

Nel corso del 2000 sono state poste le basi per la ripresa di iniziative nazionali; in particolare è stata ripresa la preparazione con CIRA, le industrie nazionali ed i centri di ricerca maggiormente rappresentativi la definizione di attività tecnologiche relative a **sistemi di lancio riutilizzabili**, individuando sinergie consistenti con il programma nazionale PRORA.

Il **programma tecnologico nazionale FAST** (*Future Advanced Space Transportation Technology*), la cui concezione risale al 1998, è stato riveduto in funzione dei cambiamenti dello scenario internazionale.

Il programma è articolato in tre aree tecnologiche ed in altrettanti progetti, tra essi coordinati:

Tecnologie dell'Airframe (Alenia Spazio), Tecnologie di Propulsione (Fiat Avio), Tecnologie di Base (CIRA).

La revisione effettuata e l'armonizzazione concordata con il programma PRORA per gli aspetti tecnologici di base, consente l'avvio, all'inizio del 2001, delle attività che hanno valenze ed applicazioni industriali a breve termine (serbatoi metallici) ovvero rappresentano una tecnologia chiave per le applicazioni future (propulsori LOX/Idrocarburi).

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 commerciale.

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, associato a sistemi commerciali di osservazione.

Con riferimento, infine, all'attività svolta nell'ambito del programma Galileo, si è consolidato, nel corso del 2000, il supporto alla Commissione Europea attraverso i contratti GAST e GENESIS. In questo contesto particolarmente utile ed efficace si è dimostrata 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) ed in quello della elaborazione del segnale a bordo e nell'uso operativo della banda Ka (ITALSAT).

Tuttavia, dati gli ingenti finanziamenti necessari in questo settore per competere a livello mondiale, la tecnologia ed i capitali necessari non possono più essere reperiti solo a livello nazionale.

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 prevede lo sviluppo di un satellite multimissione, per la cui realizzazione l'industria italiana ha il ruolo di capocommissa, che impiega una serie di carichi utili particolarmente innovativi nella concezione, nella tecnologia e nelle modalità operative.

Il più innovativo è il carico per comunicazioni fra satelliti 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 di comunicazione e navigazione per mezzi terrestri mobili, necessario per l'operatività di EGNOS e successivamente di Galileo.

Alla fine del 2000, in conseguenza delle difficoltà tecniche ad usufruire di un lancio gratuito della NASDA, l'ESA ha deciso di effettuare il lancio di ARTEMIS con un lanciatore ARIANE. Il lancio è previsto nel corso del 2001.

La sospensione del progetto per un DRS (*Data Relay Satellite*) europeo, quale prosecuzione del programma ARTEMIS, non deve essere interpretato come una perdita di importanza dell'applicazione. I sistemi DRS si proporranno come la migliore soluzione tecnico-economica per garantire la ottimale utilizzazione dei futuri sistemi di osservazione e delle sperimentazioni a bordo della Stazione Spaziale Internazionale (ISS).

□ Programma ARTES

Nel settore delle telecomunicazioni via satellite è fondamentale il continuo aggiornamento tecnologico, senza il quale non è possibile reggere la competizione mondiale che è stata aperta nel settore, in particolare dalle aziende americane.

Assume perciò importanza primaria per l'Italia (anche in vista delle sfide sulla navigazione e sul multimediale) assicurare l'aggiornamento tecnologico dell'industria mediante un adeguato livello di partecipazione al programma tecnologico pluriennale ARTES dell'ESA, la cui validità è stata riconfermata dalla Conferenza Ministeriale di maggio 1999, con l'approvazione della estensione a partire dal 2000 (terzo periodo).

L'Italia ha sottoscritto il terzo periodo con livelli differenziati e specifici per ciascun elemento di ARTES.

□ Programma 'Multimediale'

In ESA è stato avviato un 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. Nel corso del 1998 sono state avviate le attività che sono proseguite nel 1999 nell'ambito della prima fase del programma ARTES 3.

Alla Conferenza Ministeriale di maggio 1999 è stata approvata la seconda fase del programma ARTES 3, dedicata allo sviluppo di sistema delle configurazioni di carico utile multimediale proposte dalle industrie europee leader di settore, che ne co-finanziano al 50% gli sviluppi. L'industria italiana ha presentato un proprio sistema, derivato dall'esperienza ITALSAT, denominato Euroskyway, il cui sviluppo è iniziato nel corso del 2000.

□ Programma *ITALSAT*

I due satelliti *ITALSAT* F1 ed F2 hanno continuato ad essere operativi, il primo solo per quanto attiene gli esperimenti di propagazione a 20, 40 e 50 Ghz ed il secondo per servizi di telefonia e dati, sia per i carichi utili multifascio e globale, sia per il carico EMS.

Entrambi i satelliti *ITALSAT*, poiché operano in banda Ka (20-30 Ghz), sono, inoltre, adatti per dimostrazioni ed anticipazioni preoperative di servizi multimediali a larga banda. Pertanto, vengono anche utilizzati per lo sviluppo di progetti pilota di servizi multimediali (Teleducazione, Telemedicina con mezzi mobili terrestri ed aeronautici).

Per queste attività dimostrative, così come per la propagazione, viene utilizzata la stazione ASI di Spino D'Adda.

□ Progetti Pilota: *SPARVIERO*

Le attività per la definizione della collaborazione nelle diverse fasi del progetto tra l'ASI ed il Ministero dell'Interno è iniziata nel corso del 2000. Per lo svolgimento di questa fase istruttoria è stato necessario validare alcuni aspetti connessi alla disponibilità, alla continuità ed alla integrità del collegamento satellitare previsto dal progetto. È stato altresì necessario interagire con l'Agenzia Spaziale Canadese e la società EMS, che sviluppano il terminale aeronautico, per effettuare alcuni test di compatibilità con i terminali a terra. Sono stati intrapresi contatti con il Registro Aeronautico Italiano per una stima di tempi e di costi connessi alla certificabilità delle apparecchiature da installare a bordo degli elicotteri. È attualmente in corso di valutazione l'uso di terminali Globalstar opportunamente adattati, come alternativa ai terminali EMS.

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, stanno procedendo con 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 programma (il cui costo è di circa 200 M€) 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 competere, con i sistemi americano e russo, vede l'impegno diretto dell'ESA (alla cui ministeriale del Maggio '99 è stata deciso il finanziamento della parte spaziale) e dell'Unione Europea, la quale ha deciso, nella riunione del Consiglio dei Ministri dei Trasporti di giugno 1999, l'avvio della fase di definizione del programma denominato di navigazione GALILEO.

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

Il programma è finanziato ad oggi per circa 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'industria europea, chiamata per la prima volta a partire dal 1997, ad operare significativamente nel campo della navigazione satellitare con la realizzazione dei due programmi EGNOS e Galileo, ha ricevuto un significativo aiuto da programmi nazionali mirati e da collaborazioni bilaterali (in particolare con i russi) che le ha consentito di acquisire le necessarie competenze.

L'industria italiana, che non ha ancora beneficiato di un programma specifico dedicato alla navigazione satellitare, ha più volte evidenziato la necessità di azioni di supporto tecnologico che, intervenendo su temi considerati critici, permetterebbero il raggiungimento di una posizione competitiva nel contesto europeo.

L'Iniziativa PERSEUS si incentra su interventi mirati all'accrescimento del "know-how" e della competitività industriale nelle aree principali della:

- architettura di sistema, elementi critici e tecnologie del sistema spaziale e dei terminali, applicazioni
- servizi e formazione.

L'ASI, valutate le richieste del settore, ha individuato le tematiche da sviluppare; gli obiettivi del programma sono principalmente :

- creare gli strumenti per la migliore costruzione della visione italiana e della messa a fuoco degli interessi del paese nell'ambito del programma GALILEO ;
- promuovere nuove capacità industriali con particolare riferimento alla PMI;
- favorire la localizzazione in Italia della agenzia europea incaricata della gestione operativa del sistema .

Il Piano è articolato in aree e in temi di lavoro e per ciascuna area vengono indicati una serie di temi. I temi potranno essere raggruppati per macro-obiettivi o essere sviluppati singolarmente.

Il Piano è flessibile ed aperto a modifiche ed all'inclusione di nuovi elementi al fine di meglio corrispondere alle esigenze che verranno identificate in base allo sviluppo del programma GALILEO.

□ **Bando 2000 per la presentazione di idee**

Il bando per la *presentazione di idee*, nell'ambito dell'iniziativa Perseus, ha permesso di ottenere un quadro completo degli interessi e delle potenzialità delle aziende/enti italiani nel settore della navigazione satellitare.

La partecipazione da parte degli operatori interessati è stata notevole. Le idee, pervenute entro il 30 novembre 2000, sono state circa 100 e sono state presentate da oltre 50 aziende/enti, comprendenti, oltre a tutte le grandi "tradizionali" aziende spaziali, operatori in settori affini. Significativa è stata la partecipazione di gruppi universitari nell'area della formazione.

Le modalità con cui è stata richiesta la presentazione di proposte, e cioè:

- articolazione in aree e temi,
- collocazione rispetto ad obiettivi strategici nazionali,
- soddisfacimento di requisiti preferenziali,
- stima di un budget preliminare,

permettono oggi di avere un quadro, non solo completo, ma anche unico ed organico degli interessi degli operatori italiani nello sviluppo del programma europeo GALILEO.

L'ammontare complessivo degli importi budgetari previsti dalle aziende/enti proponenti è superiore a 500 miliardi di lit. (265 M€), per attività di durata media di circa due anni e mezzo.

Data l'articolazione dell'iniziativa Perseus in aree e tematiche differenziate, maggiormente complesso è il mantenimento di un controllo unificato di gestione per gli aspetti tecnici, finanziari e programmatici. A tal fine è stata implementata una struttura a "progetto" per la gestione delle istruttorie per l'assegnazione di contratti/finanziamenti. La pianificazione della fase istruttoria prevede, compatibilmente con le determinazioni che saranno prese in merito alla legge di finanziamento del programma GALILEO, l'assegnazione dei contratti, per le attività che verranno selezionate, fin dall'ottobre 2001.

□ **Dimostratore SDRS (Satellite Data Relay System)**

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

Le attività si sviluppano nell'ottica di una forte integrazione tra i team industriali italiano e russo (Alenia Spazio e la NPOMP) al fine di creare una struttura unitaria del progetto per le successive fasi commerciali.

La prima fase, finanziata a scopo promozionale dall'ASI, avviata all'inizio del 2001, prevede la realizzazione di un *dimostratore per la fattibilità* 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 entro il termine di sviluppo complessivo (30 mesi). Esso, seppure autonomo, potrà costituire, unitamente a sistemi di navigazione satellitare, quale Galileo, un elemento fondamentale per la modernizzazione dell'attuale gestione del traffico e lo sfruttamento commerciale delle nuove rotte polari e transiberiane.

Le attività avviate costituiscono, in particolare, premessa ad ulteriori collaborazioni tra enti governativi ed accordi industriali e commerciali tra imprese russe ed italiane.

□ **Estensione del servizio EGNOS**

Già nel 1996 è stato siglato un accordo tra l'ASI e la NSAU (National Space Agency of Ukraine) che si inquadra in un quadro complessivo di cooperazione tra l'Ucraina e l'Unione Europea.

Rilievo assume la manifestata volontà da parte ucraina di considerare le relazioni tra ASI e NSAU come preferenziali e, una volta avviato uno specifico progetto, di ritenere tale rapporto esclusivo.

Attualmente si stanno perfezionando accordi specifici sul tema della navigazione satellitare e, in particolare, all'estensione del servizio di EGNOS sul territorio ucraino.

Il programma EGNOS è stato sviluppato dal gruppo tripartito europeo ETG (European Tripartite Group) composto dal Consiglio dell'Unione Europea, ESA ed EUROCONTROL, con l'obiettivo di migliorare l'accuratezza, l'integrità, la disponibilità e la continuità per i sistemi di posizionamento GPS e GLONASS. In particolare sarà in grado di soddisfare i requisiti dell'aviazione civile per differenti fasi di volo (en-route, area terminale, atterraggio non di precisione e di precisione fino a CAT-I). Le migliori prestazioni saranno disponibili anche per le altre applicazioni della navigazione satellitare e serviranno a preparare e promuovere nuovi servizi.

□ **GALILEO: iniziative a favore delle PMI**

Nel paragrafo 10 sono riportate le iniziative, avviate nel corso del 2000, nell'obiettivo di promuovere il coinvolgimento delle PMI nel programma GALILEO.

8.4 Accordi e Convenzioni

Vengono indicati di seguito gli accordi perfezionati da ASI ed in vigore nel 2000, che rivestono particolare importanza per il settore delle comunicazioni e 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 2000 si sono verificati presupposti finanziari del Bilancio dell'ASI tali da consentire di riattivare una programmazione organica e sistematica dei progetti di sviluppo tecnologico, sia in ambito nazionale che di partecipazione ai programmi facoltativi dell'ESA.

In particolare, è stato impegnato circa il 3,5% delle risorse complessive di bilancio, cifra ancora lontana dal livello considerato ottimale presso altre primarie agenzie (7-8% del budget totale). L'ASI ha inoltre deciso di partecipare, dopo un'assenza di alcuni anni, ad uno dei programmi tecnologici più significativi dell'ESA, il *General Support Technology Programme (GSTP)*.

In questo ambito europeo saranno indirizzate quelle iniziative per le quali appare prioritaria l'opportunità di far cooperare aziende nazionali con quelle di altri paesi, in una più ampia ottica di competitività internazionale, oppure venga richiesta, per talune attività, una importante visibilità europea.

Con tali prospettive diventa essenziale la definizione di una precisa politica di intervento della Agenzia, 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 iniziata, nel corso del 2000, 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 di :

- 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, con le 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

Le iniziative di promozione tecnologica a favore delle PMI sono descritte al paragrafo 10.1. I progetti attualmente in corso (avviati per effetto del bando ASI del dicembre 1999) sono state 14 riguardanti le seguenti aree:

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

9.3 Esperimenti Tecnologici per la Stazione Spaziale

Nel 2000 si sono conclusi, o avviati a conclusione, gli studi di fattibilità selezionati da un'apposita commissione per la effettuazione di esperimenti tecnologici sulla ISS (Bando ASI del 1999). I risultati di tali studi stanno fornendo gli elementi tecnici ed i dati finanziari necessari alla scelta degli esperimenti da avviare alla fase realizzativa.

Alcuni esempi dei progetti in corso di studio sono:

- tecnologie radar per la rilevazione dei detriti spaziali;
- tecnologie per la misura dei gas atmosferici (effetto serra);
- sensore stellare innovativo;
- tecnologie per tute spaziali 'sensorizzate';
- strumenti per analisi fisiologiche in assenza di gravità;
- apparati per esperimenti biologici su cellule;
- strumenti di misura in assenza di gravità;
- tecniche di isolamento dei payload dalle vibrazioni.

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 2000 è riassunta nelle note seguenti.

- È stato definito 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 sulla *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 reagire 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 di realizzazione del progetto inizierà nei primi mesi del 2001.

- 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 corso di realizzazione 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.
- È stato completato uno **Studio** finalizzato ad individuare possibili scenari applicativi futuri, anche di tipo commerciale, della robotica spaziale ed a catalogare le specifiche competenze del settore automazione e robotica presenti in Italia.
- L'ASI ha inoltre istituito una **Commissione di esperti nazionali di robotica**, provenienti dal settore universitario e dei centri di ricerca, per svolgere 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 saranno presentati all'ASI nei primi mesi del 2001.

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 l'avvio di nuovi progetti di sviluppo per migliorare e consolidare la posizione acquisita.

Un programma tecnologico per le Tecnologie di Propulsione Tradizionale si è sviluppato nel corso del 2000 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).

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 spinte con accuratezza e continuità di piccoli satelliti, è caratteristica indispensabile per la gestione ottimale di costellazioni in orbita bassa.

Nell'ottica di acquisire una posizione competitiva in Europa, sono stati avviati e sviluppati, 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;

- il progetto di un apparato dedicato alla effettuazione di test di lunga durata sulla Stazione Spaziale di propulsori elettrici; progetto **STEPS - Spaceborn Testbed for Electric Propulsion Systems**;
- 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 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).

Nel corso del 2000 l'ASI ha avviato una ulteriore fase di sviluppo, il cui obiettivo è la messa a punto, entro la metà del 2001, 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 difatti recentemente 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);
- di 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.

Le attività 2000 in questo settore sono state in sintesi le seguenti:

- 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);
- sviluppo di prototipo di un sensore ultravioletto ultrasensibile, particolarmente adatto alla astronomia;
- l'integrazione sul satellite *Meteosat Second Generation* dello strumento GERB i cui meccanismi di puntamento sono stati realizzati in Italia.

□. 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 che ha svolto il suo lavoro nella seconda metà del 2000, illustrerà i risultati del lavoro nei primi mesi del 2001.

10 - Le iniziative per le PMI

□ Obiettivi e motivazioni

È noto che le PMI hanno da tempo un ruolo di elemento determinante dell'economia nazionale.

La loro presenza è diffusa in ambito europeo; negli altri paesi però 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).

□ Le iniziative

L'ASI ha avviato, nel 1999, un ampio ed articolato programma di promozione della PMI, che si basa 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 (collaborazioni PMI-Università-Centri/Parchi);

Altre iniziative sono state avviate nell'ottica di sostenere finanziariamente progetti della PMI nazionale, selezionati e co-finanziati in sede di Unione Europea, che risultino di interesse per gli obiettivi dei programmi dell'ASI.

➤ Progetti di Sviluppo Tecnologico

I progetti vengono selezionati tramite bandi pubblici, 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 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 i bandi lanciati nel biennio 1999-2000 hanno richiesto, alle industrie partecipanti, di

contribuire 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 biennio 1999-2000 sono stati emessi **due bandi per progetti tecnologici** per un importo complessivo di circa 23 miliardi. La risposta ai bandi, che pur prevedevano una significativa quota di autofinanziamento, è stata lusinghiera (anche più di 40 progetti per bando).

I progetti avviati ed attualmente in corso sono citati al paragrafo 9.2.

➤ Partecipazione ai grandi programmi nazionali ed europei

Galileo

Il Programma GALILEO ha implicazioni applicative, a carattere diffuso 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 (il segmento spaziale e quello terrestre) al segmento utente (ricevitori) sino alla fornitura di servizi (basilari: TLC, Internet e di Contenuti: cartografia, informazioni di traffico, meteo etc.) 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 veramente 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 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.

Nell'ottobre 2000 è stato emesso il **primo bando** (per un importo complessivo di tre miliardi) che ha consentito di selezionare, nell'ambito di una risposta complessiva di 38 proposte, 12 contratti relativi a progetti volti a dimostrare valide prospettive di applicazione o di servizio della navigazione satellitare, in grado di stimolare la crescita dei ritorni economici indotti dalle attività spaziali.

In questo ambito è anche importante verificare il grado di risposta e competitività delle PMI nazionali nei confronti delle omologhe europee.

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 (al contrario di GALILEO) è già avviato nella sua fase realizzativa.

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).

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.

➤ **Progetti di trasferimento tecnologico**

Le iniziative si sono concretate in due progetti, selezionati ed avviati nel corso del 2000, che vedono il coinvolgimento di Parchi Scientifici e Tecnologici. In corso altre due istruttorie per ulteriori due progetti di trasferimento tecnologico (dallo spazio verso i settori trasporto e sanità).