

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A.1.f4) Propulsione Elettrica

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

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

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

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

LINEA di INDIRIZZO "Infrastrutture"

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A.1.g2) Matera - Attività di Telerilevamento

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Il potenziamento delle attività di volo passa attraverso

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

LINEA di INDIRIZZO "Telecomunicazioni"**A.1.b) Programma di Navigazione Satellitare Galileo – cenni**

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

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

L'interesse italiano è mostrato da varie azioni governative.

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

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

Vita operativa del sistema

Durata prevista: circa 20 anni

Interessi industriali italiani

Riguardano principalmente i seguenti campi

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

Benefici attesi

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

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

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

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

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

VEGA è un programma per lo sviluppo di un lanciatore di piccole dimensioni, con capacità di lancio di carichi sino a 800-1000kg in orbite rispettivamente di 200-700km. Il costo dello sviluppo è stato stimato in 370 milioni di EURO, nel periodo 1998-2002.

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

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

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

A.1.l) Partecipazione ai programmi ESA

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

A.1.m) Campagne di lancio

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

LINEA di INDIRIZZO "Programmi Scientifici"

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

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

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

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

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

Sono stati emessi 11 bandi:

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

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

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

Sono stati organizzati 11 workshop nazionali

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

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

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

A.2.b) Programma di Piccole Missioni Scientifiche

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

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

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

A.2.c) Gestione dei Programmi Scientifici

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

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

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

In campo ESA:

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

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

Incontri bilaterali:

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

A.2.e) Programma di Esplorazione di Marte

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

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

A.2.f) Progetto 242

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

A.2.g) Osservatorio della Comunità Scientifica

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

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

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

A.2.h) Attività di Formazione

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

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

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

A.2.i) Attività di Promozione ASI/ARS

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

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

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

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

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

A.2. l) Proposte per attività future

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

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

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

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

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

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

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

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

B - Partecipazione italiana in ESA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

C - COLLABORAZIONI internazionali

C.1 - Collaborazione ASI - CNES(Francia)

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

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

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

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

C.2 - Collaborazione ASI - CONAE(Argentina)

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

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

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

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

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

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

C.3 - Collaborazione ASI - NARSS(Egitto)

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

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

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

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

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

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

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

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

La partecipazione italiana a questa missione si è incentrata:

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