

8 - Telecomunicazioni e Navigazione

8.1 Quadro di riferimento

Il Piano Spaziale 1998-2002 attribuisce particolare rilievo alla missione dell'ASI quale organismo in grado di fornire supporti ed esperienze ad altre organizzazioni nazionali ed internazionali, e di canalizzare finanziamenti erogati da altre amministrazioni in programmi spaziali, dai quali trarre benefici per il migliore svolgimento dei relativi compiti istituzionali.

Appare evidente come il sempre crescente bisogno di servizi di comunicazione associati a dati di navigazione ed osservazione, quali quelli posti a disposizione dalla tecnologia spaziale, è di interesse per Enti ed Amministrazioni che, di fronte alla necessità di soddisfare una domanda di servizi in rapida evoluzione, stanno considerando con sempre maggior attenzione ed interesse quanto la tecnologia spaziale può porre a loro disposizione.

Con riferimento alle applicazioni più comuni che utilizzano la tecnologia satellitare di telecomunicazioni vale ricordare che, a seguito della loro ampia diffusione e della necessità di garantire la libera concorrenza, il finanziamento pubblico è limitato dalle norme che regolano il commercio e la concorrenza a livello mondiale. Ciò porta a indirizzare gli investimenti pubblici verso attività di sviluppo tecnologico, sperimentazione e promozione di nuovi servizi.

Lo sviluppo di questo particolare mercato richiede il coordinamento delle diverse fonti di finanziamento pubblico e privato, in ambito nazionale e comunitario, nonché la collaborazione con gli Enti interessati.

In questa direzione l'ASI è da tempo impegnata in cooperazioni con il Ministero della Difesa e la Protezione Civile; è stata definita una collaborazione con il Dipartimento di Pubblica Sicurezza con il Progetto Pilota "SPARVIERO", che impiega sistemi di navigazione e di telecomunicazione satellitare, associati a sistemi commerciali di osservazione.

Con riferimento, infine, all'attività svolta nell'ambito del programma Galileo è proseguito nel corso del 2001, il supporto alla Commissione Europea attraverso i contratti GAST e GENESIS. In questo contesto si è dimostrata particolarmente utile ed efficace l'iniziativa di un coordinamento a carattere informale tra le Agenzie spaziali di Italia, Francia, Germania e Regno Unito, che ha favorito la comprensione delle diverse realtà industriali e istituzionali nei quattro paesi con indubbi benefici comuni.

8.2 Programma di Telecomunicazione (nazionale e partecipazione ESA)

L'Italia ha una tradizione consolidata nel settore delle alte frequenze (SIRIO, OLYMPUS, ITALSAT, ARTEMIS) ed in quello della elaborazione del segnale a bordo e nell'uso operativo della banda Ka (ITALSAT).

L'Italia, tenuto conto che l'ESA ha impostato la sua attività programmatica in quest'area con l'obiettivo di ampliare la base tecnologica dell'industria spaziale europea ed aprire la strada a nuove applicazioni e servizi in armonizzazione con le diverse iniziative nazionali, ha canalizzato attraverso l'ESA la maggior parte dei finanziamenti dedicati al settore.

□ Programma ARTEMIS

Il programma ARTEMIS ha sviluppato, con capocommissa italiana, un satellite multimissione, con una serie di carichi utili particolarmente innovativi nella concezione, nella tecnologia e nelle missioni.

Il più innovativo è il carico di data relay (DRS) per comunicazioni fra satelliti LEO e GEO, operante sia a radio frequenza in banda S e Ka (S/Ka) sia a frequenze ottiche (SILEX). Il satellite ha a bordo anche un carico utile operativo per comunicazioni mobili (LLM) che affiancherà in orbita l'analogo carico (EMS) imbarcato su ITALSAT F2 ed un carico utile per il rilancio dei dati e comunicazioni di navigazione ai mobili, necessario per l'operatività di EGNOS e successivamente di Galileo.

Il satellite è stato lanciato dalla base di Kourou il 12 Luglio 2001. Per un malfunzionamento del vettore Ariane 5 il satellite è stato immesso in una orbita largamente non nominale. Sono attualmente in corso manovre per portare il satellite nell'orbita geostazionaria prevista. Queste manovre termineranno nel corso del 2002 ed a quel momento inizierà la vita operativa del satellite.

ARTEMIS sarà utilizzato per:

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

□ Programma ARTES

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

L'ESA nel nuovo Piano a Lungo Termine per le Telecomunicazioni, che è stato portato per approvazione finale alla Conferenza Ministeriale di Novembre 2001, ha proposto le nuove iniziative che verranno sviluppate nel quinquennio 2002-2006.

Il Piano prevede, accanto alla attivazione di un secondo periodo (dal 2002 al 2006) con nuovi contenuti per gli Elementi 1, 3, 4, 5, anche il nuovo Elemento 8, dedicato allo studio e realizzazione della prima missione che utilizzerà una grande piattaforma europea.

□ Programma 'Multimediale' (Artes 3)

Una speciale menzione merita il programma per lo sviluppo di applicazioni pilota e tecnologie per i sistemi di telecomunicazioni multimediali via satellite (ARTES 3). Questo programma consente

all'industria europea di mantenere il passo con quella americana e si inserisce nelle linee di interesse della Comunità Europea (come è testimoniato dall'Action Plan sulle telecomunicazioni).

In questo contesto l'Italia, sulla base dell'esperienza acquisita con lo sviluppo del sistema ITALSAT (digitale commutativo e multimediale), è adeguatamente presente. Infatti, l'industria italiana ha presentato un proprio sistema, derivato dall'esperienza ITALSAT, denominato EuroSkyWay, il cui sviluppo è iniziato nel corso del 2000 e proseguito nel 2001.

□ **Programma *ITALSAT***

Il satellite ITALSAT F1 ha terminato nel corso del 2001 la sua vita operativa, dopo oltre 10 anni di servizio, ed è stato riorbitato. Il satellite F2 è in servizio operativo sia per quanto attiene i carichi utili multifascio e globale sia per quanto attiene il carico EMS. Poiché F2 opera in banda Ka (20-30 Ghz), oltre al servizio operativo viene utilizzato da Eutelsat per dimostrazioni ed anticipazioni preoperative di servizi multimediali a larga banda.

Per le attività dimostrative, così come per la propagazione che prosegue con il beacon a 20 GHz di F2, viene utilizzata la stazione ASI di Spino D'Adda.

□ **Progetti Pilota: *SPARVIERO***

Il progetto attua un accordo fra l'ASI ed il Ministero dell'Interno. La prima fase del progetto, attualmente in corso, consiste nella realizzazione, in forma prototipale, di un sistema "base" di osservazione aerea per il controllo, la vigilanza e la sorveglianza del territorio. Saranno sviluppati ed impiegati equipaggiamenti, da installare a bordo di elicotteri e aerei leggeri, per l'acquisizione e la trasmissione via satellite ad un centro operativo/centro servizi di immagini fisse ed in movimento.

L'utente che farà richiesta al centro servizi di poter osservare una determinata zona del territorio nazionale, per gli scopi consentiti dalle leggi, riceverà entro un tempo massimo prestabilito, e in qualsiasi punto del territorio nazionale, le immagini ed i filmati trasmessi in tempo reale dai mezzi in volo.

E' in corso di valutazione la seconda fase del progetto.

□ **Centro di Eccellenza di Telecomunicazioni & Navigazione**

E' stato avviato nel corso del 2001 il progetto per un Centro di Eccellenza nelle Telecomunicazioni e Navigazione dedicato alla ricerca, promozione e sviluppo delle applicazioni e servizi nei settori delle Telecomunicazioni e della Navigazione.

Il progetto è in linea con l'obiettivo ESA di realizzare un New Media Support Center Europeo costituito da una rete di Centri di Eccellenza nazionali. Il Centro di Eccellenza si avvarrà del Satellite Multiservice Center (SMS) in via di definizione sulla base di un accordo con l'ESA.

Gli obiettivi del Satellite Multiservice Center sono:

⇒ Validazione di sistemi ed applicazioni

- ⇒ Certificazione di terminali
- ⇒ Certificazioni di servizi
- ⇒ Supporto alle attività di sviluppo e test
- ⇒ Ricerca e sviluppo
- ⇒ Formazione

8.3 Navigazione

La localizzazione dei mezzi mobili rappresenta un'applicazione in crescente rapida espansione; i sistemi satellitari rappresentano la soluzione ottimale per soddisfare le crescenti esigenze della mobilità che comportano nuovi importanti mercati; il controllo del traffico aereo, dei trasporti stradali, ferroviari, marittimi e fluviali.

Gli USA, che dispongono del sistema militare GPS, hanno un ambizioso programma di estensione dell'applicazione all'aeronautica (sviluppo del sistema WAAS) e l'aggiornamento del sistema satellitare GPS.

L'Europa (EU, EUROCONTROL ed ESA) si è mossa nella medesima direzione sviluppando in un primo tempo un programma dedicato alla navigazione aeronautica (programma EGNOS in ambito ARTES 9 dell'ESA), successivamente avviando il progetto di una propria costellazione di satelliti di navigazione (programma Galileo), definitivamente approvato nel corso del 2001.

L'ASI, infine, ha predisposto un programma nazionale di supporto alla navigazione satellitare (iniziativa PERSEUS).

□ Programma *EGNOS*

Il costo del programma ammonta a circa 250 Milioni di euro e l'Italia partecipa al 15% e consentirà la navigazione aeronautica utilizzando i segnali di posizione delle costellazioni GPS ed in parte GLONASS.

L'Italia partecipa con fondi posti a disposizione dall'ENAV e dall'ASI stessa. Il programma è di primaria importanza per gli aspetti operativi e commerciali che ne conseguono. L'industria (sia quella satellitare che quella di ATC) e gli Enti di servizio (ENAV), quando il sistema sarà operativo, ne trarranno importanti benefici sia in termini di commesse che di valore aggiunto del servizio.

In particolare l'Italia, che è interessata al bacino del Mediterraneo, potrà trarne vantaggi economici di penetrazione in questi mercati, così come in quelli dell'Oriente ove ha una significativa tradizione negli apparati di ATC.

□ Il Programma *GALILEO*

Il forte interesse economico e strategico per una infrastruttura satellitare europea destinata ad integrarsi, ma anche a competere, con i sistemi americano e russo, vede l'impegno diretto dell'ESA (alla cui ministeriale del Maggio '99 è stato deciso il finanziamento della parte spaziale) e dell'Unione Europea, la quale ha deciso, nella riunione del Consiglio dei Ministri dei Trasporti di giugno 1999, l'avvio della fase di definizione del programma di navigazione denominato GALILEO.

Il programma proposto dalla Commissione Europea, del costo stimato di circa 3 Beuro, doterà l'Europa di una sua costellazione indipendente di satelliti di navigazione, utilizzabile sia per i mezzi aeronautici, che per quelli marittimi e terrestri.

Il programma è finanziato ad oggi per circa 1000 M€. L'ESA finanzia la parte spaziale del progetto (GalileoSat), mentre la Comunità Europea finanzia la definizione dell'intero sistema operativo. Le attività di definizione del programma sono iniziate nella seconda metà del 1999 e sono terminate alla fine del 2000. L'ammontare complessivo del costo della fase di definizione, attualmente in corso, è di 80 M€.

In considerazione del forte interesse, manifestato anche a livello della Presidenza del Consiglio dei Ministri, l'Italia ha acquisito un ruolo paritetico a quello di Francia, Germania ed Inghilterra, ciò al fine di consentire all'industria nazionale di posizionarsi favorevolmente in vista dei futuri sviluppi delle attività a più alto valore aggiunto.

Sia l'ESA che la Comunità Europea hanno sottoscritto con l'industria europea, consorziatasi ad hoc, i contratti della fase di definizione. L'industria italiana, oltre ad un soddisfacente posizionamento generale nelle commesse affidate alla industria europea, ha acquisito il ruolo di capocommessa per la fase di definizione di GalileoSat.

□ **L'iniziativa PERSEUS**

L'iniziativa PERSEUS, predisposta in attuazione della legge 10/2001, ha per obiettivo il rafforzamento della competitività dell'industria e dei servizi, e la promozione della ricerca nel settore della navigazione satellitare.

Le attività avviate, sulla base di una anticipazione di fondi da parte dell'ASI, rientrano nei filoni di intervento previsti dall'Iniziativa Perseus che sono:

- ⇒ Sistema Spaziale
- ⇒ Progetti mirati alle PMI
- ⇒ Cooperazioni bilaterali
- ⇒ Formazione

Fanno parte delle attività PERSEUS le iniziative di seguito riportate.

Dimostratore SDRS (Satellite Data Relay System)

Il programma è inserito in un quadro di ampia cooperazione nel settore spaziale tra la Federazione Russa e l'Italia, firmato nel dicembre 2000 dal Presidente Ciampi.

Le attività prevedono la collaborazione tra l'Alenia Spazio e l'azienda russa NPOPM. Nella fase avviata, di cui si prevede il termine per la prima metà del 2002, è prevista la realizzazione di un dimostratore di un sistema di comunicazione satellitare da impiegarsi per la gestione del traffico aereo, terrestre e marittimo nella regione artica della Russia. Il sistema, compatibile nella sua concezione con l'attuale normativa ICAO, potrà essere omologato ai fini delle comunicazioni aeronautiche. Esso, seppure autonomo, potrà costituire, unitamente a sistemi di navigazione satellitare quale Galileo, un elemento fondamentale per la modernizzazione dell'attuale gestione del

transiberiane.

Estensione del servizio EGNOS

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

Al fine di valutare le prospettive di sviluppo di questa cooperazione, l'ASI ha avviato uno studio dedicato.

GALILEO: iniziative a favore delle PMI

Nel capitolo 10 sono riportate le iniziative, avviate nel corso del 2001, con l'obiettivo di promuovere il coinvolgimento delle PMI nel programma GALILEO.

8.4 Accordi e convenzioni

Vengono indicati di seguito i partner con cui ASI ha perfezionato accordi rilevanti nei settori delle telecomunicazioni e della navigazione:

- l'Ente Nazionale di Assistenza al Volo (ENAV) per EGNOS
- la Unione Europea per il supporto tecnico alla gestione di Galileo
- il Ministero degli Interni – Direzione della Pubblica sicurezza
- l'Agenzia Spaziale Ucraina
- l'Agenzia Russa, RKA
- la Telecom Italia per ITALSAT
- l'ESA per EMS (ITALSAT F2).

Vi è da notare infine, come alcuni di questi accordi abbiano anche un significativo contenuto economico attivo a favore dell'ASI.

9 - I Programmi Tecnologici

9.1 Le motivazioni

Nel 2001 è proseguito il processo per l'attivazione di un programma organico e sistematico concernente lo sviluppo tecnologico, sia in termini di progetti nazionali che di partecipazione ai programmi facoltativi dell'ESA.

Le risorse rese disponibili, pari a circa il 5% del budget dell'ASI, pur risultando incrementate rispetto al 2000, non hanno comunque ancora raggiunto il livello considerato ottimale presso le altre principali agenzie (7-8% del budget totale).

Per quanto riguarda l'ESA, è importante segnalare il successo delle proposte presentate dalle aziende nazionali in risposta alle gare del *General Support Technology Programme (GSTP)* al quale l'Italia ha deciso di partecipare per quanto riguarda la fase 3, dopo essere stata assente nella precedente.

In questo ambito sono state supportate dalla delegazione italiana le iniziative per le quali è apparsa importante l'opportunità di far cooperare aziende nazionali con quelle di altri paesi, in una più ampia ottica di competitività internazionale, oppure di dare visibilità internazionale alle competenze sviluppate.

Accanto alla definizione e gestione di una serie di progetti si è continuata l'attività per la definizione di criteri di priorità e la messa in atto di meccanismi di selezione tali da rendere efficaci ed obiettive le scelte, a fronte delle risorse finanziarie disponibili.

A tale scopo si è continuata, nel corso del 2001, un'analisi approfondita degli aspetti che determinano il peso ed il livello di attrattività delle varie opzioni di sviluppo tecnologico, interagendo strettamente con il settore industriale e della ricerca applicata, istituendo anche gruppi di studio con esperti esterni, in armonia agli obiettivi definiti nel Piano Spaziale 1998-2002:

- potenziare l'attuale livello di competitività della industria nazionale sul mercato europeo ed internazionale e cogliere le opportunità offerte dalle nuove applicazioni spaziali ;
- preparare le tecnologie di base "abilitanti" per la futura generazione dei sistemi e dei servizi spaziali, assicurando adeguato collegamento tra l'industria e le realtà scientifiche e di ricerca;
- sviluppare e mettere a disposizione tecnologie critiche e di supporto, necessarie alla realizzazione di programmi nazionali (o di partecipazione europea) considerati di valenza strategica;
- utilizzare a fondo le potenzialità e le opportunità offerte dalla utilizzazione della Stazione Spaziale.
-

I criteri decisionali adottati per la selezione di nuovi progetti tecnologici dell'ASI sono fortemente legati anche alle problematiche ed agli interessi provenienti dai Programmi dell'ASI e, naturalmente, alle linee di sviluppo dell'ESA, con la quale rimane fondamentale l'esigenza di coordinamento ed armonizzazione.

Particolare importanza assumono gli indirizzi della politica dell'ASI per la promozione della PMI, per le quali il programma di sviluppo tecnologico nazionale rappresenta strumento indispensabile di qualificazione e specializzazione. Nel corso del 2000 l'impiego della procedura di 'invito pubblico' (bandi) per la presentazione di proposte di sviluppo, sia monotematiche che pluritematiche, si è

confermato meccanismo ottimale per garantire selettività e competitività ai processi di scelta della Agenzia.

Il numero e la varietà dei progetti in corso non permettono una citazione completa delle iniziative avviate. Comunque, per fornire un quadro il più possibile completo delle attività, saranno evidenziati i filoni che stanno assumendo una particolare rilevanza in termini di competitività dell'industria nazionale.

9.2 I progetti tecnologici delle PMI

Come descritto anche nel successivo paragrafo 10.1 sono proseguite le iniziative rivolte alle PMI, in particolare le attività connesse a bandi per progetti tecnologici cofinanziati.

I progetti attualmente in corso (avviati per effetto del bando ASI del dicembre 1999) sono 14 riguardanti le seguenti aree:

- elaborazione dati di osservazione della terra;
- computer di bordo;
- strumenti di controllo;
- metodi di progettazione e testing;
- dispositivi optoelettronici;
- meccanismi/strutture.

Inoltre, a seguito dell'analogo bando dell'ottobre 2000, si è proceduto alla valutazione di 49 proposte, tra le quali sono state selezionate 15 nei seguenti settori:

- componentistica elettronica
- visione per robotica
- utilizzo dati GPS
- sistemi ottici, motori d'assetto e alimentatori miniaturizzati
- memorie a basso costo
- criogenia per IR
- apparecchiature per esperimenti in microgravità
- metodologie S/W
- sviluppi per applicazioni di tecnologie dell'informazione
- utilizzo di dati di osservazione della terra.

9.3 Esperimenti Tecnologici per la Stazione Spaziale

Nel 2001 si sono conclusi gli ultimi studi di fattibilità tra quelli selezionati da un'apposita commissione per la effettuazione di esperimenti tecnologici sulla ISS (bando ASI dell'ottobre 1998). I risultati di tali studi stanno fornendo gli elementi tecnici ed i dati finanziari necessari alla scelta degli esperimenti da avviare alla fase realizzativa.

I progetti conclusi concernono:

- radar avanzato per il monitoraggio di "debris" subcentimetrici
- tecnologie di telerilevamento per la misura di gas responsabili dell'effetto serra
- sensore stellare a multiplo campo di vista
- bioreattore multiutente

- “pico gravity box”
- attrezzi ginnici leggeri
- sistema di illuminazione differenziato per la ISS.

9.4 Il programma di automazione e robotica spaziale

L'ASI ha promosso da molti anni la crescita delle competenze in questo settore, che si conferma essere uno dei più innovativi e promettenti filoni di interesse applicativo, in particolar modo nell'ambito della evoluzione della Stazione Spaziale.

La robotica spaziale si presta in maniera congeniale a stimolare attività di trasferimento tecnologico, sia della tecnologia terrestre nei confronti dello spazio che viceversa. Lo spazio è in grado di sfruttare appieno il notevolissimo grado di evoluzione delle attuali tecnologie robotiche terrestri (sistemi di controllo, di visione, tecniche di intelligenza, sensoristica). Le applicazioni terrestri potranno, a loro volta, beneficiare delle innovative tecniche di 'teleoperazione' in ambienti remoti ed ostili, degli altissimi livelli di affidabilità e di autonomia connessi con la robotica spaziale.

L'attività svolta nel 2001 è riassunta nelle note seguenti.

- È stato avviato il programma di sviluppo del braccio robotico sperimentale denominato EUROPA (*External Use of Robotics for Payload Automation*), sistema destinato alla gestione ed al 'servicing' degli esperimenti installati all'esterno della Stazione Spaziale sull'*Express Pallet Adapter*. Obiettivo del progetto è la dimostrazione della efficacia del sistema, in particolare nei confronti delle utenze scientifiche. Il braccio Europa, che deriva da un analogo progetto sviluppato nell'ambito di un precedente programma di robotica (SPIDER), ha 7 gradi di libertà, è dotato di 'end effector' e di sensore forza/coppia; il sistema è in grado di interagire sia con l'equipaggio della ISS, che con gli utenti a terra (tramite l'EUROPA Ground Segment di Matera). L'ESA, come stabilito dal Mission Implementation Agreement, fornirà l'elettronica di controllo del braccio, il sistema di calibrazione ed il payload scientifico, che faranno parte integrante della *Facility EUROPA*.
- L'attività per la realizzazione di un ambiente di sviluppo di “*Man-Machine Interface*” è proseguita con l'indirizzamento ad un preciso scenario applicativo.
- È in fase conclusiva il progetto del sistema di Visione Stereoscopica, complemento indispensabile di un sistema robotico complesso, necessario agli operatori a terra ed agli astronauti per visualizzare lo scenario in cui questo si muove.
- Una commissione, nominata da ASI, di esperti nazionali di robotica, provenienti dal settore universitario e dei centri di ricerca, ha svolto un approfondito lavoro di analisi e proposizione per progetti di futura generazione ad alto livello innovativo e tecnologico. I risultati del lavoro e le relative proposte sono stati presentati in un seminario.

9.5 I Progetti Tecnologici

□ Tecnologie di Propulsione

È noto che lo scenario internazionale del trasporto spaziale è in grande evoluzione e guarda alla futura generazione di lanciatori riutilizzabili come elemento indispensabile per diminuire drasticamente i costi di messa in orbita di satelliti e delle missioni con equipaggio umano.

Ciononostante, il settore della propulsione tradizionale, in cui l'industria italiana gioca un ruolo rilevante a livello europeo, richiede continui aggiornamenti tecnologici allo scopo di migliorare e consolidare la posizione acquisita.

Un programma tecnologico per le Tecnologie di Propulsione Tradizionale, avviato nel 2000, è proseguito nel 2001 con i seguenti obiettivi:

- sviluppo di tecniche avanzate (*filament winding*) per strutture e protezioni termiche di motori a propellente solido;
- acquisizione di tecnologie per propulsione ausiliaria a bipropellente liquido (collaborazione con azienda russa);
- ottimizzazione di un innovativo processo di polimerizzazione mediante fascio di elettroni (per involucri motore).

Alcuni dei risultati ottenuti hanno dato origine ad una richiesta di brevetto.

Nel settore innovativo della Propulsione elettrica per le manovre orbitali, si rafforza sempre più l'interesse mondiale a sviluppare soluzioni tecnologiche in grado di ridurre drasticamente le masse al lancio dei sistemi spaziali, problema molto critico per la futura generazione dei satelliti commerciali geostazionari. La possibilità poi di controllare le spinte nei piccoli satelliti con accuratezza e continuità, è caratteristica indispensabile per la gestione ottimale di costellazioni in orbita bassa.

Nell'ottica di acquisire una posizione competitiva in Europa, sono in corso, nel campo della propulsione, alcuni importanti progetti, che vedono coinvolti sia l'industria spaziale che qualificati centri di ricerca. I progetti più importanti riguardano:

- lo sviluppo di un Propulsione Ionico, denominato RMT (*Radiofrequency Magnetic Thruster*) principalmente dedicato a piccoli satelliti, per il quale è ora avviata la realizzazione di un modello di ingegneria;
- lo sviluppo di un sistema di neutralizzazione delle cariche elettriche generate nelle piattaforme spaziali (progetto PLEGPAY - *Plasma Contactor Electron Gun Payload*) selezionato da ESA per la sperimentazione sulla Stazione Spaziale.

□ **Tecnologie delle TLC**

Il ruolo ricoperto dall'industria nazionale in campo europeo nel campo delle telecomunicazioni spaziali e l'eccellenza delle competenze possedute hanno costituito le premesse per l'impegno dell'ASI in questo settore con iniziative per sviluppi avanzati. Pertanto si è conclusa un'attività nel campo della componentistica in banda millimetrica.

Si è avviato inoltre un importante progetto per la realizzazione di apparati ed antenne in banda Ka con prestazioni molto spinte rispetto a quanto disponibile attualmente.

Tale programma, che presenta una rilevante valenza commerciale, in quanto connessa con lo sviluppo delle applicazioni multimediali a banda larga, ha la peculiarità di prevedere un coinvolgimento dell'ASI anche nelle fasi di industrializzazione e di commercializzazione dei prodotti.

□ Tecnologie delle strutture

Nel 2001 è stato condotto uno studio ad ampio spettro sulle problematiche delle strutture dispiegabili che costituiranno un elemento chiave per la realizzazione in orbita di sistemi di dimensioni non compatibili con i limiti imposti dai lanciatori.

I settori che sono stati analizzati sono quelli dei moduli abitati e delle antenne di grandi dimensioni.

□ Tecnologie Fotovoltaiche

L'ASI, come noto, ha da tempo promosso e finanziato lo sviluppo tecnologico di Celle al GaAs (presso i laboratori CESI/ENEL), le cui caratteristiche sono nettamente migliori delle attuali tecnologie al Silicio ed i relativi processi di integrazione per la realizzazione dei pannelli solari (Alenia Difesa/Officine Galileo).

Tra il 1999 ed il 2000, l'industria nazionale ha messo a frutto i risultati degli investimenti effettuati in questo emergente mercato, acquisendo alcune rilevanti commesse europee (programmi Rosetta e ATV dell'ESA).

L'ASI ha quindi avviato una ulteriore fase di sviluppo, il cui obiettivo è la messa a punto, entro l'inizio del 2002, dei processi per la realizzazione di celle qualificate e dei relativi pannelli con rendimenti pari al 24%. Le attività sono indirizzate in modo da evitare sovrapposizioni con la partecipazione ad iniziative con i programmi tecnologici dell'ESA TRP e GSTP.

L'ESA ha di recente promosso un processo di armonizzazione tra le realtà europee, confermando la strategicità di questa tecnologia, inserita tra le dieci tecnologie europee considerate maggiormente critiche.

Quanto sopra a fronte di:

- una riconosciuta posizione di 'leadership' primaria acquisita dall'Italia in Europa;
- lusinghiere previsioni del mercato mondiale dei pannelli GaAs per i prossimi cinque anni (la produzione mondiale di celle GaAs supererà quella delle celle al Si a partire dal 2003) ;
- impegni di cofinanziamento ASI-industria con l'obiettivo di procedere ulteriormente nel processo di industrializzazione dei processi, per acquisire quote significative di mercato entro i prossimi cinque anni (almeno il 10% del mercato mondiale catturabile, pari a circa 50 miliardi/anno).

□ Tecnologie innovative per strumenti ottici

Le grandi potenzialità dell'osservazione, dallo spazio, sia della terra che dell'universo hanno incentivato lo sviluppo di sofisticati sensori e strumenti caratterizzati da prestazioni e versatilità crescenti.

Molteplici sono le tecnologie coinvolte, dallo studio di nuovi materiali alla realizzazione di rivelatori avanzati, dalla miniaturizzazione dell'elettronica di lettura dei segnali, allo sviluppo di nuove metodologie per l'elaborazione dei dati.

Nel 2001 si sono concluse alcune rilevanti attività:

- sviluppo di tecnologie per strutture di 'specchi' in carburo di silicio,
- realizzazione di unità sensoriali in grado di rilevare l'immagine in un numero elevato dello spettro visibile ed infrarosso (sensore iperspettrale);

□ **Tecnologie dell'Informazione**

L' *Information Technology* svolge un ruolo crescente e cruciale nelle attività spaziali, anche perché lo spazio rappresenta un campo di forte sollecitazione alla innovazione di questo settore. Criterio di base per lo sviluppo di tali tecnologie è l'equilibrio tra obiettivi di stimolo per la realizzazione di nuove metodologie e strumenti, e l'esigenza di trasferire ed applicare, in orizzonti di tempo più brevi, le conoscenze e le potenzialità già disponibili ai programmi spaziali in via di sviluppo.

L'ASI, molto sensibile a tale problematica, ha costituito con tali presupposti un Gruppo di Esperti con l'obiettivo di analizzare le esigenze, le tendenze e lo stato generale delle applicazioni informatiche, con particolare riferimento al contesto nazionale ed europeo, e presentare un quadro organico di proposte di ricerca e di sviluppo tecnologico. Il Gruppo ha presentato i risultati del proprio lavoro, a cui ha contribuito anche la struttura ASI, nel corso di un seminario.

10 - Le iniziative per le PMI

10.1 Obiettivi e motivazioni

È noto che le PMI hanno un ruolo determinante dell'economia nazionale; la loro presenza è diffusa in ambito europeo, ma negli altri paesi esse non raggiungono il numero e l'incidenza economica sul PIL di quelle italiane.

Tuttavia tale primato è ottenuto in ambiti produttivi tradizionali, in contesti geografici ristretti e principalmente all'interno di settori maturi. La quota percentuale del valore aggiunto prodotto dalla PMI nazionale nei settori high-tech è modesta, come pure l'incidenza dell'export high-tech sull'export globale.

I dati nazionali testimoniano questa anomalia strutturale (non circoscritta alle sole PMI) ed evidenziano la marginalità della posizione italiana tra i paesi occidentali.

L'Unione Europea in una recente decisione del Consiglio ha varato un "Programma pluriennale a favore dell'impresa e dell'imprenditorialità"; uno strumento cardine di tale politica viene individuato nelle Piccole e Medie Imprese, non solo per le prospettive di sviluppo e crescita in settori tradizionali, ma anche e soprattutto per l'high-tech, per effetto della loro dinamicità, creatività, capacità di specializzazione.

In tale contesto, il Piano Spaziale Nazionale 1998-2002, ha individuato nelle PMI uno degli elementi caratterizzanti la strategia di intervento dell'ASI nel settore spaziale, in sintonia peraltro con la politica già attuata da altri paesi europei (Francia, Germania).

10.2 Le iniziative

L'ASI ha avviato sin dal 1999 un ampio ed articolato programma di promozione della PMI, che ha trovato attuazione nel corso del 2000 e del 2001, basato su una serie di iniziative a carattere pluriennale, che si sviluppano secondo tre linee direttrici:

- selezione e finanziamento di progetti tecnologici;
- coinvolgimento della PMI nei grandi programmi nazionali;
- attività di trasferimento tecnologico (Parchi Scientifici e Tecnologici, progetti congiunti PMI e grande impresa, collaborazioni PMI-Università-Centri di Ricerca pubblici).

Le tematiche oggetto dei progetti tecnologici ritenuti finanziabili sono determinate a partire dalle valutazioni proprie dell'Agenzia unitamente a quelle desunte da analisi svolte in sede ESA, anche con la partecipazione dell'ASI, relativamente alle tematiche di maggior impatto sul segmento spaziale nel breve – medio termine a partire dai grandi programmi spaziali europei ed internazionali previsti.

Altre iniziative sono state avviate nell'ottica di sostenere finanziariamente progetti della PMI nazionale, già selezionati e co-finanziati in sede di Unione Europea nell'ambito del V PQ o di altri progetti europei di Ricerca-Sviluppo-Innovazione, che risultino congruenti con gli obiettivi dei programmi dell'ASI anche in previsione di possibili fertilizzazioni incrociate di settori high-tech con il settore spaziale.

La finalità di questo co-finanziamento aggiuntivo è quella di rafforzare in sede europea la presenza delle PMI nazionali, che operano in partnership con altre aziende europee, anche consentendo loro una capacità progettuale di dimensioni significative che tende a riequilibrare la partecipazione nazionale in ambito comunitario.

Le attività di trasferimento tecnologico sono considerate come meritevoli di particolare attenzione per due ordini di motivi. Da una parte costituiscono un banco di prova per inediti rapporti tra grande impresa e PMI, quando non del tutto per spin-off da grande impresa. Il trasferimento tecnologico infatti trova la PMI come attore determinante nel successo del trasferimento. D'altra parte il trasferimento tecnologico rappresenta il tentativo di rendere commercialmente paganti gli investimenti fatti dal finanziatore pubblico verso il sistema dell'innovazione tecnologica. Infine, le attività di trasferimento tecnologico hanno costituito l'occasione, per l'Agenzia, di stimolare i carenti apporti tra PMI- Centri di Ricerca Pubblici – Università, soprattutto mediante i Parchi Scientifici e Tecnologici, al fine di promuovere una compenetrazione sempre più forte tra questi soggetti nel tentativo anche di valorizzare precedenti investimenti statali nel campo del trasferimento tecnologico che avevano individuato nei PS&T uno degli ambiti privilegiati.

➤ **Progetti di Sviluppo Tecnologico**

I progetti vengono selezionati tramite bandi pubblici riservati alle PMI, emessi con frequenza almeno annuale.

I criteri di selezione delle proposte, riguardanti lo sviluppo di prodotti, tecnologie e servizi, connessi con le attività spaziali, privilegiano in maniera esplicita gli obiettivi di competitività, ritorno economico e grado di innovazione dei progetti. Tra gli elementi preferenziali, viene indicata la collaborazione con soggetti di ricerca.

L'ASI inoltre ha inteso stimolare la capacità di assunzione di rischio d'impresa da parte delle PMI. In questo senso il bando lanciato nel 2001 analogamente a quanto accaduto nel biennio 1999-2000 ha richiesto alle industrie partecipanti di contribuire almeno fino al 50 % del costo complessivo dei progetti, riconoscendo misure agevolative particolari a nuove imprese in fase di avvio.

Sono state previste ulteriori misure finalizzate al rafforzamento del cruciale rapporto tra le Università e le PMI, mediante la possibilità di finanziare (a totale carico dell'Agenzia), borse di studio, dottorati, contratti di formazione nell'ambito dei progetti approvati che vedano un ruolo attivo delle Università.

Nel 2001 è stato emesso **un bando per progetti tecnologici** per un importo complessivo di circa 12,3 miliardi. Il bando si è chiuso il 23 novembre; presumibilmente ci si attesterà sulle 40-50 proposte similmente a quanto accaduto nel biennio precedente.

Dall'esperienza dei due precedenti bandi si è riscontrato che la percentuale delle proposte selezionate è di circa il 30%, e che ogni singolo bando evidenzia nuove PMI, precedentemente non note all'Agenzia, ma capaci di proporre interessanti soluzioni tecnologiche. Le partecipazioni ai bandi 1999 e 2000 hanno fatto emergere circa 30 PMI che mai avevano trovato diretta evidenza nei rapporti con l'Agenzia e che costituiscono una sicura base di crescita anche qualitativa del comparto.

Le tematiche di massima dei progetti avviati ed attualmente in corso sono citate al paragrafo 9.2.

➤ **Partecipazione ai grandi programmi nazionali ed europei**

Galileo

Il Programma GALILEO ha implicazioni applicative in una moltitudine di settori: trasporti (aerei, marittimi, fluviali, terrestri) di merci o passeggeri, protezione dell'ambiente e controllo del territorio, gestione dei rischi, agricoltura, mappatura del territorio, applicazioni scientifiche, attività ricreative, sincronizzazione delle reti telematiche.

Nella catena del valore che va dal sistema GALILEO (segmento spaziale e terrestre) al segmento utente (ricevitori) sino alla fornitura di servizi basilari (TLC, Internet) e di contenuti (cartografia, informazioni di traffico, meteo, ecc.). I contributi innovativi provenienti dal settore delle Piccole e Medie Imprese, comprendenti anche imprese che normalmente non operano nelle attività spaziali, possono essere di rilevante valore e di notevole ausilio allo sviluppo di un programma sostenibile.

A tale fine, l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), nell'ambito degli obiettivi del Piano Spaziale Nazionale 1998-2002, con lo scopo specifico di favorire l'allargamento ed il rafforzamento della base delle Piccole e Medie Imprese (PMI) nazionali in grado di offrire nuovi prodotti, tecnologie e servizi, ha avviato già nel 2000 una serie di bandi di selezione, da effettuare con cadenza periodica, di progetti nel settore della navigazione satellitare, con particolare riferimento alle applicazioni e servizi.

Nel settembre 2001¹ è stato emesso un secondo bando (per un importo complessivo di tre miliardi) su tematiche più ristrette rispetto a quelle oggetto del primo bando. Sono pervenute 30 proposte da parte di PMI nazionali secondo modalità che vedono anche raggruppamenti di PMI come proponenti. Le attività di valutazione sono attualmente in corso.

In questo ambito, analogamente a quello per progetti di sviluppo tecnologico, è di interesse per l'Agenzia verificare il grado di risposta e competitività delle PMI nazionali anche nei confronti delle omologhe europee, tenuto conto soprattutto della molteplicità di attività che si prevedono per la realizzazione del programma europeo GALILEO.

La selezione già effettuata per il primo bando ha portato all'attenzione dell'Agenzia una significativa serie (circa 20) di PMI che non avevano precedentemente intrattenuto rapporti con ASI e che arricchiscono il bacino potenziale di utenza industriale nel settore della navigazione. L'eventuale attuazione del programma europeo GALILEO potrà trovare anche in queste imprese attori in grado di accrescere la capacità di attrazione nazionale di finanziamenti comunitari. In questo senso l'Agenzia svolge un ruolo di scouting verso il mondo delle PMI che potranno così cercare di giocare un ruolo non marginale nella realizzazione del complesso sistema satellitare europeo per i prossimi anni.

COSMO-SkyMed

Considerazioni del tutto analoghe sono applicabili per la promozione delle PMI nei confronti del programma COSMO-SkyMed. L'approccio dell'ASI ha tenuto conto del fatto che il programma è già avviato nella sua fase realizzativa.

¹ Il primo era stato emesso nell'ottobre 2000.

Sono state messe a punto, con i 'prime' contrattuali del sistema satellitare (Alenia Spazio) e del centro di terra CREDO (Telespazio) criteri e metodologie per assicurare su base competitiva un graduale e significativo coinvolgimento, delle PMI al programma, sin dalle prime fasi della realizzazione del sistema (fase C/D-1 dal gennaio 2001). Tuttavia la complessità del programma unitamente alla non linearità degli avanzamenti previsti non ha consentito ancora una piena attuazione degli intenti pur condivisi con i prime contractor circa la significatività del coinvolgimento delle PMI.

L'intento della Agenzia è quello di far evolvere il tradizionale ruolo, della PMI, di 'subfornitore' della grande azienda, verso quello di 'partner', in grado di collaborare attivamente anche nelle attività di sviluppo del sistema (COSMO-SkyMed), sfruttando le notevoli opportunità offerte dall'elevato grado di specializzazione e flessibilità delle PMI.

Ad oggi tuttavia non risulta ancora definita ed assestata l'intera metodologia di coinvolgimento delle PMI nell'interezza del programma. Tale elemento rappresenta un momento cruciale per la validazione della strategia di coinvolgimento della PMI nel più grande programma nazionale in corso.

➤ **Progetti di trasferimento tecnologico**

Nel corso del 2001 sono proseguite le attività di progetto relative a due programmi di trasferimento tecnologico selezionati ed avviati nel corso del 2000, che vedono il coinvolgimento di Parchi Scientifici e Tecnologici del Centro e del Sud Italia e, per loro tramite, numerose PMI, due Università e tre centri di Ricerca.

I due progetti che coinvolgono strutture di ricerca e trasferimento tecnologico di sei regioni d'Italia vertono rispettivamente su trasferimento tecnologico alle industrie del settore petrolifero e sulla Pubblica Amministrazione locale ed avranno termine entro la fine del 2002.

Nel 2001 sono stati inoltre avviati due specifici progetti, proposti e gestiti da PMI di trasferimento tecnologico dal settore spaziale verso il settore sanitario e verso quello dei trasporti. Il primo di questi progetti è quello del fissatore osseo esterno, il secondo ha come acronimo TRAMITRA (*TR*Asferimento tecnologico *MI*croexec per il mercato dei *TR*Asporti).

Entrambi i progetti rispondono al tentativo dell'Agenzia di promuovere ritorni di tipo commerciale e benefici di tipo sociale a partire dallo sfruttamento di competenze maturate dalle industrie nazionali nel settore spaziale e riapplicabili sulla Terra.

Il progetto del fissatore nasce da un approfondimento dei possibili ambiti di applicazione delle tecnologie spaziali nel campo della medicina.

In particolare, in ortopedia è avvertita la necessità di impiegare nuovi materiali (leggeri, stabili e radiotrasparenti) e nuove soluzioni che diano la possibilità di un controllo non invasivo e non sporadico sulla formazione del callo osseo nel processo di guarigione delle fratture.

Il progetto Fissatore Osseo Esterno realizzato, con il supporto medico-scientifico dell'Ospedale Careggi di Firenze, dalla DTM di Modena, associata alla Ferrari, è in grado di rispondere in modo innovativo ai requisiti richiesti.