

□ Ricerca Fondamentale per l'Esplorazione Planetaria

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

3.6 Scienze della Terra

□ La Terza missione del Programma PMST

La Terza missione del Programma PMST è dedicata alle Scienze della Terra, nell'ottica di garantire il necessario equilibrio per le opportunità offerte alle varie discipline, che rappresentano l'ampio panorama scientifico nazionale.

Il relativo Bando Pubblico è stato emesso nel febbraio 2000. In risposta sono giunte ad ASI 18 proposte, coinvolgenti vari campi del settore delle Scienze della Terra: tra gli altri, studi del geoide terrestre e del campo magnetico della Terra, della circolazione atmosferica, della radiazione infrarossa emessa dalla Terra, dei processi di precipitazione nonché studi, mediante telerilevamento a più lunghezze d'onda, della superficie terrestre e del mare.

Tra queste proposte sono state selezionate le seguenti sei missioni per una fase di studio competitivo della durata di circa un anno (fase A):

BISSAT : esperimenti mediante impiego di radar bistatico;

ESPERIA: studio delle perturbazioni ionosferiche causate dall'attività sismica e, in generale, l'ambiente elettromagnetico terrestre;

FOURIER e *REFIR* : studio della radiazione elettromagnetica emessa dalla Terra nell'infrarosso;

IGPM : studio dei regimi di precipitazione e dell'interazione tra precipitazioni e sistema climatico terrestre;

VISIR; missione di monitoraggio del mare, delle coste e della vegetazione mediante l'utilizzo di una camera nel visibile e nell'infrarosso.

Nel 2001 sono stati condotti, coordinati e finanziati da ASI i sei studi paralleli di fase A che hanno coperto gli aspetti scientifici, tecnici e programmatici di tutti gli elementi delle missioni: satellite, *payload*, stazione di terra, lancio, gestione orbitale. La fase di valutazione di questi studi è attualmente in corso, con il supporto di *referee* nazionali e internazionali. All'inizio del 2002 verrà prescelta la missione da avviare alle fasi realizzative.

□ Ricerca fondamentale per le Scienze della Terra

Lo spettro delle discipline che fanno parte del campo di ricerca Scienze della Terra è assai vasto e spazia dalla fisica dell'atmosfera e della magnetosfera, al geomagnetismo, alla aeronomia, alla climatologia, alla meteorologia, alla geodesia spaziale, all'oceanografia, alle scienze più direttamente legate agli aspetti del territorio come la geologia, l'idrologia, l'agronomia, la cartografia ed alle relative applicazioni.

Nel 2001 la comunità scientifica ha proposto 125 ricerche nel settore “Terra e sistema climatico dallo spazio”, in risposta al Bando di Ricerca Fondamentale. La valutazione delle proposte è in corso.

3.7 Scienze della Vita

□ **Quadro generale**

ASI promuove la ricerca scientifica nel settore, di crescente interesse, delle Scienze della Vita al fine di:

- comprendere il ruolo che la gravità gioca nei vari processi biologici degli organismi sia vegetali che animali;
- utilizzare le conoscenze e le tecnologie sviluppate nello spazio per il miglioramento della vita sulla Terra.
- comprendere il comportamento e l’adattamento dell’uomo all’ambiente spaziale;
- utilizzare queste conoscenze per migliorare la salute, la sicurezza, la prestazione dell’uomo nelle lunghe permanenze nello spazio;
- comprendere i processi alla base dell’origine della vita sulla Terra e ricercare tracce di vita su altri pianeti.

Nel corso del 2001 oltre 100 gruppi di ricerca italiani hanno partecipato alle attività promosse dall’ASI in questa disciplina. La maggior parte dei gruppi è costituita da più unità di ricerca.

I programmi finanziati, selezionati anche per effetto di bandi internazionali, comprendono un’ampia gamma di esperimenti di ricerca fondamentale e di messa a punto di modelli teorico-sperimentali, per attività da svolgere a terra, su voli parabolici, su razzi-sonda, sullo Space Shuttle e sulla Stazione Spaziale Internazionale. Il progetto selezionato da ESA “Cristallizzazione di proteine in microgravità”, primo esperimento italiano sulla ISS, è attualmente in corso a bordo della stazione. E’ inoltre proseguita l’attività di esperimenti su palloni stratosferici lanciati dalla base ASI di Trapani Milo, con particolare riferimento allo studio degli effetti delle radiazioni cosmiche su organismi viventi.

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

□ **Le linee programmatiche**

➤ ***Effetti dell’ambiente spaziale sui fenomeni biologici di base***

Indirizzi di ricerca: struttura e interazione di macromolecole biologiche; espressione genica e differenziamento; proliferazione e morte cellulare; organizzazione tissutale; gravitropismo cellulare (animale e vegetale); radiobiologia.

➤ ***Risposte degli organismi viventi all’ambiente spaziale***

Indirizzi di ricerca: funzioni integrate superiori; sistema muscolo-scheletrico; sistema cardiocircolatorio e respiratorio; sistema neuroendocrino; biologia dello sviluppo e riproduzione; fisiologia vegetale.

- **Contromisure per ottimizzare la vita dell'uomo nell'ambiente spaziale**
Indirizzi di ricerca: radioprotezione; nutrizione; contromisure fisiologiche e farmacologiche; monitoraggio dell'ambiente e qualità della vita; dinamiche comportamentali ed interazione uomo/ambiente.
- **Astrobiologia**
Indirizzi di ricerca: sintesi pre-biotica ed evoluzione molecolare; forme di vita primitive e loro sviluppo; ecosistemi biogenici planetari.

□ **Il programma di Microgravità: le 'facilities europee'**

Gruppi di ricerca italiani sono coinvolti nei processi di selezione degli esperimenti per le Scienze della Vita, pianificati e sviluppati dall'ESA in un'ottica orientata alla utilizzazione della Stazione Spaziale. In particolare :

- esperimenti impieganti le *facilities Biolab ed European Physiology Modules* ;
- il programma *"Life and Physical Sciences and Applications in Space"*, iniziato nel 2000, per coprire le attività di preparazione all'utilizzo scientifico della Stazione Spaziale nella fase di "routine".
- *EMIR 1 ed EMIR 2*, programmi dedicati allo sviluppo di esperimenti e di missioni propedeutiche all'utilizzo della Stazione.

□ **Le 'facilities nazionali' per la Stazione Spaziale**

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

Tali 'facilities' sono: *ELITE-2, ALTEA, MDS, HPA* e *BIORACTOR*, descritte nel paragrafo 5.3, dedicate ad esperimenti nel campo della fisiologia umana, della biologia cellulare e della radiobiologia.

3.8 Scienze dell'Ingegneria

□ **DAVID (*Data and Video Interactive Distribution*)**

È la seconda missione del programma PMST (Piccole Missioni Scientifiche e Tecnologiche) dedicata a sperimentazioni avanzate nel campo delle telecomunicazioni a onde millimetriche.

La missione si basa sull'impiego della piattaforma PRIMA, prevede un'orbita bassa polare, con a bordo due esperimenti:

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

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

Il P.I., dell'Università di Roma Tor Vergata, coordina anche le unità del CNIT (Consorzio Interuniversitario per Telecomunicazioni) coinvolte nel programma.

Il Centro Dati Scientifici di ASI, presso ESRIN, sarà responsabile dell'archiviazione e distribuzione dei dati scientifici, via internet. Il programma, tenuto conto anche dello sviluppo in parallelo della piattaforma PRIMA (descritta nel paragrafo 6.3), terminerà nel maggio 2002 la fase di progettazione (fase B), iniziata nel marzo 2001, in linea con una pianificazione che prevede il lancio entro il 2004.

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

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

Un numero consistente di tali progetti riguarda ricerche di base in preparazione delle future evoluzioni dei principali programmi applicativi dell'ASI: COSMO-SkyMed, GALILEO, Vega e la partecipazione alla ISS.

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

□ **Progetto 242**

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

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

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

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

L'eventuale utilizzo di un tale sistema di propulsione orbitale rappresenterebbe una vera e propria rivoluzione nei trasporti interplanetari, consentendo una drastica riduzione dei tempi di trasferimento nei confronti della navigazione inerziale, rendendo praticabili i voli umani nel sistema solare. In questo progetto l'ASI svolgerà un ruolo catalizzatore, a livello sia nazionale che internazionale, favorendo la compartecipazione al progetto stesso di importanti entità della ricerca.

□ La partecipazione al Programma di Microgravità Europeo

Nel quadro del citato Programma di Microgravità dell'ESA, l'ASI coordina l'utilizzazione nazionale delle *'facilities'* europee, per gli aspetti delle Scienze della Ingegneria:

- *Fluid Science Lab, Material Science Lab* (facenti parte della *Microgravity Facilities for Columbus, MFC*);
- i già citati programmi: *Life and Physical Sciences and Applications in Space*", *EMIR 1* ed *EMIR 2*.

3.9 Esperimenti da Palloni Stratosferici

La Base di Trapani Milo, che grazie alla favorevole posizione geografica offre la possibilità di effettuare voli transmediterranei e transatlantici, sino a oltre 40 km di quota e con carichi di notevole peso e ingombro, è oggetto di un rinnovato interesse di utilizzo scientifico e tecnologico. Ciò non solo per l'effettuazione di esperimenti di ricerca fondamentale, ma anche nell'ottica di svolgere attività propedeutiche per la preparazione di più complesse missioni spaziali.

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

3.10 Centri sul territorio nazionale e servizi alla comunità

In parallelo agli interventi di tipo programmatico, nel 2001 l'ASI ha proseguito il processo di pianificazione e realizzazione di proprie strutture e competenze, per migliorare il grado di supporto della comunità scientifica nelle varie fasi di sviluppo, realizzazione e gestione delle missioni.

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

Nel 2001 l'ASI ha assunto la responsabilità tecnica e gestionale del Centro Operativo per il Progetto Agile, primo passo in direzione di un limitato "network" di Centri, basati sulle competenze di istituti e laboratori della comunità scientifici.

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

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

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

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

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

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

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

4 - Il Programma Nazionale di Osservazione Terrestre COSMO-SkyMed

4.1 Evoluzione degli obiettivi e dei contenuti del Programma COSMO-SkyMed

□ Il Programma di base

Il Programma COSMO-SkyMed, avviato nel 1998, costituisce elemento primario del Piano Spaziale Nazionale 1998-2002 e si basa sullo sviluppo di un sistema satellitare da utilizzare a fini istituzionali e commerciali.

La strategia indicata da tale Piano individuava un quadro di sviluppo del programma incentrato sulla ricerca di importanti accordi di collaborazione, sia con Enti ed amministrazioni pubbliche che con partner europei ed internazionali.

Le principali applicazioni previste (in linea con la legge 8 agosto 1996, n. 421) erano:

- controllo del territorio e delle acque (sia per scopi di interesse pubblico che commerciali);
- gestione delle catastrofi naturali, nelle tre fasi di prevenzione, di crisi e di valutazione degli impatti (in collaborazione con la Protezione Civile).

Le caratteristiche peculiari della missione di osservazione terrestre COSMO-SkyMed, sono state concepite secondo ben definiti obiettivi programmatici:

- possibilità di integrazione di immagini radar con immagini ottiche
- elevata qualità e gamma delle immagini
- capacità di osservazione diurna e notturna
- indipendente dal tempo atmosferico
- tempo di rivisitazione minore di 12 ore
- immagini stereo acquisibili in un solo passaggio
- risoluzione massima: almeno metrica. (per specifici modi operativi)
- tempi di risposta brevi con evasione delle richieste degli utenti
- costi di sviluppo e gestione competitivi.

Il Programma COSMO-SkyMed è stato sviluppato sino al completamento della fase di progettazione (fase B2) sulla base di una configurazione originaria che prevedeva una costellazione satellitare di 7 satelliti, di classe medio-piccola, di cui 4 con sensori radar e 3 con sensori ottici.

L'evoluzione degli accordi con la Difesa, in un primo tempo, e con la Francia successivamente, hanno portato alla definizione di un Sistema di Osservazione italo-francese, la cui componente radar, affidata all'ASI, rimane praticamente invariata.

□ Gli effetti della collaborazione ASI - Difesa

L'evoluzione degli interessi istituzionali creatisi intorno al Programma, ha successivamente portato, nel periodo 1999 - 2000 a decisioni governative che hanno esteso l'impiego del sistema COSMO-SkyMed anche ad applicazioni duali, sulla scorta delle quali ASI e Ministero della Difesa hanno definito, e sono in corso di perfezionamento, accordi di collaborazione sia per lo sviluppo, che per la utilizzazione del Sistema. Il primo accordo stipulato (1999) ha avuto come oggetto la

partecipazione finanziaria della Difesa allo sviluppo tecnologico del radar in banda X ad alta risoluzione (Progetto SAR 2000).

La collaborazione ASI-Difesa ha generato una fase di verifica della rispondenza dei requisiti del Programma nei confronti della prevista utilizzazione anche a fini militari del sistema satellitare, già in fase di progettazione.

Gli esiti di tale verifica si sono dimostrati del tutto positivi, dimostrando che le caratteristiche iniziali del Progetto COSMO-SkyMed erano in grado, con specifiche e limitate messe a fuoco ed il potenziamento di alcuni requisiti operativi, di soddisfare pienamente non solo le iniziali esigenze di impiego civile (Protezione) ma anche quelle di interesse della Difesa.

Nel corso del 2000, conclusasi tale fase, lo sviluppo del Programma è stato fatto operativamente e gradualmente convergere nella direzione di "programma duale".

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

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

4.2 La collaborazione Italia - Francia

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

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

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

□ Contenuto dell'accordo governativo

Il testo dell'accordo Italo-Francese a livello di Governi prevede una collaborazione a tutto campo nell'ambito dello sviluppo ed utilizzo dei sistemi di osservazione satellitare, sia per uso civile che per la sicurezza nazionale.

Tale accordo stabilisce un quadro di collaborazione che dovrà svilupparsi secondo quattro direttrici principali (tre già consolidate ed una ancora da definire), ciascuna delle quali sarà regolata da specifici accordi di attuazione.

Tali direttrici sono :

- sviluppo del **Sistema duale**, basato sui requisiti COSMO-SkyMed;
- accordo tra le Difese dei due Paesi per l'utilizzo da parte italiana del sistema francese Helios 2;
- accordo tra le due Agenzie spaziali (ASI e CNES) per l'utilizzo da parte italiana del sistema francese SPOT 5.

□ **Obiettivi dell'accordo ASI-CNES**

Gli obiettivi principali della fase di definizione sono i seguenti :

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

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

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

□ **Stato di attuazione degli accordi**

Accordo governativo

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

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

Gruppi di lavoro

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

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

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

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

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

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

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

Accordo ASI-CNES

Sono stati attivati i meccanismi gestionali previsti ed in particolare :

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

□ Il Sistema duale italo-francese

Il Sistema di Osservazione Italo-francese, quale risultato dei negoziati sopra citati, è costituito dai seguenti elementi:

- un segmento spaziale radar sviluppato sotto responsabilità italiana, composto da 4 satelliti Radar ad Alta Risoluzione in banda X (classe 1400-1500 Kg), con capacità di acquisizione di 75 immagini a risoluzione metrica/submetrica e di 375 immagini a campo largo al giorno e per satellite. Il primo satellite prevede il lancio a fine 2003 e la costellazione completa (quattro satelliti) dovrebbe essere dispiegata entro il 2005;
- un segmento spaziale ottico sviluppato sotto responsabilità francese, composto da 2 Satelliti Ottici (classe 500-800 Kg) con strumenti pancromatici e multispettrali, con risoluzione metrica ed ampiezza di 'swath' pari a 20 Km, ed una capacità di acquisizione di 250 immagini al giorno per satellite. Il primo satellite sarà lanciato nel 2005 e la costellazione completa (due satelliti) dovrebbe essere dispiegata entro il 2006.
- un segmento terrestre, definito e realizzato dalle parti francese ed italiana che terrà conto di:
 - capacità di raccogliere e catalogare le richieste dell'utente, di elaborare e controllare la programmazione delle rilevazioni, di ricevere, archiviare, elaborare i prodotti di base,
 - possibilità per la Difesa Francese, per la Difesa Italiana e per gli enti civili di entrambi gli Stati (sia congiuntamente che separatamente) di utilizzare le proprie infrastrutture di sfruttamento delle immagini,
 - capacità di comandare e controllare il segmento spaziale per mezzo di una rete di stazioni terrestri esistenti o dedicate (se necessario).

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

Lo scenario di dispiegamento della costellazione satellitare si basa sul progressivo dispiegamento delle varie componenti spaziali e terrestri; nel periodo transitorio, le prestazioni effettive in termini

di capacità di copertura e tempo di risposta saranno inferiori a quelle nominali operative, ma qualitativamente rappresentative.

4.4 Contesto Europeo del Programma

Le prestazioni, lo scenario operativo e la pianificazione di sviluppo, rendono naturale considerare il programma come uno dei principali componenti di una infrastruttura operativa europea nel campo dell'Osservazione della Terra, capace di:

- fornire agli Utenti europei, sia Istituzionali che privati, i servizi ed i prodotti richiesti,
- competere nel mercato mondiale sulla base di un buon rapporto costo/beneficio.

L'ESA sta delineando (per portarlo all'approvazione del Consiglio a livello Ministeriale previsto per fine 2001) i contenuti del programma "Earth Watch", di natura applicativa, formato da un certo numero di elementi (sviluppati in diversi contesti) che dovrebbero originare un'infrastruttura armonizzata e non duplicata, capace di fornire un ventaglio molto esteso di servizi. Il sistema italo-francese è in grado di coprire parecchi dei servizi richiesti da tale infrastruttura.

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

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

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

4.5 Stato di attuazione del Programma COSMO-SkyMed

Il Programma ha una struttura complessa che prevede, oltre alla realizzazione del Sistema (Segmento Spaziale + Segmento Terreno), un insieme di attività di affiancamento finalizzate allo sviluppo delle tecnologie critiche, alla predisposizione degli strumenti di elaborazione ed utilizzazione dei dati, alla preparazione della utenza.

Le quattro direttrici principali delle attività sono:

- a) definizione e progetto del sistema (nell'ambito di collaborazione Italia-Francia)
- b) sviluppi tecnologici
- c) definizione delle caratteristiche dei prodotti/servizi
- d) promozione utenza.

□ **Definizione del Progetto del Sistema**

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

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

□ **Sviluppi tecnologici**

Sono stati attivati all'inizio del 1999 e sono in corso i seguenti sviluppi tecnologici associati e coordinati con il Programma :

- sviluppo della tecnologia e del modello di qualifica di un Radar ad Apertura sintetica(SAR), ad alta risoluzione, in banda X - **Progetto SAR 2000**. Tale attività sviluppata sulla base di un Accordo ASI-Min. Difesa, nonostante le difficoltà tecnologiche incontrate ed i mesi di ritardo maturati sulla pianificazione prevista, si completerà entro metà 2002, con la costruzione e la qualifica a terra dello strumento; la verifica delle prestazioni potrà invece essere disponibile per Febbraio 2002;
- sviluppo delle tecnologie critiche relative al payload ottico **Iperspettrale** di COSMO-SkyMed, le cui attività sono state completate con risultati positivi;
- sviluppo della piattaforma satellitare standard, riconfigurabile, denominata PRIMA e descritta nel capitolo 6.

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

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

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

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

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

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

Costituita la Società e-GEOS, con partner di maggioranza Telespazio e con partecipazione ASI, che avrà il compito di promuovere i prodotti/servizi di Osservazione della Terra e, in prospettiva, di

distribuire i dati provenienti dal sistema COSMO-SkyMed. In corso le valutazioni dei conferimenti e delle relative quote societarie.

Di seguito viene riportata una lista di Accordi dell'ASI con Amministrazioni, Enti, Università,... relativi a problematiche di Osservazione della Terra e collegati in prospettiva all'utilizzo del sistema COSMO-SkyMed:

Accordi sottoscritti

- AIPA, Autorità Informatica per la Pubblica Amministrazione: i contenuti dell'accordo riguardano dati, prodotti e servizi di Telerilevamento per la gestione del territorio in ottica SkyMed;
- SGI-MPI Società Geografica Italiana – Ministero Pubblica Istruzione; i contenuti dell'accordo riguardano la Cartografia gestione del territorio e attività formative per la geografia per le scuole dell'obbligo;
- Ministero Ambiente: intesa su aspetti relativi ad un servizio per l'individuazione di macchie di petrolio in mare
- Ministero degli Interni. Telecomunicazioni e Osservazione della Terra a fini di sicurezza nazionale;
- Protezione Civile: accordo su aspetti di gestione di emergenze con tecniche spaziali di Telecomunicazioni e Telerilevamento: incendi, frane,....
- DSTN, Dipartimento Servizi Tecnici Nazionali della Presidenza del Consiglio: gli obiettivi sono relativi ad attività di Osservazione della Terra con particolare riferimento a COSMO-SkyMed
- Università di Lecce. Calcolo Avanzato, Formazione e Telerilevamento
- Università di Bari: Telerilevamento e Formazione
- Regione Abruzzo: Osservazione della Terra
- Regione Basilicata: infrastrutture del Centro Geodesia Spaziale (CGS) di Matera
- Regione Toscana, che partecipa con 1,1 Miliardi al programma HypSEO, coerente con un progetto già approvato dalla Giunta Regionale (prototipo di banca dati iperspettrale regionale)

In via di definizione:

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

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

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

4.6 Altre collaborazioni internazionali

È operativo un accordo ASI- CONAE (Argentina) relativo alla fase di definizione dell'utilizzo congiunto dei due sistemi **COSMO-SkyMed** (ASI) e del sistema **SAOCOM** (che ha 2 satelliti con sensore radar in banda L). Il complesso risultante diviene capace di rispondere nel tempo più breve

e nella maniera più efficiente alle esigenze italiane ed argentine in materia di gestione dei rischi ambientali.

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

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

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

4.7 Aspetti economici e finanziari

□ Stime di costo a finire

Ad oggi sono stati impegnati sul programma, per le varie iniziative sopra descritte, un totale di circa 300 Mld (60 Mld sui fondi di cui alla legge 8 agosto 1996, n.421 e 240 Mld sul finanziamento ASI).

A valle del consolidamento dei requisiti e della configurazione di sistema nell'ambito delle attività della fase B2 e di un adeguato avanzamento degli sviluppi tecnologici, è stata predisposta una stima aggiornata dei costi totali a completamento da impegnare e sostenere da parte italiana fino al 2005 (nell'ipotesi di accordo italo-francese), illustrata nella tabella seguente.

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

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

□ Fonti di finanziamento

Le fonti di finanziamento, aggiuntive al contributo ASI previsto nel PSN 98-2002, attualmente identificabili per il programma, sono :

- fondi Min. Difesa, circa 300 Miliardi per la sola fase di sviluppo, oltre alla partecipazione di 20 Miliardi allo sviluppo tecnologico SAR 2000;
- fondi strutturali Commissione Europea, da utilizzare per sviluppo infrastrutture a terra, d'intesa con le Amministrazioni locali;
- fondi privati (industrie partecipanti al programma e/o mercato finanziario): a seguito di intense discussioni si può ipotizzare un contributo fino a 200 Miliardi per lo sviluppo. Conferma soggetta ad un accordo.

4.8 Altri Programmi

SRTM (Shuttle Radar Topography Mission)

Il lancio della missione STS-99 è avvenuto regolarmente l'11 febbraio 2000 dal Kennedy Space Center in Florida.

SRTM è una missione congiunta NASA/DLR/ASI che ha rappresentato il terzo volo del sistema radar SIR-C/SAR-X. L'ASI aveva già sviluppato il SAR (Synthetic Aperture Radar) in banda X, attraverso un accordo bilaterale con l'agenzia spaziale tedesca DLR.

Durante la missione SRTM si sono utilizzate tecniche SAR interferometriche, che apriranno la strada a numerose applicazioni nel settore delle Osservazioni della Terra con particolare riferimento alle esigenze della topografia e del 'mapping' tridimensionale. Il successo della missione interferometrica di SRTM ha messo in evidenza le prestazioni del '*Processore ad 1 bit in tempo reale*' delle immagini radar sviluppato dall'ASI, utilizzato presso il JPL, secondo una modalità interattiva con la dinamica dello Shuttle. Ulteriori informazioni sulla attività di elaborazione dati della missione sono fornite nel capitolo riguardante le attività del Centro di Matera.

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

Ricevitore Lagrange

Nel corso del 2000 si è svolto, con risultati positivi, un esperimento sul satellite argentino SAC-C tendente a dimostrare l'efficacia dello strumento italiano *Lagrange* (ricevitore ad alta precisione GPS-GLONASS) utilizzato in modalità di 'radio occultazione' per la misura di caratteristiche dell'atmosfera. Su tale base è stata avviata, a fine 2000, la realizzazione di uno strumento definitivo, dedicato al futuro mercato dei satelliti meteorologici.

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

HypSEO

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

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