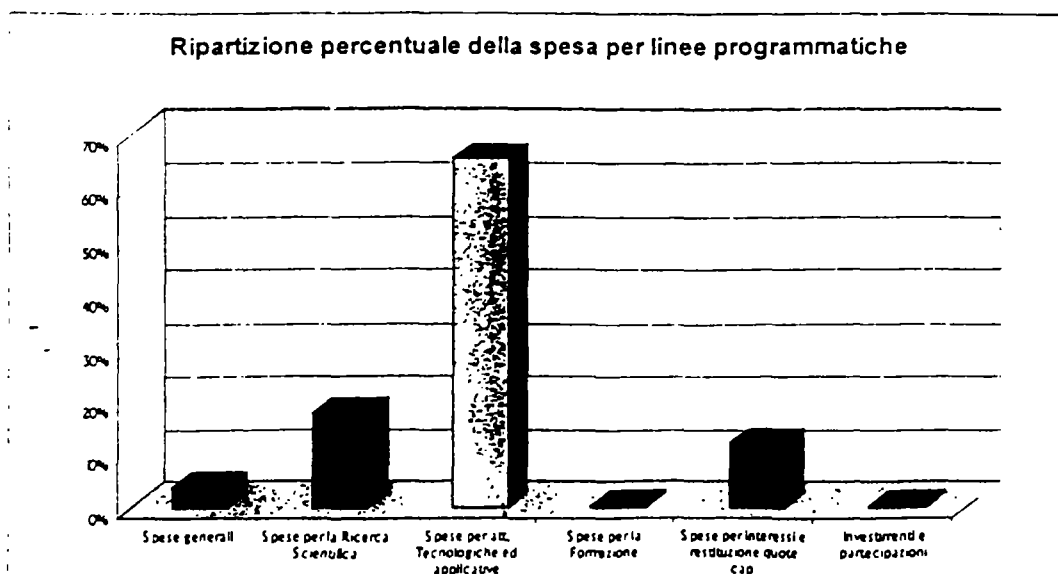
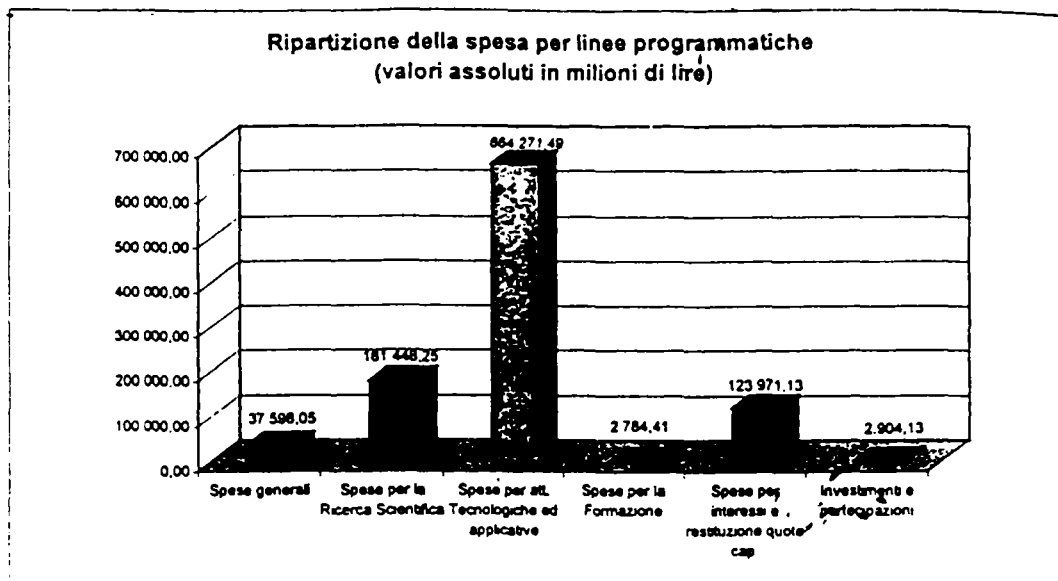
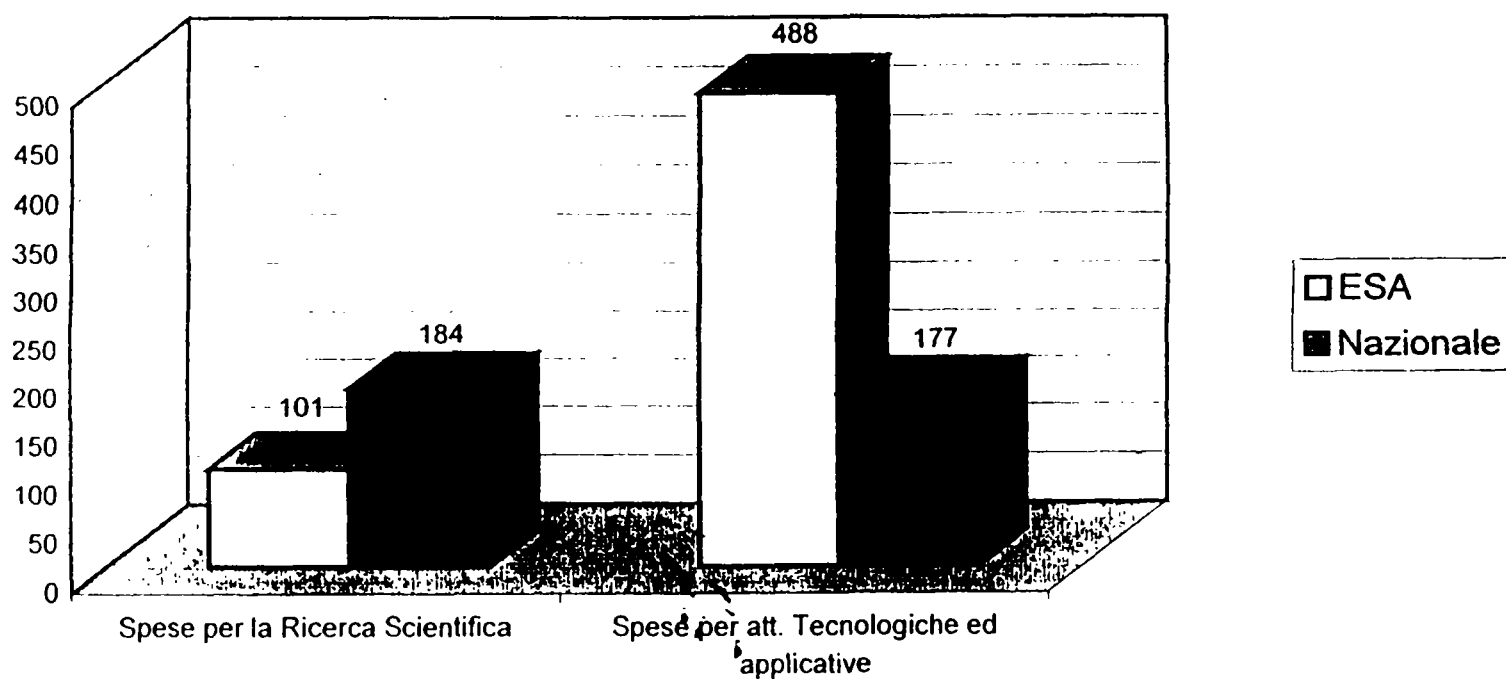


Quadro finanziario

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



Confronto ESA e Nazionale (valori assoluti in miliardi di lire)



ALLEGATO

A - PROGRAMMI NAZIONALI

A.1 - programmi nazionali con valenza industriale

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

A.2 - programmi nazionali con valenza di missione scientifica

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

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

B – PARTECIPAZIONE ITALIANA IN ESA

C – COLLABORAZIONI INTERNAZIONALI

C.1 – collaborazione ASI – CNES (Francia)

C.2 – collaborazione ASI – CONAE (Argentina)

C.3 – collaborazione ASI – NARSS (Egitto)

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

C.5 – collaborazione ASI – NASA (USA)

D – ACCORDI E CONVENZIONI CON ORGANISMI NAZIONALI

E – ATTIVITA' DI FORMAZIONE

F – COMITATI DI CONSULENZA E VALUTAZIONE

A - Programmi Nazionali

LINEA di INDIRIZZO "Osservazione della Terra"

A.1.a) COSMO-SkyMed - Cenni

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A.1.a1) COSMO-SkyMed – Attività 1999

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A.1.b1) Stazione Spaziale Internazionale - MPLM

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

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

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

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

A.1.b2) Stazione Spaziale Internazionale - COF

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

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

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

- **Progetto ELITE-S.** Sviluppo di un modello avanzato della *facility* ELITE-S, versione evoluta del sistema opto-ettronico automatizzato ELITE, già sperimentato nella missione EUROMIR '95. ELITE-S è destinata a far parte integrante della *facility* europea per la ISS denominata *European Physiology Module* (EPM).

La fase di progetto e realizzazione è stata avviata nel 1999.

- **Progetto "PLEGPAY experiment".** Studio di definizione dei requisiti tecnico scientifici di un modello avanzato della *facility* ELITE-S con l'obiettivo di validazione delle prestazioni del sistema quale dispositivo per il controllo della carica elettrostatica "assoluto" e "differenziale" di una infrastruttura spaziale di grandi dimensioni. Il contratto di sviluppo è stato avviato nel 1999.

A.1.b3) ISS - Nodi

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

L'utilizzo efficace delle risorse della Stazione Spaziale che l'Italia acquisisce grazie agli accordi di partecipazione europea (ESA) e bilaterale (NASA) costituisce obiettivo prioritario nel quadro dei futuri programmi nazionali di sperimentazione scientifica e tecnologica, nell'ottica di assicurare un adeguato livello di sfruttamento delle eccezionali opportunità offerte dalla permanenza dell'uomo nello spazio, in particolare nei settori delle scienze della vita e delle scienze dei materiali.

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

Per il raggiungimento di tale obiettivo è stato attivato nel 1999 un programma di preparazione e sensibilizzazione della comunità scientifica e tecnologica, nonché lo sviluppo, a livello nazionale, di una adeguata organizzazione ed infrastruttura, coordinata con quella europea, tale da assicurare efficace supporto ai potenziali utenti, dalla concezione degli esperimenti sino alle operazioni in orbita, sfruttando al meglio la grande potenzialità del coinvolgimento degli astronauti italiani.

A.1.b5) ISS - Infrastrutture di Terra

Hanno lo scopo di fornire il supporto operativo :

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

squisitamente tecnico/operative e di concentrarsi unicamente sulla parte sperimentale della missione.

Le infrastrutture di terra per la Stazione Spaziale sono attualmente costituite da tre entità tra esistenti ed in via di costituzione:

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

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

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

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

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

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

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

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

Le principali motivazioni di tale indirizzo sono:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Il programma presenta caratteristiche congeniali per il pieno coinvolgimento di :

- piccole e medie aziende in armonia alle direttive del Piano 1998-2002;
- centri di ricerca ed Università (per gli aspetti legati allo sviluppo dei *payload*);

realità che hanno dimostrato in questi ultimi anni una notevole evoluzione tecnologica e un buon dinamismo.

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

A.1.d.) Missioni tecnologiche

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A.1.e1) Progetto ROSED

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

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

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

A.1.e3) TV-TRACKMETER

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

A.1.f) Programma Tecnologie - cenni

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

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

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

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

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

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