



Piano AeroSpaziale Nazionale 2006 - 2008



Agenzia Spaziale Italiana

Presidente:

Prof. Sergio VETRELLA

Consiglio di Amministrazione:

Prof. Fausto PERRI - Vicepresidente
Ing. Luciano CRAVAROLO
Prof. Franco GIANNINI
Ing. Marco PASCUCCI
Ing. Nicolò SELLA di MONTELUCE
Ing Giovanni. SCERCH
Avv. Enrico TRANTINO

Direttore Generale:

Ing. Luigi DE MAGISTRIS

Sede: Viale Liegi 26, 00198 Roma

Uffici: Viale di Villa Grazioli, 23, 00198 Roma

Centri: Centro di Geodesia Spaziale

"Giuseppe Colombo"
75100 Matera

Base Lancio Palloni
"Luigi Broglio"
91100 Trapani/Milo

Broglio Space Center
P.O. Box 203
Malindi - Kenya

Consiglio Tecnico Scientifico:

Prof. Mario Nicola ARMENISE
Prof. Mariano BIZZARRI
Prof. Carlo BUONGIORNO
Prof. Ezio BUSSOLETTI
Ing. Carlo DAMIANI
Prof. Gianfranco DE ZOTTI
Prof.ssa Amalia ERCOLI FINZI
Isp. Gen. Gianfranco PECCI
Prof.ssa Marina RUGGERI
Prof. Adelio SALSANO
Prof. Vito SVELTO

Gruppo di Lavoro di Indirizzo e Coordinamento in Materia Spaziale e Aerospaziale:

On.le Guido POSSA - Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca, Coordinatore
Prof. Alexander TENENBAUM - Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca,
Dott. Luciano CRISCUOLI - Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca,
Prof. Roberto SCHMID - Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca,
Cons. Amb. Giovannella ROSSI, Cons. Amb. Diego UNGARO (supplente) - Ministero degli Affari Esteri
Dott. Ugo SESSI, Dott.ssa Silvana MICCI (supplente) - Ministero dell'Economia e Finanza
Gen. Giuseppe BERNARDIS, Amm. Roberto LEONARDI (supplente) - Ministero della Difesa
Dott. Giuseppe SAGONE, Dott. Alfredo CUZZONI (supplente) - Ministero delle Attività Produttive
Ing. Marcello PAOLUCCI, Ing. Luigi FERRARO (supplente) - Ministero delle Infrastrutture e Trasporti
Ing. Enrico SAGGESE, Ing. Fabrizio PETROSINO (supplente) - Ministero delle Comunicazioni
Prof. Ezio BUSSOLETTI, Dott. Arturo SEGANTI (supplente) - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio
Ing. Alessandro VOLPINI, Ing. Marcello DELLA GIOVAMPAOLA (supplente) - Ministero dell'Interno
Ing. Diego BRAVAR, Dott. Francesco Paolo MARAGLINO (supplente) - Ministero della Salute
Dott. Vincenzo MERLA, Ing. Luigi IERNA (supplente) - Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dip. per l'Innovazione e le Tecnologie
Prof. Sergio VETRELLA - Presidente dell'Agenzia Spaziale Italiana



Prefazione

Il ruolo che la ricerca aerospaziale può ricoprire nel contesto mondiale è ricco di nuove potenzialità ed opportunità di crescita: si pensi alla sicurezza e alla difesa, alla gestione dei disastri naturali, alla globalizzazione delle comunicazioni, alla gestione delle crisi multiformi ed al grande impatto culturale delle missioni di esplorazione planetaria e delle iniziative per la scoperta dell'Universo.

A livello europeo, ciò sta conducendo all'elaborazione di una politica unitaria, conforme agli orientamenti stabiliti nell'ambito del Consiglio Spazio e volta a definire gli assi strategici e le priorità dell'Europa spaziale e quindi i ruoli dell'Unione Europea, dell'Agenzia Spaziale Europea e dei singoli Stati Membri. Emerge l'importanza di garantire l'autonomia europea di progettazione e sviluppo dei principali sistemi aerospaziali, di rafforzare le azioni per lo sviluppo di quelle tecnologie ritenute critiche per poter competere su scala globale, di assicurare la continuità dei dati nell'ambito dell'osservazione ed il controllo della Terra, di supportare la continua evoluzione dei satelliti di comunicazione e navigazione satellitare, di ottenere il massimo sfruttamento della Stazione Spaziale Internazionale e di prepararsi a fornire un contributo sostanziale alle future missioni robotiche e umane di esplorazione dell'Universo.

In questo contesto, l'Italia, che gioca un ruolo di primo piano a livello mondiale, con il decreto di riordino dell'Agenzia Spaziale Italiana (D. Lgs. N.128/2003) ha voluto riaffermare ed ampliare il ruolo rilevante dell'Agenzia nella promozione e nello sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica del settore aerospaziale e porre il Piano AeroSpaziale Nazionale (PASN) elemento strategico di programmazione del Paese, sulla base delle linee guida del Programma Nazionale della Ricerca, prevedendo che, in aggiunta al Gruppo Interministeriale di Coordinamento in Materia Aerospaziale, anche il Consiglio di Amministrazione ed il Consiglio Tecnico Scientifico dell'Agenzia fossero composti da membri designati dai principali ministeri.

La politica aerospaziale quindi improntata sulla domanda, con una maggiore consapevolezza di dover individuare i bisogni del cittadino, che presuppone la creazione di una cultura che privilegi la realizzazione di una tecnologia spaziale volta a soddisfare i bisogni dell'utenza ed al miglioramento delle conoscenze. E' attraverso questo percorso che si vuole raggiungere l'obiettivo di ampliare e rafforzare il mercato delle industrie manifatturiere, facendo nascere in parallelo anche nuove capacità di fornitura di servizi.

Il PASN 2006-2008, in continuità con il Piano Spaziale Nazionale 2003-2005, si caratterizza quindi per alcuni importanti elementi innovativi derivanti dalle linee guida del Gruppo Interministeriale e degli Organi dell'Agenzia e dalle numerose proposte formulate dall'intera filiera nazionale come risposta alle "call for ideas" dei workshops tematici appositamente organizzati dall'Agenzia.

Esso si pone come una solida base per lo sviluppo del Paese, a fronte delle sfide mondiali della nostra era, e a tal fine, anche nel dettaglio proprio del triennio, si sviluppa comunque su un'orizzonte decennale nel quale varie missioni spaziali, nazionali ed internazionali, di alta sofisticazione si succedono nel tempo in una visione complessiva del "Sistema Paese". Al fine di sollecitare un significativo progresso di conoscenze, tecnologie e servizi, vengono privilegiati gli investimenti nei settori di eccellenza scientifica e tecnologica, gli sviluppi di utilizzazioni innovative in settori per i quali le tecnologie sono mature, i programmi di interesse di altri enti pubblici e privati per proporre uno sforzo sinergico finalizzato a cogliere le opportunità, massimizzando il ritorno per la nazione attraverso un percorso che inserisce in un unico mosaico le competenze italiane di sistema, sottosistema, componenti e servizi innovativi.

Infatti l'Italia, con l'acquisizione della responsabilità dello sviluppo del lanciatore Vega, possiede ormai tutte le competenze e le tecnologie significative per la realizzazione di un sistema spaziale per missioni non abitate e gran parte delle competenze necessarie per le missioni abitate.

La filiera nazionale è quindi coinvolta nello sviluppo di tutti gli elementi caratteristici: il lanciatore, i satelliti, i carichi utili, le stazioni ed i servizi a terra, le applicazioni scientifiche e di pubblica utilità.

Inoltre, con la consapevolezza che i principali fattori di competitività sono il patrimonio delle conoscenze ma, ancor più, il capitale intellettuale, il PASN richiede la integrazione dei vari attori della filiera nazionale, imprese ed enti di ricerca, mediante regole certe tendenti a forzare la collaborazione tra di essi ed acquisire giovani ricercatori.

A tutti coloro che hanno operato ed operano con noi, va il ringraziamento dell'Agenzia Spaziale Italiana per avere contribuito a formulare un progetto pluriennale di grande valenza per l'utilizzo e lo sviluppo delle competenze aerospaziali del Paese.

Sergio Vetrella



Indice

1 - LO SCENARIO DI RIFERIMENTO	1
1.1 - IL QUADRO DI RIFERIMENTO INTERNAZIONALE	1
1.1.1 - Le linee evolutive	1
1.1.2 - Il dimensionamento del mercato	1
1.1.3 - Il settore industriale	3
1.1.4 - Lo scenario istituzionale	5
1.1.4.1 - Gli Stati Uniti	5
1.1.4.2 - Il contesto europeo	6
1.1.4.3 - Lo Spazio nell'Unione Europea	7
1.1.4.4 - L'ESA	8
1.2 - IL QUADRO DI RIFERIMENTO NAZIONALE	11
1.2.1 - Il Programma Nazionale della Ricerca	11
1.2.1.1 - L'analisi delle criticità nazionali	11
1.2.1.2 - Gli obiettivi e le azioni strategiche	12
1.2.2 - Il Decreto di riordino dell'ASI	13
1.2.3 - La continuità con il PSN 2003-2005	14
1.2.3.1 - Gli impegni programmatici	14
1.2.3.2 - La situazione economico-finanziaria	16
1.2.4 - Il settore industriale nazionale	16
1.2.5 - Le competenze nazionali	18
1.2.5.1 - Le imprese	18
1.2.5.2 - Le tecnologie e le metodologie	19
1.2.5.3 - La comunità scientifica	21
2 - L'APPROCCIO STRATEGICO	23
2.1 - LE SPECIFICITA' DELLO SPAZIO NEL SISTEMA DELLA RICERCA NAZIONALE	23
2.2 - IL RUOLO DELL'ASI	26
2.3 - LE LINEE STRATEGICHE DI INDIRIZZO	27
2.4 - LE LINEE ATTUATIVE	29
2.4.1 - Le priorità	29
2.4.2 - Il concetto di Roadmap	30
2.4.3 - Osservazione della Terra	31
2.4.4 - Osservazione dell'Universo	32
2.4.5 - Medicina e Biotecnologie	34
2.4.6 - Navigazione	35
2.4.7 - Telecomunicazioni	36
2.4.8 - Trasporto Spaziale	37
2.4.9 - Abitabilità Umana nello Spazio	38
2.4.10 - Formazione Esterna	39
2.4.11 - Nuove Tecnologie e Trasferimento Tecnologico	40
3 - LE ATTIVITA' DELL'ASI	43

3.1 - LE ATTIVITA' NAZIONALI	43
3.1.1 - Osservazione della Terra	43
3.1.2 - Osservazione dell'Universo	46
3.1.3 - Medicina e Biotecnologie	48
3.1.4 - Navigazione	49
3.1.5 - Telecomunicazioni	50
3.1.6 - Trasporto Spaziale	53
3.1.7 - Abitabilità Umana nello Spazio	54
3.1.8 - La Formazione Esterna	54
3.1.9 - Budget Generale	55
3.2 - LA PARTECIPAZIONE ITALIANA AI PROGRAMMI ESA	57
3.2.1 - Le logiche di partecipazione e ritorni	57
3.2.2 - Il Programma Scientifico	59
3.2.3 - Galileo	59
3.2.4 - Telecomunicazioni	60
3.2.5 - Osservazione della Terra	61
3.2.6 - La Stazione Spaziale Internazionale	61
3.2.7 - I lanciatori europei	62
3.2.8 - L'Esplorazione	63
3.2.9 - La contribuzione nazionale	64
3.3 - LA PARTECIPAZIONE ITALIANA A PROGETTI E INIZIATIVE UE	66
3.4 - LA COOPERAZIONE EUROPEA ED INTERNAZIONALE IN FORME BILATERALI E/O MULTILATERALI	66
3.5 - ASPETTI LEGALI DELLO SPAZIO	70
3.6 - LA FINANZA INTEGRATIVA	71
3.7 - LE SOCIETA' PARTECIPATE	71
3.7.1 - A.L.T.E.C. - Advanced Logistics Technology Engineering Center S.p.A.	72
3.7.2 - C.I.R.A. (Centro Italiano di ricerche Aerospaziali) S.c.p.A.	72
3.7.3 - e-GEOS S.p.A.	73
3.7.4 - E.LV. (European Launch Vehicles) S.p.A.	74
4 - IL QUADRO FINANZIARIO E DI FABBISOGNO	75
4.1 - IL PROFILO PLURIENNALE DELLE ENTRATE	75
4.2 - L'ALLOCAZIONE DELLE RISORSE FINANZIARIE	77
Lista Acronimi	81

1 - LO SCENARIO DI RIFERIMENTO

In questo capitolo viene fornito il quadro di riferimento internazionale e nazionale su cui si basa il Piano, con particolare riguardo alle principali opportunità ed ai principali vincoli che ne hanno condizionato le scelte.

1.1 - IL QUADRO DI RIFERIMENTO INTERNAZIONALE

1.1.1 - Le linee evolutive

I maggiori elementi evolutivi che caratterizzano lo scenario spaziale a livello globale nei primi anni del terzo millennio sono essenzialmente:

- il notevole miglioramento e sviluppo delle tecniche di telecomunicazione terrestre, con conseguente diminuzione della domanda di satelliti di telecomunicazione, con il ridimensionamento delle aspettative commerciali ed un relativo allontanamento dei capitali privati dal settore, con l'eccezione al più delle società coinvolte nel leasing di trasponditori per diffusione televisiva e trasmissione dati e voce fissa "long distance";
- l'offerta di lanciatori a costi ridotti da parte di vari Paesi (tra cui la Russia, la Cina e l'India) con conseguente diminuzione della domanda del lanciatore europeo Ariane;
- il disastro dello Shuttle con la relativa crisi e la crescente consapevolezza di risultati significativamente ridotti rispetto alle aspettative per quanto riguarda l'utilizzo della Stazione Spaziale;
- la nascita di una "guerra" portata avanti dal terrorismo internazionale, a valle dell'11 settembre 2001, che, assorbendo notevoli investimenti per il miglioramento della sicurezza, ha fatto nascere una maggiore domanda anche nel settore spaziale, ed una maggiore attenzione allo sviluppo di tecnologie duali;
- l'aspettativa di crescita della spesa pubblica in ambito europeo, legata pressoché esclusivamente all'azione crescente dell'Unione Europea nello stimolo della domanda di servizi per il bene pubblico a cui è associata, e alla definizione del ruolo che lo spazio può ricoprire nella crescita e nello sviluppo sostenibile dell'Europa, nel miglioramento della qualità della vita dei suoi cittadini, nella politica europea di sicurezza e difesa;
- il ruolo crescente della UE nel delicato e complesso equilibrio dei ruoli dei diversi agenti pubblici coesistenti nel settore, considerando la loro diversa natura, missione e dimensione (Agenzie/Centri/Autorità Nazionali, ESA,UE);
- la sempre più significativa interazione con la Russia da parte delle altre nazioni europee e dell'ESA stessa al fine di tessere la tela della cooperazione internazionale, soprattutto in alcuni settori come quello scientifico e quello della propulsione e dei lanciatori, per accedere alle eccellenze tecnologiche russe ed incrementare la propria competitività sul mercato;
- l'inserimento di nuove potenze spaziali sullo scacchiere internazionale, prima fra tutte la Cina, che con il volo del primo "taikonauta" nella primavera 2004 ha dimostrato di aver autarchicamente raggiunto le competenze e le capacità realizzative delle maggiori potenze spaziali mondiali, e l'India, che ha sviluppato notevoli competenze nel settore delle Telecomunicazioni e dell'Osservazione della Terra basandosi su una gamma affidabile di propri lanciatori;
- il programma di Esplorazione Umana dello spazio con l'obiettivo di portare l'uomo sulla Luna e quindi su Marte, presentato dal Presidente USA Bush nel gennaio 2004, con l'intento di sfruttare la strategicità dello spazio per indirizzare il proprio Paese verso un nuovo significativo salto tecnologico per distaccare i "Paesi inseguitori", mantenendo le "barriere" all'utilizzo di proprie tecnologie anche da parte dei Paesi alleati;
- l'avvio da parte delle principali Agenzie Spaziali di un processo di studio e analisi per individuare gli effetti della "vision" della NASA sulle attività in corso e le opportunità di cooperazione internazionale;
- la difficoltà di trovare soluzioni appropriate all'inserimento nel mercato mondiale di vari Paesi che hanno saputo sviluppare negli anni, in aggiunta a un basso costo del lavoro, capacità tecnologiche (anche aiutati dagli stessi Paesi occidentali) di buon livello ed in alcuni casi di eccellenza.

1.1.2 - Il dimensionamento del mercato

Gli investimenti a livello mondiale per i programmi e le attività spaziali ammontano nel 2004 a circa 45 miliardi di dollari, con un incremento di circa il 3,5 % rispetto al 2002 .

Le applicazioni civili ne rappresentano il 56%; il restante 44% per spese militari è sostanzialmente sostenuto dagli Stati Uniti (unico paese per il quale la spesa spaziale militare supera la spesa civile), anche se è da segnalare il trend crescente di quelle europee, (incremento 2004 su 2003 pari al 15%), legato alla consapevolezza del ruolo fondamentale che i programmi spaziali possono ricoprire in ambito sicurezza e difesa per la vita dei cittadini (vd. Fig. 1, relativamente a USA ed Europa).

Spesa spaziale in Europa e USA

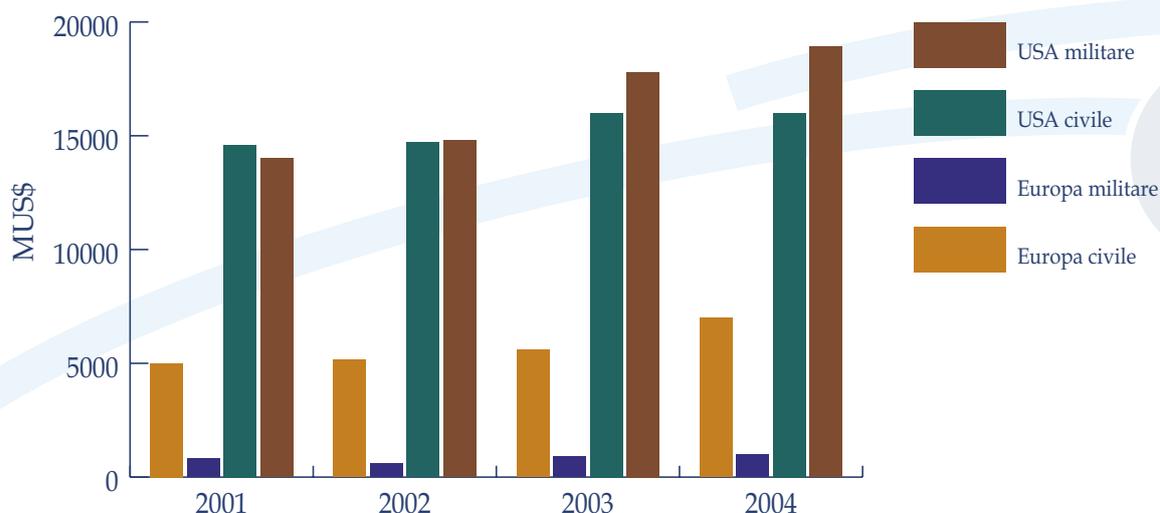


Fig. 1: Spesa spaziale civile e militare in Europa e USA 2001-2004 (Fonte ESA e Euroconsult)

Nel 2004, le tre potenze mondiali che si spartiscono il 97% del mercato civile sono gli Stati Uniti (75%), Europa (17%) e Giappone (5%) (vd. Fig. 2). L'Europa quindi consolida la sua posizione di seconda potenza mondiale nel settore spaziale civile.

Per quanto riguarda la percentuale di investimenti rispetto al PIL, il gap storicamente riscontrato tra USA e Giappone tende a decrescere (in particolar modo per quanto riguarda gli investimenti di tipo civile).

Tra i paesi emergenti, l'India dal 1992 al 2004 ha triplicato il suo budget per le attività spaziali e in termini di investimento in rapporto al PIL spende lo 0,096%, valore superiore all'investimento della Francia, pari allo 0,087% del PIL.

Suddivisione spesa spaziale mondiale anno 2004

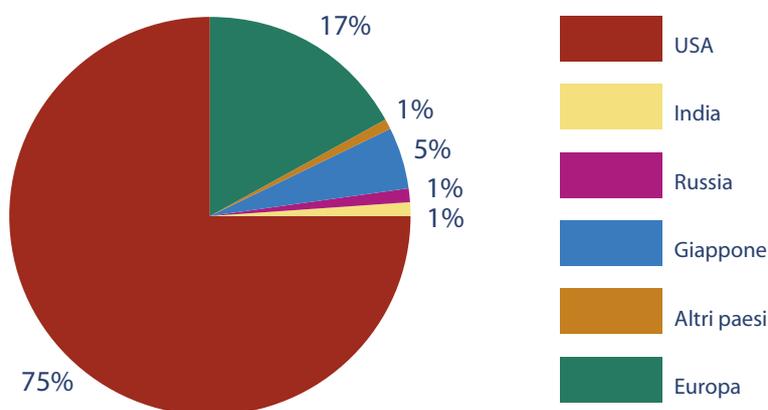


Fig. 2: Suddivisione spesa spaziale mondiale anno 2004

Nel 2004 in Europa l'investitore maggiore è l'ESA, che copre il 54% del budget del totale della spesa per le attività in campo civile (vd. Fig. 3).

Le agenzie nazionali finanziano circa un terzo del totale della spesa europea nel settore spaziale, benché la percentuale vari di paese in paese. I paesi che investono maggiormente sono la Francia, l'Italia e la Germania che finanziano circa il 60% della spesa civile europea e circa l'86% dei programmi spaziali nazionali in Europa. Ultimamente si stanno rinvi-gorendo significativamente gli impegni russi nel settore spaziale (negli ultimi due anni sono aumentati di circa il 30%), con prospettive di ulteriore crescita per l'avvio di nuovi programmi scientifici e l'intento di allargare le collaborazioni internazionali (tra le quali si segnala quella con l'Agenzia Spaziale Europea per l'utilizzazione del lanciatore russo Soyuz da Kourou, per le attività di ricerca e sviluppo sui lanciatori futuri, per l'aggiornamento del sistema GLONASS).

Altre fonti di finanziamento a livello europeo sono Eumetsat e l'Unione Europea. Il budget di quest'ultima è probabilmente destinato ad aumentare nei prossimi anni come conseguenza dell'inserimento della politica spaziale europea nel Nuovo Trattato Costituzionale Europeo. All'interno degli stati europei, i Ministeri della Ricerca, Scienza o Tecnologia

finanziano le attività spaziali per circa il 79%, l'industria per il 10% mentre gli altri contribuenti pubblici (inclusa la Difesa per applicazioni dual-use) investono circa l'11% del totale.

Spesa pubblica europea anno 2004

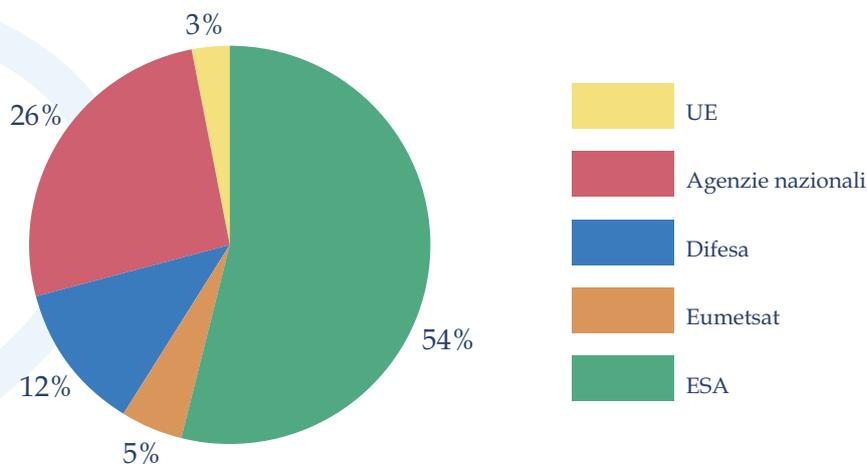


Fig. 3: Spesa pubblica spaziale europea per l'anno 2004

1.1.3 - Il settore industriale

Nel 2004 i ricavi complessivi del settore spaziale a livello mondiale hanno continuato a crescere nonostante la debole domanda del mercato commerciale. Tale crescita è stata di circa il 7% rispetto al 2003, contro un incremento di circa il 6% del 2003 rispetto al 2002, la più debole degli ultimi dieci anni.

Dall'analisi dei ricavi dei quattro principali segmenti in cui si può suddividere l'industria spaziale mondiale (servizi satellitari, industria dei lanciatori, produzione di satelliti e produzione di strutture di terra) si può notare come la crescita non abbia riguardato tutti gli ambiti: l'industria dei lanciatori ha infatti subito una lieve flessione; in rialzo l'industria di produzione dei satelliti, che nel 2003 era scesa del 19% rispetto al 2002. Continua l'andamento positivo registrato per i ricavi dei servizi satellitari (principalmente servizi video), la cui quota sul totale dei ricavi industriali è passata dal 61,5% nel 2003 al 62,5% dei ricavi complessivi nel 2004 (vd. Fig. 4).

Ricavi industrie settore spaziale mondiale

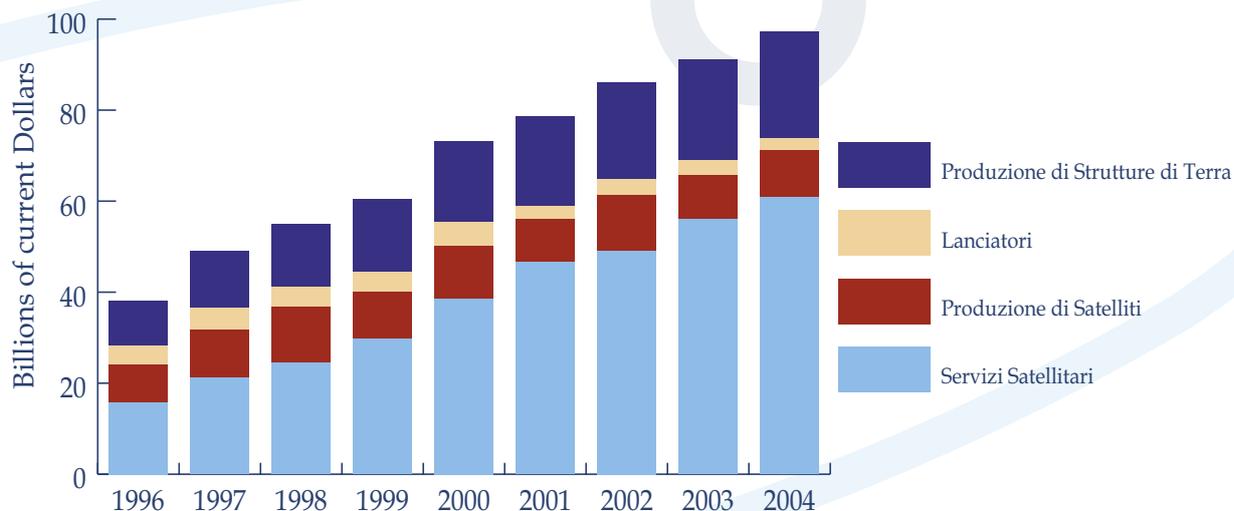


Fig. 4: Ricavi delle industrie del settore spazio per segmento produttivo (Fonte Futron.)¹

Da un'analisi focalizzata sui principali settori si può notare come, per i servizi satellitari, i ricavi siano quasi quadruplicati dal 1996 al 2004; nell'industria dei lanciatori nel 2004 si registra una diminuzione dei ricavi del 13% rispetto al 2003 e del 24% rispetto al 2002, dovuta ad una complessiva diminuzione del numero dei lanci. Di tutti i lanci effettuati nel

¹ I dati riportati si riferiscono ai ricavi del settore spaziale industriale a livello mondiale provenienti sia da fonti pubbliche che private.

2004, il 53% erano di tipo governativo ed il 47% erano commerciali, mentre nel 2000 il 66% erano governativi ed il 34% commerciali.

In particolare gli USA nel 2004 hanno catturato metà dei ricavi dovuti al settore dei lanciatori, rispetto al 66% del mercato nel 2003; tale diminuzione è dovuta principalmente ad una diminuzione dei ricavi (Titan IV). Nel 2004 ci sono stati 17 nuovi ordini commerciali per lanci GEO (7 per Ariane, 7 per ILS, 2 per "Sea Launch" ed 1 per Starsem).

Come riportato nel documento annuale elaborato dall'ESA, "The European Space Sector in a Global Context" - ESA's annual analysis 2004", i ricavi delle industrie europee nel 2003 sono scesi al di sotto dei livelli degli anni 1995-1996, con una conseguente riduzione degli organici corrispondente a circa 3000 addetti in tre anni, (dai 34.000 nel 2001 ai 31.000 nel 2003). È da segnalare che oltre il 60% dei ricavi dell'industria europea viene finanziato attraverso il mercato istituzionale, la quota commerciale è relativa al mercato dei satelliti e dei lanciatori.

Seppur apparentemente elevata, la quota di fondi pubblici è comunque sostanzialmente inferiore a quella riscontrata negli USA, dove il settore spaziale beneficia degli elevati finanziamenti pubblici provenienti dai budget del governo per spazio e difesa e che rappresentano lo zoccolo duro della domanda per il settore industriale.

L'industria spaziale europea è altamente concentrata nei cosiddetti Prime (Large System Integrators e Small System Integrators), che nel 2003 hanno acquisito circa la metà del mercato. La distribuzione dei ricavi delle aziende Large System Integrators a livello europeo è rappresentato in Figura 5.

Large System Integrators: ricavi 2003

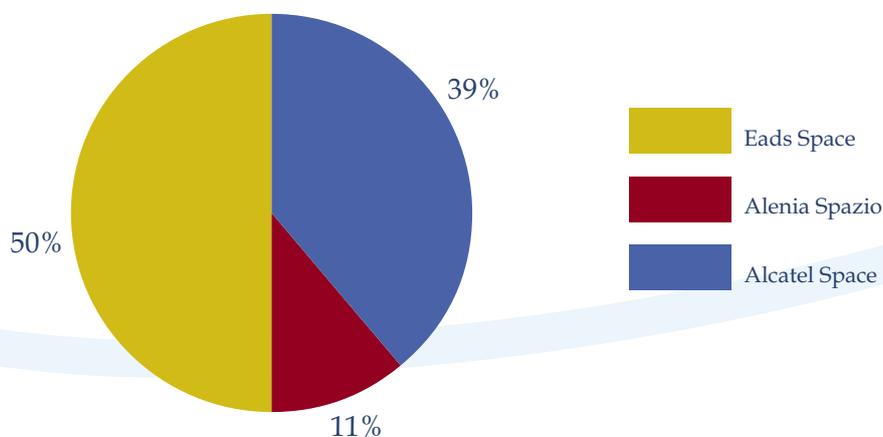


Fig. 5: Ricavi 2003 Large System Integrators (Fonte: Eurospace 2004)

Per quanto riguarda invece i ricavi delle Small System Integrators, rappresentati in Figura 6, è da evidenziare l'elevata quota di OHB System (43%) e Swedish Space Corporation (23%).

Small System Integrators: ricavi 2003

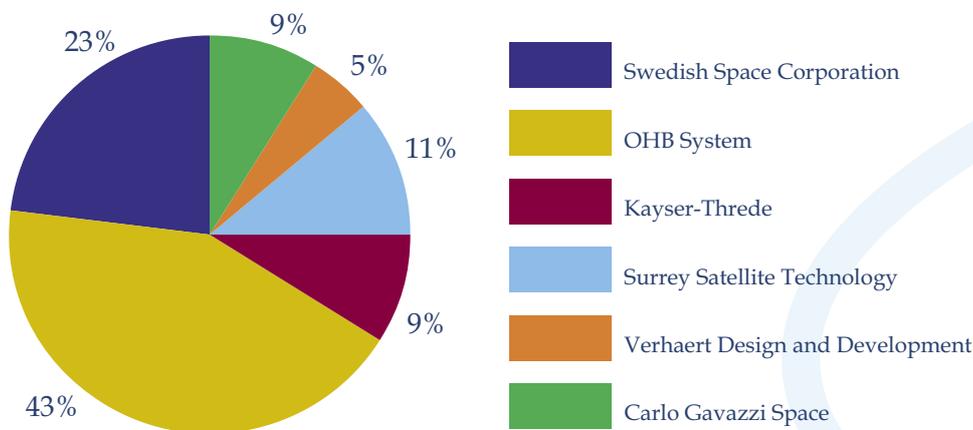


Fig. 6: Ricavi 2003 Small System Integrators (Fonte: Eurospace 2004)

Relativamente ai servizi, i principali operatori sono Arianespace, Eutelsat e Ses Global, Eumetsat, rispettivamente per servizi di lancio, telecomunicazioni in ambito commerciale e servizi meteorologici. Come già anticipato, il settore dei lanciatori sta attraversando un periodo di crisi in Europa ed Arianespace in particolare sta attraversando un momento

critico dovuto alla concomitanza di una flessione nel mercato delle comunicazioni commerciali, la competizione russa nel settore dei lanciatori e la sovraccapacità produttiva nell'industria dei veicoli di lancio.

Relativamente ai sottosistemi (payloads e piccoli satelliti fino ai 300 kg per missioni scientifiche e di Osservazione della Terra) negli ultimi anni è cresciuta la competizione tra le Prime e le altre imprese. Inoltre la partecipazione sempre maggiore di organismi istituzionali e organizzazioni di ricerca contribuisce ad aumentare la complessità del tessuto industriale presente.

Particolarmente complesso in Europa è il mercato della componentistica elettronica che soffre la potente supremazia competitiva degli USA, dai quali dipendono le forniture a più alto livello tecnologico: in un mercato dominato dall'egemonia statunitense, i fornitori europei trovano spazio esclusivamente in produzioni specializzate e non sono ancora riusciti a fare il salto di qualità delle imprese statunitensi, che, avvantaggiandosi dei finanziamenti della Difesa, si sono inserite sul mercato mondiale a livelli altamente competitivi.

Anche nel mercato dei terminali di terra, i fornitori europei competono in un mercato dominato da aziende statunitensi; gli europei sono pertanto specializzati in mercati di nicchia e solo alcuni riescono ad avere successo a livello mondiale.

In conclusione è anche da segnalare che, malgrado i diversi sforzi portati avanti a livello europeo, (ad esempio in ambito ESA con le iniziative quali il processo di armonizzazione tecnologica atto a definire le linee guida per la definizione di un portafoglio tecnologico europeo), non si può ancora parlare di industria spaziale europea perché esistono sempre forti interessi a difesa delle imprese nazionali, sostenute in modo significativo dalla domanda pubblica dei singoli stati, e perché gli obiettivi e le strategie di sviluppo dei singoli paesi non sempre convergono. E' soprattutto nella definizione del mix tra cooperazione e competizione con l'industria USA che le singole strategie nazionali si differenziano. Il fenomeno sembra colpire più il comparto manifatturiero che quello dei servizi anche perché il primo, a differenza del secondo, risponde sia ad obiettivi economici che ad obiettivi strategici.

1.1.4 - Lo scenario istituzionale

1.1.4.1 - Gli Stati Uniti

Il 14 gennaio 2004 il Presidente americano Bush ha lanciato una nuova strategia per la politica spaziale americana, pronunciata al quartiere generale della NASA. Tale visione sulla nuova Esplorazione Spaziale vede impegnati gli Stati Uniti in un programma a lungo termine nell'ambito dell'esplorazione robotica e umana del sistema solare, ad iniziare con il ritorno sulla Luna, come punto intermedio per l'esplorazione del pianeta Marte e degli altri corpi celesti del sistema solare.

Gli elementi principali del programma, per il quale il Presidente americano ha chiesto al Congresso americano un incremento di budget per la NASA, riguardano in particolare:

- il ripristino dello Shuttle per il completamento, entro il 2010 (anno di ritiro del vettore), della Stazione Spaziale Internazionale ed utilizzo della Stazione per lo studio degli effetti sulle lunghe permanenze dell'uomo nello spazio;
- sviluppo di un nuovo veicolo spaziale per il volo umano in grado di effettuare non solo la spola tra la Stazione Spaziale e la Terra, ma anche missioni oltre l'orbita terrestre. Avvio, quindi, dei primi test di volo entro il 2008 ed inizio del primo volo umano entro il 2014;
- inizio delle missioni robotiche sulla Luna nel 2008 sino al 2020. Esplorazione delle risorse del suolo lunare; sviluppo ed utilizzo di nuove tecnologie (ad es. sviluppo di sistemi di propulsione nucleare ad alta spinta).

La dichiarazione del Presidente americano ha avuto un enorme impatto sulle strategie e i programmi della NASA, così come, a livello internazionale, su tutto il settore aerospaziale, tale da indurre la maggior parte delle Agenzie Spaziali nazionali ad avviare, da una parte, un processo di studio e analisi per individuare gli effetti di tale "vision" sulle attività in corso, dall'altra, per individuare nuove opportunità di cooperazione internazionale con NASA e le altre Agenzie.

In realtà la "visione Bush" si pone lungo la strada di una nuova dottrina americana sull'uso dello spazio, iniziata il giorno successivo all'attacco delle torri gemelle, l'11 settembre 2001, che riconosce la dipendenza della difesa nazionale dal sistema spaziale e, dunque, la necessità di proteggere il sistema stesso attraverso la "Strategia Nazionale di Difesa degli Stati Uniti d'America", pubblicata nel marzo 2005.

Tale dottrina si basa su tre grandi principi di "Space dominance", "Space control" e "Space supremacy".

Non a caso, negli ultimi due anni, sono state rielaborate tre politiche fondamentali, collegate l'una all'altra e a sostegno della dottrina della superiorità:

- la politica commerciale dei dati telerilevati del 12 aprile 2003;
- la politica della navigazione satellitare del 15 dicembre 2004;
- la nuova politica del trasporto spaziale del 21 dicembre 2004.

A cominciare dal gennaio 2001, altre politiche a queste collegate e differenti decisioni strategiche sono state prese dall'Amministrazione Bush, che riflettono l'evoluzione degli interessi americani nella difesa, nella società civile, nel settore industriale e commerciale. Un esempio di ciò è stata l'elaborazione del Piano Strategico americano sul Sistema Integrato di Osservazione della Terra (IEOS), documento che rappresenta il contributo americano al Sistema Globale dei Sistemi di Osservazione della Terra (GEOSS), programma approvato a Bruxelles il 16 febbraio 2005 da 50 Paesi e 35 Organizzazioni e Organismi Internazionali.

Oltre alle implicazioni derivanti sul Piano AeroSpaziale Nazionale 2006-2008 dalla "vision" di Esplorazione dell'Universo della NASA e dalla politica spaziale statunitense in generale, altro elemento che condiziona il Piano è l'accordo

NASA/ASI firmato dalle Agenzie nel Dicembre 1991, ratificato a livello di Governi tramite scambio di note diplomatiche (rif. G.U. del 15.4.1993 n. 86), e successivamente modificato dal Memorandum of Understanding NASA/ASI (firmato a Roma il 9 ottobre 1997 ed entrato in vigore nel gennaio 2005), relativo alla collaborazione bilaterale per la realizzazione di alcune parti della Stazione Spaziale Internazionale (ISS). Tale accordo definisce le modalità per la fornitura, su fondi nazionali da parte ASI, di tre Moduli Logistici alla NASA e ne regola le successive attività di supporto ingegneristico in preparazione delle missioni e del supporto operativo durante la stessa.

In particolare due sono i principi generali che regolano l'accordo ASI-NASA, il primo relativo alle definizioni dei reciproci benefici, l'altro relativo al quadro giuridico e legale di riferimento.

» **Obblighi ASI**

ASI progetta, sviluppa e consegna alla NASA tre unità di volo Multi-Purpose Logistics Modules (MPLM), le apparecchiature specifiche di supporto a terra associate e fornisce il supporto dopo la consegna, in termini di supporto ingegneristico alla preparazione delle missioni ed alle operazioni MPLM e di supporto logistico e manutenzione.

» **Obblighi NASA**

NASA rende disponibile all'ASI quanto segue :

- 0,85% dei diritti di utilizzo ("accomodations" e "resources") di proprietà NASA a seguito dell'InterGovernmental Agreement (IGA);
- i servizi, a titolo gratuito, di trasporto Shuttle (up and down) per i carichi utili ed esperimenti ASI;
- i servizi, a titolo gratuito, di trasmissione dati tramite Tracking and Data Relay Satellite System (TDRSS) per i carichi utili ed esperimenti ASI;
- l'esenzione dal pagamento dei "common costs" per il mantenimento della ISS;
- sei opportunità di volo per astronauti italiani.

Nell'accordo ASI-NASA è inoltre previsto che i diritti di utilizzo ASI acquisiti dalla NASA siano di esclusiva gestione ASI che può, a suo piacimento, scambiarli e commercializzarli.

L'accordo comporta allo stato attuale un sottoriparto in natura per l'Italia che può essere valutato in circa 280 milioni di euro. L'ASI da circa due anni, in conseguenza anche dell'incidente dello Shuttle, sta conducendo tutte le azioni nei confronti della NASA necessarie per l'ottenimento del ritorno in termini di opportunità di volo o equivalente in altro settore.

1.1.4.2 - Il contesto europeo

L'anno 2004 è stato di particolare importanza per l'evoluzione dell'Unione Europea: eventi significativi sono stati l'allargamento dell'Unione a 25 paesi e la firma del nuovo Trattato Costituzionale Europeo.

L'obiettivo del miglioramento della qualità della vita dei propri cittadini ha portato con sé la necessità di accelerare la crescita della produttività e dell'occupazione attraverso un ampio spettro di riforme specifiche nel quadro macroeconomico di supporto alla crescita.

In tale contesto si è inserito il *Libro Bianco*, pubblicato nel novembre 2003 dalla Commissione Europea, che ha dato impulso ad una serie di eventi rilevanti per la Politica Spaziale Europea e che ha posto i seguenti obiettivi:

- rafforzare gli aspetti legati alle applicazioni e alle infrastrutture spaziali;
- consolidare le esistenti basi tecniche e scientifiche delle attività spaziali;
- migliorare le strutture a livello istituzionale ed attribuire all'Unione Europea nuove responsabilità per guidare, finanziare e coordinare le attività in campo spaziale.

Successivamente alla pubblicazione del *Libro Bianco*, il 28 maggio 2004 è entrato in vigore l'Accordo Quadro di durata quadriennale tra l'ESA e l'Unione Europea, accordo che rappresenta l'attuale base legale che governa le relazioni tra l'ESA e l'UE e definisce gli ambiti della cooperazione ponendo i seguenti obiettivi:

- il coerente e progressivo sviluppo di una Politica Spaziale Europea che nello specifico cercherà di trovare una corrispondenza tra la domanda per servizi e applicazioni derivanti dall'utilizzo di sistemi spaziali a supporto delle politiche della comunità con l'offerta di sistemi spaziali e infrastrutture necessari per rispondere a questa domanda;
- la creazione di un accordo che pone le basi comuni per una mutua e positiva collaborazione tra l'ESA e l'UE, nel rispetto delle loro caratteristiche di enti istituzionali e dei rispettivi ambiti operativi;
- la nascita di una collaborazione tra le due parti che mira a:
 - assicurare all'Europa un accesso indipendente e *cost-effective* allo spazio e lo sviluppo di ulteriori settori di interesse strategico necessari per l'uso indipendente e le applicazioni delle tecnologie spaziali in Europa;
 - assicurare che l'intera Politica Spaziale Europea contempli le politiche generali portate avanti nell'ambito della Comunità Europea;
 - supportare le politiche comunitarie con l'utilizzo delle tecnologie e delle infrastrutture spaziali, ove possibile, e promuovere l'utilizzo dei sistemi spaziali a supporto dello sviluppo sostenibile, della crescita economica e dell'occupazione;
 - ottimizzare l'uso di expertise e risorse disponibili e contribuire al consolidamento della cooperazione tra l'UE e l'ESA, inserendo la domanda e l'offerta di sistemi spaziali nell'ambito di una partnership strategica;
 - raggiungere un'elevata sinergia per ottimizzare l'utilizzo di risorse disponibili incluso il network dei centri tecnici.

Il passo successivo all'Accordo Quadro, è stato l'inserimento della Politica Spaziale nel nuovo Trattato Costituzionale Europeo, firmato a Roma il 29 ottobre 2004, attualmente in fase di ratifica da parte dei paesi dell'Unione Europea².

Al momento l'ESA e l'UE stanno lavorando congiuntamente alla stesura dello "European Space Programme" (ESP), atteso per la fine del 2005, nel quale verrà sottolineata l'importanza strategica dello spazio per l'Europa, si definiranno i ruoli e le responsabilità di UE (individuazione degli user needs e supporto per la continuità dei servizi operativi), ESA e Stati Membri (sviluppo di tecnologie e sistemi spaziali).

Sulla base di queste premesse, la Commissione viene vista come il soggetto in grado di stimolare e federare la domanda e l'ESA come fornitore di offerta e di servizi *cost-effective* in un mercato nel quale la domanda pubblica è dominante rispetto a quella commerciale e vitale per la sopravvivenza del settore spaziale. Pertanto, in questo nuovo contesto, alla Commissione Europea è affidato il compito di elaborare la politica spaziale congiuntamente agli Stati Membri, occuparsi dell'ambito legislativo e normativo, identificare, sviluppare e federare la domanda di servizi su base spaziale utili all'implementazione delle politiche europee, e quindi allocare i relativi finanziamenti, auspicabilmente aggiuntivi rispetto a quelli tradizionali dell'ESA e dei programmi nazionali.

1.1.4.3 - Lo Spazio nell'Unione Europea

È importante sottolineare che con l'insediamento della nuova Commissione, a novembre 2004, la politica spaziale, e le conseguenti attività, non vengono più gestite dalla Direzione Generale *Research* ma dalla Direzione Generale *Enterprise and Industry*. Vista l'importanza strategica attribuita allo spazio come strumento per lo sviluppo delle politiche europee, ci si potrebbe aspettare un significativo aumento del budget destinato alle attività spaziali. Le attività spaziali, per le loro caratteristiche, possono fornire supporto in ambito europeo sia alle politiche di Sicurezza e Difesa, nonché a politiche in campo ambientale, trasporto, agricoltura e sviluppo rurale, pesca, ricerca e altre.

Per quanto riguarda la tematica della sicurezza, forse quella più rilevante tra le tematiche sopra citate, il Consiglio Europeo nel dicembre 2003 ha adottato una "Strategia per la Sicurezza Europea", nella quale si evidenzia la necessità di promuovere una politica europea più coerente per la sicurezza e la difesa.

La tematica della sicurezza legata allo spazio compare anche nel Libro Bianco dello Spazio pubblicato nel novembre 2003.

Attualmente le attività spaziali portate avanti in ambito Unione Europea includono le attività di ricerca legate ai Programmi Quadro e i programmi Galileo e GMES.

I Programmi Quadro

Relativamente ai Programmi Quadro, sta per concludersi il Sesto Programma Quadro 2002-2006, ed al momento, è in fase di preparazione il Settimo Programma Quadro 2007-2013. Nel Sesto Programma Quadro il budget disponibile ricadeva sulle tematiche Spazio e Aeronautica, mentre nel Settimo Programma Quadro, il budget sarà distribuito per Spazio e Sicurezza.

Nel Sesto Programma Quadro il budget destinato alle attività di ricerca in ambito spaziale nell'area 1.4 Aeronautica e Spazio, era di circa 300 M€ suddiviso tra le tre tematiche individuate: GMES, Galileo e le Telecomunicazioni Satellitari.

Il Settimo Programma Quadro che partirà nell'anno 2007 e per il quale sono al momento in corso le consultazioni, prevede un budget specifico, come anticipato, per la tematica Spazio e Sicurezza il cui importo è al momento in fase di definizione.

Galileo

Il programma europeo Galileo intende realizzare il primo sistema globale di localizzazione e navigazione via satellite concepito per esigenze civili. Il programma prevede, nella fase di sviluppo, la collaborazione fra la Commissione Europea (CE) e la Agenzia Spaziale Europea (ESA).

Galileo si basa su una costellazione di 30 satelliti in orbita MEO (Medium Earth Orbit) a 24.000 km d'altitudine ed una rete di stazioni di controllo al suolo e copre la totalità del globo terrestre. Ogni satellite è dotato di un orologio atomico di elevata precisione.

Galileo offrirà diversi livelli di servizio:

- un livello base gratuito per applicazioni e servizi d'interesse generale, come in GPS ma con una qualità ed un'affidabilità migliorate;
- livelli di servizio ad accesso ristretto per applicazioni commerciali e professionali che richiedono prestazioni superiori per la fornitura di servizi a "valore aggiunto";
- servizi di Ricerca e Salvataggio (Search and Rescue);
- un servizio per usi Governativi.

Rispetto ai segnali GPS (disponibili per l'uso civile), i segnali Galileo offriranno una precisione superiore e costante, grazie in particolare alla struttura della costellazione di satelliti e del sistema di elaborazione del segnale. Inoltre il sistema Galileo include un "messaggio d'integrità" che informa immediatamente l'utente sugli errori che possono essere presenti nel segnale ricevuto e garantisce, infine, la continuità di servizio con assunzione di responsabilità contrattuale sulla fornitura del medesimo, oltre ad offrire una copertura estesa anche a zone quali il nord dell'Europa, non servite adeguatamente dagli attuali sistemi.

Il Programma di realizzazione dell'infrastruttura Galileo è suddiviso in quattro fasi fondamentali successive ed il

² In data 29 maggio e 2 giugno 2005 il referendum per la ratifica del Trattato Costituzionale Europeo ha avuto esito negativo rispettivamente in Francia e Olanda

costo complessivo ammonta a circa 3,7 B€: la fase di definizione è terminata nel 2001, la fase di sviluppo e lancio di due satelliti sperimentali e di realizzazione dei primi quattro satelliti della costellazione è attualmente in corso, la fase per il completamento del segmento spaziale è prevista iniziare nel 2009 e la fase operativa a partire dal 2011.

L'impegno relativo al contributo italiano al programma è attualmente pari ad un totale di 149,57 M€, di cui risulta pagato, al 31 dicembre 2004, una quota pari a 8,42 M€, mentre per il restante impegno di 141,15 M€ per i successivi anni è prevista una distribuzione negli anni come riportata in Tabella 1 (valori espressi in M€):

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Galileosat Development & Validation	30,10	14,11	39,36	34,12	16,85	6,61

Tab. 1: Distribuzione impegni italiani (ESA/AF(2005)8)

Inoltre per il programma è prevista una sottoscrizione addizionale, dovuta all'incremento della stima del "cost at completion". La sottoscrizione addizionale per l'Italia è stata stimata considerando la partecipazione agli extracosti con quota di contribuzione uguale a quella della fase attuale (17%). In tale ipotesi la quota ammonta a circa 31,5 M€ (c.e. 2001), corrispondenti a circa 34,6 M€ (c.e. 2005).

GMES (Global Monitoring for Environment and Security)

In risposta alla direttiva del Consiglio Europeo di Göteborg di giugno 2001 che chiedeva "la creazione entro il 2008 di una capacità europea per il monitoraggio globale dell'ambiente e della sicurezza", è stata stabilita un'iniziativa congiunta UE/ESA prevista nel Libro Bianco della UE, il GMES, il cui obiettivo è quello di fornire la base di dati informativa a supporto delle decisioni in una serie di politiche comunitarie come ambiente, agricoltura, pesca, trasporti, e sviluppo regionale, includendo anche gli obiettivi della "Common Foreign and Security Policy" e della "European Security and Defence Policy". L'obiettivo è quello di massimizzare l'uso di dati spaziali (ma non solo), sinora acquisiti da precedenti e correnti missioni e di quelli che saranno raccolti dalle missioni in corso e previste, per la protezione dell'ambiente, la gestione delle risorse, la qualità della vita e la sicurezza dei cittadini europei, offrendo un'ampia varietà di servizi a valore aggiunto. Il GMES si caratterizza quindi come un'architettura d'integrazione di dati e di gestione delle informazioni prodotte elaborando i dati provenienti da sistemi d'osservazione spaziale ed *in situ*, al fine di produrre servizi orientati all'utenza, fornendo soluzioni alle esigenze d'informazione delle politiche pubbliche di governi, organizzazioni internazionali, industrie e enti privati.

Infatti il GMES è oggi comunemente considerato come il contributo europeo da fornire al Global Earth Observation System of Systems (GEOSS), elaborato nell'ambito del Group on Earth Observation (GEO), un gruppo di lavoro rappresentante più di 50 Paesi e 35 Organizzazioni Internazionali, aderenti al Summit di Earth Observation, che è stato a sua volta incaricato di redigere il piano di realizzazione in dieci anni del GEOSS.

Il GMES ha concluso il periodo d'avvio 2001-2003 e si stanno sviluppando le attività preparatorie della fase operativa prevista dal 2008 in poi, sulla base di un Action Plan prodotto dalla CE. L'ESA sta sviluppando 12 Servizi Iniziali GMES, da concludere a fine 2006 ed inoltre è in preparazione la proposta complessiva del programma per la prossima Conferenza Ministeriale dell'ESA.

L'impegno relativo al contributo italiano al programma è attualmente pari ad un totale di 9,76 M€, di cui risulta pagato, al 31 dicembre 2004, una quota pari a 2,39 M€, mentre per il restante impegno di 7,36 M€ per i successivi anni è previsto una distribuzione nel 2005, 2006 e 2007 rispettivamente di 2,01 M€, 2,18 M€ e 3,17 M€.

1.1.4.4 - L'ESA

L'ESA copre il 54% della spesa per le attività in campo civile e risulta quindi il maggiore investitore in attività spaziali a livello europeo, prevalentemente tramite i contributi dei suoi Stati Membri.

Le entrate relative all'anno 2005, riportate in Tabella 2, evidenziano che il 78% dell'importo è dovuto al contributo annuale degli Stati Membri, mentre il 16% è relativo ad altre entrate, di cui si segnala che circa 260 M€ derivano dagli avanzi delle contribuzioni degli Stati Membri relativi agli anni precedenti (Opening Balance) e circa 156 M€ dalla "Galileo Joint Undertaking" (GJU).

BUDGET ESA 2005	Importi in €	%
Stati membri (incluso ATMSP)	2.584.210.699,95	78,52%
Altre entrate	526.157.463,10	15,99%
Contributi da terzi	176.682.563,76	5,37%
Paesi cooperanti con ESA	3.845.291,03	0,12%
Contratti attivi	292.140,65	0,01%
TOTALE	3.291.188.158,49	100,00%

Tab. 2: Budget ESA 2005

Per quanto riguarda la contribuzione complessiva di ciascun paese, come indicato in Tabella 3, i paesi maggiori

contributori dell'ESA per l'anno 2005 sono la Francia, la Germania e l'Italia.

	PAESI	CONTRIBUZIONI (M€)	%
1	Francia	740,91	28,99%
2	Germania	571,08	22,34%
3	Italia	362,89	14,20%
4	Inghilterra	216,47	8,47%
5	Belgio	159,59	6,24%
6	Spagna	136,66	5,35%
7	Svizzera	87,98	3,44%
8	Olanda	79,92	3,13%
9	Svezia	56,38	2,21%
10	Norvegia	30,94	1,21%
11	Austria	30,75	1,20%
12	Danimarca	25,95	1,02%
13	Finlandia	17,53	0,69%
14	Canada	16,02	0,63%
15	Portogallo	10,98	0,43%
16	Irlanda	9,21	0,36%
17	Grecia	1,70	0,07%
18	Lussemburgo	1,07	0,04%
	TOTALE (escluso ATMPS)	2.556,03	100,00%

Tab. 3: Budget ESA 2005 distribuito per Paesi Membri

I contributi degli stati membri seguono due linee distinte di contribuzione, rispettivamente per:

- i programmi obbligatori (programmi scientifici e general budget) i cui importi per ogni singolo Paese vengono determinati in base al PIL;
- i programmi opzionali ai quali ogni stato membro dell'ESA partecipa su base volontaria.

Budget ESA per programmi

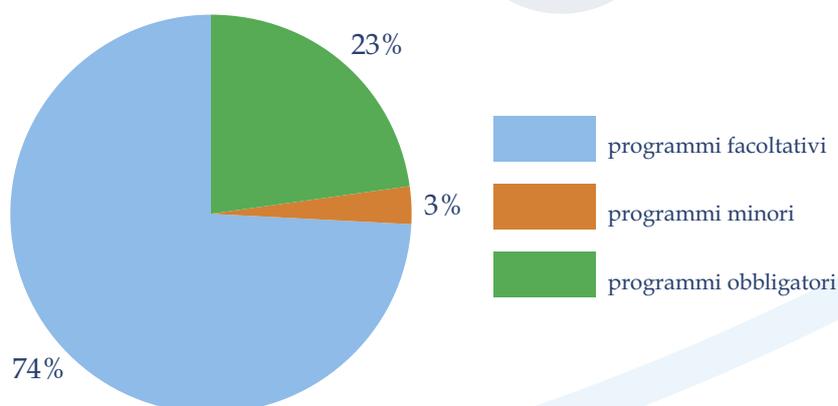


Fig.7: Budget ESA per tipologia di programmi

Come riportato in Figura 7, i programmi opzionali assorbono circa il 74% del budget totale, il restante 26% è suddiviso tra programmi obbligatori e programmi associati (tecnologie, educazione, formazione ed altri).

La Figura 8 mostra infine la ripartizione del budget 2005 per i settori programmatici dell'ESA.

Budget ESA 2005 per settori programmatici

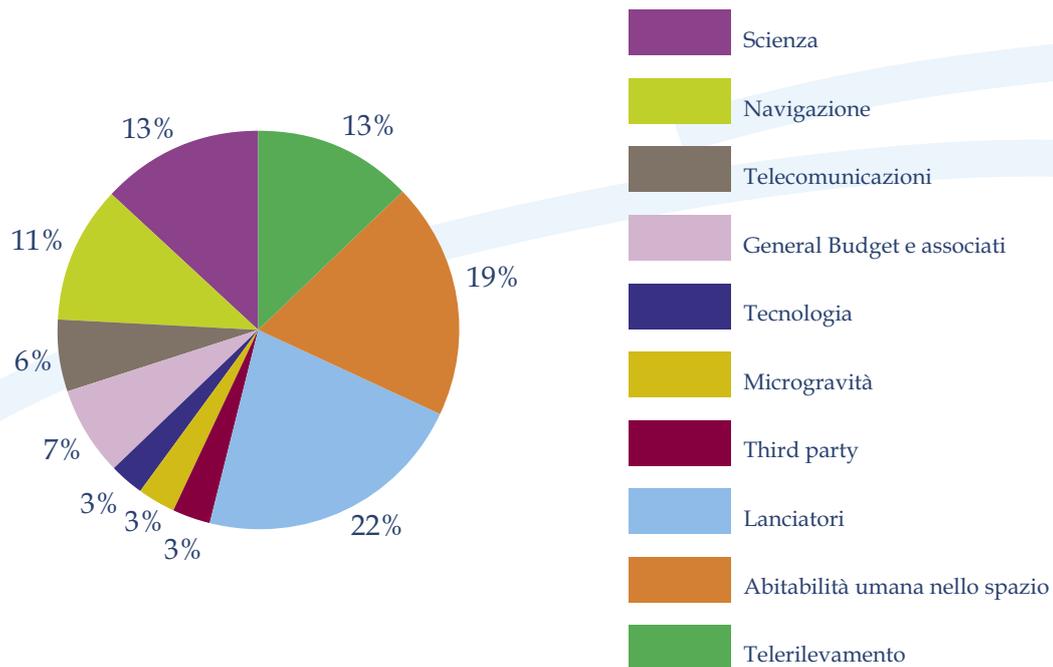


Fig. 8: Budget ESA per settori programmatici

L'attività dominante in ESA in questi mesi è la preparazione del Consiglio Ministeriale 2005 e del Long Term Plan che illustrerà gli orientamenti e le linee programmatiche per l'implementazione della strategia europea con una visione decennale. La preparazione del Long Term Plan proseguirà senz'altro almeno fino alla fine del 2005 in modo da poter recepire i risultati della Ministeriale.

1.2 - IL QUADRO DI RIFERIMENTO NAZIONALE

1.2.1 - Il Programma Nazionale della Ricerca

Il Programma Nazionale della Ricerca (PNR) 2005-2007 espone un quadro della situazione scientifica e tecnologica del Paese ed individua gli indirizzi e le proposte del Governo, sottolineando come l'attività di R&S ricopra un ruolo prioritario nelle politiche di sviluppo e crescita del paese. Il documento è frutto di un'ampia attività di consultazione del Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR) con i numerosi attori interessati sia di tipo istituzionale (Amministrazioni dello Stato, Enti Pubblici di Ricerca), sia di tipo industriale.

Il punto di partenza per l'elaborazione del documento è stata l'analisi delle criticità (es. insufficienza degli investimenti in R&S, problematiche aperte nel sistema pubblico di ricerca) e dei punti di forza (es. il sistema produttivo, il sistema scientifico) del sistema Italia, che hanno portato all'individuazione delle "missioni" che il PNR affida al sistema scientifico nazionale.

1.2.1.1 - L'analisi delle criticità nazionali

Dall'analisi dello scenario nazionale sia nel campo della ricerca che in quello industriale traspare una situazione alquanto critica per l'Italia: nell'anno 2004 la crescita del PIL si è fermata all'1,2%, registrando un calo dello 0,4% rispetto all'anno precedente. Inoltre dai dati Istat del marzo 2005 risulta che il rapporto deficit/PIL registrato nel 2004 è stato pari al 3%, con rischi di crescita ben oltre l'obiettivo di Lisbona.

La causa di questa situazione va in parte ricercata nelle caratteristiche del tessuto industriale nazionale, nel quale predomina la specializzazione manifatturiera incentrata sui settori tipici del "made in Italy", caratterizzato da numerose criticità tra le quali è opportuno sottolineare le seguenti:

- limitata dimensione delle imprese;
- bassa percentuale di valore aggiunto e bassa occupazione del settore "high tech" rispetto all'intero settore produttivo;
- scarsa utilizzazione di processi di trasferimento tecnologico per l'utilizzo di nuova conoscenza;
- scarsa propensione di generare brevetti o altre forme di tutela della proprietà intellettuale.

Questi aspetti determinano una situazione di debolezza strutturale nel sistema produttivo del nostro paese. L'esigua presenza di gruppi industriali di grandi dimensioni (solo quattro con un fatturato superiore ai 20 miliardi: ENI, FIAT, Pirelli, Telecom) e di numerosissime piccole e medie imprese può essere considerato da un lato un fattore che attribuisce al sistema alta flessibilità, dall'altro il generatore di una debolezza strutturale con conseguente impossibilità di sostenere grandi investimenti, fondamentali soprattutto in ricerca e sviluppo e innovazione.

Per quanto riguarda il sistema scientifico nazionale e l'attività di ricerca, è importante sottolineare che in Italia la ricerca è prevalentemente pubblica³. Gli investimenti complessivi sono pari all'1% del PIL contro una media europea di quasi il 2%.⁴ In Italia negli ultimi 10 anni è stata infatti registrata una continua diminuzione degli investimenti in R&S: tra le cause principali si riscontrano probabilmente la privatizzazione delle partecipazioni statali e l'assorbimento di grandi imprese italiane nel sistema delle multinazionali.

Un paese che non investe in ricerca e innovazione è destinato a perdere competitività, definita come la capacità di un'economia di produrre beni e servizi competitivi nel mercato mondiale e fornire contemporaneamente alla sua popolazione un tenore di vita e un alto livello di impiego per tutte le persone abili al lavoro.

Nella classifica sulla competitività dei 17 paesi dell'Europa Occidentale, l'Italia si trova al quindicesimo posto, mentre nella classifica mondiale è scesa dalla 51ª posizione del 2004 alla 53ª del 2005. Questa situazione si ripercuote sull'economia nazionale determinando una serie di problemi complessi e sempre più di carattere strutturale:

- graduale delocalizzazione delle imprese nazionali verso paesi con un mercato del lavoro che favorisce la produttività con conseguente delocalizzazione delle competenze ed un depauperamento nazionale in termini di know-how;
- risvolti sociali che si manifestano prevalentemente nel mercato del lavoro determinando una fuga di giovani verso altri paesi europei o extra-europei.

³ Il rapporto tra ricercatori pubblici e privati è pari all'1,51% mentre per l'UE è 1,03%, per il Giappone 0,48% e per gli USA 0,17%.

⁴ Ciò determina una diminuzione del numero di ricercatori in rapporto alla popolazione: recenti dati mostrano l'Italia al 42º posto subito dopo Bulgaria e Croazia (Fonte: Nazioni Unite).

1.2.1.2 - Gli obiettivi e le azioni strategiche

Partendo dalle analisi sopra esposte, il PNR definisce i seguenti obiettivi per il sistema della ricerca nazionale:

- La ricerca per migliorare la qualità della vita;
- La ricerca per accrescere la competitività delle imprese;
- La ricerca per lo sviluppo sostenibile a livello globale;

e le azioni strategiche da attuarsi nel settore della ricerca per migliorare la situazione del nostro Paese:

- Rafforzare la base scientifica del Paese, sostenendo l'eccellenza, il merito, l'internazionalizzazione, la crescita e la valorizzazione del capitale umano;
- Potenziare il livello tecnologico del sistema produttivo a sostegno della sua competitività;
- Sostenere la partecipazione attiva del sistema nazionale della ricerca nei programmi dell'Unione Europea e degli accordi internazionali.

- Rafforzare la base scientifica del Paese, sostenendo l'eccellenza, il merito, l'internazionalizzazione, la crescita e la valorizzazione del capitale umano

Le azioni da avviare sono relative a ricerca libera su temi autonomamente definiti (es. incremento internazionalizzazione dei dottorati di ricerca, misure per accrescere numero di iscritti nelle facoltà scientifiche), e ricerca di base "mission oriented" (es. concentrazione su punti di forza e settori strategici, collaborazione pubblico-privato, *spin-off* e *start-up* di nuove imprese ad alta tecnologia ecc.).

- Potenziare il livello tecnologico del sistema produttivo a sostegno della sua competitività

Le misure individuate dal PNR per il perseguimento di questa azione sono:

- interventi automatici differenziati per settori produttivi, con priorità per settori "export-oriented" e settori "high-tech";
- programmi nazionali a sostegno di settori produttivi "export-oriented" e settori "high-tech";
- interventi di concerto con le regioni per la competitività dei sistemi territoriali (distretti tecnologici).

È importante sottolineare come nell'ambito della risorse destinate alla ricerca dal decreto legge "Piano d'azione per lo sviluppo economico, sociale e del territorio" è previsto il lancio di 10 programmi di ricerca industriale tra i quali si individuano tre programmi rilevanti per il settore spaziale:

- nuove applicazioni dell'industria biomedicale;
- sistemi di telecomunicazione innovativi a larga banda con impiego di satelliti per utenze differenziate in materia di sicurezza, prevenzione e intervento in caso di catastrofi naturali;
- trasporti e logistica avanzata, infomobilità di persone e merci.

Sempre in riferimento a questa seconda azione, a livello nazionale sono già stati avviati i progetti relativi ai distretti tecnologici in undici regioni italiane, tra questi il distretto dell'Aerospazio nell'ambito del quale la regione Lazio e il MIUR stanno portando avanti numerose iniziative.

Sono stati inoltre avviati alcuni bandi finalizzati a dotare il mezzogiorno di una qualificata infrastruttura scientifica e tecnologica a sostegno della crescita economica. Gli interventi avviati prevedono la creazione di laboratori pubblico-privati e, anche nel mezzogiorno, l'avvio da parte del CIPE di distretti tecnologici, tra i quali i seguenti ricoprono un interesse dal punto di vista spaziale:

- Piemonte: Tecnologie wireless e wireline dell'informazione e delle telecomunicazioni;
- Lombardia: Biotecnologie;
- Friuli Venezia Giulia: Biotecnologia molecolare;
- Veneto: Nanotecnologie;
- Liguria: Sistemi intelligenti integrati;
- Emilia Romagna: Meccanica avanzata;
- Basilicata: Tecnologie innovative tutela rischi idrogeologici, sismici e climatologici;
- Campania: Materiali polimerici e compositi;
- Sicilia: Micro e nanosistemi.

- Sostenere la partecipazione attiva del sistema nazionale della ricerca nei programmi dell'Unione Europea e potenziare l'internazionalizzazione del sistema attraverso appositi accordi internazionali

La terza categoria di azioni strategiche contempla tra le altre il pieno utilizzo delle risorse europee in ambito Sesto e Settimo Programma Quadro, l'allineamento del nostro sistema scientifico alle "best practice" internazionali, azioni coordinate tra Ministero Affari Esteri e MIUR basate sulle linee di politica estera italiana, pieno utilizzo della rete di addetti scientifici all'estero, valorizzazione degli scienziati italiani all'estero ecc.

È importante inoltre preconstituire le migliori condizioni di partecipazione del sistema nazionale della ricerca al programma europeo sulle piattaforme tecnologiche, ormai considerate come nuovi modelli organizzativi della ricerca nei quali soggetti pubblici e privati lavorano congiuntamente su grandi temi di ricerca orientati a nuovi settori di interesse industriale operando tra l'altro in un contesto internazionale, favorendo la creazione di massa critica su settori tecnologici di punta, fornendo sostegno alla brevettabilità e alla valorizzazione dei risultati della ricerca.

Anche tra le piattaforme tecnologiche nazionali raccordabili al programma dell'Unione Europea se ne individuano

alcune di interesse per il settore spaziale:

- piattaforma per lo studio e prevenzione delle catastrofi naturali;
- sistema satellitare a larga banda per i servizi delle Pubbliche Amministrazioni;
- piattaforma su GRID (piattaforma per applicazioni nel settore del software);
- piattaforma per la conoscenza del clima.

Il PNR infine analizza gli strumenti finanziari disponibili a livello nazionale per il sostegno e lo sviluppo delle azioni individuate, in particolar modo vengono analizzati gli strumenti finanziari ad hoc per la formazione e la valorizzazione del capitale umano. Per raggiungere questo obiettivo nel PNR viene evidenziata la necessità di:

- concentrare parte delle risorse in corsi di dottorato in settori strategici a maggiore e più promettente sviluppo scientifico e tecnologico;
- incentivare la partecipazione delle imprese ai dottorati di ricerca;
- prevedere un incremento nelle retribuzioni per i giovani a carico dei contributi e contratti di ricerca pubblici e privati.

1.2.2 - Il Decreto di riordino dell'ASI

Nell'anno 2003 l'Agenzia Spaziale Italiana, congiuntamente ad altri enti pubblici di ricerca, è stata oggetto di un riordino. Nello specifico il riordino è disciplinato dal Decreto Legislativo n.128 del 4 giugno 2003 che in primis afferma il ruolo rilevante dell'Agenzia nella promozione e nello sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica del settore aerospaziale.

Il Decreto definisce le finalità dell'ASI, le sue attività nonché le modalità di gestione e gli organi dell'Agenzia. Tra le novità del Decreto si individuano:

- la collaborazione dell'ASI con il Centro Italiano di Ricerche Aerospaziali (CIRA) per lo svolgimento di attività aerospaziali;
- l'attribuzione all'ASI della gestione della base di lancio e controllo satelliti "Luigi Broglio Space Center" di Malindi;
- la promozione e realizzazione della ricerca scientifica nazionale nel settore spaziale e aerospaziale, in particolare curando il rapporto con l'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) per quanto riguarda il settore dell'Astrofisica.

La mission dell'ASI definita dall'Art. 2, comma 1 del D. Lgs. n.128 è quella di:

"promuovere, sviluppare e diffondere, attraverso attività di agenzia, la ricerca scientifica e tecnologica applicata al campo spaziale e aerospaziale, con esclusione della ricerca aeronautica, e lo sviluppo di servizi innovativi, perseguendo obiettivi di eccellenza, coordinando e gestendo i progetti nazionali e la partecipazione italiana a progetti europei ed internazionali, nel quadro del coordinamento delle relazioni internazionali assicurato dal Ministero degli Affari Esteri, avendo attenzione al mantenimento della competitività del comparto industriale italiano".

Nel Decreto di riordino viene inoltre sottolineata l'importanza dello svolgimento delle attività legate: alla promozione, realizzazione e finanziamento di iniziative che integrino la ricerca pubblica con quella privata, nazionale ed internazionale, nel settore spaziale e aerospaziale, anche al fine di acquisire risorse ulteriori per il finanziamento di progetti congiunti; alla diffusione della cultura aerospaziale e delle conoscenze derivanti dalla relativa ricerca nonché la valorizzazione a fini produttivi e sociali e il trasferimento tecnologico dei risultati della ricerca nel settore spaziale e aerospaziale; alla promozione della formazione e la crescita tecnico-professionale dei ricercatori italiani nel campo delle scienze e tecnologie spaziali e aerospaziali e delle loro applicazioni.

L'art. 3 del Decreto di riordino afferma che:

"L'ASI predisporre, sulla base del Programma Nazionale della Ricerca e degli indirizzi del Governo in materia spaziale e aerospaziale, il Piano AeroSpaziale nazionale e ne cura l'attuazione".

Si riporta inoltre l'articolo 21 del D. Lgs. 128/03 sulla base del quale è stato costituito il Gruppo Interministeriale di Indirizzo e Coordinamento in Materia Aerospaziale (GICOMA):

"1. Il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, con intese o accordi di programma con i Ministeri degli Affari Esteri, della Difesa, delle Attività Produttive, delle Infrastrutture e Trasporti, delle Comunicazioni e dell'Ambiente e Tutela del Territorio, nonché con uno o più gruppi di lavoro cui partecipano le predette amministrazioni, il presidente dell'ASI ed altri soggetti eventualmente interessati, dei quali può avvalersi la commissione di cui all'articolo 2, comma 2, del Decreto Legislativo 5 giugno 1998, n. 204:

- a. promuove, sulla base della valutazione del contesto nazionale ed internazionale, la definizione degli indirizzi di Governo in materia spaziale e aerospaziale, con particolare riferimento alla ricerca, nonché in ordine alla predisposizione del Piano AeroSpaziale Nazionale;*
- b. supporta l'ASI nella definizione di accordi internazionali e nelle relazioni con organismi spaziali internazionali;*
- c. assicura il coordinamento dei programmi e dell'attività dell'ASI con i programmi e le attività delle predette amministrazioni.*

2. Il Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca ed il Ministro delle Attività Produttive adottano, di concerto, specifici indirizzi per le ricadute di politica industriale dei programmi dell'ASI".

1.2.3 - La continuità con il PSN 2003-2005

1.2.3.1 - Gli impegni programmatici

Una fondamentale condizione al contorno per l'elaborazione del PASN 2006-2008 è costituita dagli impegni assunti in continuità con il PSN 2003-2005. Essi vengono di seguito riportati.

Le politiche di indirizzamento strategico individuate nel PSN 2003-2005 contemplavano lo sviluppo di servizi di Pubblica Utilità, lo sviluppo delle infrastrutture spaziali e dei prodotti tecnologici ad essi strumentali, perseguendo l'eccellenza tecnologica e la competitività industriale, la crescita delle attività di ricerca scientifica, la cooperazione internazionale, una serie di politiche complementari fra le quali lo sviluppo delle opportunità di trasferimento tecnologico e la crescita delle PMI, in una logica complessiva dove l'approccio più tradizionale "technology driven", tradizionalmente caratteristico del settore spaziale, veniva superato e reindirizzato verso uno sviluppo programmatico "application oriented".

Il PSN 2003-2005 inoltre impostava chiaramente la selezione delle attività di ricerca ed innovazione tecnologica da finanziare, basandola sulla massimizzazione dei ritorni (strategici, commerciali, sociali) per la collettività nazionale e già individuava alcune tematiche di interesse nazionale. Il processo di confronto e consultazione con gli attori istituzionali di riferimento e con la filiera nazionale ha consentito di individuare ulteriori temi e di aggregare solo su di essi le risorse umane e finanziarie, limitando così il fenomeno della loro dispersione su spettri di attività troppo ampi, non tutti suscettibili di successo e/o crescita per il Paese. Il 2003 ha visto l'avvio di cinquanta bandi per studi di fase A e/o progetti preliminari rivolti agli attori della filiera nazionale.

Altro concetto rilevante del PSN 2003-2005 era quello relativo alla valorizzazione e alla finalizzazione degli investimenti effettuati. Se da un lato è rivolta maggiore attenzione alla possibilità di erogare servizi innovativi basandosi su tecnologie ed infrastrutture già sviluppate e disponibili, capitalizzando così gli investimenti effettuati nel passato, dall'altro vengono finanziate le sole attività di ricerca ed innovazione relative a sviluppi tecnologici ed applicativi per i quali, già in fase di concezione, viene individuata la possibilità di imbarco e quindi la loro utilizzazione. Da una tale impostazione discende il concetto di roadmap sviluppato nell'attuale PASN.

L'attuazione del PSN 2003-2005 si è tradotta in un reindirizzamento delle attività dell'Agenzia, i cui risultati, a fronte del necessario periodo di transizione iniziale, cominciano ad essere apprezzati a chiusura del periodo cui il PSN 2003-2005 si riferisce.

Di seguito vengono esposti i relativi impatti finanziari sull'arco temporale del PASN 2006-2008.

La Tabella 4 riporta l'impatto finanziario sull'arco di piano 2006-2008 per settore disciplinare degli impegni presi, in ambito nazionale, in continuità del PSN 2003-2005.

Settore Disciplinare	2006	2007	2008	Tot. '06-'08
Abitabilità Umana nello Spazio	13,40	13,23	13,00	39,63
Budget Generale	10,10	12,50	11,25	33,85
Formazione Esterna	1,04	1,30	1,50	3,84
Medicina e Biotecnologie	4,71	16,85	17,70	39,26
Navigazione	16,23	28,40	20,25	64,88
Osservazione della Terra	171,10	140,45	104,78	416,33
Osservazione dell'Universo	42,60	36,86	34,53	113,99
Telecomunicazioni	8,50	9,00	13,00	30,50
Trasporto Spaziale	16,12	24,93	22,18	63,23
Totale	283,80	283,52	238,19	805,51

Tab.4: Profilo impegni nazionali presi in continuità del PSN 2003-2005

A valle dell'analisi dei risultati degli studi e dei progetti preliminari relativi ai bandi del luglio 2003, sono state selezionate dall'Agenzia le attività da proseguire, il cui importo complessivo per i vari settori disciplinari, per gli anni 2006-2008 ammonta a circa 235 M€⁵; l'Agenzia proseguirà inoltre le attività dei diversi settori disciplinari.

In particolare:

- Osservazione della Terra: oltre al proseguimento dell'attività di manutenzione e gestione dei "Centri Funzionali", gli impegni in continuità del PSN 2003-2005 di questo settore riguardano:
 - il programma "COSMO SkyMed", che ha visto la chiusura della fase ponte C3 nel dicembre 2004 e nello stesso periodo la firma del contratto per la fase C/D/E relativa alla produzione, al lancio e alla gestione in orbita dei primi 3 satelliti del sistema, per un importo complessivo di circa 270 M€ nell'arco di piano 2006-2008;
 - le attività di collaborazione internazionale con l'Argentina che hanno creato le condizioni favorevoli per il consolidamento dell'iniziativa SIASGE (sviluppo finanziario pari a 33M€ nell'arco di piano);

⁵ Per il settore dell'Osservazione dell'Universo, gli importi includono sia lo studio della modellistica che l'analisi dati delle missioni già in orbita.

- lo sviluppo del modello proto-flight del sensore Rosa che consente la sua utilizzazione a bordo di una missione in collaborazione con l’Agenzia Indiana e con l’Agenzia Argentina (“Missione Rosa”);
 - gli studi effettuati nel campo dell’iperspettrale che trovano la loro prosecuzione o su una piccola missione interamente nazionale o su una missione con piattaforma più grande in collaborazione con i canadesi per un importo di circa 46M€ nell’arco di piano 2006-2008 (“Hypseo”);
- Osservazione dell’Universo: in ambito nazionale proseguiranno lo sviluppo della missione “Agile” con il lancio previsto all’inizio del 2006, e gli sviluppi relativi ai payload imbarcabili sulle missioni del programma scientifico ESA al quale l’Italia, come tutti gli altri Paesi Membri, deve partecipare in base al PIL degli ultimi tre anni. Le collaborazioni internazionali, impostate nel corso del triennio 2003-2005 e precedentemente, comportano lo sviluppo di payload imbarcabili principalmente su missioni NASA, ma anche di altre potenze spaziali (Russia). In particolare, in “Astrofisica delle Alte Energie”, proseguono le attività relative ad Integral, Swift, AMS, Glast e Pamela; in “Cosmologia e Fisica Fondamentale”, proseguono le attività relative a Herschel, Boomerang e Planck; in “Esplorazione del Sistema Solare”, proseguono le attività relative a Cassini, Rosetta, Mars Express, Smart 1, Bepi Colombo, Dawn;
 - Navigazione: oltre agli impegni in ambito ESA a seguito della sottoscrizione al programma di sviluppo Galileo, potranno avviarsi a livello nazionale gli sviluppi applicativi e tecnologici, già precedentemente impostati, a valle della riassegnazione dei fondi della legge 10/2001: “Macroprogetto Sicurezza nel Trasporto delle Merci Pericolose”, “Macroprogetto Sicurezza nel Trasporto Aeronautico”, “Macroprogetto Sicurezza Trasporto Marittimo”, “Supporto alla gestione veicolare” e i Clock atomici e Generatore di segnale nell’ambito del progetto “Galileo/Egnos”;
 - Abitabilità Umana nello Spazio: oltre alla partecipazione ai programmi ESA e alle attività di supporto offerte da Altec (progetto “ISS”), gli impegni proseguono con la fase B e C/D delle strutture gonfiabili (progetto “FLECS”) a valle della conclusione positiva della fase A e con EUROPA ISS nell’ambito dell’utilizzazione nazionale del progetto “ISS”;
 - Medicina e Biotecnologie: al fine di massimizzare l’utilizzazione degli spazi a bordo della Stazione Spaziale Internazionale, resi disponibili all’Italia a fronte della sua partecipazione al programma di sviluppo dell’ISS, sia in ambito ESA che nell’ambito della cooperazione diretta con NASA, proseguono gli sviluppi delle facility e delle attività relative alle sperimentazioni in orbita: MDS ed ELIPS nell’ambito del progetto “Osteoporosi ed Atrofia Muscolare”, HPA ed Elite S2 nell’ambito del progetto “Disturbi del Controllo Motorio e Cardiorespiratorio”, e ALTEA e PHOTO nell’ambito del progetto “Applicazioni Biotecnologiche”;
 - Trasporto Spaziale: gli impegni presi in continuità del PSN 2003-2005 in questo settore riguardano, in ambito nazionale, il proseguimento di FAST 2 nell’ambito del progetto “Lanciatori Futuri”, lo sviluppo in ambito ESA del lanciatore VEGA, gli sviluppi relativi ai sistemi propulsivi a liquido nell’ambito del progetto “LYRA”, il programma nazionale di sorveglianza “Ariane” e le diverse fasi di sviluppo dei lanciatori da Malindi nell’ambito del progetto “Piccoli Lanciatori”;
 - Telecomunicazioni: oltre agli impegni in ambito ESA a seguito della sottoscrizione al programma di sviluppo Artes, proseguono nel 2006-2008 gli sviluppi applicativi e tecnologici, relativamente alle iniziative impostate nel PSN 2003-2005: “Telemedicina”, “Teleducazione” e “Tecnologie ed Apparat di Telecomunicazioni in Banda W” ed altri;
 - Budget Generale: oltre alle attività di gestione ordinaria della rete del progetto “ASInet” e della sede di Trapani (progetto “Base di lancio Palloni Stratosferici di Trapani Milo”), il PASN 2006-2008 recepisce le indicazioni del Decreto Legislativo del giugno 2003 circa la assegnazione all’ASI della gestione della base di Malindi; pertanto il PASN contempla gli investimenti necessari sia alla manutenzione dei centri di controllo, sia agli ampliamenti necessari alla vita della base ed agli aggiornamenti per il lancio di piccoli satelliti (progetto “Centro Spaziale Luigi Broglio di Malindi”);
 - Formazione Esterna: in tale ambito continueranno, nell’ambito del Progetto “Divulgazione Cultura Aerospaziale”, le attività di sviluppo e ampliamento del Canale Web che discendono dall’attuazione del PSN 2003-2005.

Gli impegni derivanti dalle sottoscrizioni in ambito ESA, sia ai programmi obbligatori che ai programmi opzionali, per i diversi settori disciplinari, ammontano sul triennio 2006-2008 a circa 550 M€ (vd. Tab. 5).

Settore Disciplinare	2006	2007	2008	Tot. '06-'08
Abitabilità Umana nello Spazio	75,86	12,12	2,44	90,42
Medicina e Biotecnologie	13,75	4,22	1,00	18,97
Navigazione	17,15	17,47	7,78	42,40
Osservazione della Terra	23,65	10,72	0,32	34,69
Osservazione dell’Universo	56,76	51,26	50,93	158,95
Telecomunicazioni	8,82	10,12	6,96	25,90
Trasporto Spaziale	84,48	60,25	34,15	178,88
Totale	280,47	166,16	103,58	550,21

Tab.5: Profilo impegni in ambito ESA presi in continuità del PSN 2003-2005 (valori in M€)

1.2.3.2 - La situazione economico-finanziaria

Ulteriore valutazione merita la situazione economico-finanziaria dell'Ente a fine triennio 2003-2005. Dalla stima attuale risulta che, a fronte di una situazione creditoria maturata negli anni nei confronti dello Stato (vedi Figure 9 e 10), l'Agenzia ha sviluppato programmi e progetti per un totale di impegni finanziari superiore di circa 160 M€ alla propria disponibilità di cassa, esponendosi così ad indebitamento verso la filiera nazionale.

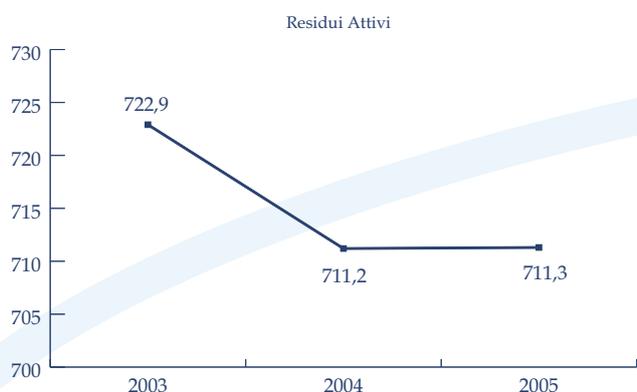


Fig. 9: Andamento residui attivi⁶ triennio 2003-2005 al netto di Galileo

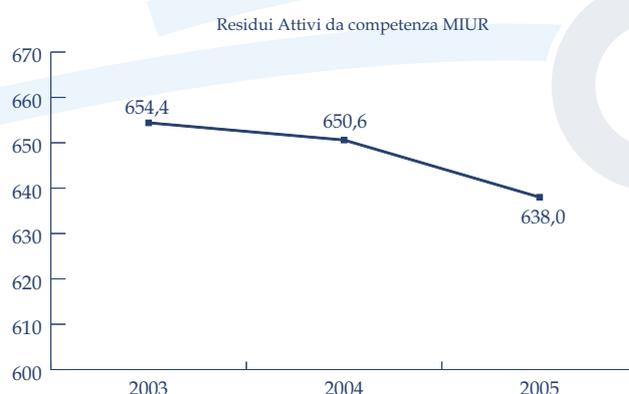


Fig. 10: Andamento residui attivi triennio 2003-2005 da competenza MIUR

Tale indebitamento dovrà essere compensato con il ripianamento della situazione dei residui attivi, già più volte richiesto dall'Agenzia. Le modalità di risanamento attualmente in discussione (estinzione dei residui attivi relativi alla competenza MIUR nei prossimi quattro anni, vd. Tab. 6) prevedono per il 2006 un importo che basterebbe solo a coprire quanto impegnato entro fine 2005 e non l'ulteriore indebitamento derivante dall'utilizzazione dell'avanzo di amministrazione prevista nell'attuale PASN per il triennio 2006-2008 (vd. Tab. 11 del quarto Capitolo).

IPOTESI RESTITUZIONE RESIDUI ATTIVI DA COMPETENZA MIUR (valori in M€)				
2006	2007	2008	2009	stima valore residui attivi fine 2005
159,48	159,48	159,48	159,48	637,94

Tab. 6: Ipotesi restituzione residui attivi da competenza MIUR

1.2.4 - Il settore industriale nazionale

Il settore spaziale industriale nazionale (manifatturiero e di servizi) è costituito da circa 180 imprese, prevalentemente piccole e medie, tra le quali dominano quattro grandi aziende (Alcatel Alenia Space, Telespazio, Avio e Galileo Avionica) tutte aventi tra gli azionisti Finmeccanica.

L'indagine sul settore spaziale nazionale, avviata da ASI nel 2001 ed i cui risultati preliminari sono stati riportati nel PSN 2003-2005, è proseguita e da questa sono scaturite le seguenti informazioni caratterizzanti il panorama industriale spaziale nazionale:

- il carattere giovane del settore spaziale: oltre un'impresa su due ha iniziato ad operare nell'ambito del settore spaziale negli anni '90 e solo il 10% ha iniziato prima degli anni '80. Nel comparto vi sono circa 15 imprese che hanno iniziato la propria attività da almeno 22 anni, 33 imprese con attività consolidata da almeno 12 anni e 110 imprese nate negli anni '90;
- il settore di attività economica: il 51,6% delle 161 imprese intervistate operano nell'ambito dei servizi, il 29% nel settore manifatturiero, mentre circa il 16% opera in ambito misto, manifatturiero e terziario;
- la diversa specializzazione delle stesse: la distribuzione dei ricavi per attività evidenzia infatti una forte concentrazione nella produzione e integrazione, seguita dalle attività di esercizio e manutenzione e commercializzazione di prodotti di terzi⁷ (vd. Fig. 11).

⁶ Si ricorda che i residui attivi corrispondono al valore del credito maturato negli anni dall'ASI verso lo Stato, a fronte di competenza accertata e non incassata.

⁷ Il valore della commercializzazione di prodotti di terzi include la rivendita di capacità spaziale da parte di operatori satellitari.

Ricavi aziende nazionali per attività

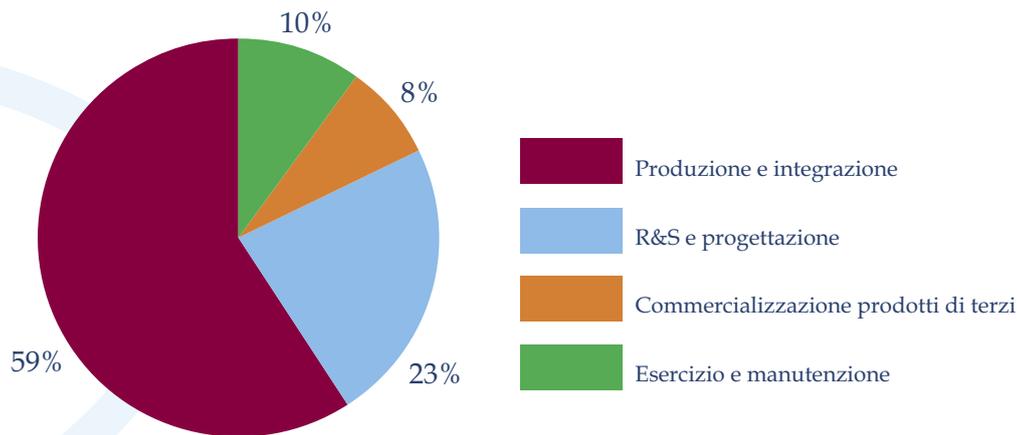


Fig. 11: Ricavi aziende nazionali per attività

Nel considerare, invece, la distribuzione dei ricavi per segmento, il segmento delle infrastrutture spaziali si pone al primo posto, seguito dai sistemi di lancio e trasporto spaziale come si può vedere in Figura 12.

Ricavi aziende nazionali per segmento

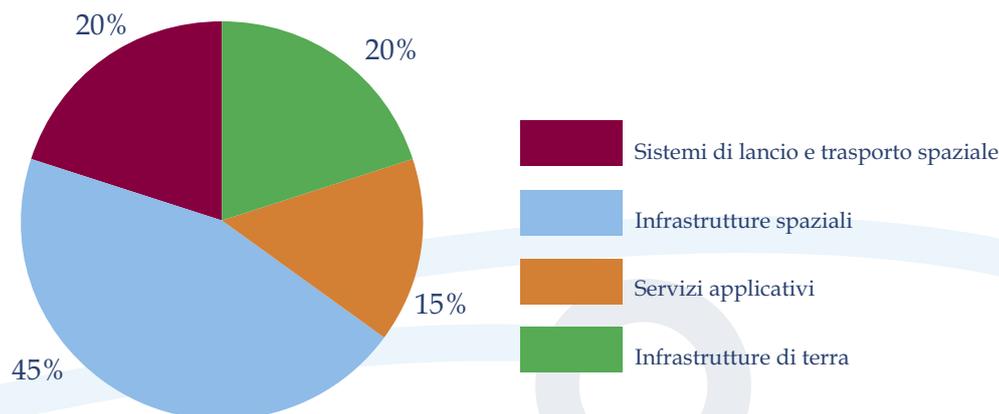


Fig. 12: Ricavi aziende nazionali per segmento

Considerando congiuntamente attività e segmenti, i ricavi più consistenti riguardano le attività di produzione e integrazione nel segmento delle infrastrutture spaziali e nel segmento dei sistemi di lancio e trasporto spaziale, le attività di R&S e progettazione nel segmento delle infrastrutture spaziali, e le attività di produzione e integrazione nel segmento delle infrastrutture di terra;

- L'attività di R&S svolta dalle aziende nazionali: il 74% delle imprese svolgono attività di R&S e la quota di attività di R&S delle imprese finanziata dall'esterno è molto elevata, pari all'82,4% (fonti di finanziamento: ESA, ASI, Unione Europea, MIUR, alcune regioni e Università), mentre sono molto poche le imprese finanziatrici, in generale solo le maggiori imprese del comparto. L'attività di R&S svolta dalle aziende nazionali risulta fortemente caratterizzata da collaborazioni sia con altre aziende (nazionali ed estere) ma anche con laboratori, enti di ricerca e università spesso stranieri, questo a dimostrazione della rilevanza che la ricerca e lo sviluppo assumono nel comparto delle imprese che operano nel settore spaziale.

A conclusione dell'indagine del 2001, l'ASI ha deciso di mettere a punto un database, strumento informatico condiviso ASI/imprese, che le consenta di avere visibilità sui dati aggiornati relativi al fatturato e agli addetti del settore spaziale. Tra le principali aziende presenti nel database si individuano Alenia Spazio, Telespazio, Avio e Galileo Avionica. Il loro fatturato complessivo per l'anno 2004 è di circa 1.070,82 M€. Tale fatturato registra un incremento di circa il 3% rispetto al 2001.

Tra le altre imprese si segnalano:

- Carlo Gavazzi Space nel settore dei piccoli satelliti;
- Microtecnica (di Hamilton Sundstrand) attiva nel campo dei sottocomponenti per la propulsione dei lanciatori;

- Oerlikon Contraves Italia (OCI) con particolare know-how in strutture leggere e componenti RF e per microonde;
- Vitrociset e Datamat nel campo software;
- Space Engineering attiva nel campo della progettazione delle antenne spaziali e di apparati di telecomunicazioni;
- Advanced Computer Systems (ACS) attiva nel campo della elaborazione delle immagini da satellite e di sviluppo di applicazioni;
- Kell nel campo della telemedicina e delle applicazioni del segnale GPS/Galileo.

Tra il 2004 e il 2005 le fusioni che hanno coinvolto le aziende del gruppo Finmeccanica hanno significativamente modificato il tessuto industriale nazionale.

L'accordo tra Finmeccanica e Alcatel ha formalizzato la creazione di due joint venture, alle quali i due gruppi hanno conferito le proprie attività nel campo della manifattura e dei servizi satellitari.

La prima delle due società è denominata Alcatel Alenia Space e raggruppa le attività industriali di Alcatel e Alenia. Alcatel ha una partecipazione del 67% e Finmeccanica del 33%. La nuova società ha sede legale in Francia con uffici e impianti industriali sia in Francia che in Italia. Alcatel Alenia Space focalizzerà le proprie attività sulla progettazione, lo sviluppo e la produzione di sistemi spaziali, satelliti, payload, apparecchiature, strumenti e relativi sistemi di terra per applicazioni civili e militari. L'organico sarà di 7200 dipendenti con un volume di affari stimato per il 2005 di circa 1,8 miliardi.

La seconda società, denominata Telespazio, raggruppa le attività operative e i servizi satellitari di Telespazio e Alcatel Space Services and Operations. Finmeccanica ha una partecipazione del 67% e Alcatel del 33%. La nuova società ha sede legale in Italia con uffici e impianti industriali in Italia, Francia e Germania. Telespazio si focalizzerà sulle attività e i servizi per le soluzioni satellitari, ossia controllo e utilizzazione dei sistemi spaziali, fornitura di reti e servizi ad alto valore aggiunto, applicazioni multimediali e Osservazione della Terra. La nuova società avrà un organico di 1400 dipendenti, un volume d'affari stimato per il 2005 di 350 milioni di euro.

1.2.5 - Le competenze nazionali

Lo spazio è tradizionalmente l'ambito in cui le imprese e gli enti di ricerca lavorano in stretta connessione e sinergia, in quanto la realizzazione di un sistema spaziale comporta una continua armonizzazione tra comunità scientifica e mondo industriale per la naturale traduzione degli obiettivi in sviluppi tecnologici mirati.

1.2.5.1 - Le imprese

Nello scenario globale, l'Italia presenta capacità produttive nella maggior parte dei prodotti tecnologici della segmentazione tradizionale del settore spaziale, ed è quindi in grado di esprimere una capacità di realizzazione complessiva di missioni spaziali di varia dimensione.

In particolare, per il segmento di bordo, esistono in vari campi forti posizioni competitive a livello continentale, e.g.: carichi utili per telecomunicazioni (con eccellenze nei trasponditori, nelle antenne e nella Ka), apparatistica per il controllo d'assetto, sistemistica satellitare (limitatamente ad alcune classi di piattaforme), apparatistica per generatori fotovoltaici.

Per il settore dei lanciatori, indubbio è il posizionamento di leader a livello europeo nella propulsione solida (peraltro con il target di conservare tale posizionamento nella progressiva migrazione verso la propulsione liquida).

Rilevanti competenze sono presenti nella progettazione e nella realizzazione di strumenti scientifici dedicati all'Osservazione della Terra (radar ad apertura sintetica), ed all'Astrofisica (quali spettrometri, radiometri a microonde e millimetrici, rivelatori di particelle allo stato solido, specchi per raggi X), nella compatibilità elettromagnetica e nella modellizzazione di sistemi complessi.

Significative sono anche le competenze degli operatori nazionali nei servizi di terra: l'Italia è presente in modo significativo a livello internazionale nella progettazione, realizzazione e gestione dei servizi Launch and Early Orbit Phase (LEOP), nella gestione ed il controllo di sistemi satellitari complessi, nella gestione di reti miste spazio-terra e nell'interfaccia con l'utenza.

Relativamente ai servizi commerciali, sono da segnalare le capacità di progettare ed operare sistemi e servizi di telecomunicazioni satellitari end-to-end, nonché lo sviluppo di software di elaborazione immagini e lo sviluppo di sistemi per il monitoraggio ambientale rivolti alla Pubblica Amministrazione.

Vi è altresì da constatare che mentre si sviluppavano sempre di più le capacità di integrazione e sistemistica e si tendeva ad uno sviluppo ad ampio spettro che garantiva la presenza in molti settori ma con scarsi volumi, non vi è stata una focalizzazione sullo sviluppo di tecnologie, magari di nicchia ma sostanzialmente rilevanti per i programmi commerciali, e vi è tuttora la tendenza ad acquistare all'estero quanto non disponibile in Italia, piuttosto che affrontare costi di sviluppo anche in casi in cui questi potrebbero essere paganti nel medio-lungo periodo.

A fronte quindi di un contesto nel quale la rapida globalizzazione premia le sole eccellenze, in quanto capaci di fronteggiare l'estrema competizione esistente su scala sovranazionale, la limitata specializzazione tecnologica nazionale appare come un punto debole da superare definendo obiettivi chiari di specializzazione.

Altro dato di fatto rilevante è rappresentato dall'incidenza estremamente rilevante che la domanda pubblica ha sul fatturato delle imprese italiane, rappresentando mediamente oltre il 60% (in termini effettivi), il che testimonia la difficoltà che esse incontrano - assai più di altre grandi imprese europee - a cimentarsi con il mercato attivato dalle applicazioni commerciali e dalla divisione internazionale del lavoro.

1.2.5.2 - Le tecnologie e le metodologie

L'ASI, attraverso il finanziamento indirizzato negli anni allo sviluppo di nuove tecnologie e metodologie ed al miglioramento di quelle esistenti, ha fatto nascere e crescere nel Paese capacità di elevato livello che devono essere gestite in modo opportuno per poterle ulteriormente sviluppare ed utilizzare evitando di disperderle nel tempo.

A tal fine l'ASI, nel Piano Spaziale 2003-2005 ha introdotto il concetto di prodotto, visto come sistema o sottosistema definito, a fronte del quale far nascere o migliorare esistenti capacità tecnologiche e metodologiche, focalizzate sempre al volo su una determinata missione per "forzare" lo sviluppo nel tempo e nella qualità.

Le tecnologie e le metodologie rappresentano una condizione al contorno molto importante nel delineare la "fisica realizzabilità" di un Piano Spaziale pluriennale.

Per questa ragione in questo paragrafo si intende fornire una sintesi dei prodotti sviluppati nell'ambito dei programmi finanziati da ASI nel periodo 1998-2005, atta a determinare un "portafoglio prodotti" che l'Agenzia potenzialmente può immettere sul mercato o eventualmente accrescerne la valorizzazione in altra maniera.

Lo spazio è prevalentemente investimento fino al più a componenti composti, in quanto quelli elementari, tranne particolari casi, non possono trovare una economia di scala solo nelle applicazioni spaziali e quindi richiedono investimenti a livello nazionale, che in questi anni l'ASI ha sollecitato in varie occasioni.

Sicuramente l'Italia, in particolare per quanto riguarda i componenti elettronici ed in parte i materiali, non è riuscita negli anni a sviluppare gli investimenti strategici necessari ad una sua indipendenza, cosa che avrebbe richiesto una scelta strategica di politica nazionale, continua sul lungo tempo, con la dovuta massa critica in termini di persone, strutture, impianti e risorse economiche.

Le imprese italiane hanno quindi preferito acquisire all'estero i componenti elementari e quelli composti più sofisticati (quando questo è stato consentito dalle leggi di esportazione del Paese esportante), sviluppando prevalentemente competenze di sistema e di sottosistema.

Nel "portafoglio" realizzato, il prodotto è stato considerato sia a livello di sistema che di sottosistema, può essere materiale o immateriale o un servizio o, anche, un'integrazione di questi elementi uniti per una finalità da considerarsi di "sistema"⁸.

Una prima rappresentazione introduttiva di tali prodotti (Fig. 13) è legata alla tipologia generale del prodotto sviluppato considerando la distinzione tra "documentazione/studio", prodotto "Hardware e/o Software", il "servizio" ed il "sistema integrato".

E' importante sottolineare come l'ASI, nei suoi contratti, rivendichi e difenda la proprietà dei prodotti sviluppati, di tipo sia materiale che immateriale, anche ricorrendo a politiche di tutela della proprietà intellettuale tramite l'uso di strumenti più appropriati, quali brevetti, marchi, diritti d'autore e design industriale.

Tipologia dei prodotti sviluppati da ASI 1998-2005

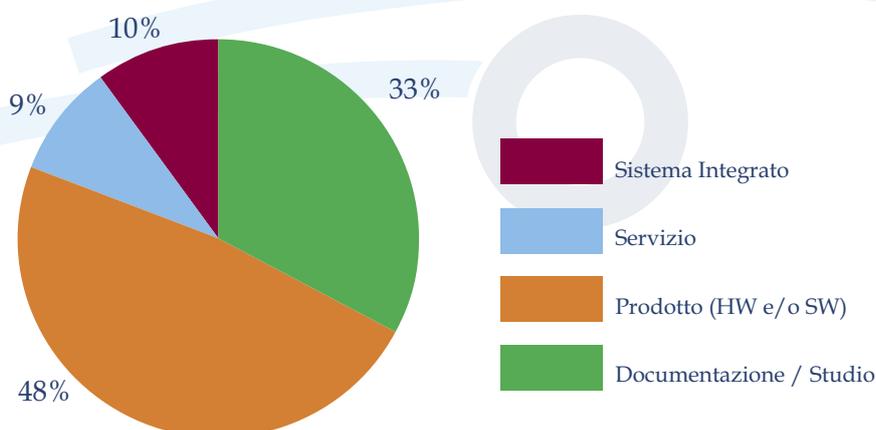


Fig. 13: Tipologia prodotti sviluppati da ASI

Una classificazione per "applicazioni - tecnologie"⁹, riportata nel diagramma della Figura 14 evidenzia:

- la rilevanza dei prodotti associati al settore dei Lanciatori nel portafoglio ASI. Da porre in evidenza il progetto del lanciatore Lyra così come i serbatoi, i materiali (p.es. i materiali UHTC) ed i propulsori criogenici per vettori riutilizzabili;
- una particolare specializzazione delle attività ASI per ciò che concerne i sistemi di Osservazione della Terra: la notevole quantità di prodotti del Segmento Terra, insieme con i relativi Payload ed ai prodotti per l'utente mostrano una notevole capacità progettuale e realizzativa dell'industria nazionale anche e soprattutto in vista del completamento del più importante ed impegnativo programma nazionale quale COSMO-SkyMed. I Payload di Osservazione della Terra rappresentano un elemento di eccellenza per l'attuale attività dell'Agenzia: in particolare per quanto riguarda i radar ad apertura sintetica in banda X, L e C e SAR multibeam (COSMO-SkyMed). Anche nel campo dei sensori ottici esistono ottime competenze tra cui le camere iperspettrali, gli spettrometri di Fourier di tipo Sagnac ed interferometri

⁸ Il numero di prodotti così individuati, sviluppati o in fase di sviluppo ammonta a 260

⁹ Le classi Tecnologie Trasversali e Trasferimento Tecnologico, pur essendo diverse, sono state unite in quanto entrambe, pur avendo una specifica determinazione, si possono applicare ad una molteplicità di applicazioni.

- di tipo Mach-Zehender e antenna per radio-occultazione, ricevitore GPS e relativi BFN;
- una cospicua quota parte dei prodotti relativa al settore Telecomunicazioni e Navigazione: in particolare per Telecomunicazioni sono presenti campi tecnologici quali Payload, Piattaforme, Segmento Terra ed il Segmento Utente; mentre per la Navigazione i prodotti tecnologici sono essenzialmente di tipo segmento utente;
 - i Payload di Osservazione dell'Universo rappresentano un settore di eccellenza per l'Italia che ha tradizionalmente un ruolo di primo piano nella realizzazione di strumentazione per payload scientifici. Nel dettaglio si ricordano le tecnologie per sviluppo dei rilevatori di immagini al silicio (es. AGILE, AMS e GLAST), di radar sounder, di spettrometri di Fourier e ad Infra Rosso, bolometri, polarimetri e radiometri. Di seguito si forniscono alcuni esempi:
 - i radar sounder e le tecnologie ad essi connesse, come MARSIS su Mars Express e successivamente SHARAD su MRO 2005;
 - gli spettrometri ad alta risoluzione nel visibile e vicino infrarosso: lo strumento VIRTIS di Rosetta è concettualmente l'erede dell'esperimento VIMS, attualmente a bordo della missione Cassini, con un importante salto di qualità; si è infatti passati dalla fornitura del canale visibile dello spettrometro alla responsabilità e alla realizzazione dell'intero esperimento che, con i suoi due canali, -H e -M, per le sue prestazioni di risoluzione spaziale e spettrale, è sicuramente uno degli spettrometri più avanzati che abbia mai volato a bordo di una sonda per una missione Deep Space;
 - sistemi di carotaggio: con la realizzazione del sistema di acquisizione e distribuzione dei campioni (SD2) a bordo del lander di Rosetta, l'Italia si è conquistata un primato nella storia dell'esplorazione; SD2 costituisce infatti un nuovo passo nell'esplorazione planetaria con sistemi automatici e questa esperienza acquisita sul campo, di fronte alle opportunità offerte dalle missioni di Sample Return della NASA e dell'ESA, consente ora alla comunità industriale, in stretta collaborazione con quella scientifica, di lavorare su soluzioni innovative per la realizzazione di strumenti miniaturizzati per analisi in-situ (spettrometri, analizzatori di particelle di polveri, microscopi, ecc.);
 - le telecomunicazioni che, pur costituendo di solito un'infrastruttura di supporto per le missioni scientifiche, consentono la realizzazione di esperimenti complessi, raggruppati sotto la denominazione di Radioscienza, che consentono di misurare parametri di fisica fondamentale ed acquisire conoscenze su alcuni meccanismi basilari che regolano la vita del Sistema Solare. Anche in questo settore l'Italia con lo sviluppo del DST (Deep Space Transponder) in banda S/X, presente su Mars Express, Venus Express e Rosetta; ha raggiunto la posizione di leadership a livello europeo con prestazioni (-150 dBm) allo stato dell'arte;
 - sistemi di focalizzazione per l'astronomia X e di rivelatori al silicio: l'eccellenza è ampiamente riconosciuta e permette di stimolare collaborazioni internazionali (come Swift, Glast, ecc.) producendo nuove opportunità per il futuro;
 - per l'interpretazione delle tecnologie trasversali è da considerare che non tutte le attività che l'Agenzia svolge in ambito tecnologico sono strettamente riconducibili alle applicazioni: molte attività relative ai prodotti tecnologici condotte dall'Agenzia sono invece strumentali al loro mantenimento, di natura evolutiva e/o innovativa, al fine di assicurarne la disponibilità allo stato dell'arte della tecnologia, prerequisito per la loro eccellenza competitiva. Le tecnologie trasversali sono presenti soprattutto in ambito piattaforme: questi prodotti sono da ritenersi in generale prodotti di volo di vario tipo. L'ASI ha sviluppato, tramite le imprese presenti in Italia, notevoli competenze di sistema e di sottosistema sia per satelliti sia per stazioni abitate. In particolare per i satelliti sono state sviluppate due piattaforme denominate PRIMA (classe di massa al lancio tra 400 e 1500 kg, compatibile col lanciatore Vega) e MITA (Piattaforma satellitare nella classe di massa al lancio tra 100 e 300 kg). Per quanto riguarda la Stazione Spaziale l'ASI ha sviluppato i tre Moduli Logistici (MPLM), i nodi 2 e 3, la Cupola ed ha partecipato allo sviluppo dell'ATV (Automated Transfer Vehicle);
 - l'ambito relativo al trasferimento tecnologico implica attività tramite le quali prodotti realizzati per un dato ambito applicativo sono trasferiti verso un nuovo utilizzo, spesso relativo ad applicazioni non più collegate alle attività spaziali. Viceversa, anche prodotti commerciali sono stati trasferiti verso l'ambiente spaziale mediante l'opportuna qualifica.

Distribuzione prodotti tecnologici

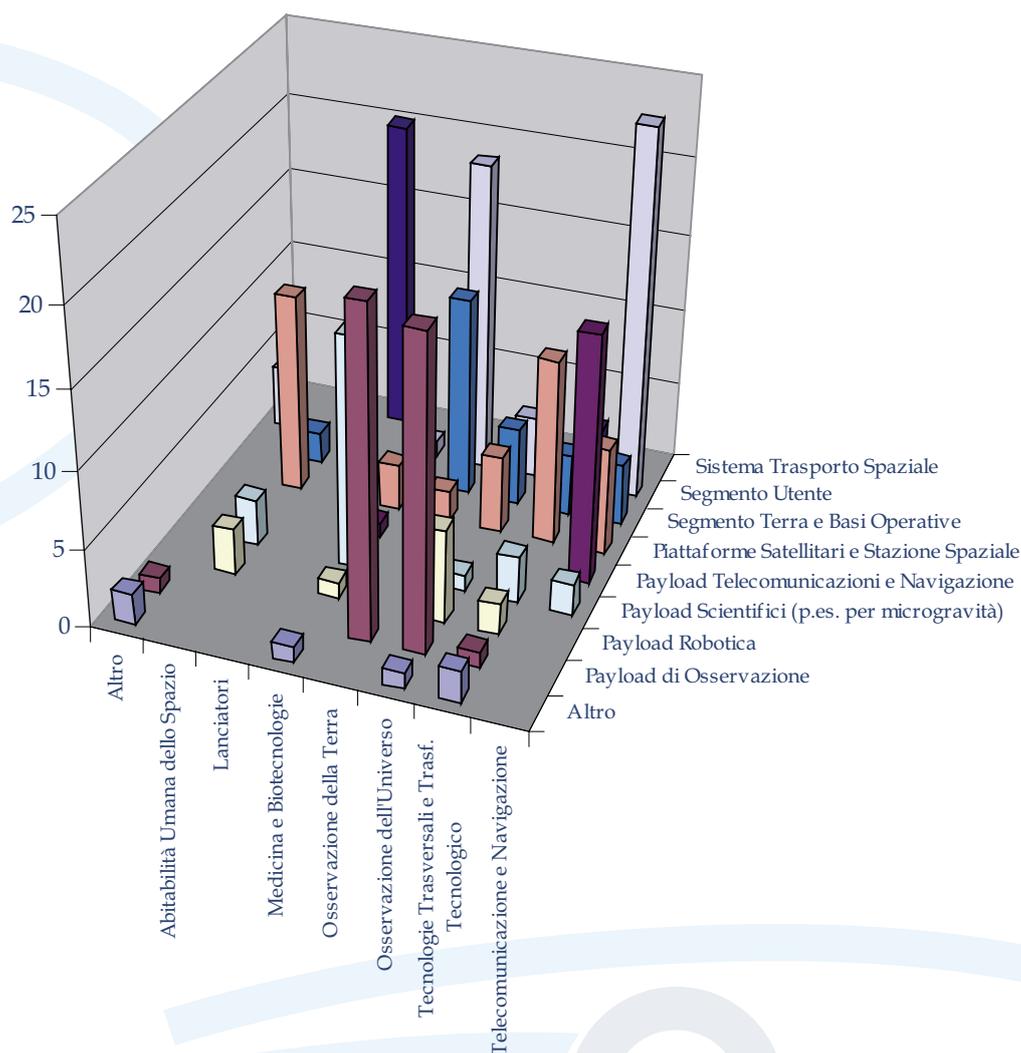


Fig. 14: Distribuzione prodotti tecnologici in ambito applicativo e tecnologico

1.2.5.3 - La comunità scientifica

Osservazione dell'Universo

La comunità scientifica italiana del settore "Osservazione dell'Universo" ha un ruolo rilevante in campo internazionale riconosciuto sia dalla quantità e qualità delle pubblicazioni, sia dalla partecipazione a comitati e gruppi di lavoro. In una recente analisi prodotta dalla Thomson-ISI, una delle più importanti società indipendenti di analisi dei risultati delle ricerche a livello mondiale, considerando tutte le scienze, il nostro Paese si colloca al settimo posto al mondo, mentre risulta al quinto posto per l'Astrofisica dopo USA, Gran Bretagna, Germania, Francia e prima di paesi importanti nel campo, come Canada e Giappone. L'impact factor delle pubblicazioni italiane in ambito astrofisico dal 1995 al 2003 è cresciuto da -1% (cioè una media di citazioni inferiore dell'1% rispetto alla media mondiale) ad un 17%. Inoltre uno studio italiano pubblicato su Nature, 426 del 4 dicembre 2003, è stato nel 2004 uno dei più citati al mondo nel campo "Scienze dello Spazio". Per quanto riguarda la partecipazione a comitati e gruppi di lavoro internazionali, risulta che un gran numero di ricercatori italiani sono membri di uno o più comitati di ESA, NASA, ESO e altre istituzioni internazionali, anche rivestendo il ruolo di coordinatore o presidente.

Le istituzioni ove risiedono in Italia le competenze scientifiche nell'ambito dell'Osservazione dell'Universo sono l'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF, che da gennaio 2005, oltre agli osservatori astronomici, riunisce alcuni ex istituti del CNR), numerosi dipartimenti di università, alcuni consorzi universitari e altri enti di ricerca come l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN).

In generale, nel settore "Osservazione dell'Universo" le competenze nello sviluppo degli strumenti sono, in molti casi, strettamente legate alla possibilità di sviluppare competenze nella fase di analisi dati e, quindi, all'eccellenza nella validazione dei modelli e nel ranking delle pubblicazioni.

Scienze della Vita

La ricerca scientifica nel settore di Scienze della Vita è finalizzata alla comprensione del ruolo che l'ambiente spaziale gioca nei processi biologici degli organismi sia animali che vegetali. La mancanza di atmosfera, le radiazioni, la "microgravità" sono alcuni degli aspetti che differenziano l'ambiente terrestre da quello spaziale. In particolare la "microgravità" è un elemento assai caratteristico del volo spaziale e, a tutt'oggi, i suoi effetti sugli esseri viventi poco noti. Peraltro la costante forza di gravità ha giocato un ruolo di grande rilievo nel processo evolutivo della vita terrestre. La forma, il comportamento umano, la sua percezione del mondo circostante sono stati condizionati dalla presenza costante di questa forza. Questo ambiente così particolare ha posto e pone molti problemi da risolvere.

In particolare la ricerca bio-medica spaziale nazionale ha realizzato network multidisciplinari che coinvolgono oltre 1000 ricercatori provenienti da oltre 170 istituti di ricerca focalizzando la propria attenzione su tre grandi aree tematiche: "Osteoporosi ed atrofia muscolare", "Disturbi del Controllo motorio e Cardiorespiratorio" ed "Applicazioni Biotecnologiche".

Osservazione della Terra

Le attività legate all'Osservazione della Terra dallo spazio stanno vivendo una fase di straordinaria evoluzione e trasformazione in molti settori. A questa area culturale, infatti, afferisce uno spettro molto vasto di discipline, che va dalla fisica dell'atmosfera e della magnetosfera al geomagnetismo, dalla climatologia e meteorologia alla geodesia spaziale, dall'oceanografia allo studio delle scienze più direttamente legate agli aspetti del territorio come la geologia e la geofisica, l'idrologia, l'agronomia, la cartografia e le relative applicazioni.

In tutte queste discipline la comunità scientifica nazionale è in forte espansione ed in rapida evoluzione in termine di obiettivi, competenze e prospettive. Ampio è il riconoscimento a livello internazionale, basti pensare per esempio, alle missioni proposte da Principal Investigator italiani nell'ambito delle Earth Explorer Core e Opportunity Mission dell'ESA ed all'elevato numero di proposte italiane selezionate per l'utilizzo dei dati Category 1 dei satelliti europei.

Allo stesso modo che nella ricerca scientifica, la Comunità Nazionale del settore di Osservazione della Terra è attiva nel settore delle applicazioni, con l'obiettivo di prevenire, prevedere e gestire eventi legati a disastri naturali o indotti dall'uomo.

Per far questo è necessaria una comprensione del sistema Terra su una scala globale descrivendo le parti che lo compongono e come esse interagiscano tra di loro, come funzionano e come ci si aspetta che evolvano. Tale obiettivo è ampiamente descritto nel documento GEO (Group on Earth Observation) sull'Osservazione della Terra per i prossimi dieci anni¹⁰. Il documento enfatizza l'integrazione delle reti a Terra con il dato satellitare. Inoltre evidenzia, attraverso un piano decennale, la necessità di osservare la Terra globalmente coordinando i sistemi di cui è composta, per cui il piano si chiama GEOSS (Global Earth Observation System of Systems).

Le aree in cui il documento si muove sono: Disastri, Salute, Energia, Clima, Acqua, Meteorologia, Ecosistemi, Biodiversità, Agricoltura. In ognuno di essi sono state definite le azioni necessarie per garantire un ritorno di benefici a livello della società.

L'impostazione data al PASN per quanto riguarda le Osservazioni della Terra è coerente con il piano del GEOSS soprattutto nella parte riguardante la previsione, prevenzione e la gestione dei disastri.

La Comunità Scientifica è molto diffusa sul territorio nazionale ed è rappresentata da Istituti del CNR, Dipartimenti di Università, Istituti di Ricerca, ENEA, INGV e Consorzi.

Relativamente alla ricerca tecnologica, la comunità scientifica è attiva e presenta eccellenze nel campo dei sensori per il telerilevamento, essenzialmente nelle tecnologie per strumenti a basso costo ed alta risoluzione, nella microelettronica, nelle antenne radar attive, nei sensori nelle onde millimetriche e laser.

Tali competenze sono presenti prevalentemente nelle Facoltà di Ingegneria e nel CNR.

¹⁰ Global Earth Observation System of Systems GEOSS, 10-year Implementation Plan Reference Document, GEO 204/ESA SP-1284, Febbraio 2005

2 - L'APPROCCIO STRATEGICO

Il PASN 2006-2008, condizionato dagli elementi di scenario internazionale, di contesto nazionale e di continuità con il passato (PSN 2003-2005) delineati nel primo capitolo, recepisce le linee guida Programma Nazionale della Ricerca e le indicazioni del Gruppo Interministeriale di Coordinamento in Materia Aerospaziale. In particolare, il Ministero della Difesa ha elaborato il Piano Spaziale della Difesa (PSD), fornendo in tal modo all'ASI il proprio contributo di pensiero: data la sempre maggiore esigenza di cercare sinergie con il settore civile, pur tenendo conto delle peculiari esigenze militari, in modo da condividere gli oneri di sviluppo ed esercizio di nuovi sistemi ed applicazioni "duali".

Il PASN, è caratterizzato, inoltre, da alcuni importanti elementi innovativi derivanti dalle linee guida del Consiglio di Amministrazione e del Consiglio Tecnico Scientifico dell'Agenzia e dalle numerose proposte formulate da tutta la filiera nazionale come risposta alle "call for ideas" dei workshop appositamente organizzati dall'Agenzia.

2.1 - LE SPECIFICITA' DELLO SPAZIO NEL SISTEMA DELLA RICERCA NAZIONALE

Prima di delineare l'approccio strategico che ASI intende perseguire per la promozione del settore, si identificano nel seguito le specificità dello spazio nel sistema della ricerca nazionale, ovvero come lo spazio, per le sue caratteristiche intrinseche, possa contribuire al raggiungimento degli obiettivi definiti nel PNR 2005-2007 e riportati nel paragrafo 1.2.1.2.

□ La ricerca per migliorare la qualità della vita

Lo spazio può fornire un significativo apporto al miglioramento della qualità della vita del cittadino e molte sono le iniziative presenti nel PASN 2006-2008 che contribuiscono a tale obiettivo, con particolare riguardo ai seguenti ambiti:

- » Ambiente
- » Salute
- » Sicurezza
- » Mobilità
- » Conoscenza

» Ambiente

I programmi spaziali di Osservazione della Terra consentono di migliorare la comprensione del sistema Terra, e grazie alla fornitura di dati complementari a quelli resi disponibili da sorgenti più "tradizionali", la messa a punto di sistemi integrati per la previsione, il controllo e la gestione dei fenomeni ambientali naturali ed indotti dall'uomo.

Fin dai primi anni settanta, i satelliti di Osservazione della Terra hanno mostrato ai ricercatori un nuovo modo di studiare l'ambiente e gestirlo, mediante una continuità e ripetitività di acquisizione di dati ed immagini inconcepibile nel passato che hanno consentito lo sviluppo di una modellistica di nuova concezione che, in alcuni casi, collega l'evoluzione globale della Terra.

Lo studio del mare e della sua dinamica, l'effetto delle correnti marine sul clima, l'evoluzione dei ghiacciai, l'inventario agricolo-forestale, l'inquinamento dei fiumi, il livello delle acque e la erosione delle coste sono solo alcuni esempi delle numerose applicazioni che già oggi pervadono la vita quotidiana del cittadino e si pongono come attività e servizi operativi.

Per questa ragione il PASN 2006-2008, in continuità con il PSN 2003-2005, pone particolare attenzione a tale settore sviluppando delle nuove missioni di grande sofisticazione e portando a definitivo compimento la prima generazione del sistema COSMO-SkyMed, per la previsione, il monitoraggio ed il supporto alle emergenze negli ambiti dei rischi naturali e rischi indotti dalle attività umane. I progetti applicativi inseriti nel Piano hanno come finalità quella di definire, sviluppare e realizzare strumenti dimostrativi a supporto del sistema decisionale di gestione del rischio, basati sull'uso del dato di telerilevamento, promuovendo la ricerca scientifica nei campi in cui si rileva un gap tra le necessità conoscitive dell'utente e la tecnologia disponibile allo stato dell'arte.

Settore PASN di Riferimento: Osservazione della Terra

Utenti di riferimento: Dipartimento di Protezione Civile, Ministero dell'Ambiente, Ministero dell'Interno, sistema delle Agenzie APAT/ARPA/APPA.

» Salute

L'attività di ricerca bio-medica nello Spazio rappresenta un'opportunità per incrementare le conoscenze, ed un settore di sviluppo produttivo con possibilità di enormi ricadute pratiche, sia in termini di beneficio per la salute che in termini di investimento in settori trainanti quali quelli biomedico e biotecnologico.

L'ambiente spaziale, e principalmente le sue due maggiori componenti, la microgravità e le radiazioni cosmiche, rappresentano attualmente le nuove frontiere che l'uomo dovrà affrontare per poter esplorare e colonizzare lo spazio. La partecipazione dell'Italia al programma della Stazione Spaziale Internazionale offre, per la prima volta, un laboratorio unico per studiare gli effetti di tale ambiente a livello di molecole, di cellule, di tessuti, di organi e quindi di organismi interi, e le risposte del vivente, a queste variabili extraterrestri, serviranno sia per migliorare la vita dello stesso nello spazio sia ad ottenere ampie ricadute per il miglioramento della vita sulla Terra.

In particolare le attività in corso consentono di studiare l'invecchiamento precoce nell'ambiente spaziale, contribuire allo sviluppo di quelle applicazioni biotecnologiche indispensabili per consentire l'esplorazione e la colonizzazione umana del sistema solare e sviluppare contromisure per l'invecchiamento applicabili anche in ambiente terrestre.

Le sperimentazioni consentiranno inoltre di chiarire i meccanismi che controllano l'attività ossea e muscolare, sia a livello di sviluppo che di aspetto funzionale e sviluppare altresì terapie e tecnologie per il miglioramento delle condizioni della vita sulla Terra per le persone affette da disabilità neuromotorie e cardiorespiratorie.

Settore PASN di Riferimento: Medicina e Biotecnologie

Utenti di riferimento: Ministero della Salute, le aziende Ospedaliere, l'Istituto Superiore della Sanità, gli Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico.

» Sicurezza e mobilità

Lo spazio può giocare un ruolo fondamentale, ormai riconosciuto a livello mondiale, nel tema della sicurezza.

Oltre alla sicurezza legata ai disastri naturali, per la quale le potenzialità dello spazio sono state sopra illustrate nel paragrafo relativo all'ambiente, l'integrazione di applicazioni basate sui satelliti di Osservazione della Terra, di Navigazione e di Telecomunicazioni possono offrire il supporto per aumentare il livello di sicurezza del singolo cittadino come dell'intero Paese, nell'accezione ampia che ormai si attribuisce al termine sicurezza. Esempi riguardano le Forze dell'Ordine, i Militari, la Protezione Civile, i Vigili del Fuoco, ma anche, e sempre più spesso, le Amministrazioni Locali nella loro articolazione territoriale diffusa. Queste Organizzazioni svolgono infatti un'azione di monitoraggio e controllo diffusa sul territorio per es. nel contrasto della criminalità (anche nelle sue nuove forme: terrorismo, immigrazione clandestina), nelle operazioni di "peace keeping"/"peace enforcing" anche extra-nazionali: le tecnologie spaziali contribuiscono alla raccolta e diffusione delle informazioni, ai sistemi di *early warning*, alla gestione delle operazioni militari e soddisfano la necessità di operare sul territorio, spesso in movimento ed in condizioni operative disagiate, caratteristica che molti Operatori delle Istituzioni, in particolare quelle che gestiscono le cosiddette "Critical National Infrastructures (CNI)", o che operano durante le emergenze, si trovano a fronteggiare quotidianamente.

Il singolo cittadino e gli enti e le aziende collegate al trasporto possono usufruire di servizi sempre più operativi beneficiando del supporto combinato che lo spazio offre nel campo della sicurezza civile e della mobilità. Nel PASN, molti sono gli sviluppi applicativi destinati a tali tematiche, sia nel settore della "Navigazione" che delle "Telecomunicazioni Satellitari".

La Navigazione Satellitare, ed in particolare il sistema Galileo, offrono grandi opportunità per lo sviluppo di applicazioni volte al miglioramento delle condizioni di sicurezza del trasporto.

I progetti applicativi del settore "Navigazione" intendono sviluppare e sperimentare applicazioni e servizi pre-operativi, basati su infrastrutture di navigazione satellitare:

- nel settore del trasporto aereo, per perseguire miglioramenti nella sicurezza, nella capacità, nell'efficienza della gestione del traffico, nel rispetto dell'ambiente e nella crescita economica;
- nel settore del trasporto marittimo, per contribuire a migliorare l'efficienza nelle applicazioni attinenti alla sicurezza della navigazione, come la ricerca ed il soccorso, la gestione della navigazione ed i servizi di assistenza alla navigazione marittima;
- nel settore del trasporto delle merci pericolose, per il supporto alle fasi di Pianificazione, Previsione, Prevenzione, Gestione del trasporto e il Supporto alla Gestione delle Emergenze;
- nella gestione della circolazione veicolare, per applicazioni indirizzate al pedaggio ed il controllo elettronico dell'uso stradale e dell'accesso ad aree cittadine, al monitoraggio e controllo del traffico ed al soccorso e assistenza in caso di incidente;
- nelle applicazioni governative legate all'uso del servizio PRS (Public Regulated Service) Galileo, destinate alle pubbliche amministrazioni per perseguire miglioramenti non solo in termini di sicurezza, ma anche di efficienza e capacità operativa dell'utenza istituzionale permettendo una riduzione dei costi operativi che si traducono per il cittadino in un più elevato standard di qualità nei servizi ricevuti;
- nelle applicazioni a favore dei disabili, per il supporto alla mobilità personale, principalmente dedicate ai non vedenti, caratterizzate da elevati requisiti di sicurezza ed affidabilità.

Tali e tanti sono stati gli sviluppi operativi dei satelliti di telecomunicazione che i relativi servizi sono ormai offerti su base commerciale a livello mondiale. Ma molto può essere ancora fatto sul piano della ricerca interdisciplinare al fine di realizzare sistemi prototipali atti ad offrire servizi innovativi caratterizzanti la natura sempre più globale della società in cui viviamo. Il PASN affronta tali aspetti con delle proposte per le applicazioni in banda larga per e-government e la multimedialità interattiva, in particolare:

- le applicazioni di telemedicina, indirizzate al settore della Sanità, di interesse del Ministero della Salute, degli Enti regionali, delle ASL ed Istituti Ospedalieri a livello nazionale;
- le applicazioni di teleeducazione e teleformazione, già di dichiarato interesse del MIUR e potenzialmente anche del Ministero dell'Innovazione Tecnologica, del Ministero della Funzione Pubblica, di Enti Regionali e locali, e del Ministero Affari Esteri;
- i servizi istituzionali per emergenza e sicurezza derivanti dalla necessità di molti operatori delle istituzioni di operare sul territorio, spesso in movimento ed in condizioni operative disagiate, in particolare per gli operatori che gestiscono le cosiddette "Critical National Infrastructures", o che operano durante le emergenze.

Settori PASN di riferimento: Navigazione Satellitare; Telecomunicazioni; Osservazione della Terra.

Utenti di riferimento: Ministero degli Interni; Ministero dei Trasporti; Ministero delle Telecomunicazioni; Presidenza del Consiglio.

» Conoscenza

Lo spazio è strumento imprescindibile per l'avanzamento delle attuali frontiere della conoscenza dell'Universo. In particolare ne beneficia la ricerca in Planetologia, in Cosmologia ed in Astrofisica delle Alte Energie, la comprensione dell'evoluzione del sistema planetario, lo studio dei corpi celesti al suo interno (pianeti, satelliti, asteroidi), e delle zone esterne al sistema stesso: si pensi alle prime foto di Marte prodotte da Mars Global Surveyor, ai campioni di polvere e rocce del pianeta rosso analizzati dal robot Spirit di Mars Express, alla conoscenza di Titano ottenuta grazie alla sonda Huygens, o agli sfidanti obiettivi del programma americano per l'esplorazione di Marte, dominatore della scena internazionale dei prossimi decenni, che contempla sia l'esplorazione automatizzata che umana del pianeta, al programma europeo Aurora per l'esplorazione automatizzata dei corpi del sistema solare, o ancora alle potenzialità offerte da una possibile base lunare.

Molte sono le iniziative presenti nel PASN che contribuiscono al miglioramento della qualità della vita del cittadino nei settori dell'ambiente, della salute, della sicurezza, della mobilità e dell'ampliamento della conoscenza. Al fine di garantire un'azione più efficace orientata allo sviluppo di una ricerca mirata sui temi di interesse nazionale e all'accrescimento del ruolo dello spazio nei servizi, l'ASI intende rafforzare le seguenti linee di azione già in atto:

- la costituzione di un osservatorio con la finalità di individuare in modo continuativo e sistematico le esigenze dell'utenza;
- la promozione di progetti pilota in grado di aggregare l'interesse dei potenziali utenti: ciò al fine di consentire loro la familiarizzazione con i nuovi sistemi realizzati, ed auspicabilmente attirare fondi diversi dal contributo ordinario del MIUR su attività specifiche di interesse per il bene pubblico;
- la realizzazione di accordi quadro con attori pubblici e privati;
- lo sviluppo delle attività di ricerca e lo sviluppo precompetitivo inerenti il dominio della fattibilità di un prodotto e/o servizio;
- la partecipazione all'industrializzazione del prodotto e/o servizio, e all'avvio dei servizi operativi con fini di natura commerciale e/o sociale, con il conferimento ad imprese private e/o miste delle attività di erogazione: le relative modalità di attuazione saranno definite caso per caso;
- lo scouting di opportunità in ambito internazionale al fine di ampliare la quota nazionale del mercato internazionale dei servizi di pubblica utilità.

□ La ricerca per accrescere la competitività delle imprese

Il settore aerospaziale rappresenta un settore particolarmente strategico per contribuire al perseguimento di tale obiettivo posto a livello Paese. L'ambiente spaziale è di per se un ambiente estremamente ostile che richiede la messa a punto di tecnologie e metodologie fortemente innovative e sofisticate, che comportano vantaggi competitivi sia per l'industria propriamente aerospaziale sia per quei settori del comparto industriale, distinti dall'aerospaziale, nei quali ci si possono attendere ricadute potenziali.

L'obiettivo è perseguito nel PASN con la proposta di investimenti in tecnologie e metodologie per la realizzazione di prodotti "imbarcabili" e/o asserviti ad una missione spaziale, per una loro maggiore finalizzazione e concretizzazione dei ritorni, nell'ambito non solo dell'accrescimento della competitività industriale del sistema nazionale, ma anche in quello del miglioramento della qualità della vita e dello sviluppo sostenibile a livello globale.

Relativamente a quest'ultima finalità, l'ASI si propone di valorizzare a livello internazionale, ed in particolare europeo, le capacità e competenze nazionali per la conquista ed il mantenimento di un ruolo adeguato per il Paese, da esprimere in termini di riconosciuta capacità tecnologica¹¹, oltre che in termini di risultato abilitante per la partecipazione dell'industria nazionale ai programmi internazionali, e più specificamente di:

- sostenere la creazione di vantaggi competitivi in grado di comportare ricadute permanenti per l'industria spaziale nazionale con particolare attenzione ai segmenti di mercato in crescita; le applicazioni privilegiate saranno essenzialmente quelle in cui il sistema industriale nazionale è in grado di posizionarsi a livelli di eccellenza o almeno di "second best" continentale al fine così di assicurare una competitività sostenibile per le imprese nazionali che si misurano con le sfide della globalizzazione;
- contribuire a favorire, nei limiti propri delle sue competenze istituzionali, il progressivo bilanciamento tra l'aliquota istituzionale e l'aliquota commerciale del fatturato dell'industria nazionale;
- supportare il più vantaggioso inserimento delle combinazioni operanti in Italia nelle concentrazioni internazionali che si stanno formando, in modo da evitare che l'adesione a tali concentrazioni pregiudichi per l'industria nazionale l'accesso a ruoli non subordinati (con riferimento sia alle grandi che alle piccole e medie imprese);
- favorire su scala internazionale l'adozione di standard che, per quanto possibile, tengano conto del patrimonio tecnologico e di prodotti nazionale;
- sostenere lo sviluppo tecnologico e l'avanzamento delle conoscenze fisico-chimiche mediante progetti finalizzati al prodotto.

□ La ricerca per lo sviluppo sostenibile a livello globale

Tra i satelliti di Osservazione della Terra, quelli tipicamente a bassa risoluzione sono in grado di offrire un'osservazione continuativa del sistema Terra, consentendo di osservare e controllare tutti quei fenomeni di modifica dell'ambiente su scala globale sia per quanto riguarda la superficie terrestre sia l'atmosfera: si pensi ad esempio alle potenzialità dello

¹¹ Suscettibile di applicazioni anche duali.

spazio nella meteorologia, nella fisica dell'atmosfera, nell'oceanografia, e nelle scienze più direttamente legate agli aspetti del territorio come la geologia, la cartografia, la geofisica e l'idrologia. Nell'ambito PASN, oltre al contributo diretto nazionale alle diverse missioni di Osservazione della Terra, sono previste le partecipazioni, prevalentemente in ambito ESA, a programmi di Osservazione della Terra che offrono la possibilità di seguire e studiare quei fenomeni di modifica dell'ambiente su scala globale sia per quanto riguarda la superficie terrestre che l'atmosfera (es. Meteosat).

Nell'ambito della promozione dello sviluppo sostenibile attraverso la Cooperazione allo Sviluppo nazionale ed europea verso i Paesi in via di sviluppo, trovano applicabilità altri progetti del PASN, quali ad esempio la Teleducazione e la Telemedicina che costituiscono la base comune per lo sviluppo di servizi più articolati, finalizzabili al conseguimento in tempi rapidi di soluzioni anche molto articolate, con un ampio contenuto di tipo socio politico.

2.2 - IL RUOLO DELL'ASI

L'ASI esercita le proprie attività sulla base del Programma Nazionale della Ricerca, degli indirizzi del Parlamento e del Governo in materia aerospaziale e di politica estera, di direttive del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, nonché nel quadro del coordinamento delle relazioni internazionali assicurato dal Ministero degli Affari Esteri.

Gli interessi politici, strategici ed economici del Paese non sono ovviamente oggetto di autonomia strategica dell'Agenzia, che svolge in materia un ruolo strumentale, e i relativi indirizzi provengono all'Agenzia dal Ministro Vigilante, anche attraverso il Programma Nazionale della Ricerca.

La missione dell'ASI si esprime esplicitando le finalità cui deve contribuire in modo qualificato la spesa pubblica destinata alle attività spaziali che l'Agenzia amministra. Esse comprendono fondamentalmente lo sviluppo di servizi di pubblica utilità attraverso applicazioni delle tecnologie spaziali, l'espansione delle frontiere della conoscenza scientifica e l'allargamento del patrimonio tecnologico ed il miglioramento del posizionamento competitivo dell'industria spaziale nazionale (attività quest'ultima finalizzata all'industrializzazione pre-competitiva di prodotti e/o servizi)¹².

Coerentemente a quanto sopra esposto la definizione del ruolo dell'ASI nel complesso scenario del settore spaziale può specificarsi meglio attraverso un'analisi degli stakeholders e delle loro interazioni (Fig. 15).

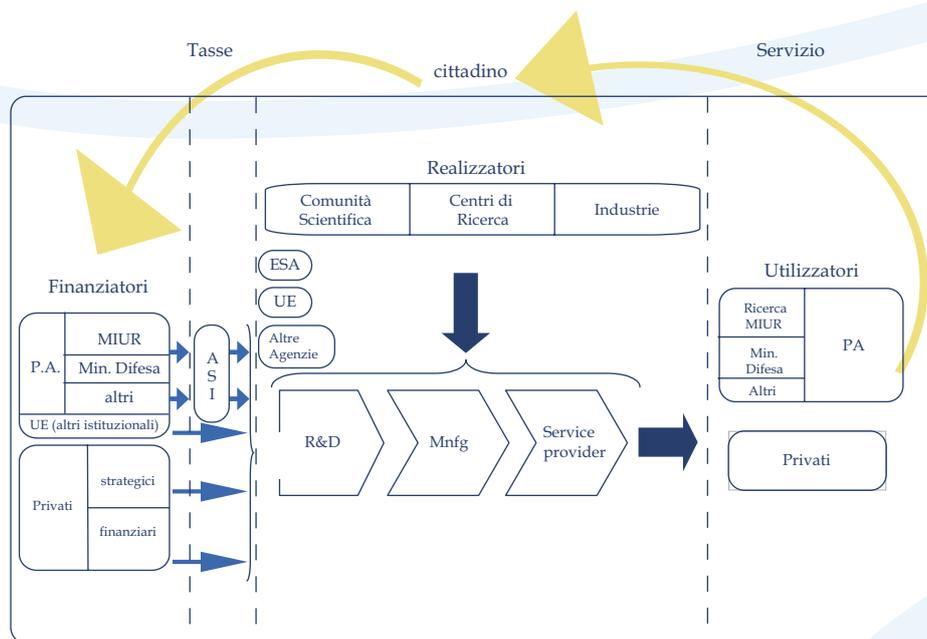


Fig. 15: ASI e i suoi stakeholders

Gli stakeholders del settore sono classificabili in: finanziatori, realizzatori, utilizzatori.

Viene evidenziata nello schema della Figura 15 la centralità del singolo cittadino, fonte originaria, tramite il prelievo fiscale, dei finanziamenti pubblici, ed usufruttore e destinatario ultimo dei ritorni tangibili generati attraverso l'investimento.

I finanziatori privati si possono classificare in strategici (p.es. le imprese stesse del settore, i content providers, che investono con il fine di un proprio ritorno commerciale) e finanziari (banche, istituti di credito, ecc.). Gli utenti del mondo privato sono tutte le aziende che comprano, utilizzano, integrano tecnologie spaziali per sviluppare e vendere i propri servizi su base commerciale Business to Business (BtoB) e/o Business to Customer (BtoC). Finanziatori ed utenti appartenenti al mondo privato non vengono considerati nell'analisi che segue.

Relativamente agli stakeholders appartenenti al mondo pubblico, va osservato come alcuni enti comprino e/o utilizzino tecnologie e servizi spaziali autonomamente: questo avviene sia per motivi strategici (si pensi ai sistemi per la sicurezza e la difesa che il Ministero della Difesa ha realizzato end-to-end con l'industria nazionale, quale SICRAL), sia per quei

¹² L'ibridazione delle due in un unico segmento, per semplicità di trattazione, deve tenere comunque in conto che lo sviluppo tecnologico non è solo strumentale al miglioramento della competitività del sistema industriale nazionale, ma anche all'aumento della competitività delle tecnologie spaziali rispetto alle tecnologie rivali.

sistemi e quelle tecnologie ad un punto di maturità tale da offrire servizi su base commerciale (si pensi ai servizi di comunicazione satellitare di emergenza che il servizio tecnico di Protezione Civile ha "acquistato" dall'industria nazionale, quale ARGO).

Il dominio di competenza dell'ASI comprende invece le attività del mondo pubblico finalizzate alla realizzazione di "servizi" altamente innovativi e per questo con caratteristiche dominanti di ricerca e sviluppo.

In tale ambito, l'ASI si identifica come il coordinatore ed il promotore di iniziative pubbliche finalizzate da un lato ad incrementare il livello della qualità della vita del cittadino, dall'altro a contribuire a colmare il divario di competitività del sistema Paese Italia rispetto agli altri principali paesi industrializzati (e dell'Europa non solo rispetto agli USA, ma anche rispetto agli emergenti asiatici) attraverso uno sforzo coordinato della totalità degli attori coinvolti (istruzione, ricerca, imprese, pubblica amministrazione, finanza), in un contesto in cui ricerca e innovazione costituiscono, con concorrenza e commercio, i tre pilastri dello sviluppo economico e politico moderno.

Il successo del settore spaziale nazionale è condizionato alla capacità che esso dimostrerà di aggregarsi intorno a macroprogetti concepiti per catalizzare la domanda pubblica su filoni dominanti, realizzati attraverso uno sforzo sinergico e scevro di frammentazione da parte della filiera nazionale del settore, e destinati sia ad un'utenza pubblica che ad un'utenza privata, entrambe chiaramente definite già in fase di concezione, ed adeguatamente formate per l'utilizzazione quando i relativi servizi (ovvero le relative infrastrutture) saranno operativi.

La necessità di un approccio organico a livello Paese, individuata già nel PSN 2003-2005, si è tradotta nell'attuazione di quest'ultimo con l'avvio delle sole iniziative per le quali venga certificato l'interesse del Paese attraverso un'azione di concertazione a livello interministeriale, trovando in uno o più dicasteri, o nelle strutture a questi afferenti, i referenti istituzionali delle attività da espletare negli anelli della catena del valore dell'iniziativa che non sono di pertinenza dell'investimento pubblico amministrato dall'ASI.

Nell'impostazione strutturale delle attività, il finanziamento pubblico amministrato dall'Agenzia va a coprire la sola quota parte della realizzazione che è di ricerca ed innovazione, quali fonti di vantaggio competitivo.

Nello scenario sopraesposto, l'ASI ricopre il ruolo di:

- punto di aggregazione e coordinamento dei finanziamenti pubblici;
- collettore ed elaboratore della domanda;
- creatore di un'offerta adeguata alla domanda individuata;
- responsabile della realizzazione dei programmi per la quota parte di attività di ricerca e sviluppo;
- facilitatore dell'utilizzazione, pubblica e privata, sullo scenario nazionale ed internazionale.

2.3 - LE LINEE STRATEGICHE DI INDIRIZZO

Il PASN 2006-2008, muovendosi sulla base delle linee guida del Programma Nazionale della Ricerca 2005-2007, del quale recepisce completamente gli obiettivi (vedi paragrafo 1.2.1.2), e caratterizzando le azioni strategiche in esso definite come percorso attuativo, stabilisce gli indirizzamenti strategici applicabili al settore spaziale.

Coerentemente alle azioni ed agli obiettivi delineati nel PNR, si intende quindi:

- **rafforzare la base scientifica del Paese, sostenendo l'eccellenza, il merito, l'internazionalizzazione, la crescita e la valorizzazione del capitale umano**

L'ASI intende selezionare progetti di ricerca favorendo le sinergie e l'integrazione tra i diversi gruppi di ricerca a fronte di roadmap progettuali ed in particolare:

- contribuire all'avanzamento della conoscenza e l'espansione delle frontiere umane esplorando i misteri e le opportunità dell'Universo;
- contribuire all'avanzamento della conoscenza e l'espansione delle frontiere umane esplorando i misteri e le opportunità della Terra;
- facilitare la creazione di partnership e consolidare e/o ampliare la presenza nazionale nei consorzi internazionali;
- evitare la frammentazione e dispersione, favorendo i contatti tra i diversi attori per una più incisiva partecipazione internazionale;
- generare massa critica, in termini di risorse economiche ed umane;
- modulare le fasi di sviluppo della ricerca a fronte delle scadenze dei voli.

- **potenziare il livello tecnologico del sistema produttivo a sostegno della sua competitività**

L'ASI intende valorizzare, a livello internazionale, le capacità e competenze nazionali per la conquista ed il mantenimento di un ruolo adeguato per il Paese e quindi si propone di:

- forzare la filiera nazionale ad una maggiore integrazione tra grande industria, piccole e medie industrie ed enti di ricerca per favorire lo sviluppo di prodotti di eccellenza;
- identificare anche per le piccole e medie industrie, quando possibile, prodotti con potenzialità di "autonomia di mercato";
- favorire lo sviluppo di prodotti (tecnologie e servizi) con potenzialità a breve di mercato mediante anche co-finan-

ziamento;

- perseguire l'eccellenza tecnologica nazionale in selezionate aree al fine di migliorare il posizionamento competitivo italiano in ambito internazionale, adeguando l'offerta in termini di specializzazione ed eccellenza ad un contesto sempre meno protezionistico;
- finanziare un programma di supporto al trasferimento delle tecnologie spaziali;
- valorizzare le competenze e gli investimenti per potenziare le capacità delle società partecipate da ASI;
- monitorare in modo continuo l'evoluzione dei ritorni industriali in ambito ESA e UE per migliorarne l'andamento in termini di qualità e quantità del ritorno;
- contribuire a consolidare e/o a far acquisire all'industria e/o ai centri di ricerca nazionali la leadership continentale nei settori di potenziale eccellenza, favorendo per i centri il loro inserimento nel costituendo Network of Centres (NoC) europeo;
- potenziare l'investimento nelle tecnologie in cui è possibile conseguire o far raggiungere al sistema industriale nazionale un posizionamento competitivo almeno da "second best" continentale;
- sviluppare tecnologie fortemente innovative, in una visione di lungo termine arricchita sia dal contributo dei centri di ricerca tecnologica e delle imprese, sia dal confronto con i piani tecnologici delle maggiori agenzie spaziali, avendo cura di aggregare le risorse in modo da un lato di evitare il moltiplicarsi di attività sporadiche, incapaci di raggiungere la soglia critica; dall'altro di aggregare le competenze interdisciplinari necessarie per affrontare progetti ad elevata dimensione e valenza strategica, promuovendo, quando possibile, lo sviluppo di tecnologie a valenza duale;
- promuovere le attività di spin-off e di trasferimento tecnologico derivanti dalle attività aerospaziali, con la massima focalizzazione su:
 - sviluppo delle PMI e loro inserimento internazionale;
 - creazione di nuove imprese;
- favorire l'aggregazione sul territorio intorno ai principali poli di eccellenza tecnologica di un indotto imprenditoriale che apporti nelle attività di sviluppo tecnologico e nella valorizzazione dei risultati l'afflusso di capitali di rischio, con particolare attenzione al potenziamento delle capacità tecnologiche delle PMI ed alle opportunità di aggregazione sistemica su base territoriale.

Vanno però valutate le conseguenze sulle priorità dell'intervento pubblico nel settore, generate dalla perdita di identità nazionale delle maggiori industrie spaziali nazionali, in special modo se la dimensione dell'industria a controllo straniero diviene rilevante, e ciò sia per la valenza strategica dello spazio, sia per la dominanza della committenza pubblica nel fatturato nazionale di settore.

Una soluzione di politica industriale, può ad esempio mirare allo sviluppo della competitività dell'industria localizzata in Italia, e questo perché essa, indipendentemente dalla proprietà, garantisce una crescita del Paese sia in termini occupazionali che di sviluppo di competenze e capacità, le sole a favorire il confronto del Paese su scala mondiale con le nuove logiche di mercato. A tal fine si renderà necessaria la creazione di modalità e procedure, condivise dall'industria italiana, al fine di controllare la corretta finalizzazione degli investimenti pubblici.

Lo sviluppo dell'industria localizzata in Italia può essere maggiormente articolato nella definizione dei seguenti obiettivi per il comparto industriale nazionale complessivo (comprendente ovvero tutte le aziende del settore, siano esse a controllo nazionale o straniero):

- la disponibilità delle tecnologie strategiche: acquisire e possedere fra le tecnologie alla sua portata, quelle ritenute strategiche ed avere accesso garantito alle tecnologie strategiche non disponibili, per le quali occorre quindi sviluppare un quadro di cooperazione internazionale stabile e solido che ne garantisca la disponibilità nel tempo;
- l'eccellenza sostenibile nel quadro globale: non vi è dubbio che la limitata specializzazione tecnologica nazionale appare come un punto debole nell'attuale contesto economico, nel quale la rapida globalizzazione premia a livello nazionale le sole eccellenze, in quanto capaci di fronteggiare l'estrema competizione esistente su scala sovranazionale. Se ne deduce quindi la necessità per l'industria nazionale di seguire un percorso di netta specializzazione verso eccellenze nazionali che costituiscano un vantaggio competitivo nella formazione di joint venture con partner europei prima e, successivamente, tramite la nuova dimensione europea ed eventuali accordi con partner extra-europei, la porti a conquistare posizioni di eccellenza su scala globale.

- sostenere la partecipazione attiva del sistema nazionale della ricerca nei programmi dell'Unione Europea e degli accordi internazionali

Lo spazio, per la dimensione e le caratteristiche intrinseche dei suoi programmi, è strumento per promuovere collaborazioni internazionali a livello mondiale. La globalizzazione economica delle comunicazioni, della difesa, dei disastri naturali e delle crisi multiformi, impone, come ha dichiarato il Ministro degli Esteri Italiano, la scelta obbligata del multilateralismo, in parallelo ai vincoli della integrazione europea e alla solidarietà transatlantica.

La cooperazione internazionale bilaterale o multilaterale, costituisce uno dei pilastri fondamentali dell'impianto strategico della politica spaziale italiana. Si rimanda al paragrafo 3.4 per lo stato dell'arte della cooperazione europea ed internazionale in forme bilaterali e/o multilaterali.

Il PASN ha come obiettivo la partecipazione ai programmi ESA, lo sviluppo della partecipazione dell'Italia ai programmi di ricerca dell'Unione Europea ed un insieme di accordi internazionali per valorizzare le competenze finora sviluppate e sviluppabili. Relativamente a questo aspetto, gli indirizzamenti strategici comprendono:

- in ambito UE:

- partecipare attivamente al processo di definizione della Politica Spaziale Europea ed all'emissione dello European Space Program in difesa delle politiche e degli interessi nazionali;
- partecipare attivamente al processo di definizione ed aggiornamento del 7° PQ a tutela degli interessi nazionali, e successivamente proporre gli emendamenti nel testo dei relativi Work Programme;
- preparare un adeguato ruolo nazionale, nella definizione delle nuove iniziative europee (e.g. GMES, esplorazione e sicurezza) selezionando d'intesa con il MAE gli ambiti cooperativi d'intervento;
- contribuire al consolidamento di un mercato spaziale istituzionale europeo per ridurre la necessità di interventi di sostegno (e.g. EGAS);
- monitorare costantemente l'evoluzione dei ritorni industriali in ambito ESA ed UE per migliorarne l'andamento;
- operare a livello sistema-Paese con gli stakeholder nazionali per la protezione degli interessi italiani in materia di concentrazione di imprese su base sovranazionale;
- nell'ambito delle future attività del 7° PQ supportare la filiera nazionale per:
 - favorire i contatti tra i diversi componenti;
 - facilitare la creazione di partnership per i progetti in via di definizione e consolidare e/o ampliare la presenza nazionale nei consorzi internazionali;
 - evitare la frammentazione e dispersione della capacità d'impatto e favorire una sempre più incisiva partecipazione nazionale.
- Altre agenzie internazionali:
 - stabilire una disponibilità economica per far fronte ad eventuali collaborazioni con: Canada, India, Cina, Brasile, Russia, Ucraina, Giappone nell'ambito di programmi di possibile mutuo interesse quali missioni scientifiche, osservazione della terra, comunicazioni ottiche, previsioni terremoti, gestione emergenze e di tecnologie di possibile mutuo interesse quali: TLC, navigazione, antenne, propulsione, iperspettrale, SAR, interferometria.
- NASA:
 - confermare la volontà di proseguire nella collaborazione con la NASA;
 - partecipare ad almeno un programma NASA di Esplorazione o Osservazione dell'Universo (successore di Cassini);
 - acquisire partecipazioni qualitativamente rilevanti nella missione Luna Marte.

□ sostenere la crescita e la valorizzazione del capitale umano

Il contenuto altamente scientifico e tecnologico dei programmi spaziali consente di avviare percorsi attuativi di formazione di elevata specializzazione. L'accento nel PASN è messo sull'importanza della disponibilità di strumenti finanziari ad hoc per la formazione e la valorizzazione del capitale umano, in particolar modo:

- l'avvio di dottorati in settori strategici a maggiore e più promettente sviluppo scientifico e tecnologico, connessi all'attivazione di contratti industriali e/o di ricerca, che offrono al dottorando una concreta possibilità di inserirsi in un team di progetto ad alto valore scientifico e/o tecnologico;
- l'ampliamento del canale multimediale interattivo, con nuovi moduli didattici indirizzati particolarmente alle scuole superiori;
- l'attivazione di assegni di ricerca presso l'ASI e presso istituzioni di grande rilevanza scientifica;
- l'attivazione di stage presso l'ASI su progetti di alto valore tecnologico nel campo delle scienze e tecnologie aerospaziali.

2.4 - LE LINEE ATTUATIVE

2.4.1 - Le priorità

L'attuazione degli indirizzi strategici del PASN 2006-2008 avviene tramite la loro applicabilità ai diversi settori, considerando le seguenti priorità:

- Privilegiare gli investimenti nei settori di eccellenza, avviando poche ma aggressive nuove iniziative; i settori di eccellenza scientifica e tecnologica nazionali sono:
 - Osservazione della Terra
 - Osservazione dell'Universo
 - Sistemi di Trasporto
- Mantenere il livello di investimento necessario a salvaguardare e a sviluppare utilizzazioni innovative di settori per i quali gli investimenti in tecnologie sono già maturi:
 - Telecomunicazioni
 - Navigazione Satellitare

- Medicina e Biotecnologie
 - Abitabilità Umana nello Spazio
- Privilegiare programmi di interesse di altre amministrazioni, mirando al loro sostegno, tipicamente nei settori:
 - Osservazione della Terra
 - Navigazione
 - Telecomunicazioni a larga banda
 - Applicazioni integrate
 - Medicina e Biotecnologie
 - Favorire uno sforzo tecnologico trasversale ai vari settori, mirato al mantenimento delle posizioni di leadership e/o al raggiungimento di una anche parziale indipendenza dalle attuali fonti extraeuropee.

2.4.2 - Il concetto di Roadmap

Il PSN 2003-2005 ha individuato due concetti "guida" per la selezione delle attività di ricerca ed innovazione tecnologica che sono:

- lo sviluppo di nuove tecnologie e metodologie viene sollecitato per il miglioramento dei prodotti definiti (par. 1.2.5.2) e viene legato ad una scadenza di una missione spaziale per "forzare" i tempi di sviluppo e la qualità;
- le missioni spaziali, a cui fanno riferimento le tecnologie e metodologie, e le relative roadmap sono sviluppate in parallelo con le capacità scientifiche e di sviluppo delle applicazioni.

Tale approccio strategico viene confermato ed attualizzato anche nel PASN 2006-2008 nel quale viene sottolineata l'importanza di effettuare investimenti orientati ad attività di ricerca e innovazione sempre finalizzate e riconosciute valide per la crescita del Paese, passando così dal concetto di sviluppo tecnologico fine a se stesso, al concetto di sviluppo tecnologico finalizzato a prodotti sempre e comunque "imbarcabili" e/o asserviti ad una missione spaziale.

La missione diventa così l'elemento dominante dell'approccio strategico del Piano AeroSpaziale Nazionale 2006-2008.

L'esigenza di rappresentare in modo sinottico tale nuovo approccio ha condotto alla definizione del concetto di "roadmap" (vd. Fig. 16), la finalità primaria della quale è mostrare come nel tempo si sviluppino le missioni, riportando per ciascuna di esse i requisiti applicativi da cui questa discende e che è prevista soddisfare, ed i prodotti tecnologici che in essa vengono sviluppati e/o impiegati, senza trascurare peraltro gli aspetti di tecnologie trasversali, alla luce delle recenti direttive ESA sulla necessità di affrancarsi dalla marcata dipendenza tecnologica dell'Europa in molti settori di punta.

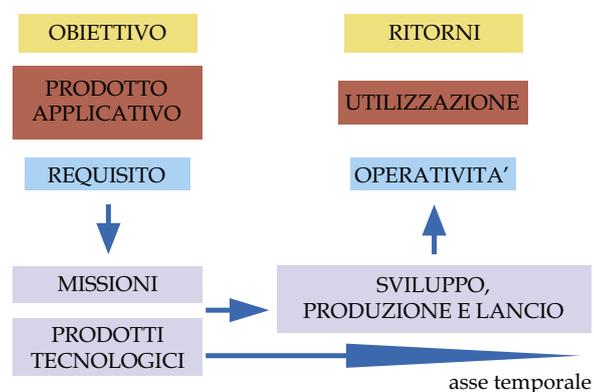


Fig. 16: La roadmap

L'Agenzia opera su un duplice piano temporale:

- nel medio-lungo periodo, per individuare i potenziali obiettivi del settore spaziale nazionale in termini di posizionamento della nazione sullo scenario globale. Una tale pianificazione, per le caratteristiche intrinseche del settore, non può che essere a lungo termine (la cosiddetta "vision");
- nel breve-medio periodo, al fine di predisporre, per l'approvazione del MIUR, le scelte programmatiche e le relative previsioni di spesa compatibili con le previsioni delle entrate nell'ambito del Piano AeroSpaziale Nazionale e più dettagliatamente nel Piano Triennale delle Attività (ottemperando così a quanto previsto dal Decreto Legislativo).

Quest'ultima pianificazione nel breve-medio periodo non è altro che la fotografia del percorso attuativo per il raggiungimento degli obiettivi a lungo termine.

Per quanto sopra detto, le roadmap coprono un periodo di tempo ben superiore all'arco temporale cui il presente Piano si riferisce.

Di seguito vengono presentate le roadmap per i diversi settori disciplinari nei quali opera l'Agenzia. Il colore rosso indica i nuovi programmi proposti nel presente PASN mentre il colore nero indica i programmi in corso.

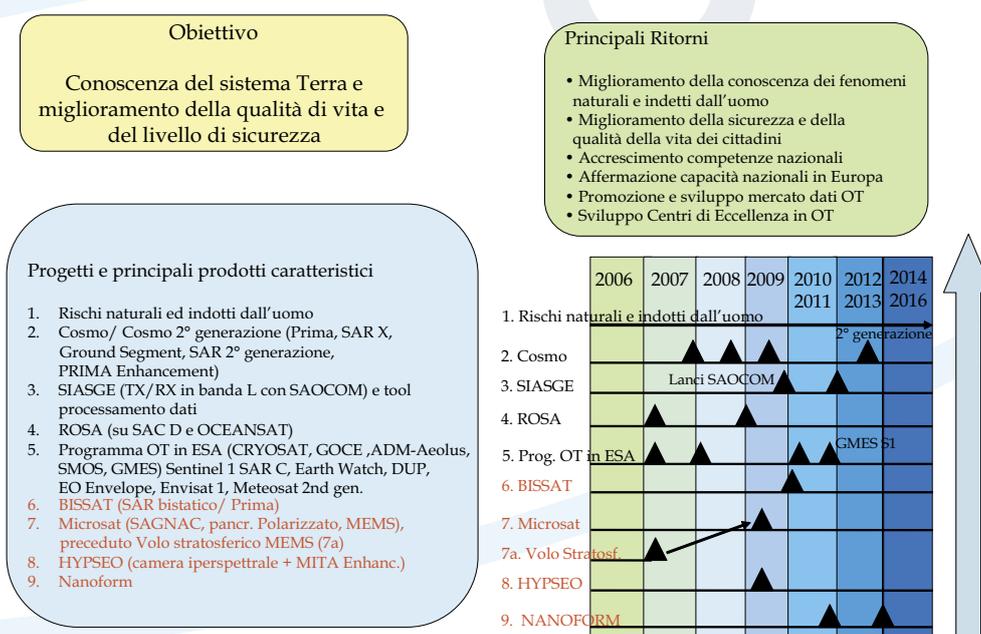
2.4.3 - Osservazione della Terra

MISSIONE:

REALIZZARE IL SISTEMA PIÙ SOFISTICATO DUALE DI OSSERVAZIONE DELLA TERRA PER DISASTRI NATURALI E SICUREZZA NAZIONALE.

- Implementare ed alimentare con continuità un sistema duale integrato di osservazione, controllo ed allarme utilizzando satelliti di elevata sofisticazione in grado di fornire informazioni ad alta risoluzione temporale e spaziale:
 - Cosmo-SkyMed: una costellazione con non meno di quattro satelliti equipaggiata con radar ad apertura sintetica in banda X ad alta risoluzione;
 - SIASGE: accordo con l'Argentina per la integrazione della costellazione Cosmo-SkyMed con la costellazione di due satelliti argentini dotati di radar ad apertura sintetica in banda L, con l'esclusiva per l'Italia dei dati su una larga parte del globo;
 - Bissat: satellite sperimentale bistatico interferometrico integrato con la costellazione Cosmo-SkyMed per offrire anche la visione tridimensionale, la velocità relativa e la valutazione degli spostamenti al suolo;
 - Hypseo: satellite sperimentale iperspettrale ad alta risoluzione integrato con la costellazione Cosmo-SkyMed;
 - Microsat: satellite sperimentale dotato di camera ottica ad alta risoluzione;
 - Nanoform: formazione di nano satelliti cooperanti per l'ottenimento di risoluzione spaziale e temporale variabile in base alle esigenze applicative;
 - Partecipazione al progetto Sentinel dell'ESA con particolare riguardo ai radar ad apertura sintetica;
 - Miglioramento delle capacità delle stazioni di terra per acquisire, trattare e distribuire i dati.
- Partecipare alla implementazione di un sistema globale di osservazione:
 - Con la messa a disposizione dei propri satelliti;
 - Con la partecipazione ai satelliti dell'ESA (Sentinel, Meteosat, ecc.);
 - Con la finalizzazione di accordi internazionali;
 - Con il test in volo su diversi satelliti del carico utile nazionale denominato ROSA, per la verifica delle potenzialità di un nuovo e sofisticato approccio per il sounding dell'atmosfera.
- Sviluppare applicazioni di interesse delle amministrazioni e degli enti di ricerca, mirando alla loro partecipazione diretta ed al loro sostegno:
 - Partecipare al programma ESA-UE denominato GMES, con una precisa caratterizzazione e massa critica della filiera nazionale;
 - Implementare, in sintonia con la Protezione Civile e gli altri enti interessati, un sistema integrato per la gestione dei disastri naturali in grado di fornire allarmi accurati in Italia ed all'estero;
 - Implementare un sistema globale di osservazione con particolare riferimento alla variazione del clima ed al ciclo dell'acqua;
 - Favorire la formazione e lo sviluppo di società di servizio;
 - Aumentare la capacità di penetrazione nel mercato dell'industria manifatturiera e delle società di servizio.

ROADMAP



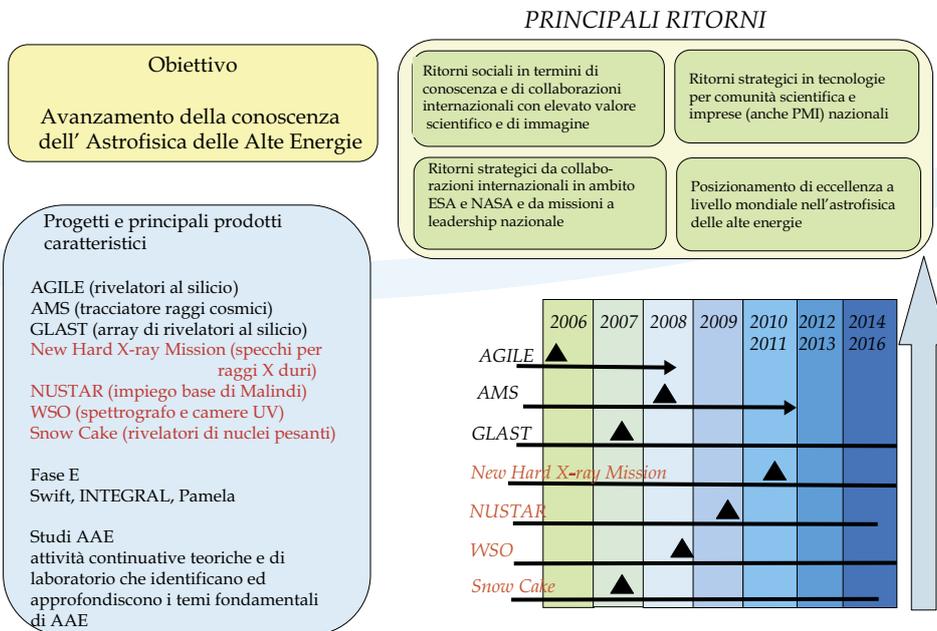
2.4.4 - Osservazione dell'Universo

MISSIONE:

CONTRIBUIRE ALL'AVANZAMENTO DELLA CONOSCENZA E L'ESPANSIONE DELLE FRONTIERE UMANE ESPLORANDO I MISTERI E LE OPPORTUNITÀ DELL'UNIVERSO, MEDIANTE DATI OTTENUTI DA SISTEMI SPAZIALI AD ALTA TECNOLOGIA

- Avanzamento della conoscenza dell'Astrofisica delle Alte Energie:
 - Migliorare le conoscenze di modellistica relativamente alle sorgenti ed alla propagazione;
 - Progettare e realizzare a livello nazionale ed internazionale payload avanzati.
- Avanzamento della conoscenza in Cosmologia e Fisica Fondamentale:
 - Migliorare le conoscenze di modellistica teorica e sperimentale;
 - Progettare e realizzare a livello nazionale ed internazionale payload avanzati.
- Avanzamento della conoscenza nella Esplorazione del Sistema Solare:
 - Partecipare significativamente alla fase di esplorazione automatica "precursor" su Luna e Marte;
 - Rinforzare le competenze nazionali nei robot automatici e autonomi e nei sistemi di drilling;
 - Ricognizione (sistemi orbitali di osservazione nell'ottico e nelle microonde e sistemi di superficie) della superficie dei due astri

ROADMAP - ASTROFISICA ALTE ENERGIE



ROADMAP - COSMOLOGIA E FISICA FONDAMENTALE

Obiettivo
Avanzamento della conoscenza della Cosmologia e della Fisica Fondamentale

Progetti e principali prodotti caratteristici

Planck (strumenti di piano focale)
Herschel (DPU, ottiche)
LISA-PF (sensore inerziale)
SPOrt (radiometri a scansione)
BOOMERanG (bolometri, pallone)
Olimpo (mosaico di bolometri, pallone)
Galileo Galilei (accelerometro differ., FEEP, microbus)
B-POL (Prima, bolometri)

Studi
Attività continuative teoriche e di laboratorio che identificano ed approfondiscono i temi fondamentali di cosmologia e fisica fondamentale

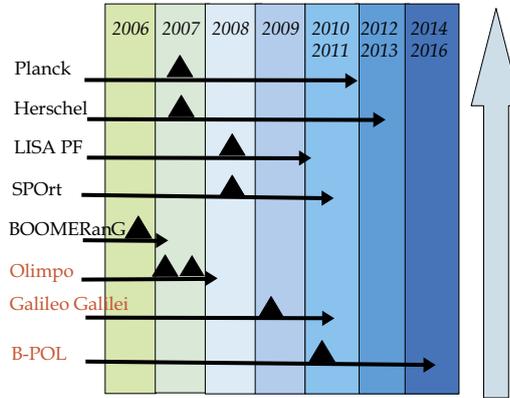
PRINCIPALI RITORNI

Ritorni sociali in termini di conoscenza e di collaborazioni internazionali con elevato valore scientifico e di immagine

Ritorni strategici in tecnologie per comunità scientifica e imprese (anche PMI) nazionali

Ritorni strategici da collaborazioni internazionali in ambito ESA e NASA e da missioni a leadership nazionale

Posizionamento di eccellenza a livello mondiale nella cosmologia e nella fisica fondamentale



ROADMAP - ESPLORAZIONE DEL SISTEMA SOLARE

Obiettivo
Avanzamento della conoscenza del Sistema Solare

Progetti e principali prodotti caratteristici

Dawn (spettrometro)
Bepi Colombo (spettrometro, nano tecnologie)
Progetti Aurora-PESEP-Esplorazione Marte (camera brandeggiabile, robotica)
EuroPlaNet
Missione lunare (robotica miniaturizzata, teleoperazioni, spettrometri, gravimetri, radar sounder)
Solar Orbiter (coronografo)
Sistema gioviano (spettrometro, radioscienza)
MTO (camere brandeggiabili)

Fase E
Rosetta, Mars Express, Cassini-Huygens, SMART1, MRO/Sharad (radar sounder)
Venus Express (spettrometri)

Studi
Attività continuative teoriche e di laboratorio che identificano e approfondiscono i temi fondamentali di ESS

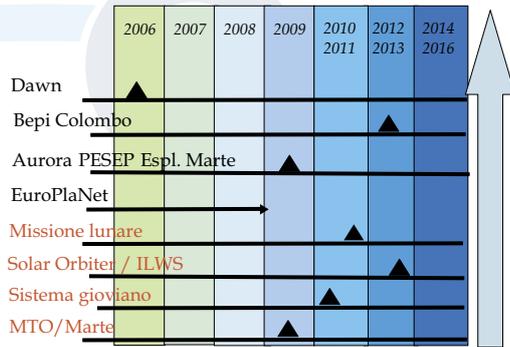
PRINCIPALI RITORNI

Ritorni sociali e strategici da collaborazioni internazionali con elevato valore scientifico e di immagine per l'Italia

Ritorno sociale nella crescita delle conoscenze e della comprensione dell'origine del sistema solare

Posizionamento primario internazionale in alcune aree specifiche (e.g. sounder, spettrometri)

Ritorni strategici in tecnologie per comunità scientifica e imprese (anche PMI) nazionali



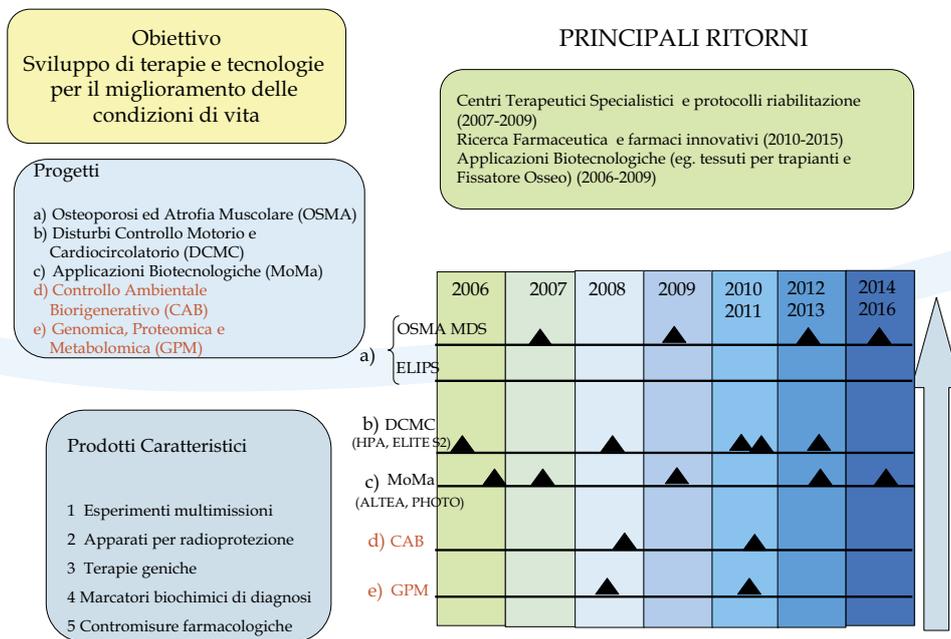
2.4.5 - Medicina e Biotecnologie

MISSIONE:

ACQUISIRE CONOSCENZE ATTRAVERSO LA RICERCA SPAZIALE E TRASFERIRLE AD APPLICAZIONI DIAGNOSTICHE, TERAPEUTICHE, PREVENTIVE E BIOTECNOLOGICHE.

- Avanzamento delle conoscenze e messa a punto dei modelli descrittivi nell'ambito di :
 - Osteoporosi ed Atrofia Muscolare (OSMA);
 - Disturbi del Controllo Motorio e Cardiorespiratorio (DCMC);
 - Applicazioni Biotecnologiche (MoMa);
 - Controllo Ambientale Biorigenerativo (CAB);
 - Genomica, Proteomica, Metabolomica (GPM).
- Sviluppo delle facilities nazionali per l'utilizzazione della Stazione Spaziale:
 - Esperimenti multimissione;
 - Apparati per radioprotezione;
 - Marcatori biochimici di diagnosi.

ROADMAP



2.4.6 - Navigazione

MISSIONE:

SVILUPPARE I SERVIZI OFFERTI DAL SISTEMA DI NAVIGAZIONE E LOCALIZZAZIONE SATELLITARE AUMENTANDO LA QUALITÀ, QUANTITÀ E LA VARIETÀ DEI DATI OFFERTI ALL'UTENTE

- Realizzare un importante e armonico programma di utilizzo del segnale con lo sviluppo di applicazioni preferibilmente in compartecipazione con altre Amministrazioni nei settori:
 - Trasporto Aeronautico;
 - Trasporto delle Merci Pericolose;
 - Trasporto Marittimo;
 - Applicazioni Governative (uso PRS Galileo);
 - Applicazioni a favore dei disabili;
 - Applicazioni Gestione Circolazione Veicolare.
- Garantire all'Italia un ruolo importante nella gestione della costellazione e della certificazione del segnale:
 - Sviluppare nuove tecnologie e metodologie per le generazioni future ;
 - Operare perché l'Italia partecipi con autorevolezza ai tavoli internazionali per la definizione degli standard di utilizzo del segnale (es. navigazione aerea o controllo del traffico ferroviario e marittimo);
 - Posizionarsi nelle infrastrutture di terra: centro di validazione GTR, centri GCS, PTF;
 - Salvaguardare il ritorno dovuto alla partecipazione ai progetti Galileo/EGNOS.

ROADMAP

Obiettivo:
Sviluppo di applicazioni e servizi basati sulla Navigazione Satellitare

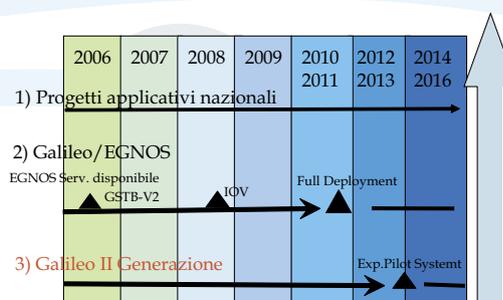
Progetti

- 1 Progetti applicativi nazionali
 - a) Sicurezza trasporto aeronautico
 - b) Sicurezza trasp. merci pericolose
 - c) Sicurezza trasp. marittimo
 - d) Applic. Governative (uso PRS Galileo)
 - e) Applic. a favore dei disabili
 - f) Applic. gestione circolaz. veicolare
- 2 Galileo/EGNOS
- 3 Galileo II generazione

Principali prodotti caratteristici

- 1) Dimostratori e validatori, Appar. PRS, Servizi nav. Elicotteristica
- 2) Servizi di performance discriminante, L band antenna, Generatore di segnale di Navigazione, H-Maser clock, Galileo Test Range, Radio SW receiver; processing facilities, centri servizi, componenti locali, ricevitori e terminali
- 3) Appar. sicurezza segnale
Generatore Segnale di navigazione
Clock Atomico

PRINCIPALI RITORNI



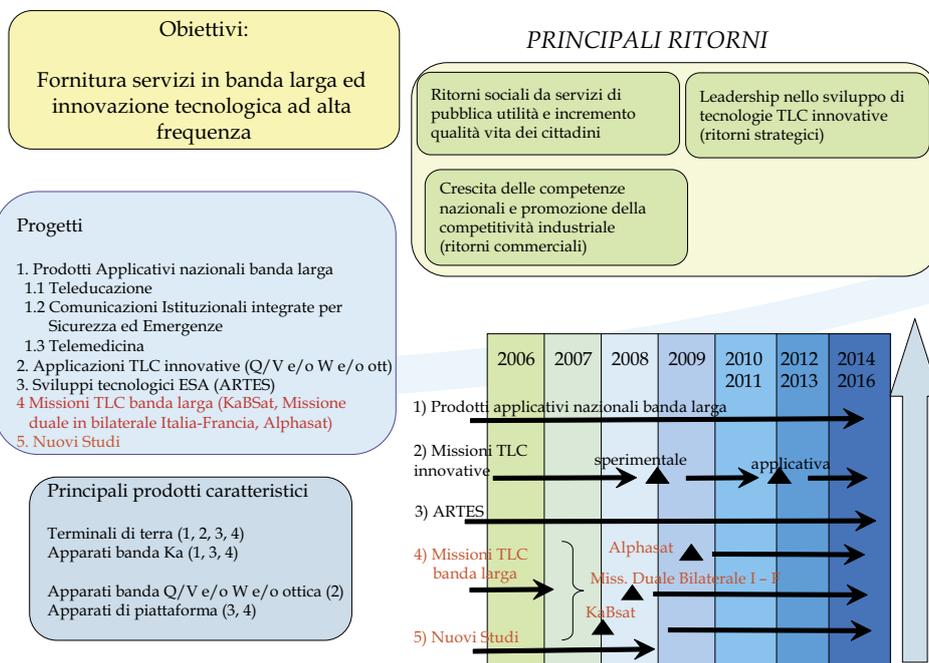
2.4.7 - Telecomunicazioni

MISSIONE:

SVILUPPARE I SERVIZI OFFERTI DAL SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONE AUMENTANDO LA QUALITÀ, LA QUANTITÀ E LA VARIETÀ DEI DATI OFFERTI ALL'UTENTE

- Favorire lo sviluppo di nuovi servizi ed applicazioni mediante progetti prototipali in collaborazione con altre amministrazioni:
 - Teleducazione;
 - Telecomunicazioni Istituzionali per Sicurezza ed Emergenze;
 - Telemedicina.
- Supportare mediante ricerca ed innovazione lo sviluppo di capacità di comunicazioni a frequenze elevatissime:
 - Progettare e sviluppare una missione dimostrativa con nuove tecnologie (W, Q/V, Ottica);
 - Favorire lo sviluppo di una missione operativa nell'ambito ESA o duale con la Francia;
 - Garantire il finanziamento ai programmi ARTES/GSTP/ecc;
 - Sviluppare internet mobile con tecnologia nazionale.

ROADMAP



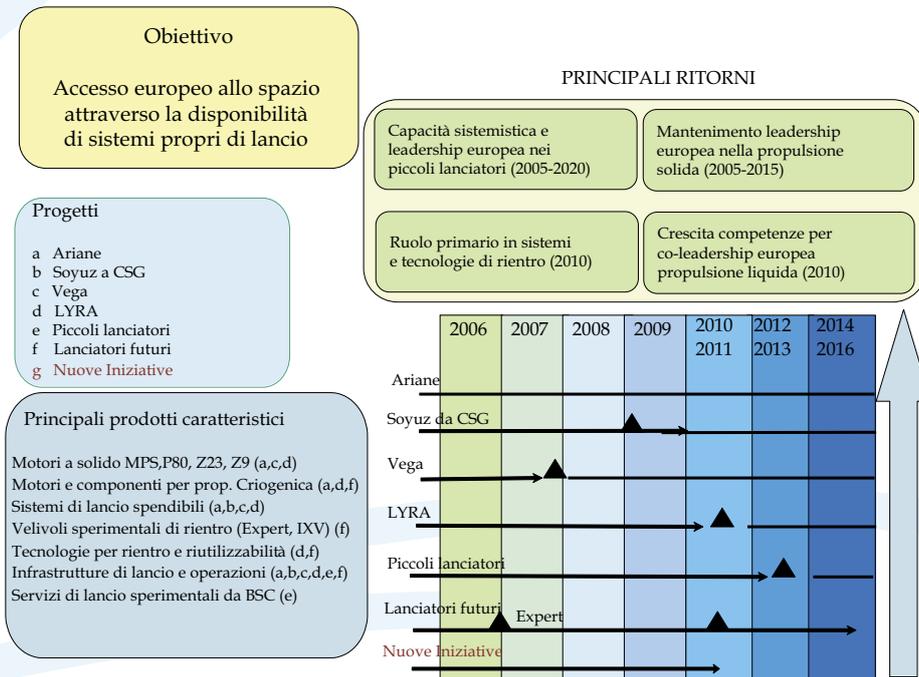
2.4.8 - Trasporto Spaziale

MISSIONE:

SOSTENERE LO SVILUPPO E LA REALIZZAZIONE DI SISTEMI DI TRASPORTO CHE CONTRIBUISCA-NO ALL'INDIPENDENZA STRATEGICA DELL'ACCESSO EUROPEO ALLO SPAZIO

- Lanciatori non riutilizzabili:
 - Operare perché Vega divenga un lanciatore della famiglia di lanciatori dell'ESA con quota di mercato;
 - Trasformare lo studio di Lyra in un programma operativo di sviluppo di un nuovo lanciatore competitivo e operativo entro dieci anni.
- Lanciatori riutilizzabili:
 - Mantenere e rinforzare la posizione in ESA nell'ambito del programma FLPP;
 - Negoziare con la NASA una partecipazione a livello bilaterale dell'Italia, anche a fronte del ritorno sulla ISS;
 - Sostenere la presenza dell'industria italiana mediante lo sviluppo nazionale di dimostratori.

ROADMAP



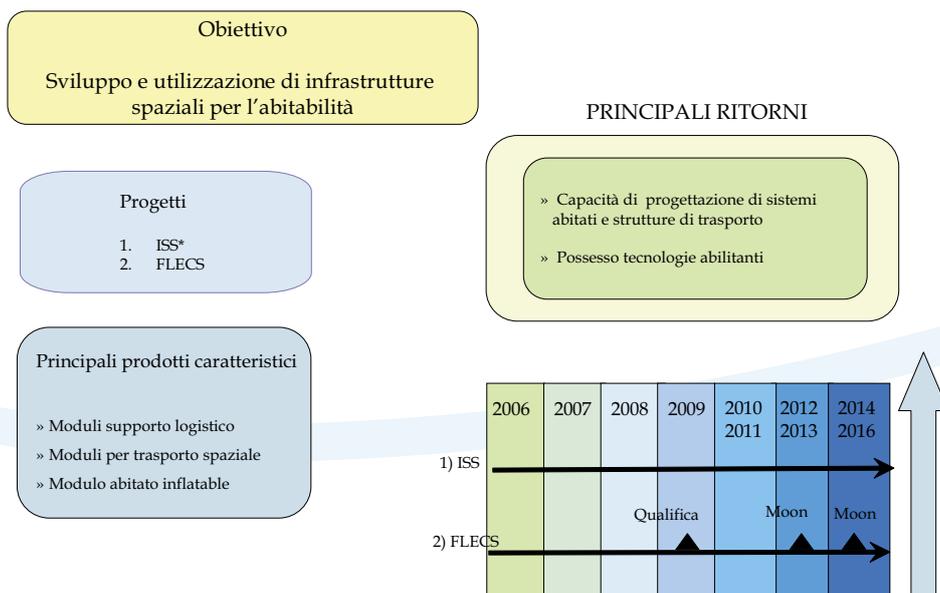
2.4.9 - Abitabilità Umana nello Spazio

MISSIONE:

ACCREScere LE CAPACITÀ NAZIONALI DI PROGETTAZIONE E SVILUPPO DI INFRASTRUTTURE SPAZIALI ABITABILI

- Stazione Spaziale Internazionale (ISS):
 - Moduli di supporto logistico;
 - Moduli per trasporto spaziale;
 - Moduli abitabili gonfiabili (FLECS);
 - Partecipazione al programma Exploitation 2.
- Abitabilità per l'esplorazione planetaria:
 - Moduli abitabili gonfiabili (FLECS);
 - Moduli per trasporto spaziale.

ROADMAP



Note:

* Il progetto ISS comprende: ISS exploitation, ISS development, Altec, ecc.

N.B. - La roadmap non riporta l'iniziativa relativa all'esplorazione a guida NASA ancora in via di definizione

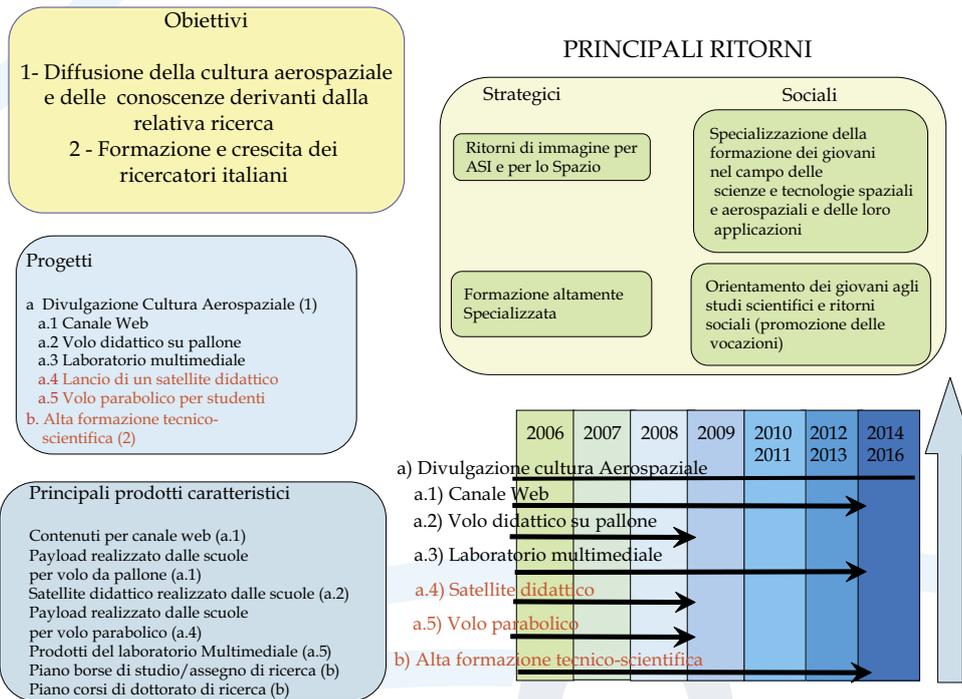
2.4.10 - Formazione Esterna

MISSIONE:

DIFFONDERE LA CULTURA AEROSPAZIALE E LE RELATIVE CONOSCENZE E FAVORIRE LA CRESCITA DEI RICERCATORI ITALIANI

- Diffusione della cultura aerospaziale e delle conoscenze derivanti dalla relativa ricerca alle famiglie ed alle scuole:
 - Sviluppare ulteriormente le potenzialità del canale web interattivo multimediale;
 - Favorire lo sviluppo di esperimenti didattici.
- Formazione e crescita dei ricercatori italiani:
 - Offrire e favorire annualmente borse di dottorato di ricerca connesse ai progetti finanziati dall'ASI;
 - Offrire e favorire annualmente assegni di ricerca connessi principalmente alle attività dell'ASI;
 - Offrire e favorire opportunità di stage presso l'ASI o enti pubblici e privati.

ROADMAP



2.4.11 - Nuove Tecnologie e Trasferimento Tecnologico

Nuove Tecnologie

La situazione economica generale in Europa, anche per l'ingresso sul mercato di Paesi emergenti a basso costo del lavoro e la forza dell'industria americana, hanno determinato un progressivo disimpegno anche della grande industria dagli sviluppi di nuove tecnologie. Peraltro si tratta di un settore strategico da cui non si può essere assenti.

Essendo necessario fornire nuovo impulso alla ricerca avanzata per lo sviluppo dei componenti critici, analogamente a quanto previsto dalla strategia dell'ESA, il PASN prevede:

- programmi tecnologici che affrontino aspetti intersettoriali emergenti da necessità comuni a più aree, anche per evitare sovrapposizioni;
- programmi tecnologici relativi ad una specifica area;
- programmi emergenti da nuove scelte suggerite anche dalla collaborazione con l'UE.

Il PASN 2006-2008, in naturale continuazione con il PSN 2003-2005, pone particolare attenzione allo sviluppo delle tecnologie e delle metodologie avanzate, creando un percorso programmato attraverso precise roadmap in cui esse, attraverso le varie fasi proprie di un progetto, pervengono fino alla fase di qualificazione spaziale, che raggiunge quindi il duplice scopo di migliorare i prodotti dell'ASI e quindi quelli nazionali, ed inoltre di qualificare per lo spazio quanto sviluppato, fornendo un immediato valore aggiunto all'ideatore.

L'inserimento nella "missione spaziale" può avvenire in due modi :

- come carico utile per test e validazione, prima di una missione operativa;
- come sottosistema operativo in parallelo o singolarmente se ad alta affidabilità.

In questo modo, per sistemi, per sottosistemi o componenti composti è possibile ampliare il "portafoglio" prodotti dell'Agenzia e/o delle imprese e dei gruppi di ricerca, investendo cifre significative in uno sforzo di continua propulsione in avanti.

L'approccio utilizzato fino ad oggi per sollecitare la filiera nazionale a proporre nuove idee è stato l'organizzazione di workshop nazionali in cui, sulla base dei prodotti e dei progetti individuati nel PSN 2003-2005, ognuno potesse proporre le proprie idee, che sono state successivamente valutate dalla struttura dell'Agenzia.

Anche il trasferimento tecnologico, portato avanti nell'ambito del PSN 2003-2005 dalla Unità di Marketing dei Prodotti, rappresenta un momento notevole di sintesi tecnica e sistemistica, in cui il portafoglio prodotti viene convertito in ulteriori prodotti degli operatori del Paese, propri o meno del settore aerospaziale.

Nel PASN 2006-2008 si è deciso di ampliare le opportunità di "sollecitazione" dei potenziali settori, sia di innovazione tecnologica sia di trasferimento tecnologico, individuando una linea specifica di finanziamento ed un ampliamento delle risorse dedicate anche per consentire una maggiore diffusione dell'informazione.

Nell'ambito dell'innovazione tecnologica si porrà l'attenzione a sollecitare il trasferimento sul settore aerospaziale di competenze esistenti in altri settori e quindi si potranno in essere tutte le azioni necessarie ad individuare le potenzialità esistenti e a studiare le fasi necessarie di ricerca e sviluppo per introdurre gli eventuali sottosistemi o componenti composti nelle roadmap di volo per la qualificazione spaziale.

Alcune indicazioni sui settori di intervento possono essere assunte per continuità da quanto emerge dal PSN 2003-2005 e dai programmi in corso, ma la parte rilevante dovrà emergere da un'indagine conoscitiva che coinvolgerà anche attori non specificatamente facenti parte della filiera aerospaziale, sia a livello di Enti di ricerca sia di industrie, con un'adeguata attenzione alle PMI.

Trasferimento Tecnologico

Il trasferimento tecnologico si caratterizza come quella attività preposta all'utilizzazione di tecnologie di origine spaziale "trasferita" in altri contesti produttivi e/o di servizio. Il trasferimento tecnologico è, per taluni versi, interpretabile come una via non canonica, ma talvolta estremamente efficace, per introdurre innovazione nei sistemi economico-sociali. Nello specifico delle attività dell'Agenzia il trasferimento tecnologico tende, fundamentalmente ma non esclusivamente, alla valorizzazione dell'insieme delle attività tecnico-scientifiche già finanziate dall'Ente, in particolar modo di quelle che potrebbero caratterizzarsi per un valore aggiunto derivante, anche, da uno sfruttamento a carattere commerciale¹³ conseguente ad un trasferimento di tecnologia.

Le attività di trasferimento tecnologico sinora svolte nell'Agenzia si sono concretizzate in quattro progetti.

Uno di questi ha visto anche il coinvolgimento di due amministrazioni pubbliche locali. Il risultato, particolarmente apprezzato da parte delle stesse amministrazioni, è stato quello di poter disporre in forma prototipale di un sistema satellitare per il controllo del territorio connesso, in un caso, a discariche abusive e, nell'altro, all'abusivismo edilizio.

Un secondo progetto ha portato, tra l'altro, alla validazione di un software innovativo - inizialmente pensato per applicazioni spaziali - per la gestione dei processi di una raffineria che ha consentito una sensibile riduzione dell'inquinamento ambientale.

Un terzo progetto per il quale è stato realizzato un marchio congiunto, deriva dal trasferimento di software, sviluppato per l'attività spaziale del Columbus, nel settore automobilistico nazionale.

Un quarto progetto, tuttora in corso, si sta rivelando di particolare interesse e validità. Esso attiene alla realizzazione ed alla commercializzazione di un innovativo Fissatore Osseo Esterno. Si tratta di un progetto di bio-ingegneria che ha

¹³ Si intende con tale termine indicare la possibilità di pervenire a prodotti finiti da inserire sul mercato del segmento spaziale o sui mercati civili tradizionali

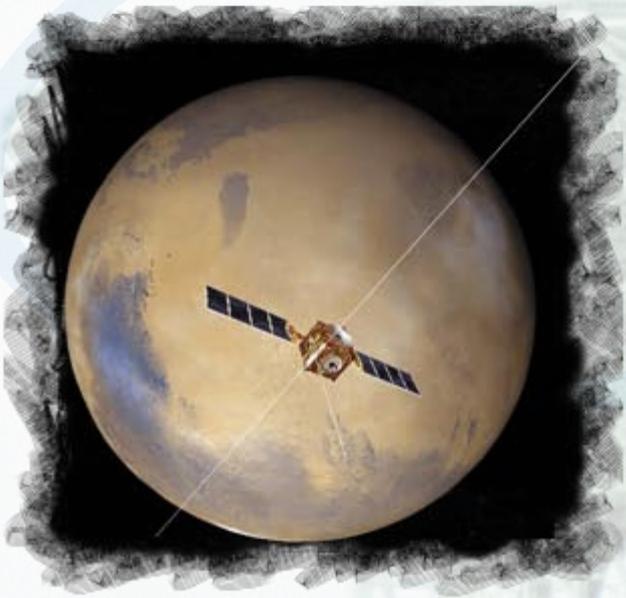
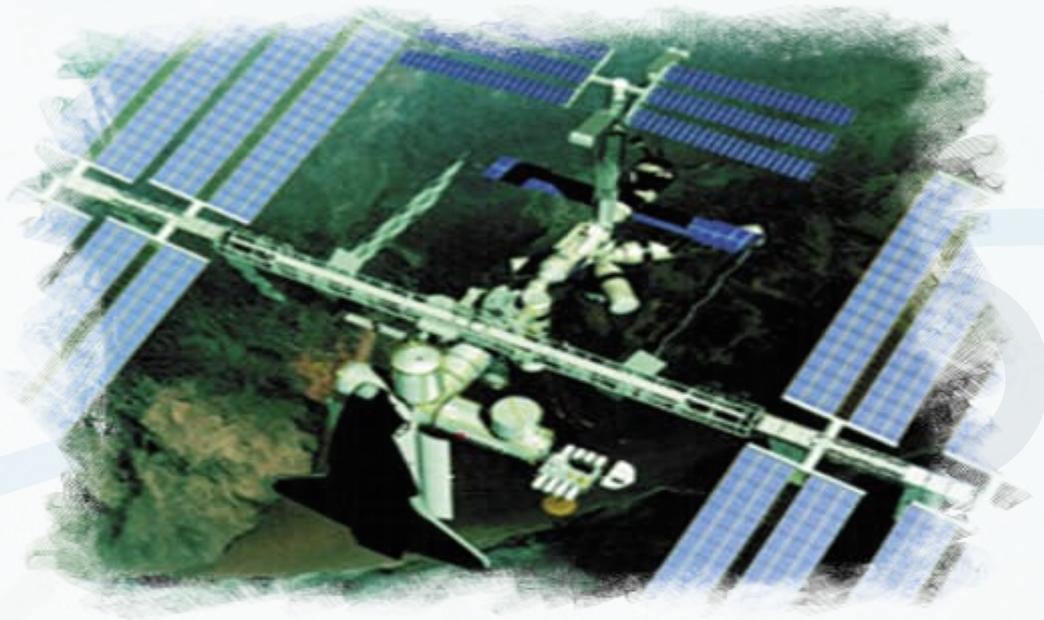
portato alla realizzazione del primo brevetto congiunto tra l'ASI ed una piccola impresa in questo campo. Il manufatto nasce dal trasferimento delle competenze spaziali, in particolare nell'ambito dei materiali innovativi, verso il Sistema Sanitario Nazionale.

Un programma di trasferimento tecnologico è frutto di varie attività tra le quali lo *scouting* continuo dei progetti, in essere o in divenire, finanziati dall'Agenzia che sono suscettibili di potenzialità di mercato ed il censimento di tutti i settori produttivi che potrebbero essere interessati alla particolarizzazione, per le proprie produzioni, della nuova tecnologia disponibile: in questo senso un elemento decisivo è quello della visibilità e della comunicazione.

Le modalità caratteristiche per lo svolgimento del trasferimento tecnologico prevedono in gran parte un regime di co-finanziamento con il soggetto proponente, tipicamente ma non solo, Piccole e Medie Imprese (PMI). Tale connotazione ha una duplice finalità: da una parte consente all'Agenzia di mobilitare capitale privato di rischio e quindi, in qualche senso, provoca l'aumento degli investimenti in ricerca del settore privato, sinora esigui, e dall'altro crea una cointeressenza dell'industria privata circa il buon fine delle attività di trasferimento tecnologico.

Nel caso dell'Agenzia la linea di condotta sin qui individuata si attesta sulla rivendicazione di *royalties* connesse al volume di vendite o sui diritti derivanti da *produzione su licenza*. Una tale metodologia consente, in presenza di un prodotto vendibile, di rientrare dai costi di co-finanziamento sostenuti dall'Agenzia e di ricavare utili che possono essere resi disponibili per il co-finanziamento di altri progetti di trasferimento tecnologico e/o per la formazione di giovani neolaureati.

E' inoltre da sottolineare che sono sempre più frequenti, pur nella loro marginalità in termini assoluti, le esperienze di *project financing*, di *spin-off* e di *venture capital* connessi allo sfruttamento di nuovi prodotti, tipicamente *high-tech*, derivanti da trasferimento tecnologico. Nei primi due casi anche con la partecipazione di enti pubblici statali. La tematica risulta quindi di particolare interesse per quegli enti pubblici nazionali che, come l'Agenzia, hanno tra le proprie missioni istituzionali l'accrescimento della competitività delle imprese e la promozione di nuove attività produttive sia di beni che di servizi riconducibili al proprio settore di attività.



3 - LE ATTIVITA' DELL'ASI

3.1 - LE ATTIVITA' NAZIONALI

In questo Capitolo verranno descritte in modo sintetico le attività nazionali relative ai settori disciplinari.

3.1.1 - Osservazione della Terra

o Rischi naturali ed indotti dalle attività umane

Il progetto "Rischi Naturali e Rischi indotti dalle attività umane" ha come principale obiettivo lo sviluppo di prodotti applicativi basati su dati di Osservazione della Terra per la gestione delle emergenze, la loro previsione ed il monitoraggio e controllo dell'ambiente e del territorio. I programmi di sviluppo di tali prodotti si propongono di migliorare, attraverso la ricerca e l'innovazione, la comprensione del sistema Terra definendo modelli sempre più affidabili di previsione, controllo e gestione dei fenomeni naturali ed indotti dall'uomo. I prodotti applicativi inizialmente individuati e successivamente aggiornati con nuovi progetti sono finalizzati al miglioramento della conoscenza e della gestione di eventi e problematiche quali: Alluvioni, Frane, Incendi boschivi, Inquinamento marino da idrocarburi, Rischio sismico, Rischio vulcanico, Qualità dell'aria.

La finalità dei precedenti progetti è quella di definire, sviluppare e dimostrare strumenti a supporto del sistema decisionale di gestione del rischio basati sull'uso del dato di Osservazione della Terra, promuovendo la ricerca scientifica nei campi in cui si rileva un gap tra le necessità conoscitive dell'utente e la tecnologia disponibile allo stato dell'arte.

Gli utenti istituzionali di riferimento sono il Dipartimento di Protezione Civile, il Ministero dell'Ambiente e dell'Interno, e il sistema delle agenzie APAT/ARPA/APPA. Nello sviluppo dei prodotti applicativi il ruolo degli Utenti è fondamentale durante ogni fase progettuale, dall'identificazione delle priorità alla definizione dei requisiti di prodotto e di servizio, dalla validazione alla sperimentazione sui siti campione.

Sia l'APAT che il Dipartimento della Protezione Civile, sono già stati coinvolti nelle attività di progetto preliminare e studi di fattibilità, avviate con i bandi del luglio 2003: le applicazioni vengono progettate, sviluppate e dimostrate avendo come riferimento lo stato dell'arte scientifico e la sua potenziale evoluzione, i requisiti, i compiti e l'organizzazione della Protezione Civile e dell'APAT e/o ARPA regionali.

o COSMO- SkyMed

COSMO-SkyMed è un Programma/Progetto con responsabilità globale ("end-to-end") dedicato al telerilevamento tramite immagini radar ad alta definizione ed allo sfruttamento dei dati per applicazioni Duali che è concepito per essere compatibile con un approccio multi-programma/multi-funzione/multi-utente, in modo che gli "End-Users" (civili e militari) dei partner coinvolti possano operare il Sistema in base alle regole concordate.

I principali obiettivi della Missione sono la fornitura di dati, prodotti e servizi relativi a:

- applicazioni di Monitoraggio, Sorveglianza e Gestione dei Rischi Ambientali per conto di Entità Istituzionali;
- applicazioni di Monitoraggio, Sorveglianza ed "Intelligence" proprie di entità militari;
- applicazioni di Gestione delle Risorse Ambientali, Gestione e Controllo delle Aree Territoriali, Costiere e Marine (law enforcement), Topografia del Territorio, Applicazioni Scientifico-divulgative e/o commerciali proprie di ulteriori Enti Istituzionali, di Entità Accademiche e commerciali.

Sfruttando la peculiare capacità di interoperabilità ed espandibilità del sistema COSMO-SkyMed, la Difesa Francese, in relazione all'Accordo di Torino tra il Governo Italiano e quello Francese, e mediante la produzione ed operazione di un segmento di terra (FDUGS) copia dell'UGS Italiano (IDUGS), potrà ricevere in "casa" i dati/ prodotti del Sistema COSMO SkyMed.

La continuità operativa ed il miglioramento delle prestazioni del Sistema rappresentano l'obiettivo di COSMO-SkyMed II generazione il quale, sfruttando le peculiari caratteristiche di flessibilità ed espandibilità del sistema COSMO-SkyMed attuale, può integrare elementi tecnologici innovativi, che rendono possibili sia applicazioni non supportate attualmente (Moving Target Indication, Along Track Interferometry, Multipol), sia l'ottenimento di potenze di trasmissione ed efficienza superiori, con riduzioni di massa ed ingombri e potenza consumata.

Inoltre, al fine di mantenere la competitività della piattaforma nazionale PRIMA, si reputa di fondamentale importanza mantenerne costantemente aggiornato il livello prestazionale del segmento spaziale, mediante interventi di innovazione tecnologica finalizzati al suo utilizzo come BUS di COSMO-SkyMed II generazione, garantendo nel contempo l'utilizzo del lanciatore VEGA.

Le iniziative sopraelencate consentiranno sia di capitalizzare l'investimento iniziale relativo al Programma/Progetto Sistema COSMO-SkyMed che di accrescerne la valenza operativa nell'ambito dell'Osservazione della Terra soddisfacendo pienamente le esigenze attuali e future dell'intero Paese.

o SIASGE

L'obiettivo principale del Sistema SIASGE (Sistema Italo-Argentino di Satelliti per la Gestione delle Emergenze) è quello di integrare operativamente i 2 satelliti argentini, in via di sviluppo, denominati SAOCOM imbarcanti SAR in

Banda-L con i 4 satelliti della Costellazione COSMO-SkyMed operanti in Banda-X, incrementando così notevolmente le potenzialità applicative per la gestione delle emergenze ed in generale per il riconoscimento degli oggetti sulla superficie della Terra.

Il SIASGE pertanto integrerà operativamente tali Sistemi realizzando un Sistema Multi-Sensore, sfruttandone le capacità di ripresa e di gestione mediante l'utilizzo di una infrastruttura di Terra comune (Common Ground Infrastructure) in grado di consentire a ciascuna delle Parti (ASI e CONAE) di utilizzare dati di osservazione della stessa zona sia nelle singole bande X ed L che X+L.

La disponibilità di tali capacità e quantità di dati sull'intero globo potrebbe anche consentire di aprire un vasto mercato nel Mondo per il loro sfruttamento.

○ Le missioni ROSA

Il ricevitore per Radio Occultazione ROSA è uno strumento capace di misurare il profilo di umidità, pressione e temperatura nell'atmosfera da bassa quota sino a circa 100 Km e dei profili del contenuto elettronico da 100 Km a circa 800 km, tramite tecniche innovative che utilizzano l'occultazione dei segnali GPS o GLONASS. I principali obiettivi scientifici di ROSA sono:

- Meteorologia/Climatologia: la conoscenza dei profili di Umidità, Pressione e Temperatura su scala globale può permettere di migliorare fortemente l'accuratezza delle predizioni dei modelli di Numerical Weather Prediction (NWP). Per applicazioni Meteorologiche è necessario avere dati globali in breve tempo (alcune ore); per questa ragione sarebbero necessari contemporaneamente più di 18 strumenti tipo ROSA nello spazio. Per scopi climatologici sono sufficienti un limitato numero di strumenti come ROSA.
- Space Weather: la conoscenza del Contenuto Totale di Elettroni (TEC) da circa 80 km sino a circa 700 Km è molto importante per le Previsioni e per la modellistica dello Space Weather.
- Fisica della Terra Solida: ROSA produrrà dati di Determinazione Precisa di Orbita (POD) di grande interesse per la Fisica della cosiddetta Terra Solida.

L'ASI sta esaminando diverse opportunità di volo tra cui:

- missione oceanografica Oceansat-2 dell'Agenzia Spaziale Indiana ISRO il cui lancio è previsto per la fine del 2006;
- missione oceanografica/atmosferica Aquarius/SAC-D del CONAE dedicata allo studio della salinità degli Oceani e del contenuto di acqua nell'atmosfera. Imbarca come strumento principale il radiometro NASA Aquarius;
- ulteriori contatti sono in corso con l'Agenzia Canadese per l'Imbarco sulla missione atmosferica SWIFT.

Le opportunità in fase di concretizzazione sono quelle sulla missione OCEANSAT-2 nel 2006 e quella sulla missione NASA/CONAE Aquarius/SAC-D nel 2008.

○ La missione BISSAT

Una Missione di Osservazione della Terra effettuata in connessione con la Missione Cosmo ed utilizzando tecniche bistatiche/interferometriche permette di soddisfare le esigenze della stessa utenza cui i prodotti applicativi nel PASN sono indirizzati (inquinamento marino da idrocarburi, protezione civile in caso di frane, protezione civile in caso di alluvioni, protezione civile in caso di incendi boschivi, sicurezza del territorio), e, stante la valenza innovativa della missione bistatica, essa fornirà dati del tutto originali e di enorme interesse alla Comunità Scientifica e agli utenti istituzionali.

In particolare:

- DEM ottenuti con tecniche radargrammetriche sono di grande utilità nei prodotti Frane ed Alluvioni e permettono, a fronte di una piccola riduzione della accuratezza, di superare le ben note limitazioni proprie delle tecniche interferometriche (peggioramento della qualità a seguito di decorrelazione temporale, distribuzione non spazialmente omogenea della accuratezza del prodotto);
- Mappe di classificazione della radiometria bistatica possono essere usate su un largo spettro di prodotti applicativi, tutte le volte che sia necessario integrare le informazioni di land use mediante dati derivati dalla polarimetria SAR; sfruttando la indipendenza del ricevitore SAR del satellite bistatico rispetto al SAR di SkyMed, è possibile infatti generare dati in full polarimetry (cosa non attualmente prevista in SkyMed);
- Mappe di detection di navi e di loro velocità sono importanti nelle applicazioni di Inquinamento Marino da Idrocarburi, e complementano le informazioni di oil slick detection fornite dal riconoscimento basato sulla radiometria;
- Mappe di stato del mare (direzione e lunghezza delle onde) sono utilizzabili sia in applicazioni marine che input ai modelli di previsione della dinamica marina;
- Mappe di umidità del suolo, generate con tecniche di radiometria passiva, sono utili nella classificazione delle aree a rischio di frana;
- Individuazione di oggetti in movimento.

○ La piccola missione ottica su microsatellite - MICROSAT

La missione proposta si pone due obiettivi fondamentali: uno applicativo ed uno tecnologico.

L'obiettivo applicativo è quello di migliorare la comprensione di sistemi fisici complessi come il sistema Terra che richiede sistemi spaziali sofisticati con elevata risoluzione spaziale e spettrale. A questo fine la Spettroscopia ad Immagine

(*Imaging Spectroscopy*) è un potente strumento di indagine in quanto basato su camere capaci di fornire, oltre all'immagine, geometrica, anche il contenuto energetico dello scenario in osservazione.

In questa ottica, sono state recentemente avviate dall'ASI, attività di studio riguardanti la Camera Iperspettrale Avanzata (CIA), l'interferometro Mach-Zehender basato su tecnologia MOEMS, lo spettrometro ad immagine Sagnac, il telescopio MITAR e DIPIAR, gli algoritmi di compressione e fusione dati e altro.

L'obiettivo tecnologico è quello di sviluppare, qualificare in orbita e valutare le prestazioni di nuovi prodotti tecnologici quali:

- la piattaforma microsatellitare su cui sarà basata la missione;
- gli apparati elettro ottici che costituiscono il carico utile.

Il consolidamento di tali tecnologie, sviluppate nell'ambito del programma consentirà di:

- consolidare la leadership della scienza e dell'industria italiana nei relativi settori tecnologici;
- consentire il riuso dei prodotti in missioni future;
- ottimizzare gli investimenti ASI.

○ La missione HYPSEO

L'obiettivo della missione proposta è quello del monitoraggio delle risorse naturali e delle caratteristiche dell'atmosfera tramite un estensivo sfruttamento delle capacità offerte da un payload ottico di tipo iperspettrale, con campi di applicazione molto estesi.

La Missione HYPSEO ha le seguenti finalità:

- sviluppare nuove applicazioni per la gestione del rischio ambientale e l'osservazione del territorio, basate su immagini ad alta risoluzione spettrale;
- qualificare in orbita il carico utile iperspettrale.

Tale programma riprenderà e rivisiterà criticamente i risultati delle attività di fase B del programma HyperSpectral Earth Observer "HypSEO", terminate nell'anno 2002, e darà quindi seguito alle attività di progetto di dettaglio e di realizzazione della missione.

Gli obiettivi ed i contenuti della Missione Iperspettrale potrebbero subire variazioni a seguito di un accordo per lo sviluppo di una missione iperspettrale congiunta Italo-Canadese, in via di definizione.

○ La missione NANOFORM

Per realizzare missioni con prestazioni sempre crescenti è oggi possibile l'impiego di nano-satelliti ad elevato contenuto tecnologico realizzati con un carico utile distribuito su più satelliti che mantengano tra di loro posizione ed assetto controllati con grande precisione.

Il NANOFORM rappresenta una nuova architettura del segmento di volo che può fornire prestazioni e vantaggi operativi non raggiungibili con un satellite di grandi dimensioni ed appare oggi particolarmente interessante in molti campi quali ad esempio l'Osservazione della Terra e dell'Universo.

Tale approccio consente inoltre ulteriori benefici di carattere generale, quali ad esempio la possibilità di sviluppo incrementale di un sistema spaziale, la possibilità di *degradazione attenuata* all'insorgenza di guasti, la riconfigurazione di funzioni nella formazione.

Di contro, lo sviluppo di tali nuove architetture richiede capacità di progetto e realizzazione di prestazioni e complessità superiori rispetto alle missioni tradizionali. In particolare è necessario dotarsi:

- degli elementi chiave di tale sistemistica innovativa, identificando i possibili campi applicativi, evidenziando le strategie generali, gli elementi essenziali, l'allocazione delle funzioni e delle interfacce, definendo le architetture dei carichi utili imbarcabili in formazione;
- delle tecnologie abilitanti alla realizzazione dei nanosatelliti operanti in formazione, tra cui rilevanti, oltre alle problematiche tecnologiche connesse alla miniaturizzazione, sono le funzioni di misura e controllo delle distanze relative tra i satelliti, di mantenimento e variazione della geometria della formazione, dei sistemi di guida e controllo con adeguata risoluzione degli aspetti connessi alla gestione da terra dei satelliti ed adeguato ricorso all'autonomia.

La Missione NANOFORM si pone due obiettivi fondamentali: uno applicativo ed uno sistemistico-tecnologico.

L'obiettivo sistemistico-tecnologico è quello di sviluppare, qualificare in orbita e valutare le prestazioni del sistema bordo/terra di nuova concezione e dei nuovi prodotti tecnologici associati quali:

- le piattaforme nano-satellitari, equipaggiate per l'impiego in formazioni, sulle quali sarà basata la missione;
- i payload distribuiti per l'imbarco in formazione;
- il segmento di terra per la gestione della formazione di satelliti.

L'obiettivo applicativo è quello di realizzare un sistema di Osservazione della Terra allo "stato dell'arte".

L'acquisizione di tali capacità sistemistiche e tecnologiche, sviluppate nell'ambito del programma consentirà di:

- consolidare la leadership della scienza e dell'industria italiana;
- consentire il riuso dei prodotti in missioni future.

La missione intende inoltre avvalersi prioritariamente del lanciatore VEGA per la messa in orbita dei satelliti della formazione.

Gli obiettivi del presente programma hanno suscitato l'interesse della comunità industriale ed accademico/scientifica

italiana, come verificato nelle proposte pervenute a seguito dell'ultimo workshop tematico sulle Piccole Missioni.

3.1.2 - Osservazione dell'Universo

o Astrofisica delle Alte Energie:

Lo studio dei modelli avviato con i bandi 2003 ha consentito di delineare un quadro generale dello stato dell'arte della conoscenza dei fenomeni astrofisici che avvengono nelle bande più energetiche dello spettro elettromagnetico. Da questo quadro sono emerse le domande fondamentali che la comunità scientifica sta ponendosi per progredire nella conoscenza dell'Universo. Per rispondere a queste, sono stati identificati alcuni parametri misurabili dallo spazio che sono alla base della definizione della guida di Astrofisica delle Alte Energie e alla identificazione delle nuove missioni necessarie a soddisfare le esigenze emerse.

Le linee guida di Astrofisica delle Alte Energie insieme agli obiettivi scientifici che devono essere affrontati per incrementare la nostra conoscenza sono stati riportati nel documento dei modelli consegnati ad ASI dalla comunità scientifica:

Studi Astrofisica Alte Energie	Gli studi prevedono lo sfruttamento dei dati scientifici di missioni in orbita e/o concluse (Swift, INTEGRAL, Pamela); l'approfondimento, attraverso studi teorici, attività di laboratorio, simulazioni numeriche e tutto quanto si possa svolgere a terra, dei temi selezionati dallo studio effettuato nel 2004; le attività di validazione a terra delle eventuali modifiche al SW di bordo dello strumento EPIC a bordo di Newton-XMM; le attività per Xeus e ECLAIRS; gli studi per le nuove idee di missione: ESTREMO, Lenti di Laue e Raggi cosmici.
AGILE	AGILE è una missione interamente Italiana dedicata all'Astrofisica delle Alte Energie, in particolare per l'astrofisica X e gamma con capacità di imaging nelle bande 10-40 keV e 30 MeV - 30 GeV. La caratteristica assolutamente innovativa di AGILE di combinare in un unico strumento un imager gamma con un imager a grande campo sensibile nella banda X-dura (10-40 keV) permetterà studi di astrofisica di elevata valenza scientifica mai realizzati in precedenza. Il satellite è in fase di realizzazione e il lancio è previsto per il 31 gennaio 2006.
Alpha Magnetic Spectrometer (AMS)	Lo Spettrometro Magnetico Alpha (AMS) è un esperimento che studia problemi di fisica fondamentale delle particelle elementari misurando con altissima precisione il flusso dei diversi tipi di raggi cosmici nello spazio. Per la prima volta AMS permetterà l'identificazione dei raggi cosmici nell'intervallo di energie che va da centinaia di MeV a parecchi TeV, al fine di effettuare ricerche per verificare l'esistenza o l'assenza dell'antimateria e possibili meccanismi legati all'origine della massa oscura, due problemi di fondamentale importanza nel campo delle astroparticelle. La partecipazione nazionale a questa missione prevede la progettazione, il test, la realizzazione, l'integrazione e l'operazione in orbita del sistema di rivelazione al silicio oltre allo sfruttamento dei dati scientifici; AMS sarà installato sulla Stazione Spaziale all'inizio del 2008 per un periodo di almeno tre anni.
GLAST	L'osservatorio spaziale GLAST (Gamma-ray Large Area Space Telescope) è una missione internazionale dedicata all'astronomia gamma. Nell'ambito del programma GLAST sono stati firmati un accordo ASI-INFN, siglato in data 22 dicembre 2004 da INFN, e uno ASI-NASA siglato l'11 novembre 2004. La partecipazione a questa missione prevede la costruzione del tracciatore del Large Area Telescope (LAT), lo sviluppo del software necessario per verificare l'operatività dello strumento e per estrarre l'informazione dai dati forniti durante la vita operativa oltre allo sfruttamento dei dati scientifici. Il satellite verrà lanciato a Maggio 2007.
Partecipazione al programma scientifico dell'ESA	Contributo all'ESA per le missioni del programma scientifico obbligatorio per l'Astrofisica delle Alte Energie (pari a un terzo dell'impegno ASI complessivo).
New Hard-Xray Mission	Missione per l'esplorazione della banda energetica dei raggi X-duri, da 10 keV fino a 70 - 80 keV. Il lancio è previsto nel 2010. Tale missione è in alternativa alla missione B-Pol (Cosmologia e Fisica Fondamentale).
NUSTAR	Osservatorio spaziale per raggi X, con la NASA, per lo studio del fondo cosmico dei raggi X. La collaborazione italiana riguarda l'impiego della base di Malindi e la gestione e l'analisi dei dati.
World Space Observatory (WSO)	Telescopio Ultravioletto a collaborazione multilaterale: leadership russa con coinvolgimento ESA, Cina, Italia etc. La partecipazione italiana riguarda la strumentazione e lo sfruttamento dei dati per le quali attività possiede già una buona esperienza grazie ad esperimenti simili precedenti.
Snow-Cake	Realizzazione di un rivelatore a grande area per la misura dei nuclei ultraspesanti nei raggi cosmici primari utilizzando la tecnica dei rivelatori nucleari a tracce a bordo di palloni stratosferici di lunga durata.

○ **Cosmologia e Fisica Fondamentale**

Lo stato dell'arte della conoscenza relativa all'origine e all'evoluzione dell'Universo è stato oggetto di uno studio effettuato dalla comunità scientifica al fine di individuare i campi ancora da esplorare e che possono trarre beneficio dalle misurazioni effettuabili dallo spazio. La valutazione dei risultati ha consentito di individuare le missioni di interesse scientifico nazionale ed internazionale alcune delle quali sono proposte nel presente PASN.

Le linee guida del progetto di Cosmologia e Fisica Fondamentale, insieme agli obiettivi scientifici che debbono essere affrontati per incrementare la nostra conoscenza, sono riportati nel documento dei modelli consegnati ad ASI dalla comunità scientifica:

Studi Cosmologia e Fisica Fondamentale	Gli studi prevedono l'approfondimento, attraverso studi teorici, di attività di laboratorio, simulazioni numeriche e tutto quanto si possa svolgere a terra, dei temi selezionati dallo studio effettuato nel 2004 e l'analisi dati di missioni in orbita e concluse; la preparazione all'analisi dei dati di missioni in via di realizzazione (ad esempio JWST, e altro).
Planck	realizzazione dello strumento ad alta frequenza e della preamplificazione criogenica dello strumento a bassa frequenza e sfruttamento dei dati scientifici di Planck, terza Medium-Sized Mission del programma Horizon 2000 dell'ESA che opererà dal 2007 nell'osservazione nella banda delle microonde del fondo cosmico.
Herschel	realizzazione di elementi tecnologici per i tre strumenti di piano focale e sfruttamento dei dati scientifici della missione corner Herschel dell'ESA che opererà dal 2007 nel lontano infrarosso e nel submillimetrico con lo scopo di indagare i processi di formazione e evoluzione delle galassie nell'Universo e l'interno di regioni di formazione stellare.
LISA-Pathfinder	realizzazione del sensore inerziale che, nell'ambito del programma ESA/NASA LISA, volerà nel 2008 a bordo della missione LISA-PF per mettere a punto la tecnologia necessaria alla rivelazione delle onde gravitazionali.
SPOrt	realizzazione dello strumento da installare nel 2008 negli spazi ESA della ISS per la misura della polarizzazione della radiazione del cielo nella banda di frequenza 22GHz - 90 GHz e sfruttamento dei dati scientifici includendo esperimento su pallone stratosferico.
BOOMERANG	realizzazione di un esperimento che volerà a fine 2006 su pallone stratosferico a lunga durata per la misura della polarizzazione della radiazione cosmica di fondo e della polvere interstellare. Upgrade della precedente versione che ha già volato con successo.
Partecipazione al programma scientifico dell'ESA	contributo all'ESA per le missioni del programma scientifico obbligatorio per la Cosmologia e la Fisica Fondamentale (pari a un terzo dell'impegno ASI complessivo).
Olimpo	Esperimento su pallone a lunga durata per lo studio della radiazione cosmica di fondo e delle galassie primordiali nell'intervallo di frequenze tra 150 e 500 GHz, in quattro bande spettrali misurate simultaneamente.
Galileo Galilei (GG)	Esperimento proposto dalla comunità scientifica italiana di fisica fondamentale per verificare il principio di equivalenza sottoposto a verifica sperimentale per la prima volta da Galileo Galilei e che è alla base sia della meccanica newtoniana sia della teoria della Relatività Generale di Einstein. Si considera la possibilità di lanciare il satellite nel periodo 2008-2009 mediante il lancio di qualifica del vettore VEGA.
B-Pol	Missione nazionale proposta dalla comunità italiana per lo studio dei modi B della polarizzazione della radiazione cosmica di fondo, dato essenziale per avere conferma del fenomeno dell'inflazione che, secondo le teorie, sarebbe avvenuto nei primi istanti di vita dell'universo e per misurare i suoi parametri caratteristici. Tale missione è in alternativa alla missione New Hard-Xray Mission (Astrofisica delle Alte Energie).

○ **Esplorazione del Sistema Solare**

A valle dello studio dei modelli per l'esplorazione del Sistema Solare, si è delineato un quadro generale dello stato dell'arte della conoscenza relativa all'origine e alle varie fasi dell'evoluzione del Sistema Solare. I campi di indagine che la comunità scientifica sta affrontando per superare le frontiere della conoscenza richiedono la misura di una serie di parametri sulla base dei quali sono stati identificati gli obiettivi scientifici del settore.

Le linee guida di Esplorazione del Sistema Solare insieme agli obiettivi scientifici che devono essere affrontati per incrementare la nostra conoscenza sono stati riportati nel documento degli studi consegnati ad ASI dalla comunità scientifica:

Studi Esplorazione del Sistema Solare	Gli studi prevedono: attività di studio teorico, di laboratorio (ad esempio analisi di analoghi marziani, meteoriti e polveri interplanetarie, ivi compreso la loro raccolta con pallone stratosferico), di simulazioni numeriche e di approfondimento dei modelli relativi alla conoscenza dell'origine e dell'evoluzione del Sistema Solare; analisi dati di missioni in volo e/o concluse (Rosetta, Mars Express, Cassini Huygens, SMART1, MRO, Venus Express); proseguimento ed estensione degli studi di esobiologia per rinforzare la comunità nazionale; proseguimento degli studi per l'esplorazione di Marte; studio di fattibilità per missione di studio del mezzo interplanetario e studio in vista della realizzazione di uno strumento dedicato allo spettroscopia X non dispersiva per l'analisi della corona solare.
DAWN	Missione NASA Discovery per l'osservazione degli asteroidi Vesta e Cerere. Realizzazione dello spettrometro VIR-MS (Vis-IR Mapping Spectrometer). Lancio previsto per l'estate 2006.
Bepi Colombo	Missione cornerstone ESA per l'osservazione di Mercurio. Realizzazione del sistema SYMBIOSYS (spettrometro-camera), dell'esperimento di radio scienza (MORE) e accelerometro (ISA), del rivelatore di atomi neutri e particelle ionizzate (SERENA) e partecipazione all'esperimento EESA (Electron ElectroStatic Analyser). Lancio previsto nel 2012.
AURORA	Partecipazione italiana al programma opzionale ESA che ha l'obiettivo di affiancare il programma ESA scientifico "Cosmic Vision" con una serie di iniziative tese da un lato a realizzare missioni sia automatiche che, su più lunga prospettiva, umane e dall'altro a incrementare le capacità tecnologiche europee.
EuroPlaNet	E' un progetto finalizzato all'integrazione delle Scienze Planetarie a livello europeo attraverso il coordinamento ed il rafforzamento della ricerca planetologica europea e quindi dei programmi europei in questo campo.
Programma Scientifico dell'ESA	Contributo all'ESA per le missioni del programma scientifico obbligatorio per l'Esplorazione del Sistema.
Missione Lunare	Missione lunare nazionale con i seguenti elementi principali: pacco di remote sensing, segmento orbitante, pacco per scienza in-situ. Studio e realizzazione di prototipi delle tecnologie abilitanti: lander, drill, sample management, alta mobilità superficiale. Telescopio automatizzato da installare sul dark side della Luna.
Solar Orbiter-ILWS	Partecipazione alla missione sperimentale NASA SCORE e alla missione ESA Solar Orbiter (lancio nel 2013), realizzazione del database italiano SOLARNET, realizzazione di coronografi e spettrometri UV in vista della partecipazione a ILWS (International Living with a Star).
Sistema Gioviiano	Missione NASA New Frontiers JUNO per l'osservazione di Giove. Realizzazione dello spettrometro ad immagine IR JIRAM (Jovian InfraRed Auroral Mapper). Lancio previsto a luglio 2010. Studio di missioni a Giove in ambiente ESA/internazionale (Cosmic Vision).
Mars Telecommunications Orbiter (MTO)	Partecipazione al payload scientifico a bordo della missione MTO della NASA con lancio previsto nella seconda metà del 2009. La partecipazione prevede la realizzazione della camera ottica a largo campo e del braccio robotico che ne consente il brandeggio. La camera opererà sia per l'esperimento propedeutico al sample return con il tracking del portacampioni del suolo marziano sia come osservatorio di fenomeni a larga scala sulla superficie di Marte.

3.1.3 - Medicina e Biotecnologie

○ Osteoporosi ed Atrofia Muscolare (OSMA)

L'obiettivo del progetto è lo sviluppo di terapie e tecnologie per il miglioramento delle condizioni della vita sulla Terra, e chiarificazione dei meccanismi che controllano l'attività ossea e muscolare, sia a livello di sviluppo che di aspetto funzionale.

In particolare:

- sviluppo di nuovi metodi per la valutazione ed il monitoraggio della qualità della massa ossea e muscolare;
- migliore comprensione dei meccanismi alla base della perdita di massa ossea e di atrofia muscolare in condizioni di ridotto stimolo meccanico o di microgravità;
- sviluppo di marcatori biochimici e molecolari di diagnosi;
- sviluppo di biotecnologie innovative per la cura di queste patologie;
- sviluppo di metodi nutrizionali, farmacologici e fisici per la prevenzione e la terapia della perdita di massa ossea e atrofia muscolare.

○ Disturbi del Controllo Motorio e Cardiorespiratorio (DCMC)

Il progetto sarà dedicato allo sviluppo di terapie e tecnologie per il miglioramento delle condizioni della vita sulla Terra per le persone affette da disabilità neuromotorie e cardiorespiratorie. In particolare il programma si propone di :

- comprendere il ruolo della gravità e della sua alterazione nel controllo delle funzioni neuromotorie, cognitive, cardiovascolari e respiratorie;

- studiare i meccanismi genetico-molecolari e fisiopatologici alla base del decondizionamento motorio e cardiorespiratorio negli astronauti e nei pazienti a terra;
 - sviluppare nuove metodologie e strumenti per la diagnosi e terapia medico-chirurgica dei disturbi del controllo motorio e cardiorespiratorio;
 - migliorare la qualità della vita in pazienti affetti da disabilità neuromotorie e cardiorespiratorie, partendo dalla ricerca spaziale;
 - sviluppare contromisure innovative per la salute degli astronauti in microgravità e degli aviatori durante ipo- e iper-gravità transitoria.
- **Applicazioni Biotecnologiche (MoMa)**
Il progetto ha come obiettivo generale lo studio dell'invecchiamento precoce nell'ambiente spaziale, ed intende contribuire allo sviluppo di quelle applicazioni biotecnologiche indispensabili per consentire l'esplorazione e colonizzazione umana del Sistema Solare, e che al contempo assicurino rilevanti ricadute a Terra, con lo sviluppo di contromisure per l'invecchiamento ed il conseguente miglioramento della Qualità della Vita.
 - **Controllo Ambientale Biorigenerativo (CAB)**
Lo sviluppo di questo progetto è complementare alle finalità di tre aree tematiche applicative MED e in particolare per quella di Biotecnologie; il progetto intende esplorare un'area tematica nuova che ha l'obiettivo di realizzare degli ecosistemi spaziali chiusi per consentire l'autosostentamento degli astronauti nello spazio.
 - **Genomica, Proteomica e Metabolomica (GPM)**
Il progetto si pone l'obiettivo di chiarire i meccanismi molecolari alla base delle maggiori alterazioni delle funzioni delle cellule muscolari e nervose (danno cellulare, meccanismi di riparo, fisiologia e differenziazione cellulare) causate dall'ambiente spaziale con particolare riferimento ai campi magnetici.

3.1.4 - Navigazione

- **Sicurezza nel Trasporto Aeronautico**
Il progetto applicativo Sicurezza nel Trasporto Aereo intende sviluppare e sperimentare applicazioni e servizi pre-operativi nel settore del trasporto aereo, basati sulle infrastrutture di navigazione satellitare, per perseguire miglioramenti nella sicurezza, nella capacità, nell'efficienza della gestione del traffico, nel rispetto dell'ambiente e nella crescita economica.
In sinergia con gli Enti Istituzionali del settore, il progetto mira a promuovere e sperimentare soluzioni innovative e sostenibili per un uso efficace delle tecnologie di navigazione e comunicazione satellitare in ambito aeronautico.
Il macroprogetto si indirizza ad applicazioni destinate alla Aviazione Civile per le fasi di rotta, avvicinamenti ed atterraggi e movimentazione aeroportuale.
Lo studio dedicato alle applicazioni a supporto della Navigazione Elicotteristica e della Aviazione Generale è finalizzato a definire, in tipici contesti applicativi, servizi e sistemi, basati sull'utilizzo innovativo delle tecnologie di navigazione satellitare, che permettono di estendere le capacità operative di tali velivoli.
- **Sicurezza nel Trasporto delle Merci Pericolose**
Il progetto sulla Sicurezza nel Trasporto delle Merci Pericolose ha l'obiettivo di realizzare e sperimentare, su scala geografica limitata ed in sinergia con gli Enti Istituzionali del settore, applicazioni e servizi pre-operativi basati sulle infrastrutture di navigazione satellitare, indirizzati alle fasi di Pianificazione, Previsione, Prevenzione, Gestione del trasporto delle Merci Pericolose ed al Supporto alla Gestione delle Emergenze.
Le soluzioni individuate per il progetto hanno come obiettivo l'incremento della sicurezza (safety e security) nel trasporto delle merci pericolose e mirano a garantire la sostenibilità economica del futuro sistema che potrà operare su scala nazionale.
Al macroprogetto Sicurezza nel Trasporto delle Merci Pericolose è associato, come attività elementare, il progetto che ha come obiettivo lo studio, la ricerca e lo sviluppo sperimentale di architetture, algoritmica e moduli software per la realizzazione di ricevitori di navigazione satellitare, fortemente basati su tecnologie software, particolarmente flessibili e specializzabili in relazione ai requisiti applicativi che devono soddisfare ed alla capacità d'integrarsi con terminali applicativi e di comunicazione. Lo sviluppo di tali ricevitori non è esclusivamente dedicato alla applicazione del trasporto merci pericolose, ma risponde anche ai requisiti applicativi dei macroprogetti ASI di navigazione.
- **Sicurezza nel Trasporto Marittimo**
Il progetto denominato "Sicurezza nel Trasporto Marittimo" intende promuovere, in sinergia con gli Enti Istituzionali del settore, lo sviluppo e la sperimentazione di applicazioni e servizi pre-operativi, basati sull'uso di infrastrutture di navigazione satellitare nel settore marittimo, per contribuire a migliorare l'efficienza nelle applicazioni attinenti alla sicurezza della navigazione, come la ricerca e il soccorso, la gestione della navigazione ed i servizi di assistenza alla navigazione marittima.

○ **Applicazioni governative legate all'uso del PRS Galileo**

Studio, sviluppo e sperimentazione di applicazioni e servizi pre-operativi per le amministrazioni pubbliche destinatarie dei servizi Galileo concepiti per applicazioni governative di tipo regolamentato.

Il progetto è inoltre integrato da opportune iniziative volte allo studio, progettazione, sviluppo e realizzazione di tecnologie ed apparati per la sicurezza del segnale PRS.

○ **Applicazioni a favore dei disabili**

Definizione, sviluppo e sperimentazione di applicazioni innovative a supporto della mobilità personale, principalmente dedicate ai non vedenti, caratterizzate da elevati requisiti di sicurezza ed affidabilità, che trovano nella navigazione satellitare uno strumento che va a complementare gli ausili normalmente utilizzati per la mobilità degli stessi.

○ **Applicazioni a Supporto della Gestione della Circolazione Veicolare**

Studio, sviluppo e sperimentazione di applicazioni e servizi pre-operativi a supporto della gestione della circolazione veicolare. Le applicazioni, che si basano sull'impiego innovativo della navigazione satellitare, si indirizzano al pedaggio ed il controllo elettronico dell'uso stradale e dell'accesso ad aree cittadine (varchi virtuali), al monitoraggio e controllo del traffico ed al soccorso e l'assistenza in caso di incidente.

○ **Galileo/EGNOS**

Al Programma Galileo/EGNOS è associata l'iniziativa nazionale elementare *Test Range Galileo* (attività nazionale che ha come obiettivo la valorizzazione del sistema Galileo e lo sviluppo preoperativo delle applicazioni Galileo). Le iniziative elementari *Clock Atomici* e *Generatore di Segnale* si focalizzano sullo sviluppo innovativo di fondamentali tecnologie di navigazione al fine di contribuire all'evoluzione del progetto Galileo (Galileo di II Generazione).

3.1.5 - Telecomunicazioni

○ **Teleducazione**

La Teleducazione, cioè la formazione "on-line" a distanza, unisce la comunicazione, l'istruzione e l'informatica, utilizzando le tecnologie più avanzate.

Il progetto, in linea con le priorità e gli orientamenti generali del Programma Nazionale della Ricerca e del PSN 2003-2005, consentirà di:

- sviluppare capacità operative e gestionali dell'intero sistema nazionale, con conseguente formazione di adeguate risorse specialistiche e sistemistiche;
- facilitare un capillare accesso multilivello alla scolarizzazione nazionale ed anche, nel quadro dei progetti per lo sviluppo sostenibile internazionale, a popolazioni di aree in via di sviluppo;
- facilitare l'aggiornamento a distanza dei docenti operanti in aree disagiate;
- favorire la diffusione della cultura italiana nel mondo ed i collegamenti socio-culturali con gli italiani nel mondo;
- potenziare lo sviluppo di Reti Nazionali ed Internazionali di Eccellenza nel settore strategico della ricerca scientifica ed industriale;
- favorire lo sviluppo di canali di comunicazione, di formazione a distanza e di assistenza tecnica per gli operatori industriali nazionali con sedi all'estero che vogliono sviluppare in- loco la manodopera locale;
- rendere possibile campagne istituzionali di informazione, prevenzione ed assistenza in caso di emergenze, facilmente dispiegabili in ogni luogo.

○ **Comunicazioni Istituzionali Integrate per Sicurezza ed Emergenze**

Il progetto Applicativo in oggetto prevede, come obiettivo primario, lo sviluppo, integrazione e validazione di soluzioni satellitari per le Applicazioni ed i Servizi di Comunicazioni (soprattutto mobili e rilocabili) degli Enti Istituzionali Nazionali preposti alla Sicurezza ed alla Gestione delle Emergenze.

Il progetto prevede, inoltre, come ulteriore obiettivo primario, lo sviluppo di una architettura applicativa multiservizio, che contempla l'erogazione di servizi integrati di comunicazioni a Larga Banda (LB) (fisse, mobili e rilocabili), di Navigazione satellitare e Localizzazione georeferenziate, e di Telerilevamento ad alta definizione, con l'obiettivo di dotare gli operatori degli enti istituzionali preposti alla sicurezza ed alla gestione delle emergenze, di tutte quelle tecnologie atte a ricevere e trasmettere, in simultanea e con un unico Terminale MultiFunzione, tutte le informazioni necessarie e sufficienti per la più efficace e sicura prevenzione e gestione degli interventi di emergenza.

Obiettivo sostanziale, in questo scenario, è la valorizzazione del ruolo del satellite, considerando problematiche essenziali quali: interoperabilità tra reti diverse, robustezza e "sopravvivenza", sicurezza delle comunicazioni e dell'accesso, back up e complementarità delle soluzioni, valorizzazione di tutte le applicazioni sinergiche che ottimizzano l'uso della tecnologia satellitare.

Il progetto esecutivo consentirà di :

- sviluppare un modello di servizi integrati di Comunicazione-Navigazione-Telerilevamento, orientati ad una maggiore prestazione, efficienza ed affidabilità delle connessioni " sicure " per l'utenza istituzionale nazionale;

- assicurare un percorso di validazione e sostenibilità progressiva dei Servizi;
- assicurare l'interoperabilità con altri Servizi di Comunicazione, Sistemi e Tecnologie, in un'ottica di modello generale, capace di garantire efficacia operativa e vantaggi economici per gli utenti istituzionali;
- garantire la interoperabilità e la compatibilità del proposto Modello Nazionale, e la sua eventuale "esportabilità" in campo europeo.

○ Telemedicina

Il progetto Applicativo di TeleMedicina, sviluppato da ASI in funzione dei requisiti operativi dell'utenza istituzionale nazionale ed in cooperazione gestionale e finanziaria con la stessa utenza istituzionale, ha l'obiettivo principale di estendere, incrementandone l'efficienza e l'affidabilità, la fruibilità dell'attività clinico-sanitaria all'esterno delle strutture ospedaliere, con sostanziali vantaggi sociali, logistici ed economici a livello nazionale.

Il progetto, in linea con le priorità e gli orientamenti generali del Programma Nazionale della Ricerca, del PSN 2003-2005 e del Piano Nazionale del Ministero della Salute, consentirà di:

- sviluppare modelli di servizi sanitari integrati, orientati alla maggiore efficienza, affidabilità e flessibilità dell'assistenza medica, con particolare riferimento agli interventi di emergenza in condizioni di piena mobilità e di prevenzione;
- definire un percorso efficace e sostenibile di innovazione applicativa/tecnologica e di convalidazione progressiva (road-map) dei servizi sanitari relativi;
- contribuire al censimento ed alla soluzione degli eventuali aspetti di criticità ancora aperti (rispetto della privacy, certificazione elettronica della diagnosi e delle prescrizioni, risvolti assicurativi, amministrazione e trattamento economico del personale sanitario a fronte dei nuovi servizi, compatibilità alle norme nazionali ed internazionali applicabili e altro);
- assicurare la massima compatibilità ed interoperabilità con altri servizi, sistemi e tecnologie, in un'ottica di modello di sistema integrato, capace di garantire servizi di maggiore qualità, efficacia e sostenibilità economica;
- garantire la massima interoperabilità e compatibilità gestionale del modello nazionale, in campo europeo, e la sua prevista "esportabilità" strategica ed economica.

○ Tecnologie ed Apparati di Telecomunicazioni in banda Q/V

Dato l'affollamento delle frequenze ad oggi utilizzate per comunicazioni satellitari (fino a 30GHz della banda Ka), il progetto Tecnologie ed Apparati di Telecomunicazioni in Banda Q/V partito con lo studio di fattibilità terminato nel 2004, intende realizzare, nel lungo periodo, una missione di telecomunicazioni in banda Q/V (40-50GHz).

Il progetto ha come obiettivo lo studio, lo sviluppo e la realizzazione di apparati e tecnologie che permettano la sperimentazione di un sistema di comunicazione in Banda Q/V. L'imbarco del Payload è ipotizzabile sulle seguenti missioni:

- a bordo di un satellite dedicato;
- come piggyback di altro payload operativo, probabilmente in orbita GSO;
- a bordo dell'aereo stratosferico Geophysica opportunamente equipaggiato.

○ Tecnologie ed Apparati di Telecomunicazioni in banda W

Dato l'affollamento delle frequenze ad oggi utilizzate per comunicazioni satellitari (fino a 30GHz della banda Ka), il progetto Tecnologie ed Apparati di Telecomunicazioni in Banda W partito con lo studio di fattibilità terminato nel 2004, intende realizzare, nel lungo periodo, una missione di telecomunicazioni in banda W (75-90GHz).

Lo studio di fattibilità della missione WAVE ha dimostrato come lo sviluppo di un payload per telecomunicazioni in banda W risulti di fondamentale importanza strategica sia da un punto di vista tecnologico che scientifico in quanto il settore scientifico si arricchirebbe di nuove conoscenze e possibilità di ricerca.

L'attività è orientata allo sviluppo e realizzazione di tecnologie che permettano la sperimentazione di un sistema di comunicazione in banda W.

○ Tecnologie ed Apparati di Telecomunicazioni in banda Ottica

Dato l'affollamento delle frequenze ad oggi utilizzate per comunicazioni satellitari (fino a 30GHz della banda Ka), il progetto Tecnologie ed Apparati di Telecomunicazioni in Banda Ottica partito con lo studio di fattibilità terminato nel 2004, intende realizzare, nel lungo periodo, una missione di telecomunicazioni in banda ottica (1.55 μ m).

L'attività è orientata alla realizzazione di tecnologie che permettano la realizzazione di un sistema di comunicazione spaziale in banda ottica.

L'approccio è basato sul concetto di un prototipo evolutivo, composto inizialmente da tecnologie il più possibile esistenti.

Il piano di sviluppo prevede una sperimentazione utilizzando una piattaforma aerea (Aereo stratosferico Geophysica) con doppio collegamento:

- stazione laser di Matera-aereo;
- Stazione Spaziale Internazionale-aereo.

In parallelo si intende inoltre verificare la possibilità di avviare una collaborazione con NASA/JPL e/o altri enti spaziali interessati, nell'ambito del programma MTO, per un link ottico di telecomunicazione interplanetaria.

○ La Missione in banda Ka

L'esigenza primaria del Progetto risiede nella necessità di estendere i Servizi di Comunicazione a Larga Banda alla Pubblica Amministrazione, in maniera capillare sul territorio nazionale, per poi favorire l'applicazione di tale Modello nazionale in campo europeo, in modo tale da minimizzare quella forma di emarginazione sociale (nazionale ed europea) dalle Tecnologie dell'Informazione, nota come Digital Divide.

Tutte le pubbliche amministrazioni ed i pubblici servizi sono potenziali utenti del previsto servizio satellitare: il Ministero degli Interni, con la Protezione Civile, la Polizia ed i VVF, le Finanze e la Guardia di Finanza, il Ministero della Difesa, con le FFAA e i Carabinieri, l'Ambiente per la gestione del territorio, il MIUR, il Ministero della Salute, il MAE, il Ministero delle Comunicazioni ed i Servizi Postali, la televisione digitale per la parte non coperta dal segmento terrestre, i Servizi Meteorologici nazionali e regionali e, naturalmente, gli Enti locali. Tutti "clienti" naturali della rete informatica della Pubblica Amministrazione Italiana, che con l'inserimento del satellite vedrebbe amplificata la capacità di connessione, sia in termini di volume e di qualità, sia soprattutto come capillarità e tempestività di diffusione sul territorio.

In alternativa si valuteranno le ipotesi di sviluppare la missione in bilaterale con la Francia coinvolgendo i rispettivi Ministeri della Difesa o di trasferire l'investimento in ambito ESA nel programma Artes 8 AlphaSat.

○ Nuovi Studi

- Sviluppo Terminale Standard MultiServizio, di tipo SW- Riconfigurabile (TSM-R)

Il progetto si propone, attraverso tutte le opportune fasi progettuali standard di convalidazione dei risultati, lo sviluppo e la qualifica operativa di un " Terminale standard (Universale) Multiservizio Riconfigurabile (a mezzo SW)", a massima flessibilità operativa, che possa consentire, tramite semplice riprogrammabilità SW interna (anche da remoto), la fruizione efficace e sicura di servizi di comunicazione a Larga Banda, per telefonia e internet audio-video, integrata da dati di posizionamento e navigazione georeferenziata.

- Progetto ALBA: Antenna supercompatta a Larga Banda per Terminali Mobili

Sviluppo di un prototipo dimostrativo di "array conforme" supercompatto di antenne a microstriscia, a doppia polarizzazione, ampia linearità di banda ed ampia scansione elettronica di fascio, tale da essere usata efficacemente per comunicazioni a LB su mezzi mobili. Il successo del Progetto rappresenterebbe la soluzione innovativa più efficace per lo sviluppo e la qualifica di terminali mobili per Comunicazioni satellitari a LB, essendo l'antenna l'elemento ancora critico di tale terminale in condizioni di piena mobilità.

- Terminale di Comunicazioni a Larga Banda, per mezzi aerei, (Fly-TerComm.)

Progetto di sviluppo prototipale rappresentativo di un terminale avionico per comunicazioni a Larga Banda, a standard DVB-RCS, compatibile con i vigenti standard avionici internazionali di comunicazioni, interoperabile con gli attuali apparati di comunicazione avionici, da impiegare a bordo di veicoli mobili aerei, ad ala fissa o rotante, per la ritrasmissione di dati audio e video ai centri a terra, tramite collegamento satellitare diretto.

Il Progetto si pone come obiettivo principale lo sviluppo di un terminale multifunzione prevalentemente avionico di massima affidabilità e flessibilità, che sia anche economicamente conveniente al più vasto mercato degli aerei di classe medio-piccola, ed apre prospettive molto interessanti soprattutto per la Navigazione Aerea georeferenziata e certificata, assistita da un efficace link di comunicazione bidirezionale, operativo in ogni condizione ambientale e geografica, proprio in quella fascia di utenza aerea che non gode degli investimenti e dell'assistenza delle grandi compagnie e dei grandi centri di controllo del traffico aereo.

- Terminale MultiModale ad Interfaccia Multipla, (T- Set Top Box) per Comunicazioni a LB

Progetto di un Terminale MultiModale ad Interfaccia Multipla, (Set-Top-Box), a standard DVB-IP, per uso sia fisso che mobile, per comunicazioni audio-video-dati a Larga Banda, in modalità operative di tipo adattivo "on-demand".

Il terminale in questione, (di tipo "user-friendly", cioè che permette un facile uso anche da parte di Utenti inesperti delle più semplici tecnologie di Informatica e di TLC), rende possibile collegamenti audio-video-dati, sia in tempo reale che di tipo "push", potendo operare come interfaccia diretta universale tra qualunque rete e/o sistema di Telecomunicazioni esistente e tra tutti gli attuali terminali standard, come i Personal Computer, i telefoni di 3° generazione UMTS, il TV ed i terminali di rete fissa terrestre.

Grazie alla rilevante capacità di riprogrammazione SW di tale Terminale Set Top Box, sia per i modi operativi interni sia relativamente all'interfaccia-utente, è garantita l'adattabilità e l'interoperabilità con i futuri sistemi e terminali di Comunicazioni Multimediali.

- Architettura V-SAT Innovativa per Comunicazioni a LB. (V-SAT @ LB)

Progetto di sviluppo di una Architettura VSAT innovativa per Reti Satellitari di Comunicazioni Multimediali a LB, ottimizzata per impiego "Istituzionale", compatibile ed interoperabile con le previste Reti TLC terrestri .

L'accesso in SCPC, con mod.16QAM (Fw) e 8PSK (Ret), unitamente ad una più alta efficienza dell'antenna, del Diplexer, dei convertitori e del Modem ad alta dinamica, consentono miglioramenti delle prestazioni e dei costi di esercizio di oltre il 50% rispetto alle attuali V-SAT commerciali, con gli standard TDMA e DVB-RCS.

- Studio di Fattibilità tecnica-operativa di un Sistema Integrato di Comunicazioni a LB Satellite- WiMax, e relativa Compatibilità (WiMax-Sat)

Progetto di analisi di fattibilità di un Sistema Integrato di Comunicazioni a LB composto da Rete Satellitare e Rete WiMax e relativa analisi di compatibilità

Il Progetto intende valutare dettagliatamente la fattibilità, la compatibilità e la interoperabilità tra sistemi e standard di Comunicazione Satellitari (DVB-RCS e S2) e WiMax (standard IEEE802.16 - Wireless Metropolitan Area Network), nuovo Standard di cui si prevede uno sviluppo molto promettente in termini operativi.

- Progetto GRACE: Rete Eterogenea Integrata per Applicazioni di Comunicazioni e Navigazione satellitare, in piena Mobilità

Il Progetto si propone la definizione dei requisiti e delle caratteristiche architetture, di interfaccia e di servizio operativo di un sistema integrato di Comunicazioni e di Navigazione Satellitare, con particolare riferimento alle modalità multiaccesso ed ai terminali di utente.

- Progetto SCIC: cancellazione delle interferenze (e miglioramento delle prestazioni) dei sistemi satellitari di comunicazione a larga banda

Il Progetto intende analizzare e definire le tecniche più efficaci per migliorare l'efficienza spettrale dei sistemi di comunicazione a larga banda per applicazioni multimediali interattive, garantendo anche, nello stesso momento, un sensibile miglioramento della qualità del servizio così come percepibile dall'utenza finale.

3.1.6 - Trasporto Spaziale

○ Vega

Gli obiettivi del progetto Vega, elemento portante del progetto nazionale del trasporto spaziale, sono:

- sviluppare il sistema di lancio Vega (lanciatore e base di lancio) nell'ambito delle infrastrutture strumentali all'indipendenza strategica europea complementare ad Ariane;
- accrescere il ruolo dell'industria italiana ed il suo posizionamento competitivo, consentendo il consolidamento delle competenze sistemistiche nazionali ed il coinvolgimento di aziende nazionali specifiche del settore, con particolare riguardo alla PMI;
- consolidare le competenze tecnologiche nazionali nella propulsione solida anche in vista di ridurre i costi delle evoluzioni future di Ariane 5;
- rafforzare le nicchie di leadership esistenti nella propulsione a solido incrementando i livelli di affidabilità e di qualità, la produttività e riducendo i tempi ed i costi delle indagini non distruttive;
- supportare la fase iniziale di esercizio del sistema di lancio Vega rafforzando la robustezza e la flessibilità del sistema di lancio agendo su affidabilità, flessibilità e costi.

Gli obiettivi tecnici e programmatici del sistema di lancio Vega sono stati definiti in funzione delle esigenze europee e dei requisiti del mercato:

- missione di riferimento: l'immissione in un'orbita circolare a 700 km e 90° di inclinazione, di carichi utili fino a 1500 kg, con lancio dal Centro Spaziale Guianese di Kourou;
- operatività nel 2008;
- costo del servizio di lancio competitivo rispetto agli standard occidentali, inferiore a 18,5 M€ nella fase di produzione stabilizzata;
- impianti di produzione e di lancio progettati e realizzati per consentire almeno 4 lanci per anno.

○ LYRA

Il progetto LYRA risponde alla necessità di ampliare la flessibilità e la capacità della famiglia europea di vettori medio/piccoli, al fine di cogliere il massimo delle opportunità di un mercato che indica un trend di crescita e diversificazione della domanda di servizi di lancio per le orbite LEO/MEO, nonché per evitare che si realizzino condizioni che impongano la necessità di acquistare lanci al di fuori dell'Europa, in particolare per satelliti di classe intermedia, tra i quali potrebbero ricadere anche alcune future missioni ASI.

ASI ritiene importante farsi promotrice degli studi in tal senso, per un duplice motivo: innanzitutto in virtù del ruolo dell'Italia quale sistemista del lanciatore Vega ed al fine di mantenere tale ruolo anche nello sviluppo delle sue evoluzioni; in secondo luogo per individuare e presidiare a livello nazionale quelle aree di sviluppo tecnologico che si riveleranno strategiche nell'ambito del programma e, a più ampio spettro, degli obiettivi dell'Agenzia.

L'obiettivo tecnico-programmatico di LYRA è di incrementare la prestazione di Vega di circa il 30%, senza impatti significativi sul prezzo del servizio di lancio. Il lanciatore LYRA è al momento identificato in una configurazione che soddisfi i seguenti requisiti:

- capacità di carico: 2000 kg circa in orbita polare LEO a 700 km d'altezza (e conseguente capacità in MEO/GTO);
- costo ricorrente: non superiore al costo ricorrente di Vega;
- data obiettivo per il primo lancio di qualifica: 2009 (almeno 2 anni dopo la qualifica di Vega);
- utilizzo di uno stadio superiore con propulsione Ossigeno-Idrocarburi (LOx-HC).

○ Piccoli Lanciatori

Il progetto ha l'obiettivo di analizzare nel dettaglio e verificare il possibile utilizzo del Broglio Space Center di Malindi, in Kenya, per il lancio di piccoli satelliti della classe MITA e PRIMA, impiegando lanciatori esistenti con costi più contenuti per l'Italia investigando anche un eventuale utilizzo commerciale.

○ Lanciatori Futuri

L'obiettivo primario del progetto è lo sviluppo delle competenze e delle tecnologie per i sistemi europei di trasporto di

generazione futura e per accrescere la competitività e la flessibilità dei lanciatori di attuale generazione, diminuendo così i costi di accesso allo spazio.

A livello nazionale si punta a mantenere e rafforzare le posizioni maturate:

- perseguendo lo sviluppo di alcune tecnologie abilitanti per i sistemi futuri di trasporto, allo scopo di consentire all'Italia un posizionamento come co-leader in futuri programmi di sviluppo in collaborazione europea ed internazionale;
- rafforzando le collaborazioni internazionali per ridurre i rischi ed i tempi dei nuovi sviluppi tecnologici;
- mantenendo la necessaria continuità delle attività di sviluppo tecnologico e del know-how industriale;
- conseguendo un livello di visibilità per l'industria e la comunità scientifica nazionale che sia qualitativamente e quantitativamente elevato.

○ Nuove Iniziative

Il progetto raccoglie le nuove iniziative nazionali: le fasi A di dette iniziative saranno avviate nel 2005 mentre le fasi successive sono inserite nel PASN 2006-2008.

Le iniziative selezionate e di seguito descritte sono state selezionate partendo dalle idee ricevute dalla comunità scientifica ed industriale nazionale espresse in seguito alla 'Call for ideas' lanciata dall'Unità nel corso del Workshop tematico sul Trasporto Spaziale tenutosi nel febbraio 2005.

Sono state ricevute un significativo numero di proposte (36) per nuove iniziative, che vedono come proponenti e/o partecipanti le principali industrie del settore e un significativo numero di PMI, Università e Enti di Ricerca.

La selezione effettuata ha tenuto conto di criteri di:

- rispondenza alle linee strategiche e agli obiettivi generali ASI;
- verifica dell'applicabilità ai progetti e prodotti del settore specifico;
- grado di innovazione proposto.

3.1.7 - Abitabilità Umana nello Spazio

○ Utilizzazione nazionale Stazione Spaziale Internazionale (ISS)

L'ASI ha stipulato un accordo bilaterale con la NASA, (MoU firmato nel 1991 e revisionato nell'ottobre 1997), sulla base del quale, in cambio di risorse della Stazione per l'operazione in orbita di payload italiani, ha fornito 3 moduli pressurizzati (MPLM: Multi Purpose Logistics Module), destinati alla logistica della Stazione. E' già stata avviata una fase di negoziazione con la NASA finalizzata a garantire il ritorno per l'Italia anche a fronte dei nuovi piani NASA, a riguardo della ISS e dei voli dello Shuttle.

ASI, inoltre, si è impegnata ad assicurare assistenza tecnica e operativa per tutta la durata di vita dei moduli stessi e ad approvvigionare le parti di ricambio di fornitura europea. L'assistenza riguarda le attività di logistica e manutenzione dei moduli, la preparazione delle missioni, le operazioni di preparazione al volo, l'esecuzione delle missioni, il controllo e la riconfigurazione dei moduli dopo il volo.

Nell'ambito del programma ISS è previsto lo sviluppo di EUROPA (External Use of ROBot for Payload Automation), una facility che ha l'obiettivo primario di dimostrare che un braccio robotico sulla Stazione Spaziale Internazionale, telecomandato da terra, può compiere operazioni ripetitive a servizio di payload scientifici (in particolare campioni biologici) rispettando tutti i requisiti di sicurezza imposti dalla medesima stazione spaziale.

○ FLECS

Il futuro delle attività umane nello Spazio sarà basato sull'utilizzo di moduli abitati di grandi dimensioni, che possano permettere di avere volumi sufficienti per lunghe permanenze e disporre di risorse adeguate ad equipaggi numerosi.

Il programma FLECS ha come scopo la validazione delle tecnologie di moduli gonfiabili attraverso la realizzazione di un prototipo che possa effettuare una missione dimostrativa sulla Stazione Spaziale Internazionale (ISS) prevista nel 2009. L'obiettivo è quello di realizzare un modulo gonfiabile di dimensioni ridotte, che possa essere collegato alla ISS, dimostrando così la maturità delle tecnologie gonfiabili.

Tale modulo permetterà di provare ed ottimizzare in volo sia la funzionalità e le performance operative, sia le tecnologie necessarie per la realizzazione di moduli di dimensioni ben maggiori. Infatti solo attraverso una missione di lunga durata in microgravità si potranno analizzare tutti gli aspetti critici relativi all'utilizzo di moduli gonfiabili sulla ISS ed ottenere in orbita performance che non sarebbe possibile simulare a terra.

3.1.8 - La Formazione Esterna

○ La Divulgazione della Cultura Aerospaziale

La divulgazione della "cultura aerospaziale" presso le scuole superiori di ogni ordine vuole stimolare nei giovani l'interesse verso le materie tecnico-scientifiche e orientare quindi le scelte universitarie. Coniugare conoscenza, cultura scientifica e tecnologica e capacità imprenditoriali costituisce un trionfo di valore per favorire la consapevolezza nelle nuove generazioni circa il ruolo che dovranno assumere in ambito professionale nell'immediato futuro. Saranno le nuove generazioni che oggi compongono la popolazione di bambini e giovani studenti a dover ricevere quell'imprinting che

stimoli la voglia di sfidare e di vincere le scommesse del futuro, orientando la scelta di studi verso professioni impegnative ma di grande fascino, complesse ma allo stesso tempo innovative.

Sono previste alcune iniziative mirate a coinvolgere studenti e docenti, con il supporto di esperti, in attività di progettazione e sperimentazione per realizzare esperimenti da inviare su pallone stratosferico, su satellite o su volo parabolico.

Il Canale Web intende realizzare la trasmissione di moduli didattici e/o di eventi di particolare impatto tramite Internet e via satellite; prevede la realizzazione di un set virtuale nel quale ambientare trasmissioni a carattere formativo e divulgativo che possano essere utilizzate da docenti e studenti ma anche dal grande pubblico.

Per quanto riguarda l'attività relativa al satellite didattico, prevede il coinvolgimento di studenti e docenti, opportunamente seguiti da esperti, nella progettazione di un *Payload* didattico da far volare su satellite. Il *Payload* costituirà uno strumento didattico innovativo nei programmi scolastici di apprendimento delle materie scientifiche. ASI ha già sperimentato con successo questa formula nel triennio 2000-2002 ed intende riproporre tale iniziativa nell'ambito del progetto "Canale Web".

Con l'iniziativa relativa al "volo parabolico", l'ASI intende supportare gli esperimenti vincitori dei "concorsi per idee" banditi nell'ambito del Canale Web e relativi ad esperimenti di microgravità sui voli parabolici delle campagne organizzate dall'ESA e destinate agli studenti.

o L'alta formazione tecnico-scientifica

La formazione tecnico - specialistica è una delle leve fondamentali della competitività del sistema economico di un Paese perché potenzia le capacità del fattore umano che è il costituente fondamentale dell'economia della conoscenza. La complessità dei progetti e dei sistemi aerospaziali impone l'utilizzo di conoscenze tecnologiche e di moderne tecniche di pianificazione, gestione e monitoraggio delle attività. In questo ambito l'ASI si propone come soggetto attivo che, attraverso strumenti quali stage, dottorati e assegni di ricerca, interviene a supporto delle esigenze di formazione di figure professionali che dovranno sapere operare in un contesto applicativo e di utilizzo di alta tecnologia. L'ASI, che ha appunto tra i suoi compiti istituzionali la promozione dell'alta formazione scientifica, ha un dialogo attivo con le istituzioni che erogano alta formazione per creare una cooperazione mirata allo sviluppo di nuove competenze e abilità per l'utilizzo di prodotti e applicazioni nel campo dell'alta tecnologia aerospaziale.

3.1.9 - Budget Generale

Afferiscono al Budget Generale le attività dei Centri Operativi dell'ASI.

o Basi Operative

L'ambito di dominio delle attività riassunte come Basi Operative riguarda le tematiche dei sistemi di controllo in orbita e di acquisizione, della loro gestione ed in generale delle comunicazioni terra bordo per tele-operazione della strumentazione in orbita. Le attività riguardano l'innovazione dei sistemi di gestione dei centri operativi, lo sviluppo della competitività e l'inserimento in ambito internazionale della filiera nazionale. In questo ambito sono comprese le attività di ricerca e innovazione, sviluppo ed implementazione di prodotti nei programmi operativi nazionali o internazionali, l'individuazione, monitoraggio, mantenimento e diffusione delle conoscenze, la ricerca tecnologica, la gestione diretta o promozione di sistemi, le relazioni con attività non spaziali, mirando a promuovere non solo l'eccellenza ma anche l'efficienza. È inoltre inclusa la partecipazione a gruppi nazionali ed internazionali che si occupano di definire criteri e standard operativi, quali i gruppi di interoperabilità, standardizzazione operativa e pianificazione, o di gestire a livello globale risorse, come le frequenze.

o Centri Funzionali

I Centri Funzionali hanno come principale obiettivo la ricerca e l'innovazione per lo sviluppo di prodotti applicativi basati su dati di Osservazione della Terra tali da permettere la previsione delle emergenze e la loro gestione attraverso il monitoraggio e controllo dell'ambiente e del territorio.

La ricerca e l'innovazione vengono definiti e sviluppati, sulla base dello stato dell'arte scientifica, a partire dai requisiti conoscitivi dell'Utente istituzionale di riferimento, considerando l'architettura del Sistema a livello Paese e tenendo conto dell'organizzazione istituzionale.

Per garantire all'utente la disponibilità dei prodotti di Osservazione della Terra più avanzati, i prodotti applicativi vengono sviluppati, in una catena integrata che comprende il ground segment, l'elaborazione distribuita ed i service components necessari a garantire anche l'innovazione dei prodotti e la loro utilizzabilità.

L'attività dei Centri Funzionali si esplica attraverso lo sviluppo, il mantenimento e l'aggiornamento presso la sede ASI di Matera del:

- Centro multitemissione e una national station, includendo in questo la ricerca, l'innovazione tecnologica e la gestione di sistemi satelliti proprietari, vedi Cosmo SkyMed, o sviluppati in accordi bilaterali (ad esempio il satellite iperspettrale con i Canadesi) o altri che via via si realizzeranno (microsatellite ottico, satellite bistatico etc.);
- Centro di Competenza per l'Osservazione della Terra per le finalità connesse con gli accordi con il Dipartimento di Protezione Civile;
- Centro di Geodesia Spaziale, per quanto riguarda la orbitografia di precisione ed il controllo dell'assetto dei satelliti in orbita, in primo luogo per Cosmo Sky Med, e le attività di ricerca connesse con gli accordi con gli enti di ricerca, (INGV, OGS, CNR e Università).

Le attività includono inoltre il supporto operativo per l'utilizzabilità del Centro di Matera e della Stazione di Malindi (per la parte di sua competenza) e delle piattaforme aeree di telerilevamento,

○ ASINet

L'erogazione dei servizi di comunicazione è argomento di estremo interesse strategico per le principali agenzie spaziali, a supporto dei quali le stesse hanno attivato dei programmi ad-hoc¹⁴.

Nell'area dei servizi di comunicazione operative, ASI si è orientata nella direzione della attivazione di collegamenti di volta in volta richiesti a supporto di ciascuna specifica iniziativa programmatica, ed a partire da queste ha cercato di sistematizzare ed omogeneizzare il patrimonio di esperienze e di risorse rese disponibili nel tempo. Quindi, anche in considerazione delle citate esperienze maturate dalle altre principali agenzie spaziali internazionali, l'ASI ha dato impulso alla realizzazione di una infrastruttura dedicata all'erogazione di servizi di networking e comunicazione in maniera stabile, superando le riduttive logiche passate che privilegiano l'approccio programmatico e portano ad una frammentarietà e disomogeneità nell'erogazione del servizio, a costi peraltro superiori.

Obiettivi di ASINET sono:

- la costituzione di un riferimento interno alla Agenzia, in supporto ai programmi nella gestione programmatica degli aspetti di networking e di comunicazione;
- la realizzazione di una infrastruttura flessibile, modulare e scalabile per la erogazione di servizi su differenti livelli "geografici" (locale, nazionale, internazionale), trasversalmente a disposizione dei programmi dell'ente;
- un contributo alla ottimizzazione nell'utilizzo delle risorse dell'ente, che consenta ad esempio la stipula di accordi commerciali "quadro" con fornitori di link e di apparati, per un verso, ma anche una gestione centralizzata ed allineata nell'aggiornamento della tecnologia adottata.

○ Palloni Stratosferici

Le tendenze internazionali confermano l'interesse per le attività stratosferiche in grado di offrire un mezzo di accesso allo spazio che unisca economicità e semplicità esecutiva; la possibilità di recuperare gli apparati permette inoltre di replicare i voli aggiornando la strumentazione; tali possibilità sono precluse in parte alle missioni spaziali, che richiedono lunghi tempi di preparazione e non consentono aggiornamenti o correzioni allo strumento una volta in orbita. I requisiti emergenti identificano missioni di lunga durata dalle zone polari e per basi mobili (lanci da diverse regioni per poter osservare cieli diversi), mentre sono stabili le richieste di voli di calibrazione o propedeutici a lanci satellitari. Sta inoltre riprendendo vigore la tendenza ad utilizzare i palloni come "torre stratosferica" per il rilascio di oggetti da altissima quota (nel cui ambito ASI vanta la maggiore esperienza continentale), e si affaccia anche in Europa la tendenza a sfruttare le missioni stratosferiche come banco formativo per studenti a diversi livelli di istruzione.

In tale ambito, obiettivo nazionale è il mantenimento delle capacità operative della sede ASI di Trapani - Milo e delle capacità tecnologiche, operative e progettuali, che, unite alla ricerca di accordi in ambito europeo, possano consentire di raggiungere una dimensione continentale in grado di soddisfare i requisiti emergenti di un più ampio bacino di utenza.

○ Malindi

Il Centro Spaziale "Luigi Broglio" di Malindi (Kenya) rappresenta l'unica struttura spaziale nazionale non situata in territorio nazionale. La localizzazione equatoriale sulla costa dell'Oceano Indiano lo rende un sito ideale sia per attività di lancio che di controllo di satelliti da terra. La gestione del Centro, articolato in un Segmento Marino e un Segmento Terrestre, è affidata all'ASI a partire dal 01 gennaio 2004. La presenza del Centro in Kenya è regolata da un accordo intergovernativo quindicennale rinnovabile, firmato nel 1995, che prevede la possibilità di effettuare attività di lancio ed acquisizione satelliti, di telerilevamento, e di formazione sia in loco che in Italia. L'Italia si impegna a reperire i programmi, attrezzare ed operare il Centro, fornire la logistica, formare ed impiegare personale locale.

Le principali linee di attività sono "Lancio", "Acquisizione, controllo e rilancio dati", "Telerilevamento" e "Formazione":

- le attività di Lancio sono sospese, in attesa di una valutazione sulla fattibilità - tecnica, programmatica ed economica - di una loro ripresa;
- le attività di Acquisizione, controllo e rilancio dati sono in corso ma vanno ulteriormente potenziate;
- le attività di Telerilevamento, sono in fase di riorganizzazione e in attesa di potenziamento;
- la formazione, svolta in loco e/o in Italia, è curata dall'Università di Roma.

A queste si aggiunge la Logistica, più propriamente legata alla gestione.

Obiettivo dell'attività è la gestione ed il potenziamento delle attività del Centro in termini di incremento delle capacità logistiche, tecnologiche e operative e progettuali, unite alla ricerca di accordi in ambito internazionale che consentano di fornire servizi sul mercato e raggiungere una dimensione internazionale e continentale in riferimento al bacino dell'Africa Orientale.

¹⁴ NASA ed ESA si sono imposte una riorganizzazione sistematica in tal senso, creando delle strutture dedicate strettamente alla erogazione dei servizi di networking e comunicazione, a favore di tutte le iniziative programmatiche in corso all'interno di ciascuna stessa agenzia. La NASA ha creato il NISN (NASA Integrated Services Network), un network di servizi di telecomunicazione di "uso comune", definito per questo quale il NASA's Telecommunication Provider, la cui implementazione risponde alle esigenze "operative" di tutti gli utenti NASA per la trasmissione di video, voci, dati, nella maniera più "cost-effective" possibile. L'ESA, dal canto suo, ha distinto una OPSNET (rete di comunicazioni di terra dedicata al supporto delle operazioni delle navicelle, Wide Area Network - WAN, di collegamento dei centri di controllo con le stazioni di terra ed i siti presso i quali i satelliti sono fisicamente localizzati durante gli Spacecraft Validation Tests), da una ESACOM (rete di comunicazioni multi-purpose dell'Agenzia, in grado di supportare comunicazioni locali all'interno di un qualunque sito ESA, come pure le comunicazioni inter-sito tra gli stabilimenti, le stazioni di terra e gli uffici ESA).

3.2 - LA PARTECIPAZIONE ITALIANA AI PROGRAMMI ESA

3.2.1 - Le logiche di partecipazione e ritorni

Sin dall'istituzione, l'Italia è uno dei Paesi che maggiormente contribuiscono al budget dell'ESA.

La partecipazione ai programmi dell'ESA ha rappresentato un fondamentale complemento ai programmi nazionali o di cooperazione bi/multilaterale dell'ASI, favorendo l'affermarsi dell'industria nazionale nell'ambito del contesto europeo, spesso consentendo anche l'acquisizione di un posizionamento di eccellenza continentale.

L'ASI, allo scopo di massimizzare i ritorni ottenibili attraverso la partecipazione nazionale ai programmi dell'ESA, ha identificato i seguenti principi fondamentali per la europeizzazione di programmi nazionali e/o per valutare la possibile partecipazione ad attività/programmi proposti dall'ESA:

- o dimensione complessiva del programma/attività (e.g. economica, tecnica, e altro) non compatibile con le risorse nazionali (disponibilità finanziaria, expertise/know-how, e altro);
- o comprovabile convenienza ("effetto moltiplicatore") generata dalla "etichetta ESA" in termini di:
 - mercato commerciale acquisibile, includendo anche quello extra europeo;
 - miglioramento del posizionamento competitivo a livello continentale, o parimenti necessità di mantenimento del posizionamento già acquisito.

Nell'ambito delle linee guida strategiche identificate per le attività spaziali, la logica di partecipazione dell'Agenzia a medio/lungo periodo è mirata anche a:

- o favorire selettivamente la specializzazione;
- o perseguire l'eccellenza (best in class o second best continentale);
- o generare auspicabili ricadute, in un contesto progressivamente sempre meno protezionista, sulla competitività.

Inoltre, allo scopo di decidere la partecipazione nazionale ai programmi dell'ESA, l'ASI parteciperà attivamente e sistematicamente alla definizione di tutte le nuove iniziative proposte in ambito ESA, ed in particolare, per le attività che richiedono un finanziamento dedicato, al di fuori di quello già fornito per la partecipazione ai programmi di sviluppo ed alle missioni dell'ESA, valuterà la possibilità di sostegno (endorsement) verificando la congruenza con i principi sopra elencati.

Per quanto riguarda i ritorni in ambito ESA per l'industria nazionale, le statistiche ESA, per il periodo di osservazione 2000-2004, attribuiscono all'Italia, (situazione aggiornata al 31 dicembre 2004), un coefficiente di ritorno di 0,98 (a fronte di un requisito minimo di 0,90 deciso alla Conferenza Ministeriale del 2001) pari a circa 25 M€ di sottoritorno in valori assoluti e corrispondente ad un totale di contratti assegnati nel periodo di 1.298 M€ (pesati 1.09)¹⁵ su un complessivo di impegni ESA di 10 miliardi di € (pesati 7,9).

Si riporta qui di seguito la tabella riepilogativa di tutti gli Stati Membri.

	ret. coeff. %	+ / - M€		ret. coeff. %	+ / - M€
Austria	0,90	- 10,5	Olanda	1,12	25,8
Belgio	0,97	- 14,7	Norvegia	0,83	- 13,8
Danimarca	0,92	- 5,80	Portogallo	0,82	- 13,8
Finlandia	1,06	2,50	Spagna	1,05	19,1
Francia	1,02	49,5	Svezia	1,02	3,30
Germania	1,03	63,7	Svizzera	0,93	- 17,6
Grecia	0,99	0,00	Regno Unito	0,92	- 46,0
Irlanda	0,79	- 5,40	Canada	1,12	6,30
Italia	0,98	- 25,0	Ungheria	1,01	0,10
Lussemburgo	1,02	0,20			

Tab.7: Ritorni industriali Stati Membri ESA (fonte ESA 2005)

Analizzando la situazione dei ritorni dell'industria italiana per famiglia di programmi si evidenzia (vedi figg. 17 e 18) che la frazione più consistente dei contratti è concentrata nel settore delle Infrastrutture (Lanciatori e Stazione Spaziale).

Il valore dei ritorni è comparabile per le famiglie di programmi di Osservazione della Terra (dove l'Italia risulta in forte sovra-ritorno), Scienza e Telecomunicazioni. Marginali sono invece i ritorni nel settore della Navigazione (al riguardo occorre tener conto che il programma Galileo non è, per il momento inserito nelle statistiche), della Microgravità e delle Tecnologie.

¹⁵ Il valore delle attività industriale viene pesato per tener conto della qualità delle attività contrattualizzate

Ripartizione non pesata dei contratti affidati a industrie italiane in ambito ESA

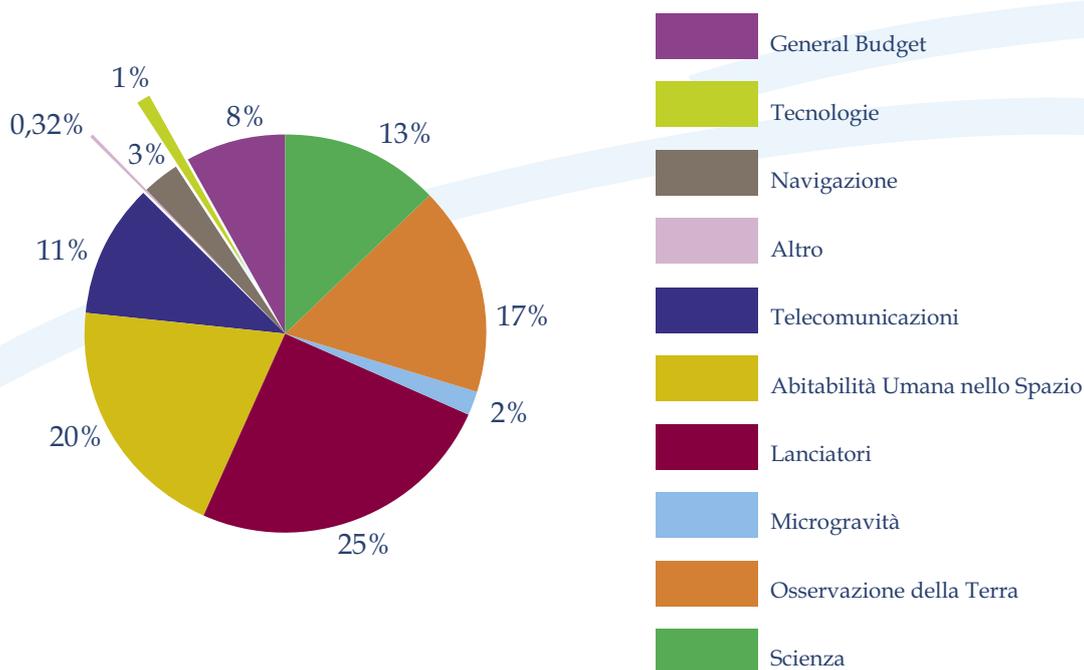


Fig. 17: Ripartizione (non pesata) dei contratti affidati a industrie italiane per settore programmatico: gennaio 2000-dicembre 2004, totale B€ 1,298 (fonte ESA 2005)

Ripartizione pesata dei contratti affidati a industrie italiane in ambito ESA

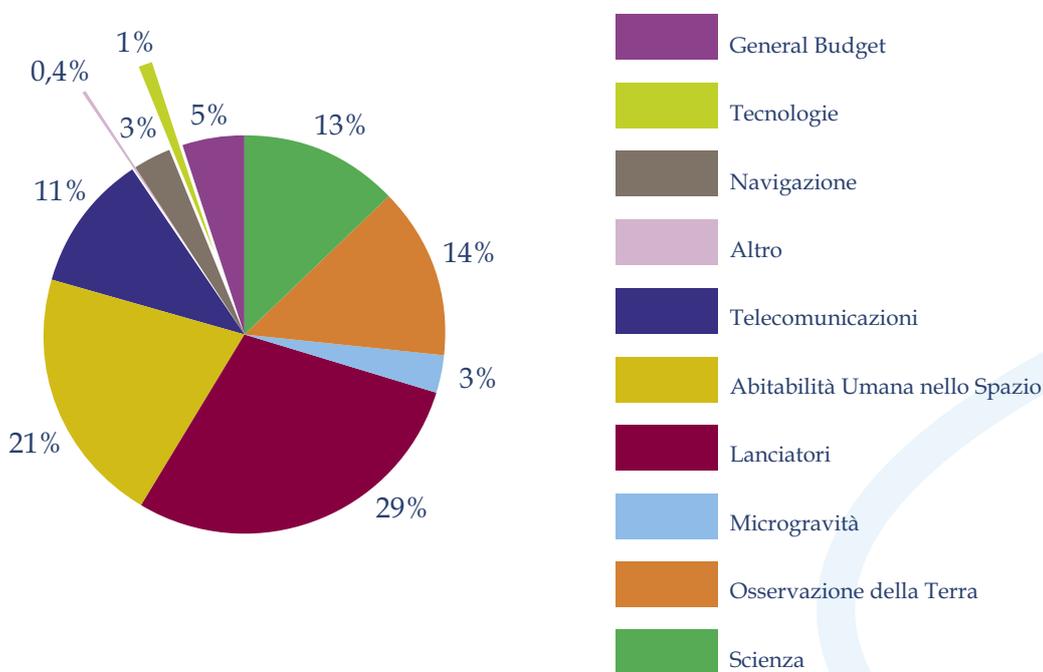


Fig. 18: Ripartizione pesata dei contratti affidati a industrie italiane per settore programmatico: gennaio 2000-dicembre 2004, totale B€ 1,059 (fonte ESA 2005)

Si riportano inoltre nel grafico rappresentato in Figura 19, le prime 16 aziende italiane per valore di contratti acquisiti in ESA nel periodo di riferimento 2000-2004.

Distribuzione % non pesata dei contratti affidati da ESA alle industrie italiane

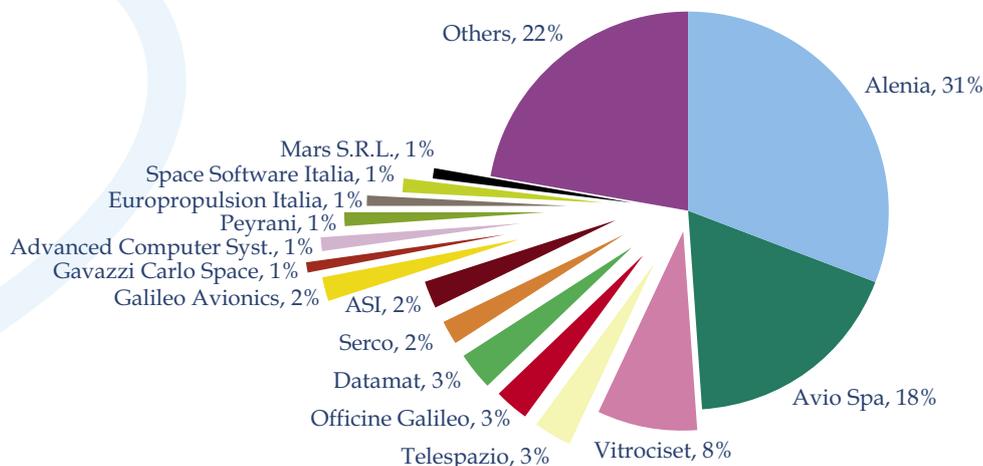


Fig. 19: Ripartizione non pesata dei contratti affidati da ESA alle industrie italiane (fonte ESA 2005)

3.2.2 - Il Programma Scientifico

L'Italia partecipa al Programma Scientifico dell'ESA con un contributo obbligatorio pari a circa il 13% del totale. L'ASI è impegnata a sfruttare i ritorni di questa partecipazione, sia per quanto riguarda le attività industriali per la realizzazione delle carozze, sia per la partecipazione (e dove possibile la leadership) alla strumentazione scientifica e le attività di analisi dati. Per quanto riguarda il secondo aspetto (il cui finanziamento non è incluso nel 13% citato), in quasi tutte le missioni l'Italia è stata ed è presente con Principal Investigators (PI) o Co-PI e con importanti contributi industriali, spesso in misura proporzionalmente superiore al contributo nazionale al Programma.

Nel 2006 è previsto l'avvio del programma Cosmic Vision dell'ESA, programma di Esplorazione dell'Universo che intende rispondere agli interrogativi di base sull'origine, evoluzione e struttura dell'Universo. L'efficacia ed i ritorni della partecipazione italiana a Cosmic Vision dipenderanno da una costruttiva interazione con la comunità scientifica, tra cui in particolare l'INAF, per la definizione degli obiettivi scientifici e delle relative priorità.

Per i progetti attualmente in diverse fasi di realizzazione:

- o Venus Express: ha a bordo sette strumenti di cui due con PI-ship italiana e un terzo con importante partecipazione;
- o Herschel/Planck: Herschel avrà a bordo tre strumenti, per ciascuno dei quali l'Italia fornisce elementi di HW e SW; per Planck l'Italia ha la PI-ship dello strumento Low Frequency Instrument (LFI) e fornisce la preamplificazione criogenica per High Frequency Instrument (HFI);
- o LISA-PF: avrà a bordo uno strumento europeo e uno americano, per quello europeo l'Italia è stata responsabile della definizione dell'architettura complessiva dell'LTP e ora ha la PI-ship e sviluppa il sensore inerziale;
- o Bepi Colombo: avrà a bordo dieci strumenti di cui di cui quattro italiani con Principal Investigator ASI.

3.2.3 - Galileo

L'Agenzia Spaziale Italiana, nell'ambito delle competenze afferenti al Programma Galileo, opera in stretta coordinazione con gli Enti governativi direttamente coinvolti nel Programma Europeo: il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, il Ministero degli Affari Esteri, l'Autorità Nazionale per la Sicurezza (ANS), il Ministero delle Comunicazioni.

L'ASI, perseguendo l'obiettivo di salvaguardia degli interessi nazionali industriali nel programma Galileo, relativamente al processo di selezione del Concessionario ed alla partecipazione alla definizione, al coordinamento nazionale e alla selezione dei progetti afferenti a Galileo finanziati nell'ambito del Sesto Programma Quadro, partecipa:

- o in ambito ESA, al Comitato direttivo che si occupa della Navigazione Satellitare, il PB-Nav (Programme Board Navigazione);
- o in ambito Commissione Europea, in collaborazione con gli Enti italiani competenti:
 - al Galileo Security Board per gli aspetti di impatto della sicurezza sulle attività industriali;

- alla Galileo Signal Task Force, per quanto concerne la definizione del Segnale Galileo e delle relative frequenze;
- al sottogruppo per la National Security Compatibility;
- al Gruppo Galileo per il Piano Europeo di Radionavigazione, che si occupa di sviluppare una “policy” europea, raccordando i piani di radionavigazione degli stati membri.

Nella “Fase di Definizione”, l’Italia ha partecipato al programma opzionale ESA tra i paesi maggiori contributori al pari di Francia, Germania e Gran Bretagna con una percentuale di partecipazione del 17% circa. Tale partecipazione ha permesso alla industria nazionale di avere un ruolo importante nelle attività di pre-sviluppo di componenti critici (Generatore di Segnale di Bordo, Passive Hydrogen Maser, sottosistema Antenna di bordo), oltre a pre-sviluppi più a lungo termine come lo studio di fattibilità per il Rubidium Maser Clock ed altri pre-sviluppi per il segmento di terra relativi in particolare alle stazioni di riferimento.

Nella fase di “In Orbit Validation (IOV)” l’Italia partecipa in ESA tra i paesi maggiori contributori al pari di Francia, Germania e Gran Bretagna con una percentuale di partecipazione del 17% circa. Il ruolo dell’industria nazionale nella fase IOV, in cui vengono realizzati i primi quattro satelliti della costellazione per la validazione del sistema, è importante per favorire la aggiudicazione di commesse per la produzione del resto della costellazione (trenta satelliti in totale e successivi rimpiazzi).

Il ruolo ottenuto attualmente per l’industria nazionale è coerente con le competenze nazionali ed è incentrato sulle attività di sistemistica e di integrazione di satellite e di sistema, oltre che sulla fornitura di importanti componenti¹⁶.

Attualmente l’Italia mostra un andamento di ritorni che porta ad un significativo sovra ritorno (calcolato nella ipotesi che l’Italia contribuisca alla copertura dell’aumento di costo con la quota attuale del 17%).

Nella “Fase di Dispiegamento”, la componente nazionale è adeguatamente rappresentata nella proposta vincitrice del Concessionario Galileo. Tale presenza nazionale è importante per i ritorni della fase di dispiegamento e per quelli della fase operativa.

I ritorni industriali attesi per questa fase di dispiegamento sono legati alla produzione dei satelliti ed alle attività tecniche del Concessionario. Non è ancora decisa la sede dove saranno svolte le attività tecniche del Concessionario. Si sottolinea che una sede italiana potrebbe essere candidabile per due motivi: in continuità con quanto stabilito per il consorzio GaIn (sede contrattuale in Germania, sede tecnica e sistemistica in Italia) e perché potrebbero razionalmente essere collocate con le attività di gestione della costellazione che l’Italia ambisce ad avere nel territorio nazionale.

3.2.4 - Telecomunicazioni

La partecipazione dell’Italia ai programmi di Telecomunicazione dell’ESA è sempre stata di grande rilievo. Rappresenta un naturale complemento alle attività nazionali includendo la partecipazione a grandi missioni TLC (come Artemis, ora in fase operativa) o la partecipazione a programmi di sviluppo tecnologico ed applicativo volti, soprattutto, a stimolare e/o mantenere la competitività europea e l’integrazione della filiera nazionale in ambito europeo.

L’Italia partecipa a tutti i programmi TLC ESA. Oltre al programma Artemis (realizzazione ed operazioni di una missione tecnologica), ESA gestisce i programmi Artes, programmi contenitore dove è possibile sviluppare studi, applicazioni e tecnologie su un vasto carnet di possibilità.

La Dichiarazione del programma Artes è entrata in vigore dal 1993. Artes include due periodi parzialmente sovrapposti, il Periodo 1 dal 1993 al 2005 (finanziato ad oggi per 1024 MAU (c.e. 92)) ed il Periodo 2 dal 2002 (Conferenza Ministeriale di Edimburgo) al 2006 (finanziato ad oggi per circa 1000 M€ (c.e. 2001).

Per il Periodo 1 l’Italia ha fornito una sottoscrizione totale di 195,763 MAU (c.e. 1992); per il Periodo 2 l’Italia ha sottoscritto 226 M€ (c.e. 2001) di cui attualmente 15,49 sono allocati a programmi e 210,51 sono da allocare, quindi attualmente non utilizzabili da ESA.

Tra le maggiori attività sostenute in Artes si ricorda lo sviluppo del Sistema di Comunicazione EuroSkyWay.

I programmi Artes 3, 4 e 5 sono programmi contenitore, composti da molte attività, per le quali l’ESA assicura la armonizzazione tecnologica a livello europeo. Per Artes 3 ed Artes 5 viene definito un piano annuale di realizzazione che elenca le iniziative che ESA intende avviare nell’anno. Per Artes 4, che è basato su proposte spontanee dell’industria, non viene ovviamente definito un piano di lavoro.

Per quanto concerne Artes 8, il programma prevede la realizzazione in Fase 1 della piattaforma alphas e di un protoflight model ed in fase 2 la realizzazione di una eventuale missione ESA, basata sulla piattaforma sviluppata in phase I oppure, in caso non venga individuata ed approvata una missione, la eventuale cessione a terzi della piattaforma.

ASI procede nella definizione della partecipazione italiana ai programmi Artes sulla base della analisi delle proposte industriali, seguendo una procedura di endorsement che prevede, tra altri parametri, la valutazione dei ritorni di ciascuna iniziativa e la valutazione del vantaggio del sostegno in ambito ESA piuttosto che nazionale.

In particolare, in vista della scadenza del periodo di sottoscrizione è attualmente in valutazione la partecipazione al programma Artes 8 – Alphas. E’ in corso di valutazione preliminare una possibile iniziativa a partecipazione che prevede il lancio di una nuova linea Artes dedicato a sviluppi tecnologici per payload e sistemi TLC a banda larga.

¹⁶ In Italia si svolgono infatti tutte le attività sistemistiche del consorzio GaIn inclusa la integrazione di sistema; all’industria italiana sono state assegnate le attività di integrazione satellite, i sottosistemi struttura e termico del satellite (si nota che ci sono forti sinergie tra la responsabilità di questi sottosistemi e quella dell’integrazione satellite); all’industria italiana sono attualmente assegnate le attività di sviluppo e produzione dei componenti tecnologicamente più importanti del payload: il generatore di segnale ed l’orologio di bordo; sono attualmente assegnate all’industria italiana importanti e tecnologicamente avanzate componenti del sistema di terra: lo sviluppo della catena del ricevitore di terra (parte non Public Regulated Service) e la Precision Time Facility.

3.2.5 - Osservazione della Terra

La partecipazione ai programmi ESA di Osservazione della Terra rappresenta il naturale complemento alle attività nazionali in un'ottica che include:

- o realizzazione di programmi ad ampio respiro, anche in coordinamento e supporto delle iniziative UE, per mantenere competenza e competitività europea;
- o l'integrazione della filiera nazionale in ambito europeo;
- o il naturale sbocco di prodotti e competenze maturate a livello nazionale.

L'Osservazione della Terra è un'applicazione spaziale che presenta elevate potenzialità di sfruttamento, offre una gamma vastissima di utilizzazioni ed è portatrice di una promettente capacità di sviluppo delle attività scientifiche, tecnologiche ed industriali associate. In Europa convivono due realtà, l'una operante nello sviluppo di piattaforme per la Meteorologia e sostenuta dall'EUMETSAT, dove l'Amministrazione Difesa copre tutto il contributo nazionale, e l'altra di sviluppo di piattaforme per le Osservazioni della Terra a più alta risoluzione spaziale sostenuta dall'ESA.

Il grande investimento nella realizzazione di infrastrutture spaziali, sia nei sistemi di bordo che in quelli di terra, legittima l'ambizione nazionale ad assumere un ruolo guida nello sviluppo delle future piattaforme di osservazione europee e delle applicazioni e servizi ad esse collegate, sia negli sviluppi scientifici e tecnologici in ambito ESA, sia in quelli gestiti dall'UE, rivolti ad un utilizzo operativo, dedicato all'utenza.

Le prime hanno come riferimento il programma Earth Observation dell'ESA, nelle sue due componenti principali Envelope Programme (EOEP) e Earth Watch, le altre il programma Global Monitoring for Environment and Security (GMES), lanciato dalla CE e sviluppato congiuntamente da CE ed ESA.

In aggiunta, in ambito applicazioni e servizi, sono nell'orizzonte dei prossimi programmi della UE/CE quelli dedicati alla Sicurezza dei cittadini (Anti-terrorismo, Lotta alla criminalità organizzata, Sicurezza delle frontiere, ecc.) e quelli più propriamente di difesa e di sostegno alla politica estera comunitaria. In tutti questi programmi, l'Osservazione della Terra dallo Spazio è destinata a giocare un ruolo rilevante.

Ne consegue che per assicurare una ricaduta adeguata dai programmi europei alla comunità scientifica, tecnologica ed industriale nazionale è necessario sostenere e rafforzare lo sforzo per conservare ed espandere le posizioni di leadership.

I programmi ESA di Osservazione della Terra in corso di esecuzione ed ai quali l'Italia partecipa, sono, oggi, sostanzialmente quattro.

La seguente tabella riporta tali programmi e la relativa partecipazione Italiana.

Programma	Partecipazione Italiana
o Operazioni ENVISAT, con conclusione a metà 2006	11,30 %
o Programmi di interesse EUMETSAT	
• MSG, in conclusione	10,00 %
• METOP 1, in conclusione	Non partecipa
o Earth Observation Envelope Program	
• EOEP 1 + EOEP 2 + EOPP special extension, conclusione nel 2007	8,07 %
• EOPP Ext 2, in conclusione	10,00 %
o Earth Watch Program, suddiviso in 3 elementi distinti e cioè :	
• GMES Service Element, conclusione nel 2007	13,02 %
• Fuegosat, conclusione nel 2006	20,00 %
• Infoterra-TerraSAR, conclusione nel 2005	Non partecipa

Tab. 8: Partecipazione Italiana ai programmi di Osservazione della Terra

3.2.6 - La Stazione Spaziale Internazionale

L'Italia ha un ruolo rilevante nel programma ISS, raggiunto non solo con la partecipazione significativa al programma europeo dell'ESA per la realizzazione del Columbus Orbital Facility (COF) ed alla sua utilizzazione, ma anche attraverso l'accordo bilaterale con la NASA, firmato nel 1991 e revisionato nel 1997, secondo cui, a seguito della progettazione, realizzazione e fornitura di tre moduli logistici e il relativo supporto ingegneristico e logistico per l'intera vita operativa della Stazione Spaziale, l'ASI acquisisce diritti di utilizzazione pari allo 0,85% delle risorse NASA e voli di astronauti italiani.

Il programma europeo, approvato durante la Conferenza Ministeriale dell'ottobre 1995 a Tolosa, con una partecipazione italiana del 18,9%, include un certo numero di elementi della ISS che l'ESA sviluppa a seguito dell'accordo IGA (InterGovernmental Agreement), tra i Governi di Stati Uniti, Russia, Giappone, Canada e quelli dei Paesi europei partecipanti al programma ESA.

L'industria italiana ha partecipato in modo rilevante allo sviluppo del COF, dell'ATV (Automated Transfer Vehicle), della Cupola, del braccio robotico ERA, di alcune facilities di sperimentazione scientifica e realizza completamente i Nodi 2 e 3 della ISS ed il sistema di puntamento HEXAPOD per carichi utili esterni, permettendo un ritorno geografico

adeguato finanziariamente e di valore qualitativo significativo per gli specifici contenuti di sviluppo tecnologico.

Il primario obiettivo di assicurare alla comunità scientifica e tecnologica nazionale l'eccezionale opportunità di avvalersi, per un lungo arco di tempo, di una significativa quota delle 'risorse' della Stazione Spaziale, sia derivanti dalla partecipazione in ESA, ivi inclusi i programmi di microgravità EMIR ed ELIPS, sia a seguito dell'accordo con NASA, ha comportato rilevanti investimenti nazionali.

L'ASI ha predisposto, sin dalla fine degli anni '90, un proprio programma di utilizzazione nazionale ed in ambito ESA, che prevedeva lo sviluppo di HW e la sperimentazione in diverse discipline, dalla medicina alle scienze fisiche, all'Osservazione dell'Universo, alla robotica e altro. Tale piano è attualmente focalizzato sulle Scienze della Vita ed in tale contesto ha concentrato le proprie risorse mirando a garantire che i ritorni scientifici, tecnologici, commerciali e sociali ottenibili potessero essere apprezzabili in relazione ai corrispondenti investimenti effettuati.

La reale utilizzazione della ISS, iniziata a metà del 2001, con la messa in orbita del primo modulo logistico Leonardo, che ha visto così l'ASI rispettare gli impegni internazionali a suo tempo programmati, si è interrotta all'inizio del 2003 a seguito dell'incidente del Columbia. La NASA è stata così costretta ad una revisione di numerosi aspetti programmatici.

Nel 2003 è stata effettuata la prima missione nazionale su ISS con il payload Hand Posture Analyser "HPA" che è la prima delle quattro facilities programmate dall'ASI per la ISS.

Gli esperimenti di HPA sono stati eseguiti ripetutamente nel 2003/2004 durante i voli incrementali 7 e 8 e successivamente ripetuti nel 2005 in una missione più breve, per studiare la degradazione dell'apparato muscolo-scheletrico dell'arto superiore ed i disturbi del controllo motorio sull'uomo durante la lunga e breve permanenza in assenza di gravità.

I risultati elaborati al momento sono di particolare interesse avendo in parte confermato la base teorica, ma avendo anche fornito interessanti prospettive per lo studio dei disturbi su pazienti affetti da atrofia muscolare e danni al sistema nervoso centrale.

In uno dei prossimi voli dello Shuttle è previsto il lancio di ALTEA, la seconda facility nazionale di medicina dedicata allo studio delle radiazioni cosmiche e degli effetti di queste sul sistema nervoso centrale.

Non sono trascurabili i "ritorni" acquisiti in questi anni dall'Italia, quali:

- o la qualificazione dell'industria nazionale, diventata competitiva nei settori specialistici della progettazione e costruzione di moduli abitabili ed in alcune specifiche tecnologie di lavorazioni meccaniche, anche in previsione dei futuri programmi di esplorazione;
- o la confidenza acquisita nella concezione, nella progettazione e sviluppo di carichi scientifici e tecnologici integrabili in sistemi spaziali abitati;
- o la possibilità di acquisire nuove esperienze grazie alle ampie opportunità di volo assicurate ad astronauti italiani, anche mediante vettori russi.

Lo scenario che si sta delineando, principalmente dovuto alla decisione dell'Amministrazione USA di terminare i voli Shuttle nel 2010, riduce sensibilmente le aspettative dei ritorni ipotizzati a seguito dei notevoli impegni finanziari sostenuti dal nostro Paese e lascia aperta la problematica dei crediti in natura di ASI nei confronti della NASA, ad oggi solo parzialmente recuperati.

3.2.7 - I lanciatori europei

Oltre alle attività del Centro Spaziale Guyanese (CSG) di Kourou, la base di lancio europeo da cui vengono effettuati tutti i lanci dei vettori europei, ed ai programmi di sviluppo e di supporto alla produzione del lanciatore Ariane 5 l'Italia partecipa ai seguenti programmi: Lanciatore Vega, Soyuz a Kourou, Future Launcher Preparatory Programme, GSTP-3 Expert.

o Ariane 5

E' il sistema di trasporto primario attraverso il quale è attualmente garantito l'accesso autonomo dell'Europa allo spazio. L'obiettivo principale del progetto è lo sviluppo ed il mantenimento delle infrastrutture strumentali all'indipendenza strategica europea (lanciatore e base di lancio). I principali ritorni per le aziende italiane sono relativi alle attività di sviluppo della turbopompa a ossigeno liquido del motore Vulcain 2 in Ariane 5 Evolution, della turbopompa e del motore criogenico Vinci in Ariane 5 Plus, al 9% del valore complessivo dei due voli di Ariane 5 ECA inFlight demonstration, al 9,1% del lavoro nelle attività di manufacturing, integrazione e operazioni di lancio del lotto PA di 30 lanciatori del programma EGAS per il sostegno alla competitività del servizio di lancio.

o Soyuz al CSG

Il programma facoltativo ESA a cui l'Italia partecipa nella misura dell'8,71% include le attività necessarie per poter lanciare il vettore russo Soyuz dalla base europea del CSG di Kourou.

L'interesse italiano di partecipazione al programma ESA è di carattere prevalentemente strategico anche se si sta tentando di realizzare delle sinergie con il segmento di terra Vega che sarà realizzato nello stesso periodo.

Il coinvolgimento dell'industria italiana sarà relativo principalmente alla gestione del procurement dai Russi della torre mobile (tipo Vega) e relative attività di integrazione e fornitura di equipaggiamenti specifici di basso valore tecnologico, alla progettazione e realizzazione delle infrastrutture fluidiche ed elettriche di basso voltaggio, e alla progettazione e realizzazione di parte delle infrastrutture civili.

○ Lanciatore Vega

Il programma di sviluppo del Lanciatore Vega comprende lo sviluppo sia del lanciatore che delle infrastrutture di terra al CSG (Centro Spaziale Guyanese) necessarie per l'integrazione del vettore ed il lancio. Il piccolo lanciatore Vega, è un vettore multistadio "single-body" composto da tre stadi a propellente solido ed un modulo a propulsione liquida (AVUM) che assicura il controllo orbitale e di assetto, il rilascio del satellite ed il successivo rientro in atmosfera dello stadio stesso. Le prestazioni di riferimento sono 1.500 kg di carico utile a 700 km, in orbita bassa (LEO).

Il lancio di qualifica è previsto a Novembre 2007 e nel 2008 è previsto l'avvio della fase di esercizio.

I principali ritorni industriali italiani nel programma di sviluppo sono relativi ad attività di sistema, motori a solido, equipaggiamenti avionici relativamente al lanciatore, e attività di sistema, infrastrutture fluidiche, infrastrutture elettriche, infrastrutture meccaniche, inclusa la rampa di lancio, relativamente alle infrastrutture di terra. L'Italia partecipa al programma con una sottoscrizione del 65%.

○ FLPP (Future Launchers Preparatory Programme)

Il programma FLPP è articolato in due filoni distinti di attività dedicate a:

- lanciatori riutilizzabili: che include studi di sistema, dimostrazione di tecnologie a terra ed in volo, sviluppo e operazioni in volo di dimostratori tecnologici propedeutici allo sviluppo di una nuova generazione di veicoli;
- lanciatori "spendibili": che include lo sviluppo e la dimostrazione di nuove tecnologie per le future evoluzioni di Vega e Ariane 5 mirate, prevalentemente, alla riduzione dei costi di produzione. Questo programma, per la sua natura, può trarre enorme beneficio dalla collaborazione internazionale, con particolare riferimento a quella con la Russia, che non crei una dipendenza europea da terzi ma favorisca possibili sviluppi congiunti.

Nell'aprile 2004 EADS ST e Finmeccanica hanno sottoscritto un'intesa per la costituzione di una nuova Compagnia "Next Generation Launchers (NGL) Prime" con lo scopo di agire quale primo contraente unico per tutti i progetti di futuri nuovi lanciatori (sia spendibili che riutilizzabili, ma esclusi Ariane 5 e Vega) su base esclusiva. La NGL Prime, con sede a Torino, è in corso di costituzione con una ripartizione azionaria pari a 70% per EADS ST e 30% per Finmeccanica, riflettendo le contribuzioni nazionali dei principali paesi al programma FLPP. Nel settembre 2004 inoltre, EADS ST, Avio e SNECMA hanno raggiunto un'intesa sulla ripartizione delle attività relative alla propulsione all'interno della NGL Prime.

○ GSTP-3 Expert

L'iniziativa è inquadrata tra le attività del programma GSTP3 Tema 8, denominato Interim Technology Phase. EXPERT (European Experimental Reentry Testbed) è un test-bed volante di forma semplice (capsula), progettato per realizzare le condizioni per lo studio di fenomeni aerotermodinamici critici della fase di rientro in regime ipersonico quali transizione, flusso laminare-flusso turbolento, proprietà catalitiche dei materiali, interazioni tra onda d'urto e strato limite, effetti dei gas reali e della rarefazione.

EXPERT, nel contesto internazionale dei dimostratori di veicoli di rientro, rappresenta un caso non comune di programma europeo a leadership italiana. I principali ritorni industriali italiani saranno relativi a ingegneria di sistema ed integrazione della capsula, coordinamento carichi scientifici e attività di aerodinamica e aerotermodinamica, incluse prove a terra, logistica e supporto ai tool di integrazione.

La maggior parte degli esperimenti sono finanziati a livello nazionale. Tra questi anche il CIRA contribuisce allo sviluppo delle attività, per gli aspetti connessi con i carichi scientifici armonizzati con il programma PRORA USV, mediante forniture in natura di esperimenti.

3.2.8 - L'Esplorazione

Si sottolinea la significativa partecipazione al programma Aurora di ESA: con 12,5 M€ impegnati per il biennio 2005-2006, l'Italia è largamente il primo paese contributore al programma dell'ESA Aurora - PESEP (Preparatory European Space Exploration Programme), dedicato a creare le premesse per l'esplorazione robotica ed umana dello spazio.

Aurora è un programma opzionale dell'ESA che ha l'obiettivo di affiancare il programma ESA scientifico "Cosmic Vision" con una serie di iniziative tese da un lato a realizzare missioni sia robotiche che, su più lunga prospettiva, umane e dall'altro a incrementare le capacità tecnologiche europee. Si tratta delle fase preparatoria del grande programma di Esplorazione dell'Europa, sulla cui dimensione deciderà in particolare la Conferenza Ministeriale di dicembre 2005. Si sottolinea che gli obiettivi scientifici cui l'esperimento Aurora fa riferimento rientrano tra quelli individuati dalla comunità nazionale e contenuti nel rapporto finale dello studio "Mars Exploration with NASA".

3.2.9 - La contribuzione nazionale

L'andamento della contribuzione italiana ai programmi ESA di questi ultimi anni, rappresentata in Figura 20, si attesta intorno ad un valor medio di 360 M€ l'anno, posizionando il nostro paese al terzo posto tra i Paesi Membri¹⁷.

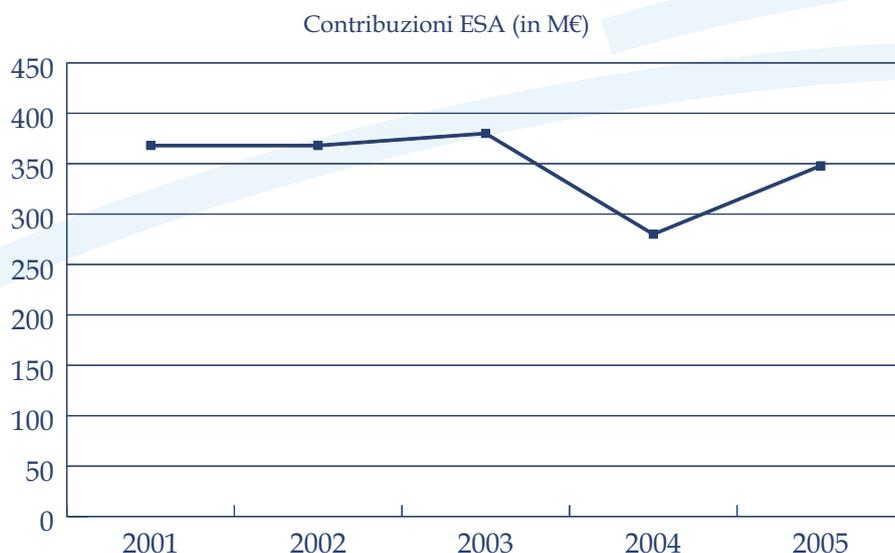


Fig. 20 : Contribuzione dell'Italia in ESA 2001-2005

Tale contribuzione include le contribuzioni ENAV a fronte del programma ARTES 9. Il contributo dell'Italia ai programmi ESA nel 2005 (ESA/AF (2004) 7, rev.4) è articolato per aree programmatiche come riportato in Figura 21 con i valori percentuali:

Contribuzione italiana in ESA - anno 2005

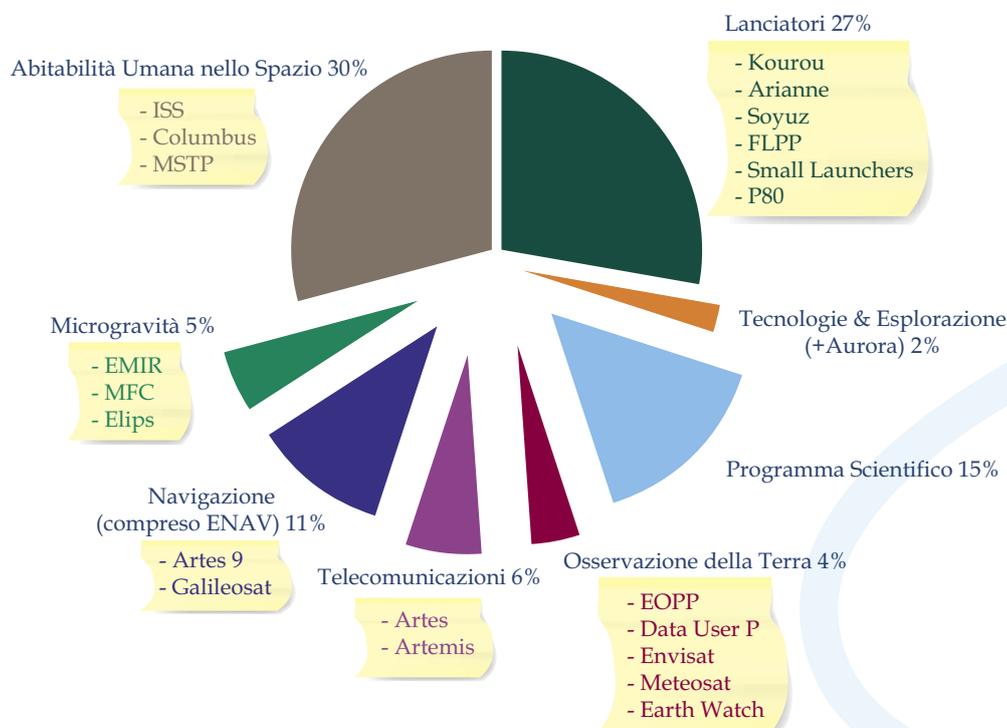


Fig. 21: Contribuzione dell'Italia in ESA per l'anno 2005 per aree programmatiche

¹⁷ Il valore più basso dell'anno 2004 (270 M€) è stato specificatamente negoziato.

Ministeriale di Dicembre 2005

L'evoluzione della contribuzione italiana in ESA riceverà le decisioni circa le partecipazioni ai nuovi programmi, le cui sottoscrizioni saranno decise nel corso della Ministeriale prevista per Dicembre 2005. Sono state considerate alcune ipotesi di sottoscrizione al fine di determinare l'allocazione per settore disciplinare nel corso dell'elaborazione del presente PASN.

Va specificato però che essendo le proposte ESA ancora in fase di "lavori in corso" e quindi soggette ad eventuali evoluzioni/reindirizzamenti, potranno rendersi necessari conseguenti aggiornamenti delle posizioni nazionali.

I grossi temi su cui dovranno concentrarsi gli Stati Membri e l'ESA al fine di definire la strategia nel medio lungo termine includono:

- o I lanciatori
 - il programma ARTA - 2007-2010 Extension che ha lo scopo di assicurare che Ariane 5 risponda costantemente ai requisiti di qualifica durante tutto il processo di produzione ed è essenziale al perseguimento del programma A5 Exploitation;
 - il programma ACEP (Ariane Consolidation and Evolution Preparation) che ha lo scopo di consolidare le prestazioni di Ariane ad uso commerciale, di adattarlo ad un certo numero di missioni specifiche e preparare una ulteriore evoluzione del lanciatore che verrà decisa nel periodo 2008-2009 in modo da consentire lo sviluppo e la disponibilità nel periodo 2012-2013. Il consolidamento di Ariane è quindi una tappa fondamentale per mantenere la competitività del lanciatore e consentirà anche di mantenere le competenze tecniche acquisite dall'industria europea;
 - il programma VERTA (Vega Research and Technology Accompaniment) il cui obiettivo è quello di assicurare la competitività di VEGA nella prima fase del suo utilizzo fino alla fase di maturità;
 - il programma FLPP (Future Launch Preparatory Programme), è un programma preparatorio ai Lanciatori di Nuova Generazione, operativi intorno al 2020. Nel programma è previsto lo sviluppo parallelo di attività per RLV e ELV: ciò consentirà all'Europa di raggiungere un alto livello di competenza su un vasto spettro di sistemi di lancio. Tale aspetto è fondamentale per rispondere alle richieste sia del mercato istituzionale che commerciale;
 - la risoluzione relativa a CSG (Centro Spaziale Guyanes) è atta ad assicurare il finanziamento, da parte degli Stati Membri, dei costi fissi di CSG Launch Range per il periodo 2006-2010 al fine di garantire la disponibilità della base per i programmi e le attività ESA.
- o Osservazione della Terra
 - il programma Earth Observation Envelope Programme (EOEP) si articola in 3 periodi con i seguenti principali obiettivi:
 - sviluppare nuove missioni o continuare a sostenere quelle esistenti per rispondere alle sfide del cambiamento globale e agli effetti antropogeni sull'ambiente,
 - garantire competenze strategiche per l'Europa nel settore della raccolta di informazioni (information gathering) supportando il prossimo sviluppo di missioni operative ad es. GMES e EUMETSAT,
 - garantire un accesso facilitato ai dati EO per finalità scientifiche e applicative,
 - supportare la leadership dell'Europa a livello mondiale ed europeo e favorire la cooperazione internazionale,
 - favorire la competitività industriale dell'Europa nei settori connessi all'EO e assicurare l'impiego di personale altamente qualificato;
 - il programma GMES ha lo scopo di assicurare la continuità delle sorgenti di dati usati correntemente nei Service Projects e garantire l'accesso alle correnti e nuove missioni operazionali europee. La proposta GMES indirizza le seguenti necessità:
 - assicurare lo sviluppo del primo satellite, fino al lancio e alla qualifica in orbita,
 - eseguire una progettazione delle altre sentinelle,
 - assicurare lo sviluppo del segmento di terra richiesto per il supporto del lancio e delle operazioni del primo satellite,
 - fornire un continuo supporto nella fornitura di servizi assicurando un accesso trasparente e coordinato ai dati di EO, incluse le missioni europee di ESA e Stati Membri, EUMETSAT, Canada e terze parti.
- o Navigazione
 - il GNSS Evolution Programme intende principalmente:
 - supportare il Concessionario di Galileo durante la fase di deployment per risolvere i problemi tecnici imprevisti garantendo una transizione armoniosa tra IOV e FOC (Full Operation Capability),
 - supportare la infrastruttura GNSS nel breve e medio termine per quello che riguarda lo sviluppo delle evoluzioni dei sistemi EGNOS e Galileo in risposta alle necessità degli utenti e/o del Concessionario di Galileo,
 - mantenere e migliorare le competenze e la competitività dell'industria europea nel campo di GNSS,
 - rispondere ai requisiti per l'integrità regionale del sistema e l'estensione di EGNOS alle regioni fuori dall'area principale di copertura.

o Stazione Spaziale Internazionale e Esplorazione

- ISS Exploitation Period 2 ha lo scopo di massimizzare lo sfruttamento europeo della ISS. Il periodo 2 comprende la continuità nella produzione dell'ATV, il procurement di Ariane per la missione ATV, le operazioni della missione ATV, il modulo Columbus e le relative operazioni, l'integrazione e le operazioni dei payloads per ISS e la manutenzione e supporto tecnico ai voli e al ground segment di ESA per il Programma ISS;
- ELIPS Periodo 2 (2005-2009) è un programma basato sulla ricerca e le applicazioni nel campo delle scienze della vita e della fisica ad esempio: fisica fondamentale, scienza dei materiali, fisica dei fluidi, biologia, fisiologia, exobiologia. Ha inoltre come obiettivo quello di supportare la preparazione del volo umano di lunga durata per missioni di esplorazione dello spazio;
- il programma Clipper Crew Transportation System inizierà con una fase preparatoria che comprende la fase di definizione di due anni (2006-2007), che identificherà i requisiti di sistema rispetto alla ISS, alle missioni LEO e di Esplorazione. Durante questa fase verrà sviluppato anche il progetto degli elementi e sottosistemi di Clipper, così come di quelli individuati negli accordi di cooperazione. Un accordo definitivo sarà preso dagli Stati Membri alla fine della fase di definizione nel 2007;
- PAYload RETrieval System (PARES) è un sistema di trasporto di payload poco costoso, in tempi brevi e basso rischio, basato su una evoluzione dell'ATV con una capacità di carico di 200-300 kg per soddisfare le necessità dell'Europa nell'ambito delle Scienze;
- l'Esplorazione Europea nel breve e medio periodo avrà due componenti:
 - la missione robotica su Marte, ExxoMars,
 - la preparazione di missioni di esplorazione future.

Questi due assi permetteranno all'Europa di effettuare una missione tecnologica indipendente da Marte e fornire una contribuzione sostanziale per le future missioni robotiche e umane di esplorazione.

ExoMars, pianificata per il 2011, ha lo scopo di individuare tracce di vita passata o presente sul suolo marziano, caratterizzare l'ambiente di Marte dal punto di vista biologico e migliorare la conoscenza delle condizioni geofisiche, anche sulla base delle investigazioni compiute da Mars Express.

o Telecomunicazioni

Il programma Artes è articolato in varie linee: Artes 1, Artes 3, Artes 4, Artes 5 e Artes 8, alle quali l'ESA intende aggiungere alla Ministeriale una nuova linea Artes 11 che riguarderà lo sviluppo di una piccola piattaforma per satelliti geostazionari. Si segnala inoltre l'importanza di Artes 8 per lo sviluppo della missione AlphaBus (Large Platform) e successivamente lo sviluppo della missione AlphaSat.

o Tecnologie

Nell'ambito della continuazione del programma GSTP verranno proposte, tra le linee di sviluppo, il Formation Flying e le Tecnologie per la Sicurezza.

3.3 - LA PARTECIPAZIONE ITALIANA A PROGETTI E INIZIATIVE UE

La partecipazione italiana ai progetti in ambito UE si ricollega a due ambiti specifici: i programmi applicativi Galileo e GMES, le attività di ricerca previste nei Programmi Quadro.

I programmi Galileo e GMES, in parte realizzati anche in ambito ESA, sono stati trattati nel paragrafo 1.1.4.3.

Per quanto riguarda le attività di ricerca legate ai Programmi Quadro, è importante sottolineare come nel Sesto Programma Quadro, al momento nella sua fase conclusiva, la tematica relativa allo spazio sia stata per la prima volta contemplata con l'attribuzione di un proprio budget benché condiviso con la tematica dell'aeronautica.

Il Decreto Legislativo del 4 giugno 2003, n. 128, nell'art. 1, comma 3 afferma che l'ASI deve promuovere, sostenere e coordinare la partecipazione italiana a progetti e iniziative dell'Unione Europea, in tale ambito rientra il coordinamento della partecipazione nazionale alle call del Sesto Programma Quadro e in futuro del Settimo Programma Quadro.

A tal fine l'ASI, in collaborazione con il MIUR, a partire dall'anno 2003 ha organizzato in concomitanza con il lancio delle call, i "partnering event" aventi l'obiettivo di favorire una maggiore integrazione all'interno della filiera spaziale nazionale e permettere così agli attori nazionali di rispondere alle call con proposte maggiormente strutturate e incisive.

Al momento sono state chiuse le terze call di GMES e Telecomunicazioni Satellitari¹⁸, mentre entro la fine del 2005 verrà lanciata la terza call relativamente alla tematica Galileo.

La partecipazione nazionale alle call del Sesto Programma Quadro, per GMES e le Telecomunicazioni Satellitari è stata molto bassa nella prima call, si è poi registrato un lieve aumento nelle seconde call. Per quanto riguarda invece la tematica relativa a Galileo sin dalla prima call l'Italia ha ottenuto risultati positivi.

3.4 - LA COOPERAZIONE EUROPEA ED INTERNAZIONALE IN FORME BILATERALI E/O MULTILATERALI

Sulla base del Decreto Legislativo 128 del 4 giugno 2003 l'ASI, oltre a partecipare ai lavori del Consiglio dell'ESA, promuove e coordina la presenza italiana nei programmi internazionali ed intrattiene relazioni con organismi aerospaziali di altri Paesi.

¹⁸ La scadenza della terza call è stata il 13 luglio 2005

In tale ambito, l'ASI definisce le direttrici di cooperazione internazionale per le attività spaziali sulla base delle indicazioni ed il coordinamento del MAE, delle linee guida strategiche per le attività spaziali, degli obiettivi identificati nella roadmap definita per ogni area tematica ed infine sulla base di selezionati criteri di valutazione.

Nel settore spaziale la globalizzazione economica delle comunicazioni, della difesa, dei disastri naturali e delle crisi multiformi, impone la scelta obbligata del multilateralismo, in parallelo ai vincoli della integrazione europea e alla solidarietà transatlantica.

Questo significa seguire con attenzione e partecipare a tutti quegli appuntamenti internazionali, in cui l'Italia può e deve giocare un ruolo qualificante e costante.

Da qui deriva l'impegno dell'ASI per la partecipazione al "Committee On Earth Observation Satellites" (CEOS), all'"Integrated Global Observing Strategy" (IGOS), al "Group on Earth Observation" (GEO), al "Committee On Peaceful Use of Outer Space" (UN/COPUOS) e al "Global Monitoring for Environment and Security" (GMES).

Consapevoli che le Relazioni Internazionali di ASI sono uno strumento a servizio della politica estera del Paese, la strategia di allargamento e progressiva espansione delle relazioni stesse con nuovi Paesi di interesse strategico deve crescere sulla base di un piano di lavoro organico e sistematico, suddiviso per aree geografiche, sulla base di istruzioni dirette del Governo e delle attività coordinate dal Ministero degli Affari Esteri.

Gli obiettivi strategici dell'ASI, nel considerare l'interesse nazionale ad accordi internazionali, sono i seguenti:

- o migliorare le capacità scientifiche e tecnologiche dell'Italia partecipando a progetti di collaborazione con Paesi a tecnologia più avanzata, in particolare nel caso di grandi investimenti che richiedano indispensabilmente uno sforzo internazionale;
- o aumentare il numero delle missioni e dei progetti, invitando altri Paesi a farne parte, con conseguente aumento del budget totale a disposizione dell'Italia e quindi risparmiare risorse per migliorare in Italia nei settori a maggior valore aggiunto;
- o Gettare le basi di contatti ed accordi con Paesi strategici per l'Italia, utilizzando la ricerca e l'innovazione aerospaziale come un ponte per migliorare la presenza italiana.

Le attività che possono essere base di accordi sono sintetizzabili come segue relativamente agli ambiti tecnologici e applicativi:

- » Tecnologie
 - progettazione e sviluppo di missioni aerospaziali complete;
 - progettazione e sviluppo di carichi utili di missioni aerospaziali (ad esempio un sensore per l'Osservazione della Terra);
 - ricerche più di base per migliorare le conoscenze (nuovi materiali, nuovi sistemi di propulsione).
- » Applicazioni
 - Ambiente (pianificazione territoriale, inquinamento, disastri naturali ecc.);
 - Telecomunicazioni (telemedicina, teleeducazione, infomobilità ecc.);
 - Navigazione Satellitare (sistemi di trasporto, controllo merci pericolose, ausilio ai ciechi ecc.);
 - Medicina e Biotecnologie (esperimenti in assenza di gravità per migliorare le conoscenze di medicina per applicazioni terrestri e la vita dell'uomo nello spazio).

Cooperazione in ambito europeo

Per quanto riguarda le collaborazioni dell'ASI con gli Stati Membri dell'ESA e/o dell'Unione Europea, è importante segnalare l'avvio di contatti con alcune Agenzie Spaziali Europee (Francia, Germania, Svezia) al fine di definire eventuali collaborazioni in alcuni settori disciplinari, in particolare modo: Osservazione della Terra, Osservazione dell'Universo, Palloni Stratosferici.

Cooperazione in ambito extraeuropeo

Oltre alle cooperazioni in atto e descritte nel presente paragrafo, ASI sta procedendo verso un selettivo allargamento delle cooperazioni bilaterali extra-europee:

- o con paesi ad alta competitività e know how privilegiato complementare a quello italiano;
- o con paesi con mercati interessanti in termini di potenziali ritorni;
- o con paesi vicini all'Europa nei quali l'Italia può avere un ruolo di leadership;
- o con i paesi in via di sviluppo per i quali la cooperazione riveste un forte impatto strategico.

Stati Uniti

I rapporti con NASA procedono, tenendo in considerazione la nuova visione americana relativa all'esplorazione umana dello spazio, su cui ASI è attivamente impegnata.

Ad una settimana di distanza dal proclama presidenziale, il 21 gennaio 2004, si è svolto a Washington, l'incontro annuale tra l'Amministratore della NASA e il Presidente dell'ASI, durante il quale, le due Agenzie hanno passato in rassegna alcune aree di possibile cooperazione.

L'ASI ha fatto alcune proposte relativamente alle tematiche sotto indicate:

- o Stazione Spaziale Internazionale: ASI ha proposto l'utilizzazione del piccolo/medio lanciatore europeo VEGA¹⁹, a leadership italiana, il cui primo lancio è previsto nel 2007 e della tecnologia innovativa del modulo logistico gonfiabile (FLECS), che potrà essere utilizzato a bordo della Stazione e poi ri-configurato per la superficie lunare;
- o Esplorazione dell'Universo: ASI ha illustrato le competenze tecnologiche ed industriali per missioni lunari robotiche (es. driller, moduli logistici, Unmanned Space Vehicle - USV);
- o Osservazione della Terra: ASI ha sostenuto la priorità di impegno a favore degli studi per la prevenzione e gestione dei disastri naturali, per la quale l'Italia ha investito una grossa parte delle risorse finanziarie sul programma COSMO-SkyMed, il cui primo satellite della costellazione verrà lanciato nel 2006;
- o Formazione: ASI ha illustrato i propri programmi e moduli didattici, in particolare, l'attivazione, in collaborazione col MIUR, del canale web, sistema interattivo per studenti delle scuole medie e superiori;
- o Aeronautica: ASI e CIRA hanno proposto aree di collaborazione nelle tecnologie "icing", "crash" e di sviluppo di velivoli telecomandati per l'esplorazione aerea del suolo di Marte (es. UAV).

Lo stesso 21 gennaio 2004 ASI e NASA hanno firmato il *Memorandum of Understanding* (MoU) riguardante il Mars Reconnaissance Orbiter, il cui lancio è avvenuto nell'agosto 2005, con durata della missione sino a dicembre 2010. La missione consiste in uno "spacecraft", orbitante intorno al pianeta, su cui sono montati payload scientifici per attività di remote sensing. L'ASI fornisce lo strumento SHARAD (shallow radar), che permetterà una scansione tridimensionale della struttura del suolo marziano.

Nell'ambito delle attività bilaterali in corso tra ASI e NASA, è stata costituita una task force nel settore dell'Esplorazione per avviare una profonda riflessione a livello nazionale ed individuare le reali opportunità di cooperazione, in una visione integrata e ottimizzata, tenuto conto delle competenze scientifiche, tecnologiche ed industriali del Paese, oltre che, naturalmente, degli obiettivi strategici e scientifici. Il Gruppo di Lavoro ha terminato i suoi lavori nel dicembre 2004 e una delle nuove iniziative emerse è stata una missione nazionale sulla luna come base di osservazione, inclusa la terra e i corpi vicini.

Nel mese di marzo 2004, ASI e NASA hanno firmato un *Joint Statement of Intent*, per approfondire i nuovi temi di possibile cooperazione bilaterale, orientati all'esplorazione, attraverso l'istituzione di un Joint Steering Committee, che ha concluso il suo mandato e finalizzato il suo rapporto nel mese di giugno 2005, individuando una serie di aree e di progetti di potenziale cooperazione bilaterale.

Nel novembre 2004 e nel marzo 2005 si sono svolti i Workshop, organizzati, rispettivamente da NASA e da ESA/ASI sulla Esplorazione sostenibile ai quali, per la prima volta, hanno partecipato nuovi partner internazionali. In entrambi i casi, ASI ha presentato il suo programma nell'ambito dell'Osservazione dell'Universo, sottolineando l'affidabilità dell'Italia, maturata con l'acquisita esperienza passata nel campo scientifico e tecnologico. Non a caso, l'Italia è il primo Paese contributore del programma ESA sull'esplorazione, AURORA. Una missione Italiana sulla luna come base di osservazione potrebbe essere uno dei prossimi oggetti di accordo con NASA, che ha dichiarato il suo interesse.

Nell'ambito dell'utilizzo della Stazione Spaziale con strumenti italiani, si è reso manifesto il lancio del payload italiano ALTEA (Anomalous Long Term Effects in Astronautics), previsto col secondo volo dello Shuttle nel 2006. La NASA ha invitato ASI a diventare membro del Comitato Internazionale per la Cooperazione nell'ambito delle attività in Scienze della Vita (ICSLSWG).

Federazione Russa

La cooperazione bilaterale spaziale tra Italia e Federazione Russa si fonda su due Accordi Quadro, relativi all'esplorazione e all'utilizzazione dello spazio extra-atmosferico a fini pacifici: l'Accordo inter-governativo tra Italia e Federazione Russa sulla Collaborazione nella Esplorazione e Utilizzazione dello Spazio Extra-Atmosferico a scopi pacifici, già ratificato da entrambi i Paesi; l'Accordo tra l'Agenzia Spaziale Italiana e l'Agenzia Spaziale Russa sulla Cooperazione bilaterale, firmato nel febbraio 1998.

Inoltre il Consiglio Italo-Russo per la Cooperazione Economica, Industriale e Finanziaria, presieduto dal Ministro degli Esteri Italiano e dal Ministro dell'Economia Russo, ha voluto istituire al suo interno il Gruppo Spazio, riconoscendone la priorità strategica, scientifica e tecnologica.

Una delle prime realizzazioni dell'accordo tra le due Agenzie è stato il Memorandum tra ASI e Rosaviakosmos, relativo alla Cooperazione nel campo dei Lanciatori, della Propulsione Spaziale e dell'Aeronautica, firmato a Mosca il 3 aprile 2002.

Le relazioni tra ASI e Agenzia Federale Russa si sono, inoltre, intensificate negli ultimi due anni, con l'individuazione di nuovi campi di interesse e di negoziato. Il dialogo e le consultazioni bilaterali procedono sulla base di Gruppi di Lavoro Tematici.

Nell'ottobre 2002, in occasione della Terza Sessione della Commissione Italo-Russa per la Cooperazione Scientifica e Tecnologica, ASI e Rosaviakosmos hanno concordato una forma di regolare consultazione, con l'istituzione di alcuni Gruppi di Lavoro Tematici, quali: Lanciatori e Propulsione, Esplorazione dell'Universo, Osservazione della Terra, Utilizzazione della Stazione Spaziale, Medicina e Microgravità, Telecomunicazione e Navigazione, Formazione.

I Gruppi di Lavoro Tematici sono coordinati dal Gruppo di Coordinamento Strategico Inter-Agenzie, al quale gli stessi riferiscono periodicamente sullo status dei progetti e dei piani di attività.

Il 22 giugno 2004, a Roma, un incontro al vertice tra ASI e Roskosmos, la nuova Agenzia Spaziale Russa, ha confermato la volontà delle Parti di rafforzare la cooperazione bilaterale, indispensabile alla promozione e alla collaborazione scientifica e industriale dei due Paesi.

¹⁹ VEGA potrebbe essere utilizzato per il trasporto cargo da e verso la Stazione Spaziale

Nel Marzo 2004, una Delegazione ASI e una Delegazione Russa sono state in visita al Centro Spaziale Luigi Broglio di Malindi, in Kenya, per verificare le condizioni tecniche di riutilizzo della base di lancio, mediante lanciatori russi, di tipo START-1. Il risultato della visita è stato estremamente positivo e le Parti hanno concordato sulla fattibilità di lancio dalle piattaforme marine.

Nel Comunicato congiunto dell'ottava Sessione del Consiglio Italo- Russo per la Cooperazione Economica, Industriale e Finanziaria, svoltosi il 21 Giugno 2005, presso Palazzo Madama, a Roma, lo spazio è stato considerato tra le priorità strategiche del Paese e le relazioni tra le due Agenzie sono state considerate eccellenti per lo sviluppo economico dei due Paesi.

Canada

Le capacità industriali e tecnologiche canadesi sono molto simili a quelle Italiane, in particolare, in settori come l'Osservazione della Terra, in cui il Canada ha in orbita un ottimo sistema di osservazione radar (RADARSAT). Pertanto, alcune collaborazioni tra ASI e CSA (Canadian Space Agency), potrebbero risultare strategiche, come lo studio congiunto di una missione di osservazione con tecniche iperspettrali, lo scambio di dati radar in banda X (italiana) e C (Canadese) e la cooperazione sulla prevenzione e la gestione dei disastri naturali.

In riferimento a tali tematiche, nel corso del 2004 sono stati avviati con la CSA negoziati per la definizione di una missione congiunta nel campo dell'Osservazione della Terra, di tipo iperspettrale.

Nel giugno 2005, ad Ottawa, in presenza dei Ministri, le due Agenzie hanno firmato un Accordo sulla cooperazione nell'ambito dell'Osservazione della Terra, premessa per lo studio di una eventuale missione congiunta iperspettrale. Tra le altre aree di cooperazione: l'esplorazione di possibili sinergie tra la missione canadese RADARSAT e quella italiana COSMO-SkyMed; scambio di informazioni e supporto allo sviluppo dell'architettura di costellazioni satellitari radar; sviluppo di missioni e payload per Osservazione della Terra; sviluppo di applicazioni di comune interesse.

Il 18 ottobre 2005 è stato firmato a Fukuoka tra ASI e CSA il Memorandum of Understanding "ASI-CSA on cooperation in a joint definition phase of a hyperspectral Mission"

Giappone

Le relazioni bilaterali tra ASI e JAXA si sono intensificate dopo la firma della Dichiarazione di Intenti, sottoscritta a Tokyo il 16 novembre 2004 in cui sono stati individuati tre settori di particolare interesse comune: l'Osservazione della Terra, le Scienze Spaziali e l'Esplorazione, l'Aeronautica.

L'ASI ha anche instaurato un eccellente rapporto col MEXT, il Ministero Giapponese di Educazione, Cultura, Sport, Scienza e Tecnologia, da cui la JAXA dipende, grazie alla chiamata da parte del Ministero degli Affari Esteri e del MIUR, a partecipare alla delegazione mista con il Giappone per la verifica della cooperazione scientifica e tecnologica tra Italia e Giappone e alle visite di rappresentanti del MEXT in Italia. Continuano, inoltre, gli incontri al vertice e lo scambio di informazioni in preparazione dell'incontro annuale del *Joint Steering Committee*.

Nell'ambito dell'Osservazione della Terra di particolare rilevanza risulta la collaborazione nello studio di applicazioni di comune interesse nei disastri naturali, quali, terremoti, incendi, frane e inondazioni.

Nel settore aerospaziale, sono in corso negoziati per l'utilizzo da parte di JAXA della galleria del vento al plasma presso il Centro Italiano di Ricerche Aerospaziali (CIRA).

Cina

Con l'Agenzia Spaziale Cinese (CNSA), nel mese di novembre 2004, l'ASI ha ripreso i contatti sulla base dell'accordo inter-governativo tra Italia e Cina per l'Esplorazione e l'Uso dello Spazio extra-atmosferico a fini pacifici, sottoscritto nel 1991. In particolare, sono state individuate tre grandi aree di interesse: Tecnologie, Applicazioni, Scienza ed Esplorazione. Le relazioni tra ASI e CNSA sono riprese nel 2004 con l'individuazione di alcune aree di comune interesse e lo scambio di visite in Italia e Cina. In particolare, la Cina ha richiesto, sulla base di un contratto oneroso, di utilizzare la base Italiana di Malindi per mantenere le comunicazioni con la capsula abitata Shenzhou VI che è stata lanciata nell'ottobre 2005.

Il 20 giugno 2005, presso il CIRA, si è svolto un nuovo incontro tra ASI e CNSA, in cui si sono approfondite le tematiche succitate.

India

Nel novembre 2004, a Bangalore, l'ASI ha espresso la volontà di implementare, in tempi brevi, uno o più progetti di cooperazione bilaterale con l'Agenzia Spaziale Indiana (ISRO). In tale contesto, nel febbraio 2005, è stato firmato, a Delhi, "L'Accordo sulla Cooperazione in Scienza dello Spazio, Tecnologie e Applicazioni".

Nel giugno 2005, a Parigi, un nuovo incontro tra ASI e ISRO, ha passato in rassegna lo status delle relazioni bilaterali, come la finalizzazione dello studio di fattibilità per l'installazione dello strumento italiano ROSA sul satellite indiano OCEANSAT; l'utilizzo di vettori indiani; lo studio di applicazioni per la prevenzione e la gestione dei disastri naturali; lo scambio di dati e informazioni tra la missione italiana AGILE (lancio previsto il 31 gennaio 2006) e la missione indiana Chandrayaan-1 (lancio previsto per il 2007-08); attività congiunte in sistemi di rientro in atmosfera e utilizzo delle gallerie del vento.

Il 18 ottobre 2005 l'ASI ha firmato con l'Agenzia Spaziale Indiana il Memorandum of Understanding "Memorandum ASI-ISRO regarding cooperation in flying ROSA instrument on OCEANSAT-2 satellite".

Argentina

Le relazioni tra Italia e Argentina nel settore spaziale si basano sull'accordo inter-governativo per la Ricerca e l'utilizzazione dello spazio extra-atmosferico, firmato nel 1992. Su questa base ASI e CONAE hanno intensificato i loro rapporti, in particolare, nel campo dell'Osservazione della Terra al fine di prevenire e gestire le catastrofi e i disastri naturali.

Con l'Agenzia Spaziale Argentina (CONAE) si è concluso il 7 luglio 2005, un lungo negoziato, iniziato nel 2000, per l'integrazione multisensoriale delle due costellazioni satellitari radar SAR, quella italiana in banda X del sistema COSMO-SkyMed, e quella argentina in banda L del sistema SAOCOM, nell'unico sistema SIASGE, *Sistema Italo-Argentino Satellitare per la Gestione delle Emergenze*.

Il sistema unico al mondo per natura e capacità, fornirà dati per lo sviluppo congiunto di prodotti per gli studi di modelli applicativi, relativi a differenti disastri naturali e contribuirà al network internazionale di informazioni.

E' stata inoltre avviata la valutazione di fattibilità per l'installazione dello strumento ROSA (Radio Occultation for Sounding of Atmosphere) sul satellite argentino SAC-D, in cooperazione con NASA, la cui missione ha l'obiettivo di misurare la salinità e la temperatura degli oceani e dell'umidità del suolo.

Il 16 Dicembre 2004, si è svolto, a Roma, il Workshop relativo al Corso di formazione per borsisti argentini sui prodotti applicativi del sistema SIASGE, dal titolo: "*Sistema Italo Argentino per la Gestione delle Emergenze (SIASGE) - Verifica capacità di Sistema, Sviluppo congiunto di applicazioni spaziali di pubblica utilità tramite utilizzo di dati da satellite di Osservazione della Terra con associato Programma di Formazione*". I borsisti distribuiti su diverse Università e Istituti di Ricerca Italiani hanno lavorato sulle applicazioni e sui modelli, relativi a dati telerilevati in connessione alla gestione delle emergenze. Il corso è stato il quarto di una serie, realizzato con contributo e borse di studio offerte dal Ministero degli Esteri Italiano.

Kenya

Col Kenya è aperto un tavolo di trattative per valorizzare ed ottimizzare l'utilizzo della base di Malindi, prevedendo anche una estensione dell'area data in concessione. La base di Malindi già nella fase attuale, ma anche per eventuali ampliamenti e futuro lancio di vettori, richiede un notevole miglioramento del sistema di sicurezza. Tale sistema di sicurezza deve essere definito in tempi brevi con l'aiuto della Difesa italiana, per poter includere nell'accordo in via di definizione con il Kenya tutti gli elementi necessari.

3.5 - ASPETTI LEGALI DELLO SPAZIO

Le attività di esplorazione e utilizzazione dello spazio extraatmosferico sono state in parte regolate attraverso l'adozione di atti internazionali, i cui principali sono i cinque trattati promossi e conclusi nell'ambito delle Nazioni Unite, nel quadro dei lavori del Comitato Permanente per l'Uso Pacifico dello Spazio Extra-Atmosferico (COPUOS).

Tali Trattati contengono principi fondamentali che devono essere rispettati nello svolgere attività spaziali, ma contemplano essenzialmente obblighi assunti dagli Stati.

Nel caso di attività svolte da privati, ogni Stato dovrebbe disciplinare al suo interno i rapporti con le "entità non governative" che svolgono "attività nazionali" nello spazio, al fine di garantire il rispetto dei principi contenuti nei trattati di diritto dello spazio da parte di tali entità, e regolamentare le eventuali ipotesi in cui lo Stato possa essere chiamato a rispondere internazionalmente delle "attività nazionali".

La norma principale che disciplina questo aspetto è espressa nell'art. VI del Trattato sui Principi che Governano le Attività degli Stati nell'Esplorazione ed Utilizzazione dello Spazio del 1968, che stabilisce: (a) la responsabilità dello Stato per le attività nazionali nello spazio, intraprese sia da agenzie governative che da entità non governative; (b) l'autorizzazione e la continua supervisione delle attività di enti non governativi da parte dello Stato.

Considerato l'enorme sviluppo delle tecnologie e delle applicazioni spaziali, nonché l'incremento di attività svolte da privati anche nel quadro di collaborazioni internazionali (si pensi ai casi di consorzi internazionali che hanno realizzato e operano sistemi di telecomunicazioni) l'interpretazione e l'attuazione di tale principio risultano sempre più complesse e cruciali. L'invito agli Stati Membri che conducono attività spaziali ad adempiere agli obblighi internazionali derivanti dai Trattati delle Nazioni Unite sullo spazio, ivi inclusi quelli di supervisione delle attività spaziali condotte dai privati soggetti alla loro giurisdizione, è stato recentemente ribadito nella Risoluzione dell'Assemblea Generale dell'ONU n.59/115 del 10 Dicembre 2004.

Nel contesto internazionale, gli Stati Uniti si pongono come lo Stato che abbia disciplinato in maniera più dettagliata con specifiche normative e relative periodiche revisioni i singoli settori di attività spaziali ed aspetti connessi (telecomunicazioni, attività di lancio, osservazione della terra, commercializzazione, proprietà intellettuale).

In Europa, i paesi dotati di una disciplina nazionale per le attività spaziali sono la Norvegia (*Act on Launching objects from Norwegian Territory into Outer Space*, 1969), la Svezia (*Act on Space Activities*, approvato nel 1982) e la Gran Bretagna (*Outer space Act*, approvato nel 1986), il Belgio (*Law on the activities of launching, flight operations or guidance of space objects*, approvata il 28 giugno 2005), la Germania ha elaborato un progetto di legge, ancora in fase di analisi interna; la Francia ha sottoposto all'esame del Consiglio di Stato un proprio progetto; l'Olanda sta completando l'elaborazione di un progetto di legge spaziale nazionale. In base alle informazioni note, la tendenza sembra sia quella di normative generali, che permettano agli Stati di ottemperare ai propri obblighi internazionali di autorizzazione e vigilanza sulle attività dei privati.

L'Italia è parte di tre Trattati internazionali delle Nazioni Unite in materia spaziale (*Trattato sui Principi che Governano le Attività degli Stati nell'Esplorazione ed Utilizzazione dello Spazio* del 1968; *l'Accordo per il Soccorso degli Astronauti, il Ritorno degli Astronauti, e la Restituzione degli Oggetti Lanciati nello Spazio*, del 1968; la *Convenzione sulla Responsabilità Internazionale per danni causati da Oggetti Spaziali*)²⁰. Menzione particolare merita l'adesione dell'Italia alla Convenzione sull'Immatricolazione degli Oggetti lanciati nello Spazio, il cui iter parlamentare di autorizzazione alla ratifica si è appena concluso. La legge prevede che all'ASI venga affidata l'istituzione e la tenuta del registro nazionale degli oggetti spaziali.

L'ASI intende pertanto farsi promotrice presso le amministrazioni competenti dell'esigenza dell'avvio di una riflessione a livello nazionale volta alla definizione di un progetto di legge spaziale nazionale, la cui esigenza, in considerazione di quanto sopra esposto, scaturisce dalla necessità di:

- o dare attuazione all'art. VI del Trattato del 1968, definendo e ponendo in essere le modalità di autorizzazione e controllo da parte dello Stato sulle attività nazionali di persone fisiche e giuridiche poste sotto la sua giurisdizione;
- o completare il quadro di disciplina nazionale delle attività spaziali, emanato solo parzialmente;
- o adeguare, tenendo conto delle specifiche esigenze nazionali, il quadro giuridico italiano alle nuove normative spaziali in vigore o in fase di definizione nei più importanti Paesi europei, partners dell'Italia.

3.6 - LA FINANZA INTEGRATIVA

La "finanza" integrativa tratta qualsiasi risorsa aggiuntiva al budget proveniente dal contributo MIUR, al di fuori di contesti normativi o similari, e diversa dai contratti "attivi" per prestazioni. Essa dà un apporto strutturato e stabile alle risorse ASI. Inoltre bisogna considerare che la finanza integrativa sottende a progetti di particolare prestigio e stimolo per la struttura organizzativa dell'ente: essi sono infatti per loro natura "non autoreferenziali", hanno di frequente un carattere internazionale, richiedono alta competitività per essere finalizzati nonché efficienza per il rispetto di tempi, costi e prestazioni.

L'azione dell'Agenzia è orientata a procurare sia co-finanziamenti diretti, ovvero entrate in bilancio a coprire in parte o in toto i costi di una data iniziativa, sia co-finanziamenti paralleli, ovvero apporti di risorse certificate, autonomamente gestite dai partners per la realizzazione di componenti specifiche nell'ambito di più vasti programmi.

Esempi tipici di co-finanziamento diretto sono i contributi da strumenti agevolativi a bando quali le facilitazioni MIUR (FIRB, FISIR, ecc.) e/o di altri Ministeri e dalla Unione Europea (Quinto, Sesto e Settimo Programma Quadro).

Per quanto riguarda il co-finanziamento parallelo la casistica è più ampia: apporti di risorse (effort) di altri enti di ricerca su programmi pluriennali (vedi missioni di Esplorazione dell'Universo), apporti di imprese per iniziative di sviluppo tecnologico, e altro. Tali apporti possono avvenire anche successivamente alla realizzazione della componente a carico di ASI. Infatti, per esempio nelle relazioni con le imprese, si hanno casi sia di sviluppo precompetitivo co-finanziato in sincronia, sia di investimenti di imprese a seguito di studi pilota o dimostratori realizzati con le sole risorse dell'Agenzia.

L'Agenzia ha iniziato la sua attività di "co-finanziamento" nel 2000. Nel periodo 2003-2004 si sono finalizzati in prevalenza co-finanziamenti paralleli (4 iniziative) per 31,6 M€, con una piccola quota di co-finanziamento diretto per 3,19 M€ (8 iniziative)²¹.

Il co-finanziamento parallelo ha visto di recente un caso rilevante non tanto per la sua entità, quanto perché rappresenta un precedente, relativo al comparto della Medicina e Biotecnologie, che l'Agenzia intenderebbe replicare in vari ambiti tecnologici: nanotecnologie, materiali speciali, softwares, ecc. L'iniziativa consiste nell'estensione di un positivo studio pilota realizzato su commessa ASI, in una collaborazione con una cordata di imprese e centri di ricerca ospedalieri per una fase di sperimentazione avanzata di un "fissatore osseo" esterno (apparecchiatura per la cura delle fratture) di derivazione spaziale. Va osservato che il "fissatore" è anche oggetto di un brevetto congiunto tra l'ASI e l'azienda che ha sviluppato lo stesso "fissatore", per cui eventuali futuri sviluppi commerciali dell'iniziativa potranno portare a "royalties" per l'Agenzia.

Gli ultimi progetti a co-finanziamento diretto hanno interessato a loro volta aspetti strategici rilevanti: la sperimentazione di un data base di imprese e comunità scientifica su web (Distretto Virtuale), uno studio sulle prospettive della propulsione a liquido Lox/HC, la cooperazione formativa internazionale con il MAE (Argentina) e iniziative di Osservazione della Terra e Osservazione dell'Universo.

3.7 - LE SOCIETA' PARTECIPATE

La partecipazione o costituzione di consorzi, società e fondazioni con soggetti pubblici e privati, italiani o stranieri, è regolata dall'art. 16, comma 1, del Decreto 128/2003, ed avviene previa autorizzazione del MIUR, previo parere del MEF, in caso di società cui l'ASI partecipa o apporta un capitale superiore a 500.000 euro o al 50% del capitale sociale.

Le società attualmente partecipate dall'ASI, ai sensi della previgente normativa, sono: ALTEC SpA, CIRA ScpA, e-GEOS SpA ed ELV SpA.

²⁰ Da ricordare inoltre la legge 25 gennaio 1983, emanata in attuazione delle disposizioni della Convenzione sulla Responsabilità del 1972, in cui sono definite le modalità di indennizzo da parte dello Stato italiano per cittadini italiani in caso di danni causati da oggetti lanciati nello spazio.

²¹ Si segnala che sul sito ASI (www.asi.it) è presente il piano previsionale delle entrate relative ai fondi di cofinanziamento diretto e parallelo.

3.7.1 - A.L.T.E.C. - Advanced Logistics Technology Engineering Center S.p.A.

Nel 2001 ASI, Alenia Spazio e consorzio Icarus (51% Enti locali piemontesi e 49% Alenia Spazio), hanno costituito la Advanced Logistics Technology Engineering Center srl (ALTEC) con il compito di assegnarle la gestione e le operazioni industriali del CMFS (Centro Multifunzionale Spaziale) fondato nel 1997 da ICARUS con un investimento di circa 24 M€.

Nell'atto costitutivo di ALTEC si fa esplicito riferimento al Memorandum of Understanding (MoU) ASI-NASA firmato nel 1991 e revisionato nell'ottobre 1997 ed in particolare alle attività di sustaining engineering che l'ASI si impegna a fornire alla NASA per le attività legate alle missioni dei 3 Multi-Purpose Logistics Module (MPLM), oggetto del medesimo MoU.

I soci ALTEC nell'aprile 2003 hanno deciso, al fine di dare effettivo inizio alle sue attività illustrate in un business plan 2003-05, di procedere ad una ricapitalizzazione (e trasformazione in SpA), tramite conferimento di beni (ASI 29%), di beni aziendali (Alenia Spazio 51%) di denaro e/o crediti (ICARUS 20%).

Successivamente alla costituzione di ALTEC S.p.A., ASI, come da accordi parasociali, prima ad Alenia Spazio e poi direttamente ad ALTEC, ha affidato alcuni contratti industriali per la fornitura di servizi di supporto ingegneristico e logistico alla NASA, per la manutenzione e l'approvvigionamento di pezzi di ricambio dei moduli MPLM, nonché per il supporto alle loro missioni.

In particolare ASI ha richiesto il perseguimento di una sostenibile strategia di crescita (con il supporto di tutti i soci) basata anche sull'acquisizione di commesse commerciali e su sostenibili direttrici di sviluppo e di programmi a medio-lungo periodo con l'individuazione delle potenziali sorgenti di finanziamento locale, nazionale (non limitato ad ASI), internazionale, e di investimento industriale privato.

L'oggetto sociale consiste nelle seguenti attività:

- o la fornitura di servizi di supporto ingegneristico e logistico alle operazioni ed alla utilizzazione della Stazione Spaziale e di altre infrastrutture orbitali in favore di ASI ed ESA nonché di altre Agenzie Spaziali, Enti Pubblici, Comunità Scientifiche, Industrie nazionali ed estere ed altri soggetti privati. In tale ambito si intendono compresi anche i servizi relativi ad archiviazione, processamento e distribuzione dei dati inerenti alle sopracitate infrastrutture;
- o la promozione e commercializzazione delle opportunità di utilizzo della Stazione Spaziale e relativa fornitura dei necessari servizi ingegneristici di supporto.

Le ragioni strategiche della costituzione/partecipazione societaria sono:

- o dotare l'Italia di un centro di supporto alle operazioni ed utilizzazione della ISS, sia per gli impegni bilaterali con NASA, sia per garantire una significativa presenza dell'Italia nel segmento di terra europeo, così come Francia e Germania, e dare quindi continuità alla posizione di privilegio acquisita dall'Italia nella fase di sviluppo;
- o ottimizzare ed armonizzare le disponibilità di risorse tecnico-scientifiche destinate a supportare gli utilizzatori della ISS, attraverso un processo di centralizzazione;
- o perseguire opportunità di partecipazione ad iniziative remunerative, in particolare nel campo dei servizi, che consentano all'Agenzia nel lungo termine di ottimizzare il ritorno degli investimenti realizzati e di reperire risorse finanziarie atte a contribuire ai nuovi investimenti.

Fin dalla fase di avvio delle attività industriali la società ha dovuto fronteggiare una situazione di incertezza legata, in particolare, al rallentamento dei progetti NASA per le attività di supporto alla ISS, a seguito della tragedia dello Shuttle, con conseguente impatto nei budgets e piani operativi predisposti dalle agenzie spaziali interessate.

Conseguentemente la società ha riportato un differimento nell'acquisizione di quei contratti che costituivano la base del mandato conferitole e che dovranno consentire l'assunzione del previsto ruolo di Centro di eccellenza nazionale per i programmi di operazione ed utilizzazione relativi alla ISS e Integrated Logistic Support e di Payload ed Engineering Support Center in ambito dei programmi ISS-MSP dell'ESA.

3.7.2 - C.I.R.A. (Centro Italiano di ricerche Aerospaziali) S.c.p.A.

Il CIRA S.c.p.A. (oltre 300 dipendenti) ha il compito di attuare il PRORA (PROgramma nazionale di Ricerche Aerospaziali), sulla base della disciplina di cui al Regolamento ministeriale 10/6/1998, n. 305.

Il PRORA è un provvedimento governativo (il vigente è stato approvato dal MIUR e dal MEF), elaborato in coerenza con il Programma Nazionale della Ricerca (PNR), con il Piano Spaziale Nazionale (PSN) e con le esigenze espresse dal mondo dell'Industria e della Ricerca, approvato tenendo conto della proposta del CIRA e delle osservazioni e proposte della Commissione di Monitoraggio del PRORA.

Il PRORA tiene conto delle prospettive dei settori aeronautico e spaziale nel contesto internazionale, e consiste:

- o nello svolgimento di attività di ricerca scientifica e tecnologica, sperimentazione, formazione del personale nei settori aeronautico e spaziale, da realizzarsi anche attraverso la partecipazione a programmi di ricerca europei ed internazionali, in aderenza all'evoluzione scientifica, tecnologica ed economica dei settori medesimi e in coerenza con i relativi piani nazionali ed internazionali;
- o nella realizzazione e gestione di opere, impianti e infrastrutture, beni strumentali e attrezzature funzionali alle attività sopra citate, che, fanno parte, a tutti gli effetti, del patrimonio disponibile dello Stato.

Per legge il contributo statale annuo alle spese di gestione del CIRA è di circa 20 milioni di euro, mentre per la realizzazione del PRORA l'onere complessivo dello Stato è stato stabilito nel 1989 ed è di circa 389 milioni di euro, di cui oltre 296 già impegnati (la Commissione di monitoraggio del PRORA ha stimato verso il 2007-08 il termine di utilizzazione delle risorse autorizzate).

Le ragioni strategiche per la partecipazione societaria sono:

ai sensi dell'art. 16, comma 2, del Decreto 128/03, l'ASI si avvale anche del CIRA per attività nel settore aerospaziale, sulla base di una apposita Convenzione (firmata nell'ottobre 2003).

Le cinque collaborazioni sinora messe a punto sono relative a:

- o utilizzo della base di Trapani-Milo;
- o realizzazione/gestione del Canale Web Aerospaziale;
- o attività di assistenza tecnica e supporto alla progettazione, realizzazione e gestione di: sistemi informatici; informatizzazione e reingegnerizzazione dei processi gestionali per la realizzazione dell'inventario dei beni patrimoniali e lo sviluppo di un sistema di gestione delle immobilizzazioni tecniche dell'ASI; gestione di infrastrutture ed impianti tecnologici ed aerospaziali; primo avviamento del servizio di biblioteca e del centro di documentazione ASI.

È stato approvato, a seguito del parere reso dalla Commissione di Monitoraggio, l'aggiornamento del PRORA vigente che prevede:

- o il completamento dei grandi mezzi di prova e laboratori di terra realizzati a partire dagli anni 90 (Plasma Wind Tunnel; Icing Wind Tunnel; Laboratorio per prove di Impatto di Strutture Aerospaziali; Laboratorio di Materiali e Tecnologie Avanzate; Laboratorio di Acustica e Vibrazioni);
- o lo sviluppo delle attività di sistema dei dimostratori tecnologici e Flying Test Beds, denominati UAV (Unmanned Aerial Vehicles) e USV (Unmanned Space Vehicles). In particolare, lo sviluppo del programma USV si avvale della collaborazione dell'Aeronautica Militare;
- o la realizzazione di nuove iniziative nel settore aeronautico e spaziale all'esito della effettiva assegnazione di ulteriori risorse.

3.7.3 - e-GEOS S.p.A.

La Società ha per oggetto principale lo svolgimento di attività di sviluppo, produzione e commercializzazione di servizi, prodotti ed applicazioni nel settore dell'Osservazione della Terra ed, in particolare:

- o progettazione, realizzazione e commercializzazione di applicazioni, prodotti e servizi per l'Osservazione della Terra;
- o gestione di impianti e servizi al suolo, nonché di infrastrutture finalizzate all'Osservazione della Terra;
- o consulenza manageriale, applicativa e tecnologica;
- o progettazione e sviluppo di applicazioni pilota e di infrastrutture dedicate;
- o accesso ai dati e commercializzazione elettronica;
- o elaborazione e trasferimento di tecnologie e competenze di supporto all'innovazione tecnologica;
- o ricerca e sviluppo tecnologico sui temi dell'Osservazione della Terra, funzionali allo sviluppo delle attività di mercato svolte direttamente od anche attraverso strutture esterne specializzate;
- o promozione di imprese innovative, inclusi servizi di venture capital.

Le ragioni strategiche per la partecipazione societaria sono:

promuovere lo sviluppo del mercato relativo alle applicazioni, ai servizi ed ai prodotti in materia di Osservazione della Terra, e rafforzare la posizione dell'Italia in questo mercato, valorizzando, in logica industriale, gli investimenti effettuati e programmati dall'ASI stessa in materia sia di ricerca e sviluppo, sia di realizzazione dei programmi operativi di infrastrutture spaziali previsti dal Piano Spaziale Nazionale.

L'imminente lancio della costellazione Cosmo-SkyMed impone una forte accelerazione alle varie fasi previste dagli accordi di joint venture con i partners industriali per l'inizio della operatività di e-GEOS. Tali accordi prevedono il conferimento in e-GEOS dell'intera business unit di Osservazione della Terra da parte di Telespazio ed il conferimento da parte ASI di beni materiali ed immateriali ad eccezione di tutta l'area riguardante la ricerca e lo sviluppo.

Entro il 2005 saranno avviate le fasi di identificazione, valutazione e conferimento dei beni con l'obiettivo di rendere possibile al più presto la piena operatività di e-GEOS.

La missione di e-GEOS è di operare nel mercato delle informazione geografiche, territoriali e ambientali tramite il presidio dei seguenti elementi della catena del valore:

- o servizi operativi di acquisizione, archiviazione e processamento dei dati scientifici e di osservazioni della terra;
- o sistemi e metodologie per l'acquisizione e processamento dei dati scientifici e di osservazione della terra;
- o dati e strati informativi territoriali (prodotti standard e cartografia);
- o sistemi e servizi per il monitoraggio e previsione (prodotti/servizi a valore aggiunto) a supporto delle decisioni.

3.7.4 - E.LV. (European Launch Vehicles) S.p.A.

La società ha per oggetto lo svolgimento in Italia ed all'estero di attività nei settori dell'industria aerospaziale favorendo il perseguimento degli scopi istituzionali degli azionisti, in particolare per:

- la gestione in qualità di Prime Contractor del contratto di sviluppo del Programma Vega;
- le attività di sistema volte all'implementazione, la supervisione, il coordinamento ed il monitoraggio, direttamente o indirettamente, di progettazione, produzione, costruzione e modifica del lanciatore Vega, suoi componenti ed attrezzature, in particolare per gli aspetti seguenti:
 - analisi di sistema a livello lanciatore,
 - definizione e supervisione della integrazione del lanciatore,
 - definizione e supervisione delle prove in scala del lanciatore;
- l'assegnazione delle attività esecutive di sviluppo del Programma Vega ai subfornitori individuati, tra cui Avio S.p.A., secondo i principi ESA (Agenzia Spaziale Europea), ed approvati da quest'ultima;
- attività di direzione di programmi volta all'implementazione, la supervisione, il coordinamento ed il monitoraggio, direttamente o indirettamente, di collaudi e programmi di ricerca relativi allo sviluppo di piccoli lanciatori e loro componenti ed attrezzature;
- attività di marketing strategico a supporto di programmi di piccoli lanciatori;
- servizi di studio, di ricerca e di consulenza nell'ambito dei programmi di ricerca e sviluppo nelle aree suddette.

Le ragioni strategiche per la partecipazione societaria sono:

- garantire la realizzazione del programma Vega, svolgendo il ruolo di Prime contractor verso ESA, assicurando ad ASI la possibilità di verificare direttamente il mantenimento degli impegni assunti in sede europea;
- sviluppare le competenze sistemiche oggi assenti nell'impresa italiana destinataria del contratto di sviluppo (Avio), tali competenze costituiscono il principale obiettivo di politica industriale nel settore dei lanciatori, per posizionarsi con migliore ruolo sul mercato internazionale;
- mantenere tali competenze in Italia in un periodo di forti ristrutturazioni industriali, evitando che l'investimento pubblico vada a beneficio di operatori europei già leader nel mercato;
- portare in Italia attività progettuali e di ricerca a maggior valore aggiunto rispetto alle attività manifatturiere.

Nel corso del 2003 FIAT Avio SpA, società controllante proprietaria del 70% del capitale ELV, è stata interessata dal piano di riorganizzazione attuato dal gruppo FIAT che ha portato alla cessione da parte di FIAT delle attività aeronautiche e spaziali del settore Aviazione a The Carlyle Group e a Finmeccanica SpA.

Per l'attuazione di questa operazione FIAT Avio SpA ha apportato, con effetto 1 luglio 2003, mediante conferimento di ramo d'azienda, le suddette attività comprendenti anche la partecipazione azionaria della ELV, in Avio SpA, società costituita a questo scopo, e posseduta per una quota pari al 70% da The Carlyle Group e per una quota pari al 30% da Finmeccanica SpA. In data 30 settembre, in attuazione di quanto previsto nell'accordo tra le parti concluso in data 1 luglio, la partecipazione in Avio SpA è stata ceduta dal Gruppo FIAT alla società Avio Holding SpA.

La ELV è quindi attualmente controllata, con una partecipazione pari al 70% da Avio SpA, e al 30% da ASI.

4 - IL QUADRO FINANZIARIO E DI FABBISOGNO

L'attuale capitolo è dedicato al quadro economico - finanziario che sottende l'attuazione delle linee strategiche proposte nel PASN.

4.1 - IL PROFILO PLURIENNALE DELLE ENTRATE

Il raggiungimento degli obiettivi programmatici descritti nel Piano si basa sull'ipotesi di incremento delle risorse finanziarie disponibili. Esso infatti è condizionato all'ottenimento di un aumento del contributo ordinario del MIUR e all'attrazione di ulteriori risorse finanziarie di enti pubblici e privati destinate alle attività spaziali, sia sottoforma di co-finanziamenti diretti per progetti gestiti dall'Agenzia, sia sottoforma di finanziamenti paralleli destinati a progetti di interesse comune.

In particolare le ipotesi considerate sono:

- o un sostanziale incremento del contributo ordinario del MIUR (media del 9% nel triennio 2006-2008), a fronte del ruolo che l'Italia vuole ricoprire nell'Esplorazione del Sistema Solare e nello sviluppo delle tecnologie ad essa associate;
- o l'aggregarsi intorno alle missioni di Telecomunicazione ed Osservazione della Terra di fonti di altri dicasteri;
- o il progressivo consolidamento delle iniziative su fondi co-finanziati quali FIRB, Programmi Quadro

La Tabella 9 illustra il dettaglio delle entrate dell'Agenzia per il triennio 2006-2008, sulla base delle ipotesi sopra-riportate²².

(Valori in M€)	2006	2007	2008	Totale 06-08
Contributo ordinario MIUR	605,49	653,93	732,40	1.991,82
Altre amministrazioni nazionali	38,06	40,00	43,00	121,06
di cui ENAV	1,75	0,00	0,00	1,75
di cui Ministero Difesa per il Programma COSMO	36,31	0,00	0,00	36,31
di cui altre ipotesi di cofinanziamento pubblico	0,00	40,00	43,00	83,00
Legge N°10 del 2001	45,81	72,07	55,33	173,22
Altri Contributi	21,06	21,77	5,24	48,07
di cui contributo Francese per Cosmo (F-DUGS)	14,75	15,25	0,00	30,00
Altri Proventi	15,88	6,70	6,70	29,28
TOTALE ENTRATE	726,30	794,47	842,67	2.363,45

Tab. 9: Articolazione delle entrate

In particolare:

- o il profilo relativo al contributo ordinario del MIUR riportato in tabella evidenzia la richiesta dell'Agenzia per un aumento sostanziale del contributo per gli ultimi due anni di Piano, pari rispettivamente ad un incremento di circa il 7% nel 2007 rispetto al 2006 ed ad un incremento di circa l'11% nel 2008 rispetto al 2007;
- o il contributo di altri dicasteri per applicazioni di mutuo interesse è stimato pari a 83 M€ nel triennio;
- o il consolidamento delle entrate finanziate sui fondi FIRB e/o comunitari è ipotizzato pari a 7 M€ sul triennio.

Si evidenzia inoltre quanto segue:

- o i fondi relativi alla Legge n°10 del 29 Gennaio 2001, predisposti al fine di sviluppare le iniziative italiane nel settore della Navigazione Satellitare, di rafforzare la competitività dell'industria e dei servizi, di promuovere la ricerca e di consentire un'adeguata partecipazione ai programmi europei, sono stati riassegnati interamente all'ASI, con il DPCM del 13 maggio 2005 "Ripartizione del fondo di cui all'articolo 1, commi 3, 4 e 6 della Legge 29 gennaio 2001, n°10". L'ammontare complessivo di tali fondi è pari a 252 M€. Il profilo riportato in tabella ne riporta l'ipotesi di utilizzazione nell'arco di Piano. Tali stanziamenti non sono sufficienti però a coprire complessivamente le attività nazionali (così come proposte nell'ambito delle attività del settore Navigazione) gli impegni relativi agli extracosti del programma Galileo e la partecipazione italiana al programma "GNSS Evolution" (da sottoscrivere alla Ministeriale di Dicembre 2005). La copertura degli impegni ESA non può che essere ottenuta anticipando parte dei fondi disponibili della Legge 10, ipotizzando un suo successivo rifinanziamento in assenza del quale occorrerà ridimensionare le attività nazionali;
- o i fondi relativi all'ENAV, destinati alle sottoscrizioni ENAV per i progetti ESA si estinguono nel 2006;
- o il contributo derivante dalla convenzione ASI - Difesa, per la realizzazione del sistema COSMO-SkyMed si esaurisce nel 2006;
- o "altri contributi" includono i contributi derivanti da collaborazioni internazionali quali quello francese per il segmento di terra F-DUGS del sistema COSMO-SkyMed, i contratti attivi ASI/ESA per I-PAF/I-PAC. Per il dettaglio si veda Tabella 10.

²² Nella Tabella sono riportate in corsivo le entrate corrispondenti alle ipotesi

Si fa presente che le entrate diverse dal contributo ordinario del MIUR sono destinate ad attività specifiche.

(Valori in M€)	2006	2007	2008	Totale 06-08
Altri Contributi	21,06	21,77	5,24	48,07
di cui contributo Francese per Cosmo (F-DUGS)	14,75	15,25	0,00	30,00
di cui cofinanziamenti diretti	2,41	3,42	2,14	7,97
di cui ESA IPAF IPAC	2,60	2,60	2,60	7,80
di cui CIRA USV (BDG)	1,00	0,00	0,00	1,00
di cui utilizzo Malindi	0,30	0,50	0,50	1,30

Tab. 10: Altri contributi

La Tabella 11 calcola la disponibilità per programmi, ottenuta sottraendo le spese generali dal totale delle entrate e considerando l'utilizzazione dell'avanzo maturato fino al 2004 (566 M€ complessivi) secondo il profilo riportato che ne ottimizza l'allocazione sui programmi nel triennio di Piano.

(Valori in M€)	2006	2007	2008	Totale 06-08
A) TOTALE ENTRATE	726,30	794,47	842,67	2.363,45
B) Avanzo 2004	200,10	191,22	100,20	491,52
C) Spese Generali	132,13	135,35	97,13	364,61
D) DISPONIBILITA' PER PROGRAMMI (A+B-C)	794,27	850,35	845,74	2.490,36
di cui destinate ad attività specifiche	104,93	133,84	103,57	342,35
di cui non destinate ad attività specifiche	689,34	716,50	742,17	2.148,01

Tab. 11: Disponibilità per programmi

Il dettaglio delle spese generali è riportato in Tabella 12. Si evidenzia l'estinzione dei mutui e dei relativi interessi nel 2007, anno in cui si prevede anche la fine dei lavori della nuova sede dell'Agenzia.

(Valori in M€)	2006	2007	2008	Totale 06-08
Spese Generali	2006	2007	2008	Totale 06-08
Spese obbligatorie	126,30	129,70	80,68	336,68
di cui personale	27,10	28,60	28,60	84,30
di cui liquidazione	1,50	1,70	1,50	4,70
di cui lavori nuova sede	25,00	25,00	8,50	58,50
di cui spese funzionamento	14,42	14,42	16,50	45,34
di cui interessi	1,00	0,50	0,00	1,50
di cui imposte	1,60	1,70	1,70	5,00
di cui mutui	31,80	33,90	0,00	65,70
di cui spese per organi	1,60	1,60	1,60	4,80
di cui Budget generale ESA	22,28	22,28	22,28	66,84
Spese discrezionali	5,83	5,65	16,45	27,93
di cui progetto sistema qualità	0,02	0,03	0,02	0,06
di cui progetto Concurrent engineering facility	0,36	0,28	0,14	0,78
di cui progetto Detriti Spaziali	0,36	0,24	0,00	0,59
di cui fondi di riserva	3,70	3,70	3,70	11,10
di cui Relazioni esterne	1,40	1,40	1,40	4,20
di cui altre	0,00	0,00	11,20	11,20
Totale Spese Generali	132,13	135,35	97,13	364,61

Tab. 12: Dettaglio delle spese generali

4.2 - L'ALLOCAZIONE DELLE RISORSE FINANZIARIE

La ripartizione percentuale delle risorse disponibili nel triennio per i settori disciplinari è riportata in Figura 22.

Allocazione risorse per settore disciplinare

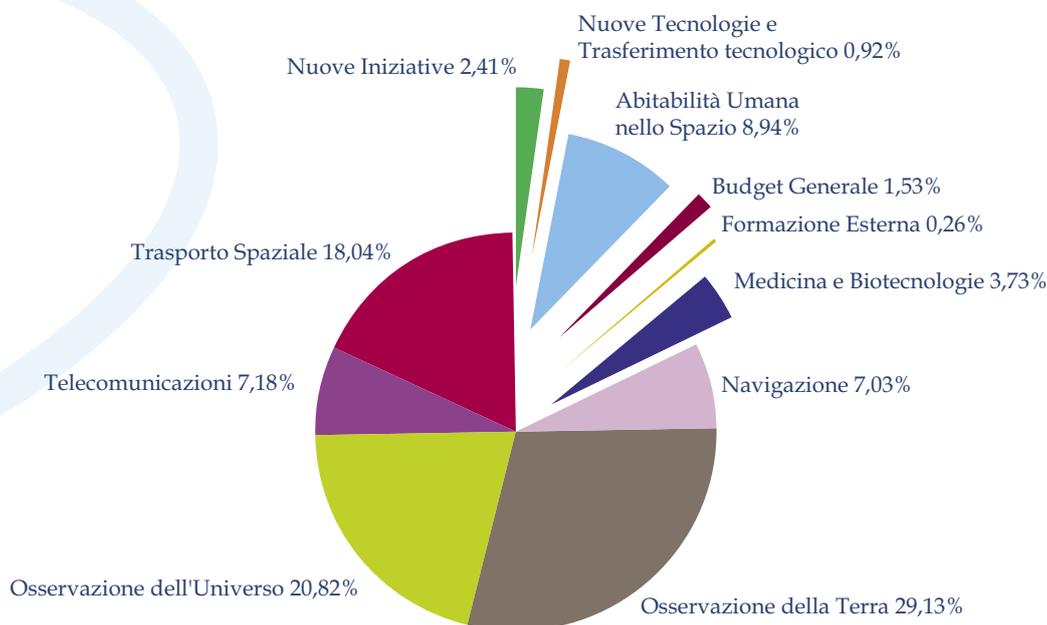


Fig. 22: Allocazione risorse disponibili per settore disciplinare²³

Un'analisi per settore disciplinare evidenzia come la strategia individuata dall'ASI sia orientata a:

- o rafforzare le eccellenze presenti nel settore dell'Osservazione della Terra, settore di punta che ha finora permesso e permetterà all'Italia di essere competitiva in campo internazionale;
- o consolidare il ruolo dell'Italia nel campo dell'Osservazione dell'Universo e conquistare un ruolo leader nel settore recentemente "rilanciato" dagli USA, quello dell'Esplorazione dello Spazio, sia a livello europeo con una partecipazione significativa al programma di esplorazione dell'ESA, sia a livello nazionale, con la concezione di un'intera missione lunare, obiettivo decisamente sfidante per l'intera filiera nazionale;
- o supportare nel triennio 2006-2008 il settore dei lanciatori con una cospicua quota degli investimenti, sia in ambito nazionale che in ambito ESA, per la costituzione della famiglia dei lanciatori che garantiscano un accesso indipendente allo spazio per gli stati europei. E' previsto nell'arco di piano il primo lancio di VEGA, alla cui realizzazione l'Italia partecipa al 65%, il trasferimento a Kourou del lanciatore russo Soyuz e sono inoltre previsti tutti gli adeguamenti della base di lancio di Malindi la cui gestione è stata assegnata all'ASI (Decreto Legge n.128 del 4 giugno 2003);
- o garantire nel settore delle Telecomunicazioni gli sviluppi tecnologici atti ad investigare la possibilità di applicazioni in bande finora non utilizzate e l'ipotesi di una missione in banda Ka che valorizzi le competenze già acquisite, ivi compreso il Deep Space Transponder di nuova generazione (banda X/Ka); la realizzazione di una missione nazionale per le comunicazioni istituzionali a larga banda è però condizionata all'aggregazione di altri finanziamenti distinti da quelli assegnati dal MIUR ad ASI. Altre ipotesi in piano sono la missione bilaterale con i francesi;
- o impegnare, in sinergia con gli Enti Istituzionali del settore, gli stanziamenti della legge n°10/2001 per lo sviluppo e la sperimentazione di applicazioni e servizi pre-operativi, basati sull'uso di infrastrutture di navigazione satellitare e per la partecipazione alle attività europee del programma Galileo;
- o promuovere la diffusione della cultura aerospaziale e delle conoscenze derivanti dalla relativa ricerca, la valorizzazione a fini produttivi e sociali dei risultati della ricerca nel settore spaziale e aerospaziale e la formazione e la crescita tecnico-professionale dei ricercatori italiani nel campo delle scienze e tecnologie spaziali e aerospaziali e delle loro applicazioni;
- o impegnare una quota della disponibilità per Nuove Iniziative e per progetti relativi alle Nuove Tecnologie e al Trasferimento Tecnologico;
- o gestire l'incertezza del futuro del programma della Stazione Spaziale con una partecipazione ai programmi di utilizzazione e sperimentazione in microgravità che possa massimizzare le ricadute degli investimenti già effettuati dall'Italia.

In particolare per quest'ultima tematica, analogamente a tutti quei programmi che vedono coinvolti finanziamenti in ambito ESA, potrà rendersi necessaria una rivisitazione delle ipotesi contenute nel Piano, basate sui lavori in corso propedeutici alla preparazione della Consiglio Ministeriale previsto per Dicembre 2005, per recepire eventuali evoluzioni/reindirizzamenti da parte dell'ESA ed i conseguenti aggiornamenti delle posizioni nazionali.

²³ Gli impegni relativi ai Centri Funzionali sono collocati nel settore disciplinare dell'Osservazione della Terra, data la loro specifica rilevanza applicativa a tale settore.

Si sottolinea che tra gli obiettivi primari dell’Agenzia vi sono le ipotesi di realizzare nei prossimi anni due nuove missioni “grandi”, di cui una entro il 2010, tre nuove missioni “medie” di cui una entro il 2010 e quattro nuove missioni “piccole” di cui due entro il 2010.

Nella successiva Figura 23 si è voluta evidenziare la ripartizione per settore del solo contributo ordinario del MIUR.

Disponibilità MIUR per settore disciplinare

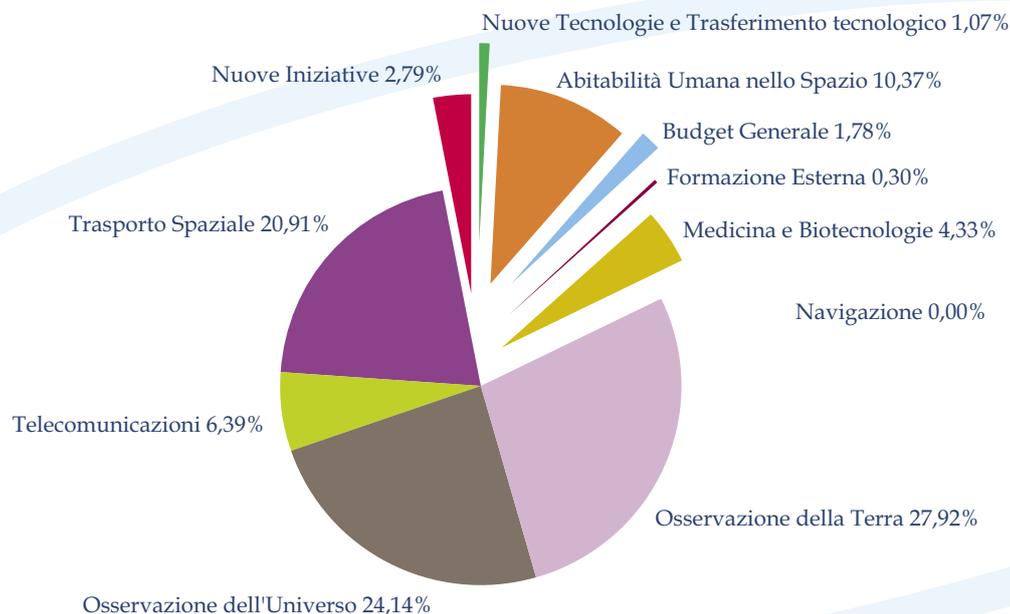


Fig. 23: Articolazione disponibilità MIUR per settori disciplinari

Dal confronto tra le figure 22 e 23, appare evidente come il settore disciplinare della Navigazione è totalmente coperto dai finanziamenti destinati e diversi dal contributo ordinario del MIUR, come anche parte dell’Osservazione della Terra e di Telecomunicazioni.

La Tabella 13 illustra il profilo pluriennale delle uscite relative agli impegni per la realizzazione dei programmi in corso e futuri proposti nel Piano (in coerenza con l’attuazione delle linee guida individuate nel Capitolo 2).

valori in M€				
Settore Disciplinare	2006	2007	2008	Tot. 06-08
Abitabilità Umana dello Spazio	120,97	56,35	45,44	222,75
Budget Generale	12,00	13,70	12,45	38,15
Formazione Esterna	2,36	1,98	2,18	6,52
Medicina e Biotecnologie	30,46	31,17	31,30	92,93
Navigazione	47,56	72,07	55,33	174,97
Osservazione della Terra	252,61	257,03	215,85	725,50
Osservazione dell’Universo	139,31	168,00	211,22	518,52
Telecomunicazioni	42,68	59,50	76,63	178,80
Trasporto Spaziale	131,32	162,54	155,36	449,21
Nuove Iniziative	10,00	20,00	30,00	60,00
Nuove Tecnologie e Trasferimento tecnologico	5,00	8,00	10,00	23,00
Totale	794,26	850,34	845,75	2.490,36

Tab.13: Profili Settoriali Pluriennali

Nella Figura 24 è mostrata l'evoluzione degli andamenti degli impegni finanziari per gli anni 2006-2008 relativamente agli impegni presi in continuità con il PSN 2003-2005 e alle nuove iniziative proposte nell'attuale PASN.

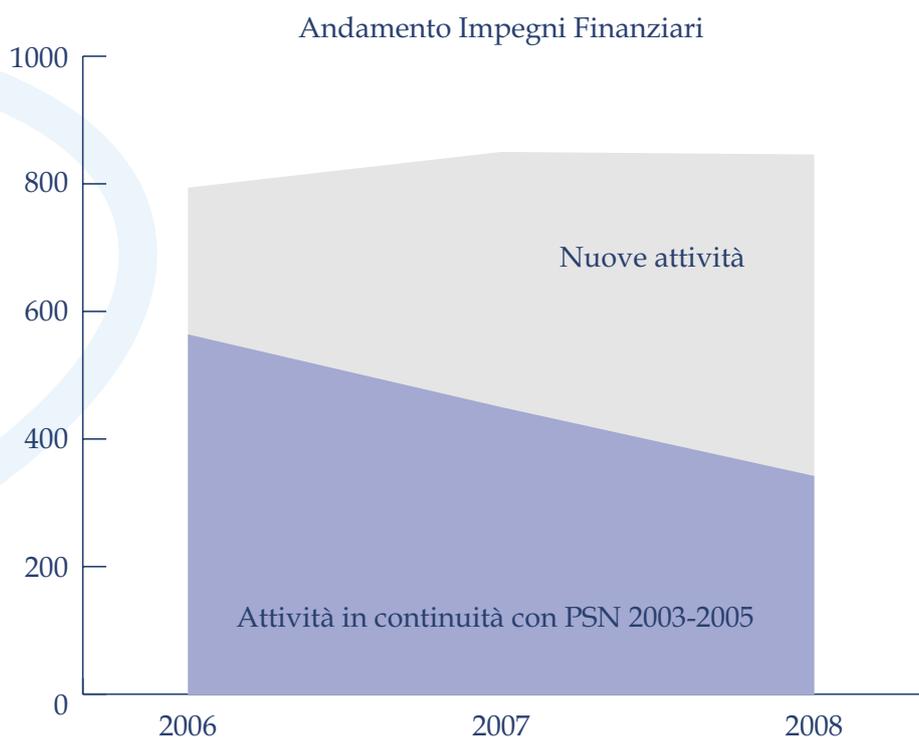


Fig. 24: Andamento impegni finanziari 2006-2008

La Figura 25 riporta infine l'articolazione degli impegni programmatici dell'Ente, per il periodo 2006-2008, in ambito nazionale ed in quello ESA²⁴.

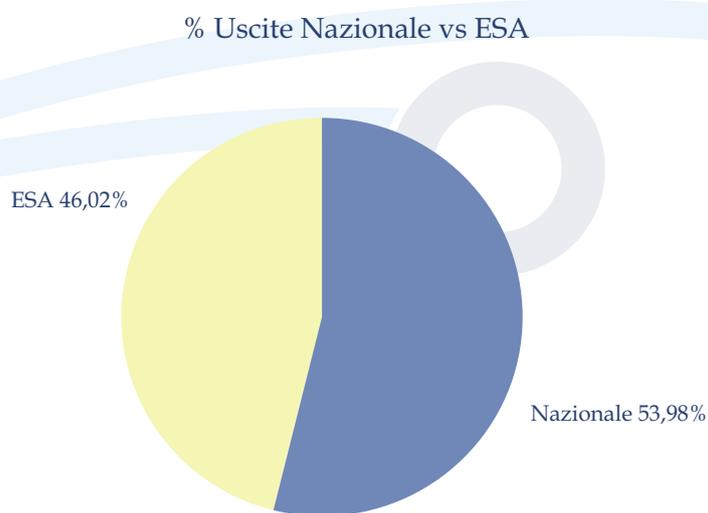


Fig.25: Articolazione % ASI vs ESA

²⁴ Gli impegni ESA includono le previsioni delle sottoscrizioni dei nuovi programmi presentati alla Conferenza Ministeriale di Dicembre 2005, soggette pertanto ad eventuali modifiche a valle della stessa.



Lista Acronimi

AAE.....	Astrofisica Alte Energie
ACEP.....	Ariane Consolidation and Evolution Preparation
ALTEA.....	Anomalous Long Term Effects in Astronauts
ALTEC.....	Advanced Logistics Technology Engineering Center
AMS.....	Alpha Magnetic Spectrometer
ANS.....	Autorità Nazionale per la Sicurezza
APAT.....	Agenzia per la Protezione dell' Ambiente e per i Servizi Tecnici
ARPA.....	Agenzia Regionale Prevenzione e Ambiente
ARTA.....	Ariane Research Technology Accompaniement
ARTES.....	Advanced Research in Telecommunication System
ASDC.....	ASI Science Data Center
ASI.....	Agenzia Spaziale Italiana
ASL.....	Azienda Sanitaria Locale
ATV.....	Automated Transfer Vehicle
AUS.....	Abitabilità Umana nello Spazio
AVUM.....	Attitude Vernier Upper Module
BDG.....	Budget
BEI.....	Banca Europea per gli Investimenti
BtoB.....	Business to Business
BSC.....	Broglio Space Center
BtoC.....	Business to Customer
CAB.....	Controllo Ambientale Biorigenerativo
CAS.....	Chinese Academy of Science
CASC.....	Chinese AeroSpace Corporation
CdV.....	Comitato di Valutazione
CE.....	Commissione Europea
c.e.....	condizioni economiche
CEOS.....	Committee on Earth Observation Satellites
CEV.....	Crew Exploration Vehicle
CIA.....	Camera Iperspettrale Avanzata
CIPE.....	Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica
CIRA.....	Centro Italiano Ricerche Aerospaziali
CIVR.....	Comitato di Indirizzo per la Valutazione della Ricerca
CMFS.....	Centro Multi Funzionale Spaziale
CNES.....	Centre National d' Etudes Spatiales
CNI.....	Critical National Infrastructures
CNR.....	Consiglio Nazionale delle Ricerche
CNSA.....	Chinese National Space Administration
COF.....	Columbus Orbital Facility
CONAE.....	Comision Nacional de Actividades Espaciales
COPUOS.....	Committee On Peaceful Use of Outer Space
CSA.....	Canadian Space Agency
CSG.....	Centro Spaziale Guyanese
DCMC.....	Disturbi Controllo Motorio e Cardiorespiratorio
DLR.....	Deutsches Zentrum fur Luft und Raumfahrt
DPCM.....	Decreto Presidente Consiglio dei Ministri
DST.....	Deep Space Transponder
EESA.....	Electronic EletroStatic Analyser
EGAS.....	European Guaranteed Access to Space
EGNOS.....	European Geostationary Navigation Overlay Service
ELIPS.....	European program for Life and Physical Science
EMIR.....	European Microgravity Research Programme
ENAV.....	Società Nazionale per l' Assistenza al Volo
ENEA.....	Ente per le Nuove Tecnologie, l' Energia e l' Ambiente
EO.....	Earth Observation
EOEP.....	Earth Observation Envelope Programme
EOPP.....	Earth Observation Preparatory Programme

ERA	European Robotic Arm
ESA	European Space Agency
ESO	European Southern Observatory
ESP	European Space Programme
ESS	Esplorazione Sistema Solare
EUROPA	External Use of Robot for Payload Automation
EXPERT	European Experimental Reentry Testbed
FIRB	Fondo Investimenti Ricerca di Base
FISR	Fondo Integrativo Speciale Ricerca
FLPP	Future Launchers Preparatory Programme
FOC	Full Operation Capability
FOE	Settore disciplinare Formazione Esterna
FR	Formal Review
FSA	Agenzia Federale Russa
GAC	GMES Advisory Council
GaIn	Galileo Industries
GCS	Galileo Control Center
GEO	Group of Earth Observation
GEO	Group on Earth Observation
GEOSS	Global Earth Observation System of Systems
GG	Galileo Galilei
GICOMA	Gruppo Interministeriale per l'indirizzo e il Coordinamento in Materia Spaziale e Aerospaziale
GJU	Galileo Joint Undertaking
GLAST	Gamma-ray Large Area Telescope
GLONASS	Global Navigation Satellite System
GMES	Global Monitoring for Environment and Security
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPM	Genomica, Protenomica, Metabolomica
GPS	Global Positioning System
GRB	Gamma-Ray Burst
GSO	Geo Stationary Orbit
GSTB-V2	Galileo System Test Bed Validation 2
GSTP	General Support Technology Programme
GTR	Galileo test Range
HFI	High Frequency Instrument
HLSPG	High Level Space Policy Group
HPA	Hand Posture Analyser
HW	Hardware
HYPSEO	HyperSpectral Earth Observer
IBIS	Image on Board the INTEGRAL Satellite
IEOS	Integrated Earth Observation System
IGA	Inter - Governmental Agreement
IGOS	Integrated Global Observing System
ILWS	International Living with a Star
INAF	Istituto Nazionale di Astrofisica
INFN	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
INGV	Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
INTEGRAL	International Gamma-Ray Astrophysics Laboratory
IOV	In Orbit Validation
ISRO	Indian Space Research Organization
ISS	International Space Station
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency
JCB	Joint Communication Board
JIRAM	Jovian InfraRed Auroral Mapper
JPL	Jet Propulsion Laboratory
JRC	Joint Research Centre
JWST	James Webb Space Telescope
LAT	Large Area Telescope

LB.....	Larga Banda
LEOP.....	Launch and Early Orbit Phase
LEO.....	Low Earth Orbiting
LFI.....	Low Frequency Instrument
LOx-HC.....	Liquid Oxigen-Hydro Carbon
LSI.....	Large System Integrator
LTP.....	Lisa Technology Package
M€.....	Milioni di euro
MAE.....	Ministero Affari Esteri
MAP.....	Ministero Attività Produttive
MDS.....	Mice Drawer System
MED.....	Medicina e Biotecnologie
MEF.....	Ministero Economia e Finanze
MEO.....	Medium Earth Orbiting
MeV.....	Megaelettro Volt
MFC.....	Microgravity Facility for Columbus
MITA.....	Minisatellite Italiano a Tecnologia Avanzata
MIUR.....	Ministero Istruzione, Università e Ricerca
MoU.....	Memorandum Of Understanding
MoMa.....	from Molecules to Man
MPLM.....	Multi Purpose Logistics Module
MRO.....	Mars Reconaissance Orbiter
MS.....	Member States
MTO.....	Mars Telecommunications Orbiter
NASA.....	National Aeronautics and Space Administration
NAV.....	Navigazione
NGL.....	Next Generation Launchers
NIN.....	Nuove Iniziative
NISN.....	NASA Integrated Services Network
NoC.....	Network of Centres
NTT.....	Nuove Tecnologie e Trasferimento Tecnologico
NuSTAR.....	Nuclear Spectroscopic Telescope Array
NWP.....	Numerical Weather Prediction
OCSE.....	Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico
OSMA.....	Osteoporosi e Atrofia Muscolare
OST.....	Osservazione della Terra
OSU.....	Osservazione dell'Universo
PARES.....	PAYload REtrieval System
PASN.....	Piano AeroSpaziale Nazionale
PB-NAV.....	Programme Board Navigazione
PESEP.....	Preparatory European Space Exploration Programme
PFS.....	Planetary Fourier Spectrometer
PI.....	Principal Investigator
PIL.....	Prodotto Interno Lordo
PMI.....	Piccole Medie Imprese
PNR.....	Programma Nazionale della Ricerca
POD.....	Precise Orbit Determination
PRIMA.....	Piattaforma Riconfigurabile Italiana Multi-Applicazione
PRORA.....	PROgramma nazionale di Ricerche Aerospaziali
PRS.....	Public Regulated Service
PSD.....	Piano Spaziale della Difesa
PSN.....	Piano Spaziale Nazionale
PTA.....	Piano Triennale di Attività
PTF.....	Precision Time Facility
R&S.....	Ricerca e Sviluppo
ROSA.....	Radio Occultation for Sounding and Atmosphere
SAR.....	Synthetic Aperture Radar
SDO.....	Solar Dynamics Observatory

SEP.....	Solar Electric Propulsion
SHARAD	SHallow RADar
SIASGE	Sistema Italo-Argentino di Satelliti per la Gestione delle Emergenze
STP.....	Set Top Box
SW	Software
TdB	Tableau de Bord
TDRSS.....	Tracking and Data Relay Satellite System
TEC.....	Total Electron Content
TeV	Tetraelettro Volt
TLC.....	Telecomunicazioni
TPO	Unità Tecnologica Payload di Osservazione
TRS	Trasporto Spaziale
TSM-R.....	Terminale Standard Multiservizio-Riconfigurabile
TTC.....	Trasferimento Tecnologico
UAV	Unmanned Aerial Vehicles
UE.....	Unione Europea
USV	Unmanned Space Vehicle
VERTA.....	VEga Research and Technology Accompaniment
VIR-MS	Vis-IR Mapping Spectrometer
VIRTIS.....	Visible IR Thermal Mapping Spectrometer
XRT.....	X-Ray Telescope
WAN.....	Wide Area Network
WSO	World Space Observatory





Viale Liegi, 26 - 00198 Roma
Tel. +39 06 8567.1
Fax +39 06 8567.267
www.asi.it