS	Visible InfraRed Thermal Imaging Spectrometer
VLBI	Very Long Baseline Interferometry
VPPA	variable polarity plasma arc
WAAS	Wide Area Augmentation System
XRT	X-Ray Telescope

Stampato su carta riciclata ecologica

DOC14-94-3
€ 1,88