



Agenzia Spaziale Italiana  
Piano Triennale delle Attività  
2017-2019

## Sommario

<b>1</b>	<b>ATTIVITÀ SVOLTE NEL PERIODO PRECEDENTE</b>	<b>5</b>
<hr/>		
1.1	OSSERVAZIONE DELLA TERRA	5
1.2	TELECOMUNICAZIONI, NAVIGAZIONE E SALVAGUARDIA DELLO SPAZIO	9
1.3	LANCIATORI TRASPORTO SPAZIALE E PROGRAMMA PRORA	11
1.4	VOLO UMANO E MICROGRAVITÀ	12
1.5	ESPLORAZIONE E OSSERVAZIONE DELL'UNIVERSO	13
<b>2</b>	<b>STRATEGIE E POLITICHE</b>	<b>16</b>
<hr/>		
2.1	LA NUOVA POLITICA SPAZIALE NAZIONALE	16
2.2	PIANO STRATEGICO NAZIONALE SULLA SPACE ECONOMY	16
	2.2.1 <i>Attuazione del Piano Space Economy e coinvolgimento dell'ASI</i>	17
2.3	IL PIANO NAZIONALE DELLA RICERCA	19
2.4	IL DOCUMENTO DI VISIONE STRATEGICA	20
2.5	IL PIANO INTEGRATO DELLE PERFORMANCE	22
2.6	SEMPLIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ DEGLI ENTI PUBBLICI DI RICERCA	24
<b>3</b>	<b>RICERCA E SVILUPPO PER LE APPLICAZIONI DELLA NEW SPACE ECONOMY</b>	<b>28</b>
<hr/>		
3.1	MIRROR GALILEO	28
3.2	MIRROR COPERNICUS	30
3.3	PROGRAMMI NAZIONALI PRS GALILEO	33
3.4	PROGRAMMA DI SUPPORTO A SST	35
<b>4</b>	<b>INFRASTRUTTURE E TECNOLOGIE PER LA NEW SPACE ECONOMY</b>	<b>37</b>
<hr/>		
4.1	INFRASTRUTTURE SPAZIALI STRATEGICHE PER IL CITTADINO E IL SISTEMA PRODUTTIVO	37
	4.1.1 <i>Infrastrutture per Osservazione della Terra</i>	37
	4.1.2 <i>Infrastrutture di Telecomunicazioni</i>	39
	4.1.3 <i>Infrastrutture per la Navigazione Satellitare</i>	43
4.2	INFRASTRUTTURE SPAZIALI PER L'ESPLORAZIONE UMANA E ROBOTICA DELLO SPAZIO	44
	4.2.1 <i>ISS e altre strutture per ricerca in microgravità</i>	44
	4.2.2 <i>Infrastrutture per l'esplorazione umana oltre la Low Earth Orbit (LEO)</i>	46
4.3	INFRASTRUTTURE DI LANCIO E RIENTRO A TERRA	48
	4.3.1 <i>Sistema Vega</i>	48
	4.3.2 <i>Sistema Ariane</i>	52
	4.3.3 <i>Sistemi di propulsione spaziale innovativi</i>	54
	4.3.4 <i>Sistemi di trasporto spaziale e di rientro atmosferico</i>	56
4.4	INFRASTRUTTURE E TECNOLOGIE PER L'INNOVAZIONE	59
	4.4.1 <i>Infrastrutture di design e produzione</i>	59
	4.4.2 <i>Sviluppo di sistemi Spaziali Innovativi</i>	61

4.4.3	<i>Tecnologie e Innovazione</i>	63
4.4.4	<i>Infrastrutture per SST, per NEO discovery e per nuove applicazioni</i>	66
<b>5</b>	<b>PROGETTI SCIENTIFICI (SCIENCE DIPLOMACY)</b>	<b>69</b>
<hr/>		
5.1	ASTROFISICA SPAZIALE E DELLE ALTE ENERGIE	69
5.2	PLANETOLOGIA, SCIENZE DEL SISTEMA SOLARE ED ESOPLANETOLOGIA	72
5.3	COSMOLOGIA	75
5.4	FISICA FONDAMENTALE	78
5.5	SCIENZE DELLA TERRA	79
5.6	RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA SULLA STAZIONE SPAZIALE INTERNAZIONALE	82
<b>6</b>	<b>INFRASTRUTTURE DI RICERCA</b>	<b>85</b>
<hr/>		
6.1	CENTRO DI GEODESIA SPAZIALE "G. COLOMBO"	85
6.2	CENTRO SPAZIALE "LUIGI BROGLIO" (BSC)	88
6.3	SPACE SCIENCE DATA CENTER	89
6.4	UNITA' DI RICERCA	91
<b>7</b>	<b>COLLABORAZIONI INTERNAZIONALI (SPACE DIPLOMACY)</b>	<b>92</b>
<hr/>		
7.1	COOPERAZIONE IN AMBITO EUROPEO	92
7.2	COOPERAZIONE CON NASA	93
7.3	COOPERAZIONE CON ALTRI ENTI E AGENZIE SPAZIALI NEL MONDO	94
<b>8</b>	<b>ATTIVITÀ DI TERZA MISSIONE</b>	<b>96</b>
<hr/>		
8.1	BIBLIOTECA	96
8.2	INIZIATIVA OPEN UNIVERSE	96
8.3	PUBLIC ENGAGEMENT	97
8.4	FORMAZIONE	97
8.4.1	<i>Attività didattiche e divulgative</i>	98
8.4.2	<i>Percorsi formativi per laureandi e neolaureati</i>	98
8.4.3	<i>Percorsi altamente professionalizzanti</i>	98
8.4.4	<i>Attività di alta formazione su Accordi internazionali</i>	99
8.4.5	<i>Collaborazioni nazionali e internazionali</i>	99
8.5	BREVETTI	100
8.6	TRASFERIMENTO TECNOLOGICO	102
<b>9</b>	<b>PARTECIPAZIONI E COLLABORAZIONI NAZIONALI</b>	<b>103</b>
<hr/>		
9.1	PARTECIPATE SOCIETARIE E ALTRE INIZIATIVE	103
9.1.1	<i>Partecipate societarie</i>	103
9.1.2	<i>Altre iniziative</i>	108
9.2	CLUSTER TECNOLOGICI NAZIONALI	109
9.3	ACCORDI CON AMMINISTRAZIONI CENTRALI E TERRITORIALI	109
9.4	COLLABORAZIONI CON ALTRI ENTI, CENTRI DI RICERCA, UNIVERSITÀ	110

<b>10</b>	<b>INIZIATIVE DI PROCESS AUTOMATION</b>	<b>113</b>
<b>11</b>	<b>LE RISORSE UMANE</b>	<b>115</b>
<b>11.1</b>	<b>GESTIONE DELLE RISORSE UMANE</b>	<b>115</b>
	<i>11.1.1 Valorizzazione delle risorse umane e percorsi di formazione</i>	<i>115</i>
	<i>11.1.2 Centralità del capitale umano</i>	<i>116</i>
<b>11.2</b>	<b>DOTAZIONE ORGANICA</b>	<b>116</b>
	<i>11.2.1 Personale in servizio al 1/1/2017</i>	<i>118</i>
	<i>11.2.2 Costo del personale</i>	<i>120</i>
<b>11.3</b>	<b>FABBISOGNO DI PERSONALE</b>	<b>120</b>
	<i>11.3.1 Personale a tempo indeterminato - rideterminazione consistenza organica</i>	<i>120</i>
	<i>11.3.2 Personale a tempo determinato</i>	<i>126</i>
	<i>11.3.3 Assunzioni obbligatorie di categorie protette</i>	<i>128</i>
	<i>11.3.4 Progressioni giuridiche ed economiche</i>	<i>128</i>
	<i>11.3.5 Mobilità da altre amministrazioni</i>	<i>129</i>
<b>12</b>	<b>LE RISORSE FINANZIARIE</b>	<b>130</b>
<b>12.1</b>	<b>FONDI MIUR</b>	<b>130</b>
	<i>12.1.1 FOE ordinario</i>	<i>130</i>
	<i>12.1.2 Entrate deliberate da leggi di stabilità</i>	<i>131</i>
<b>12.2</b>	<b>ALTRI MINISTERI</b>	<b>132</b>
<b>12.3</b>	<b>ALTRE ENTRATE</b>	<b>132</b>
<b>12.4</b>	<b>QUADRO FINANZIARIO COMPLESSIVO</b>	<b>132</b>

# 1 ATTIVITÀ SVOLTE NEL PERIODO PRECEDENTE

## 1.1 Osservazione della Terra

### Progettazione e sviluppo di missioni e *payload* di Osservazione della Terra

#### *CSES - China Seismo-Electromagnetic Satellite: realizzazione del payload HEPD*

Nel settembre 2013 è stato sottoscritto il “Memorandum of Understanding between the National Space Administration (CNSA) People’s Republic of China and the Agenzia Spaziale Italiana (ASI) concerning cooperation on the China Seismo-Electromagnetic Satellite (CSES)”. Ad esso sono seguiti gli accordi attuativi “P/L implementation agreement” (2014) e dell’accordo di cooperazione scientifica (2015).

Il contributo italiano alla missione consiste nella progettazione, realizzazione, test e consegna del rivelatore di particelle (HEPD), nella collaborazione alla realizzazione del rivelatore di campo elettrico (EFD), e nel programma di test in camera a plasma dell'EFD e di altri strumenti realizzati dalla collaborazione cinese.

Il payload italiano HEPD viene progettato e sviluppato dall’ASI in collaborazione con l’INFN tramite i Progetti premiali LIMADOU approvati dal MIUR e fondi nazionali. Il lancio di CSES è previsto a fine 2016 (attività di fase B/C/D1). L’attività è in corso.

Nel 2016 è stata avviata anche l’attività di data exploitation, attraverso un accordo che coinvolge istituti scientifici quali l’INFN, l’INAF, l’INGV e le università di Tor Vergata e Uninettuno.

#### *Studi (fase 0, A) per nuove missioni e payload di Osservazione della Terra*

Avviate nel 2015 attraverso un Bando, le attività di preparazione per nuove missioni e/o *payload* intendono stimolare la comunità scientifica Italiana coadiuvata da quella industriale nella ideazione di concetti di osservazione della terra innovativi, anche con l’obiettivo di favorire la loro maturazione, migliorando la competitività internazionale della comunità scientifica e industriale italiana in un settore estremamente competitivo.

I settori di ricerca di interesse prioritario, individuati nel bando, sono relativi alle missioni e payloads di OT in grado di migliorare la conoscenza e la comprensione dei fenomeni e parametri che nel documento ESA “ESA's Living Planet Programme: scientific achievements and future challenges” sono identificati come *Scientific Challenges*, divise nelle 5 macro-aree di Atmosfera, Criosfera, Superficie terrestre e Terra solida.

Le proposte finanziate sono state:

- SCIEF - Sviluppo delle Competenze Italiane per l'Esperimento FORUM (Far-infrared Outgoing Radiation Understanding and Monitoring), il cui obiettivo è il rafforzamento degli obiettivi scientifici principali della missione FORUM fino alla definizione dei requisiti di osservazione attraverso lo sviluppo di alcuni studi di sensibilità sugli effetti radiativi del vapore acqueo e delle nubi.
- SINERGY - Synthetic aperture Instrument for Novel Earth Remote-sensed Meteorology and Hydrology, il cui obiettivo è dimostrare SRL per applicazioni meteo e idrologiche utilizzando il concetto di SAR geostazionario ed espandendo il concetto di missione GEOSAR.
- MOCASS - Mass Observation with Cold Atom Sensors in Space, il cui obiettivo è lo studio di missione basata su accelerometri ad interferometria atomica per il monitoraggio ad alta risoluzione delle variazioni di massa nella Terra.
- CHRISTMAS - Cryosphere High spatial Resolution Images and Snow/ice properties via apparent Thermal inertia obtained from Multispectral Advanced optical Systems, che propone una

costellazione di micro-satelliti per lo studio della criosfera (inerzia termica apparente) equipaggiati con un payload multispettrale, operante in modalità combinata nel dominio ottico e termico.

- CRIORAD – Feasibility study for the realization of an ultra-wideband radiometer for the cryosphere monitoring, uno studio di missione per il monitoraggio di alcuni parametri fisici della criosfera (massa del ghiaccio marino, profili di temperatura delle calotte di ghiaccio, stato del suolo alle alte latitudini) basata su un radiometro a microonde a banda larga nell'intervallo di frequenza 0.5-2 GHz.
- STRATUS - SaTellite Radar sounder for eArTh sUb-surface Sensing, uno studio di un nadir looking radar sounder per applicazioni su ghiaccio (Antartide e Groenlandia) e zone desertiche.

#### *Missioni di Osservazione della terra e collaborazioni con altre Agenzie, istituzioni di settore e la filiera industriale nazionale*

L'interazione con la comunità nazionale interessata all'utilizzo dei dati e delle informazioni derivate da misure satellitari avviene attraverso la partecipazione a tavoli nazionali (User Forum Nazionale, H2020), e si concretizza attraverso accordi inter-istituzionali (con ISPRA e, a breve, con il Dipartimento di Protezione Civile e con il CNR, per citare i più rilevanti).

Nel suo ruolo di raccordo tra l'utilizzo delle infrastrutture spaziali e gli utenti l'Unità coordina la definizione del fabbisogno italiano di dati, occupandosi di definire i requisiti nazionali per i piani di acquisizione delle missioni nazionali, europee e internazionali e trasferendoli ai gestori delle missioni anche attraverso gli accordi internazionali (JAXA, CSA, l'accordo *Collaborative* con l'ESA) e la partecipazione a iniziative internazionali quali il CEOS. Il Collaborative GS è per tali utenti l'infrastruttura di riferimento per l'accesso ai dati, sia nel tempo reale che nel tempo differito, attraverso gli archivi.

Tali attività sono oggetto di discussione anche da parte del Comitato Consultivo Tecnico-Scientifico per COSMO-SkyMed di prima e seconda generazione (istituito nel novembre 2014) e del Comitato Consultivo a supporto delle valutazioni scientifiche per le attività di Osservazione della Terra in ambito ESA (istituito nel giugno 2015).

#### *Attività ambito Programma PRISMA*

Sono state avviate le attività di istruttorie per la Validazione operativa dei prodotti iperspettrali di PRISMA con il coinvolgimento della comunità scientifica. Quest'ultima dovrà candidare siti di test possibilmente già studiati e strumentati, così da massimizzare il ritorno degli investimenti anche promuovendone un utilizzo sinergico in ambito internazionale per missioni simili quali Sentinel-2 o FLEX.

#### *Sviluppo di applicazioni pilota ad alto contenuto innovativo*

Le iniziative di *data exploitation* e lo sviluppo di progetti pilota e dimostratori sono funzionali sia a coinvolgere la comunità nazionale (istituzionale, scientifica, commerciale) promuovendo l'utilizzo del dato e l'accrescimento delle competenze sia a sperimentare soluzioni architetture e tecnologiche in linea con le evoluzioni del *ground segment* Copernicus e con *Earth Observation Ground Segment Evolution Strategy* dell'ESA, sperimentando paradigmi quali le Mission Exploitation Platform e le Thematic Exploitation Platform e promuovendo sviluppi con tecnologie Big Data (es. *remote processing, cloud computing, data fusion, open data, ...*) che, nel futuro, potranno essere integrate nel *Collaborative Ground Segment* Esteso.

Le Thematic Exploitation Platform sono laboratori virtuali distribuiti che raccolgono su un'unica infrastruttura tutta la filiera di utilizzo di dati multisensore e multimissione, in logica user-driven, realizzando strumenti e tool sia per l'accesso efficiente ai dati che per la loro analisi che l'utente va ad attivare per effettuare le proprie elaborazioni (ad esempio, utilizzandoli in modelli previsionali) e per produrre l'informazione cui è interessato. Esse abilitano la realizzazione di servizi downstream (istituzionali e commerciali) abbassando le barriere di accesso all'utilizzo dei dati ed evitando la duplicazione di investimenti nella realizzazione delle diverse catene del valore.

È stato avviato lo sviluppo di tre piattaforme tematiche: una dedicata alle Coste (assegnata tramite bando competitivo) e due a priorità ambientali, la Qualità dell’Aria e l’Habitat Mapping, in collaborazione con l’ISPRA. Coste è un progetto di livello nazionale che utilizzerà i prodotti dei core services Marine e Security, e si sviluppa nell’area, ritenuta strategica, delle applicazioni marine. Alcune di queste attività pilota vengono fatte assieme ad ESA, nell’ambito di progetti finanziati sul programma GSTP (DAME, OSIRIS, WASDI) o attraverso la semplice partecipazione ai gruppi di lavoro ed ai workshop di coordinamento che l’ESA organizza.

L’Agenzia Spaziale Italiana e l’Agenzia Spaziale Canadese (CSA) hanno avviato un’iniziativa congiunta (*Joint Announcement of Opportunity*) per promuovere, verso le rispettive comunità nazionali, l’utilizzo dei dati delle missioni COSMO-SkyMed e RADARSAT-2. Tale iniziativa, avviata nel 2014 e della durata di 4 anni, vuole favorire la comunità italiana interessata all’utilizzo dei dati SAR in Banda C e X.

In esito al 4° Bando dedicato alle PMI nazionali, sono stati avviati i progetti MIDA, FAST4MAP, COSMOPLUS ed HUMUS, che realizzano dimostratori dell’utilizzo congiunto della missione nazionale COSMO e delle Sentinel. SPACE4UXO, è dedicato allo sviluppo di una nuova applicazione del Radar in banda P.

I recenti drammatici eventi rendono sempre più attuale la ricerca finalizzata alla comprensione fisica dei processi che generano terremoti. Il progetto LIMADOU, in collaborazione con la Cina, metterà in orbita il satellite CSES (China Seismo-Electromagnetic Satellite), una missione scientifica volta proprio ad analizzare e studiare fenomeni elettromagnetici e anomalie nelle fasce di Van Allen collegate all’attività sismica.

In tale contesto, assumono particolare rilievo diverse iniziative perseguite dall’ ASI. Tra queste va annoverato il monitoraggio geodetico integrato permanente con le reti GNSS (GPS, GLONASS e GALILEO) che consentono l’istituzione di reti permanenti GNSS dense inquadrate in quelle già esistenti (una nuova rete permanente nazionale è in corso di realizzazione da parte di ASI). Di notevole importanza è il contributo delle osservazioni continue SAR da satellite (COSMO-SKYMED, Sentinel-1). Dopo i recenti eventi sismici in centro Italia, COSMO-SkyMed ha acquisito serie interferometriche ad elevata risoluzione, affiancando le rilevazioni Sentinel-1 a più bassa risoluzione. Tutto ciò, in stretta simbiosi con le procedure correnti per il monitoraggio da Terra delle variazioni precorritrici a medio termine riscontrabili nell’attività sismica, può sicuramente agevolare la continuazione di attività di ricerca quali quelle avviate attraverso il progetto pilota SISMA.

#### *Collaborative Ground Segment*

Il concetto di *Collaborative Ground Segment (CollIGS)* nasce in ambito ESA, ad indicare una componente nazionale del *Ground Segment* Copernicus sviluppata su finanziamenti di uno specifico stato membro e destinato ad alimentare i propri servizi nazionali attraverso l’accesso diretto e personalizzato ai dati delle Sentinel. Il *collaborative* così concepito mira ad unificare l’utenza nazionale a valle del *core ground segment* (Copernicus Space Component/**CSC Core GS**) e ad affiancarla agli altri grandi utenti del sistema europeo, i servizi core (Emergency, Atmosphere, Land, Marine, Security, Climate Change). Successivamente la Commissione Europea ha adottato un’architettura unica, con l’*Integrated Ground Segment (IGS)* mettendo assieme le componenti nazionali e quella europea, evitando la duplicazione di funzionalità ed investimenti.

L’ASI ha firmato nell’ottobre 2014 l’Accordo con ESA che ha istituito il *Collaborative* Italiano (Coll-IT), che ad oggi prevede la realizzazione del nodo dedicato alla distribuzione dei dati Sentinel (S1, S2 e S3) d’archivio e in Near Real Time (NRT) e Quasi Real Time (QRT) (S1 e S2) delle Sentinel S1 e S2.). Una prima versione dimostrativa è operativa dal 28 maggio 2016 (data di pubblicazione dell’informativa sul sito ASI) e distribuisce dati Sentinel S1 e S2. La versione industriale (oggi in sviluppo dopo la selezione competitiva del contraente) comprenderà l’archivio “mirror” Sentinel S1, S2 e S3 sull’area mediterranea e una piattaforma per il processamento on demand (“cloud computing”). Parallelamente, attraverso il programma ESA ARTES7 presso il centro di Matera si sta installando una stazione EDRS, che consentirà di disporre dei dati Sentinel S1

e S2 ricevuti in tempo reale su tutto il globo terrestre. È stata inoltre avviato il *design* della piattaforma Collaborative che utilizzerà anche i centri di supercalcolo e le tecnologie big data dell'INFN.

E' stata avviata la progettazione del Collaborative Ground Segment Esteso e Distribuito, che si occuperà di realizzare i servizi downstream istituzionali (di cui le *Thematic Exploitation Platform* sono i precursori) attraverso una piattaforma condivisa che dovrà sfruttare anche tecnologie Big Data. Tale infrastruttura è stata inserita nel programma nazionale Mirror Copernicus formulato nell'ambito del piano di sviluppo della *Space Economy* come progetto di riferimento a livello nazionale.

## **Programma COSMO-SkyMed**

L'Italia, attraverso l'Agenzia Spaziale Italiana, in collaborazione con il Ministero della Difesa, ha acquisito una posizione di leadership nel contesto internazionale nel settore dell'Osservazione della Terra basata sull'impiego di tecnologia radar, grazie alla realizzazione della Costellazione di Satelliti COSMO-SkyMed ad "uso duale". Il Sistema, progressivamente lanciato in orbita tra il 2007 e il 2010 è operativo dal 2010 e, a costellazione completa, da giugno 2011. La missione COSMO-SkyMed costituisce il più grande investimento dell'Italia nel settore e consente di servire, quotidianamente, un ampio bacino di utenti, rispondendo alle diverse esigenze della comunità civile sia nazionale sia internazionale: monitoraggio e gestione dei rischi ambientali, gestione delle emergenze, sviluppo di un'ampia gamma di applicazioni in ambito sia scientifico sia commerciale. Parallelamente la missione, le cui risorse sono condivise con la Difesa italiana e i suoi partner, garantisce dati, prodotti e servizi a fini strategici di sicurezza e di intelligence. La gestione della missione, il suo utilizzo e il mantenimento operativo della Costellazione COSMO-SkyMed sono alcune delle attività di competenza della Unità Infrastrutture Satellitari Radar (UIR), e sono state svolte in accordo a quanto stabilito dall'"Organizzazione Gestionale Duale del Sistema COSMO-SkyMed" a sigla congiunta ASI, Amministrazione Difesa e Presidenza del Consiglio dei Ministri. Oltre a queste, altre attività sono state svolte grazie alle caratteristiche peculiari di tale infrastruttura, che, nativamente, può essere espansa/integrata e può cooperare con altri sistemi di natura analoga e comunque volti all'Osservazione della Terra, sviluppati anche in cooperazione con altre agenzie spaziali/enti di ricerca ecc., quali SIASGE, MUSIS, P-DUGS e in prospettiva, PRISMA, Collaborative Ground Segment di Copernicus, meglio decritti nei successivi capitoli, e analoghe missioni.

Nel corso del 2016 sono proseguite le attività relative alla gestione ed evoluzione del Sistema COSMO-SkyMed e delle altre Infrastrutture di Osservazione della Terra:

- Gestione della Missione e dell'Utilizzo del Sistema COSMO-SkyMed di prima e seconda generazione al fine di garantire la piena operatività del Sistema sotto gli aspetti Tecnici, Operativi ed Amministrativi.
- Definizione, realizzazione e gestione degli Accordi specifici con gli Utenti Istituzionali Nazionali ed Internazionali relativi all'Utilizzo del Sistema COSMO-SkyMed di prima e seconda generazione.
- Gestione dei dati/prodotti del Sistema COSMO-SkyMed e della relativa attività di fornitura e diffusione, anche in raccordo con le società partecipate.
- Gestione delle tematiche di Politica dei Dati del Sistema COSMO-SkyMed di prima e seconda generazione in ambito Accordi e Cooperazioni Nazionali ed Internazionali.
- Definizione ed elaborazione di Scenari operativi ed applicativi di Missione per l'Utilizzo del Sistema COSMO-SkyMed di prima e seconda generazione in accordo alle modalità operative.
- Gestione dell'Archivio Richieste dell'Utenza Civile del Sistema COSMO-SkyMed di prima e seconda generazione.
- Promozione e diffusione dell'Utilizzo del Sistema COSMO-SkyMed di prima e seconda generazione.



- Gestione operativa della Missione (MCO-Mantenimento in Condizioni Operative) attraverso il coordinamento, la supervisione ed il supporto tecnico-programmatico al fine di garantire il corretto comportamento operativo del Sistema e delle sue espansioni (User Ground Segment della Difesa Francese, Terminali Utenti Commerciali, ecc.).
- Raccolta ed analisi dei ritorni dal campo e delle mutate/evolute necessità dell'utenza con conseguente proposta ed implementazione di eventuali aggiornamenti/miglioramenti/ espansioni del Sistema in fase operativa.
- Concorso nel concepimento, progettazione, sviluppo, integrazione e qualifica di sistemi di nuova generazione, quale ad esempio "COSMO-SkyMed di Seconda Generazione" (CSG) e/o dei sistemi collegati (es. SIASGE).
- Mantenimento e gestione operativa (MCO) delle altre infrastrutture satellitari di OT (es. CSG) e delle eventuali loro espansioni a sistemi partner o commerciali, sia nella eventuale fase di "Interim" (coesistenza con precedente generazione), sia nella "In-Flight Phase"
- Gestione e coordinamento delle attività di espansione verso sistemi partner (es. F-DUGS, TUC commerciali), il loro mantenimento e le eventuali attività di miglioramento/innovazione.
- Gestione degli aspetti di missione per COSMO-SkyMed di Seconda Generazione. (Requisiti Utente, Requisiti di Missione, la definizione di scenari operativi ed applicativi di missione, l'organizzazione e la gestione di Gruppi Utenza, la definizione della Politica dei Dati, delle Regole di Ripartizione delle Risorse e delle Regole di Impiego Operativo).
- Studi di prefattibilità di sistemi di Osservazione della Terra tramite radar ad apertura sintetica (SAR) o basati sull'utilizzo dell'infrastruttura COSMO-SkyMed, anche attraverso il supporto della CEF ASI.

## 1.2 Telecomunicazioni, Navigazione e Salvaguardia dello Spazio

### *Telecomunicazioni Satellitari*

Nel corso del 2016 sono state approvate le seguenti iniziative:

- "Sistema Sperimentale di Comunicazione ottica, per la distribuzione di Quantum Key" connessa ad applicazioni integrate di telecomunicazioni, con particolare attenzione alla Cyber Security
- Sviluppo di nuove tecnologie per antenne SATCOM
- Sviluppo di antenne planari a meta-superficie basate su impedenza di superficie modulata mediante patches/aperture stampate. Si tratta di antenne satellitari estremamente innovative, caratterizzate da grande efficienza e ingombri particolarmente ridotti.
- Sviluppo di apparati di bordo:
  - Payload flessibili in frequenza, con coperture dinamicamente riconfigurabili, e capacità di riallocazione della potenza trasmessa, anche in componentistica fotonica.
  - Antenne dispiegabili per telecomunicazioni (almeno 3,5 m – URBIS)
  - Meccanismi di ripuntamento delle antenne (TASI, con PMI).
  - Payload di Fotonica e quantistica di cyber security.
  - Amplificatori di potenza (di bordo) a stato solido in Tecnologie GAN per telecomunicazioni (Q/V, Ku, Ka).
  - Componentistica passiva di tipo manufacturing filtri in guida d'onda, in tecnologia additive.
  - Protocolli adattativi intelligenti per comunicazioni spaziali.

### *Navigazione Satellitare*

Nel corso del 2016 sono state avviate le seguenti iniziative:

- nuovo protocollo aggiuntivo n.8 per l'esecuzione del Programma Nazionale di Navigazione Satellitare per l'Aviazione Civile (o Programma di Navigazione Satellitare per gli RPAS/UAS (Unmanned Aircraft

System) di durata di 3 anni, attraverso cui ASI ed ENAV hanno concordato l'avvio (entro fine 2016) di 3 attività di ricerca e sviluppo nei seguenti ambiti:

- RPAS in volumi di spazio aereo inferiore ai 150, non segretati e regolamentati.
  - RPAS integrati al Sistema ATM
  - GNSS Monitoring per applicazioni RPAS in ATM (monitoraggio dell'ambiente elettromagnetico per valutazione delle prestazioni GNSS, per erogazione sicura di servizi di controllo del traffico aereo)
- Accordo attuativo ASI-INRIM "Distribuzione di segnali Tempo e Frequenza (T/F) campione in fibra ottica per applicazioni spaziali e a supporto del timing di Galileo" - atto alla realizzazione della interconnessione a fibra ottica tra la sede INRIM di Torino, Roma e il Centro spaziale del Fucino (dove ha sede il centro di controllo e la generazione della scala di tempo di Galileo) nel contesto della distribuzione del tempo assoluto a livello nazionale e di una distribuzione di campioni di tempo e frequenza su fibra ottica. L'accordo prevede inoltre di approfondire le tematiche tecnico-scientifiche relative allo sviluppo di algoritmi di validazione remota dei sistemi di timing e di fornire i dati necessari all'avvio entro fine anno, dei primi Initial Services per la sincronizzazione dei siti che gestiranno in Italia la rete del segnale sicuro di Galileo (PRS).

Relativamente al Programma PRS (Public Regulated Service) di Galileo, è stato sottoscritto da ASI, MIUR e Presidenza del Consiglio dei Ministri, l'atto integrativo all'accordi di Programma per le azioni relative alla partecipazione dell'Italia (provvedimento emanato il 26/10/2015 e registrato alla Corte dei Conti in data 7/12/2015). Tale atto estende l'accordo di programma Galileo PRS di altri quattro anni a far data dal 4 agosto 2015 e garantisce un finanziamento del MIUR verso ASI di 10 Me per la fase A/B della realizzazione del I-GSMC (Centro Italiano per la gestione del segnale PRS) in interfaccia con l'omologo centro Europeo, per la realizzazione di prototipi di ricevitori Galileo con modulo sicuro e per l'avvio della sperimentazione del servizio PRS in fase con gli Initial Services di Galileo. Tramite questo accordo l'ASI si impegna altresì a fornire fondi aggiuntivi, laddove necessari, necessari a svolgere tali attività.

Inoltre, su incarico dell'Autorità Italiana per il PRS (I-CPA), l'ASI è stata incaricata di presentare la proposta nazionale per le attività di sperimentazione del servizio PRS da svolgere a livello Europeo con il coordinamento della F-CPA (coordinamento della partecipazione Italiana al *grant* Europeo della GSA denominato PRS JTA-MS). Ad aggiudicazione del *grant*, l'ASI svolgerà inoltre il ruolo di coordinatore delle attività stesse, sotto l'autorizzazione, sorveglianza e responsabilità finale di I-CPA e di autorità contrattuale nei confronti dell'Industria e gli utenti istituzionali (Ministero della Difesa e degli Interni).

#### *Space Surveillance and Tracking (SST)*

Nell'ambito dell'iniziativa europea relativa al quadro di sostegno per la sorveglianza e tracciamento degli oggetti spaziali (SST), nel corso del 2016, sono stati firmati tre *Grant Agreement* (di cui uno coordinato da ASI), ed avviate le attività di coordinamento sia a livello nazionale (nell'ambito dell'accordo ISOC, insieme all'Amministrazione Difesa e l'INAF) che europee (nell'ambito del Consorzio Europeo di SST cui partecipa oltre all'ASI anche CDTI (ES), CNES (FR), DLR (DE), UKSA (UK)).

È stata inoltre avviata una Indagine di Mercato per l'affidamento di attività industriali relative alla "progettazione delle modifiche per il potenziamento del Matera *Laser Ranging Observatory* (MLRO)" nell'ambito del programma SST. L'emissione del bando e la contrattualizzazione è prevista entro fine anno.

È stata infine avviata a inizio luglio 2016 la fornitura di dati di sorveglianza SST al centro Operativo Nazionale OCIS.

## 1.3 Lanciatori Trasporto Spaziale e Programma Prora

Nell'ambito dei Lanciatori e del Trasporto Spaziale l'anno 2016 ha visto il compimento di risultati eccellenti a testimonianza della raggiunta maturità tecnica e gestionale della filiera nazionale.

### *VEGA e propulsione a solido*

A valle delle decisioni assunte dall'Italia alla Ministeriale 2014, è stato avviato in ESA il design della configurazione evoluta del lanciatore VEGA, chiamato VEGA-C, e del suo primo stadio P120.

L'unità LTP ha attivamente partecipato alle riunioni Program Board Lanciatori dell'ESA nell'ambito delle quali, ha anche promosso il VEGA – C e l'evoluzione del lanciatore con VEGA-E. Ha inoltre partecipato a seminari per gli sviluppi di Vega e la promozione dei lanci di Vega ed Ariane 6.

Sono state seguite le attività di lancio di VEGA per i lanci VV06, VV07 e VV08.

In base all'impegno dell'ASI come di Organismo Nazionale di Sorveglianza (ONS), sono state portate avanti le attività di controllo del rispetto dei requisiti di Qualità di ESA/CNES da parte dei fornitori italiani per i programmi ARIANE e VEGA.

Nell'ambito di VEGA-C, sono state seguite le attività di Preliminary Design Review (PDR) del sistema di lancio che si concluderanno con una delta PDR e le attività di PDR e delta PDR del motore a propulsione solida P120 C, comune al programma Ariane 6.

È stato avviato il contratto 'Architettura Avionica Avanzata' (AAA) volto a migliorare la flessibilità e la versatilità del sistema e della strategia di guida, navigazione e controllo (GNC) del lanciatore Vega.

Per quanto riguarda la propulsione solida, ASI sta avviando un'iniziativa per lo studio delle tecnologie per le realizzazioni di involucri segmentati in composito avvolto.

### *Propulsione liquida a Metano e propulsione ibrida*

Sono state portate avanti diverse attività di ricerca nell'ambito della propulsione liquida a metano ed ibrida.

Nell'ambito del progetto Lyra sono state concluse le attività di revisione del test sul dimostratore a propulsione liquida LOX/CH<sub>4</sub> e si stanno concludendo le attività per la realizzazione dell'impianto FAST 3 per i test dei cuscinetti in metano liquido. Sono state inoltre avviate, con un atto aggiuntivo, le attività di re-design della piastra di iniezione e consolidamento del design della turbopompa.

Nell'ambito del progetto Ricerca e Sviluppo sulla propulsione liquida Ossigeno – Metano (fase B), sono state promosse attività di ricerca e sviluppo congiunte la JAXA, in particolare, nel 2016 sono state concluse le attività di PDR per il Thruster Chamber Assembly.

Sono state finanziate anche attività sulla propulsione ibrida con l'obiettivo di investigare le diverse potenzialità e migliori applicazioni di questa tecnologia, giungendo alla realizzazione di un dimostratore tecnologico in scala significativa da testare in un impianto nazionale.

### *Lanciatore Ariane*

Oltre alle attività di controllo di qualità dei fornitori e di sviluppo del booster P120 comuni a VEGA, si è partecipato alle attività di revisione dei requisiti per il sistema di lancio. Inoltre un forte contributo è stato dato per la PDR del lanciatore e per la Preliminary Design Key Point del sistema di lancio.

### *PRORA*

È stata coordinata e monitorata la realizzazione dell'infrastruttura di prova I2PS (Hyprob IMP) finanziata con fondi PRORA presso la sede di Capua.

È stata coordinata e monitorata anche la partecipazione CIRA, attraverso fondi PRORA, alla Realizzazione dello 'Space Propulsion Testing Facility (SPTF) in Sardegna per i test dei propulsori spaziali e la ricerca su materiali ad alte prestazioni.

#### *Sistemi innovativi di lancio, di trasporto spaziale e di rientro*

A seguito delle decisioni del CM 2014, è stata avviata la fase B del programma PRIDE di ESA, che porterà all'effettuazione della Preliminary Requirement Review entro la fine del 2016.

L'ASI ha individuato una linea di finanziamento dedicata al sistema Iperdrone che intende investigare nuovi profili di missione per il rientro da orbita LEO a basso costo.

Per quanto riguarda il volo suborbitale ASI ha partecipato a diversi gruppi di lavoro tematici promossi (i.e. CESMA) ed in tale ambito ha stipulato un Memorandum of Cooperation con FAA ed ENAC finalizzato ad accrescere le competenze nazionali di carattere tecnico.

## 1.4 Volo Umano e Microgravità

Nell'ambito del volo umano spaziale nel 2016 sono proseguite le attività di sfruttamento della quota italiana di utilizzo della Stazione Spaziale Internazionale. Il 2 febbraio è stata utilizzata in orbita la prima stampante 3D europea portata sulla ISS, rientrata a terra l'11 maggio con il vettore SpX8 insieme agli hardware di Drain Brain e Wear Mon, con i quali l'astronauta Samantha Cristoforetti ha svolto esperimenti per importanti ricerche di fisiologia umana. Il 23 marzo, con l'Orbital OA-6, ha raggiunto la stazione il payload ARTE, attivato il 4 aprile con l'obiettivo di validare tecnologie più efficienti di scambio termico. Il 26 agosto è rientrato a terra VIABLE ISS, esperimento italiano che dal giugno 2011 ha raccolto dati sulla crescita di biofilm batterici sulla ISS. Al momento sono in fase di sviluppo gli esperimenti italiani che costituiranno il compendio di ricerca scientifica e tecnologica alla prossima missione dell'astronauta Paolo Nespoli, assegnato alla Expedition 52 e il cui lancio è attualmente pianificato per la fine di aprile 2017. Tali esperimenti sono oggetto di otto diversi contratti che ASI ha stipulato con enti industriali e di ricerca.

Nell'ambito dei progetti premiali 2011, sono in fase di stipula contrattuale lo studio di fattibilità per il reflight della facility MDS, e lo studio di tecnologie per l'esplorazione umana EXPLOTEC.

Sono stati negoziati e approvati due accordi, con ESA e con NASA, per la copertura dei servizi di training e medici associati al prossimo volo di Paolo Nespoli; in base a tali accordi, l'ASI ha ottenuto di poter onorare le proprie obbligazioni verso ESA tramite la cooperazione all'European Astronaut Center di Colonia, offrendo proprio personale e servizi per il funzionamento del centro; e verso NASA, tramite la fornitura di servizi ingegneristici di supporto al modulo PMM, permanentemente attraccato alla ISS.

È stato pubblicato il bando per la copertura dei costi della ricerca dei migliori progetti italiani nell'ambito di quelli selezionati negli ultimi bandi ESA per ricerche in ambito di fisiologia umana e biologia.

È stato dato seguito all'iniziativa NASA di ospitare a bordo del lancio inaugurale del veicolo Orion, nuovo vettore per l'esplorazione umana oltre la bassa orbita terrestre, un cubesat italiano; il satellite ArgoMoon, selezionato da NASA, una volta immesso nella sua orbita dal sistema di deployment di Orion, sarà il primo satellite completamente italiano a validare tecnologia nazionale e a realizzare documentazione fotografica a distanza ravvicinata dalla Luna.

#### *Partecipazione italiana in ESA*

In ambito Volo Umano è stata assicurata la partecipazione italiana ai board ESA di afferenza; in particolare, nell'ambito dello Human Spaceflight, Microgravity and Exploration program board, è stata condotta una

intensa attività preparatoria del consiglio ministeriale ESA di fine anno, con particolare riferimento ai programmi chiave di partecipazione italiana all'esplorazione umana, quali la ISS ed Exomars.

## 1.5 Esplorazione e Osservazione dell'Universo

### *Attuazione del Programma obbligatorio ESA*

Nell'ambito dell'Esplorazione e Osservazione dell'Universo nel 2016 sono proseguite le attività in corso sia scientifiche che industriali avviate negli anni precedenti per le seguenti missioni del Programma Cosmic Vision di ESA in cui l'Italia ha la responsabilità di fornire la strumentazione scientifica:

- Solar Orbiter: attività aggiuntive di fase C/D per il completamento del coronografo METIS e della DPU per lo strumento SWA;
- CHEOPS: attività aggiuntive di fase C/D per la realizzazione del telescopio;
- EUCLID: fase C industriale per la partecipazione italiana alla realizzazione della strumentazione scientifica NISP e VIS e contratti per l'acquisto degli LLI per i Flight Model (FM);
- GAIA Supporto alla missione nella fase operativa: contratto con ALTEC per le attività del Data Processing Center per il periodo 2016-2019;
- JUICE: contratti industriali di fase B2/C1 per la realizzazione degli strumenti di responsabilità italiana RIME, JANUS, MAJIS e 3GM;
- PLATO: Procedura negoziata per l'avvio dei contratti per le attività industriali di fase B per il Telescope Optical Unit (TOU) e l'Instrument Control Unit (ICU);
- Missione M4: Assessment Phase per le missioni in selezione ARIEL, THOR e XIPE tramite tre accordi con INAF;
- BEPI COLOMBO: Supporto alle attività di integrazione e test della strumentazione scientifica a responsabilità italiana SIMBIOSYS, SERENA, ISA, MORE per il lancio di ottobre 2018;
- LISA-Pathfinder: contratto di supporto alle operazioni;
- ATHENA: consolidamento delle tecnologie per il payload scientifico.

In aggiunta alle attività industriali, tramite la stipula di accordi fra ASI ed Enti di Ricerca (INAF e INFN) /Università è stato dato il necessario supporto ai team scientifici italiani che hanno la responsabilità di strumentazione scientifica per le missioni elencate sopra.

### *Missioni scientifiche in orbita*

Durante tutto il 2016 è stato dato il supporto alle operazioni in orbita e all'analisi dei dati scientifici delle missioni di NASA, ESA e JAXA per le quali l'ASI ha realizzato la strumentazione scientifica. In alcuni casi, sono stati estesi i relativi MOU.

Tra le missioni in orbita supportate ci sono anche i due satelliti italiani AGILE, lanciato nel 2007, e LARES, lanciato nel 2011:

- FERMI di NASA
- SWIFT di NASA
- NuSTAR di NASA
- CALET di JAXA a bordo della ISS.
- AGILE missione nazionale
- LARES missione nazionale
- MARS EXPRESS di ESA
- MRO di NASA
- DAWN di NASA
- JUNO di NASA
- AMS-02 (collaborazione internazionale sulla ISS)

- PLANCK di ESA
- ExoMARS 2016 di ESA
- CUSTER II di ESA
- SOHO di ESA
- INTEGRAL di ESA
- HST di NASA con Partecipazione ESA

#### *Bando per Idee di nuova strumentazione scientifica*

Nell'ambito di questo Bando rivolto alla comunità scientifica (EPR e Università) per nuove missioni spaziali, sulla base di fondi aggiuntivi messi a disposizione per scorrere la graduatoria, sono stati avviati ulteriori 3 accordi, oltre ai 5 accordi già avviati con le istituzioni scientifiche risultate vincitrici di questo Progetto Premiale. I tre nuovi progetti sono:

- PixDD
- KIDS
- HERMES

#### *Esperimenti di Cosmologia su pallone stratosferico*

In preparazione al volo di lunga durata su pallone stratosferico dalle isole Svalbard dello strumento Olimpo previsto per l'estate del 2017, è stato supportato il team scientifico responsabile delle attività di la messa a punto del payload per la campagna di lancio e l'analisi dei dati. Per quanto riguarda il successivo volo notturno di lunga durata su pallone stratosferico dalle isole Svalbard dell'esperimento "Large Scale Polarization Explorer" (LSPE) previsto nel 2019, sono state reindirizzate le attività con la separazione dello strumento di alta frequenza SWIPE che volerà dallo strumento a più bassa frequenza STRIP, che verrà invece installato a terra.

In aggiunta, è stato avviato uno Studio sinergico riguardante diversi settori della cosmologia (modellistica teorica, analisi dei dati già disponibili, ottimizzazione degli strumenti,) per aggregare la comunità del settore e definire una roadmap per i prossimi 5-15 anni finalizzata a garantire un posizionamento di rilievo nelle prossime iniziative internazionali dedicate allo studio della CMB (Cosmic Background).

#### *Nuovi programmi in collaborazione bi-laterale con NASA*

La NASA ha selezionato la missione IXPE come nuova "SMEX" in collaborazione bilaterale con l'ASI.

#### *Progetto Premiale 2015*

È stata completata l'istruttoria per il progetto Premiale 2015 a guida ASI "Qualifica nello spazio di nuovi rivelatori e polarimetri criogenici per microonde" in collaborazione con INFN e Sapienza Università di Roma.

#### *NEO (Near Earth Objects) e Space Weather*

Nel 2016 sono state supportate in ambito SSA le attività di osservazione, previsione delle traiettorie e gestione dei dati osservati dei NEO. In particolare, è stato approvato lo sviluppo del telescopio innovativo Fly-eye da installare presso il Parco delle Madonie. Si è continuato a contribuire al gruppo di ricerca internazionale Space Mission Planning Advisory Group (SMPAG) per lo studio e la definizione di nuove missioni dedicate alla mitigazione del rischio di impatto asteroidale con la Terra.

Nell'ambito dello Space Weather, anch'esso compreso nel programma ESA SSA, sono stati finanziati gli studi architettonici relativi alla gestione del rischio rappresentato dalle tempeste solari, con apposito network di "expert centers", un centro di coordinamento europeo e sensori di terra e nello spazio. È stato, inoltre, organizzato in ASI un Workshop sullo Space Weather per mettere insieme tutte le realtà scientifiche ed industriali che lavorano nel campo.

*Partecipazione italiana in ESA*

In ambito Esplorazione e Osservazione dell'Universo è stata assicurata la partecipazione italiana ai board ESA di afferenza e agli Steering Committee per ognuna delle missioni in corso del Programma Cosmic Vision.



## 2 STRATEGIE E POLITICHE

### 2.1 La nuova politica spaziale nazionale

Nel corso del 2015 si è costituita presso la Presidenza del Consiglio una “Cabina di Regia per lo Spazio”, coordinata dall’Ufficio del Consigliere Militare, in stretta collaborazione con il MIUR, il MISE, il Ministero della Difesa e la Consulta delle Regioni, avente lo scopo di definire nel modo più efficace la politica nazionale nel settore spaziale.

Alla Cabina di Regia, che affida all’ASI il ruolo di architetto di sistema, partecipano tutti gli stakeholder del settore: università, centri di ricerca, industrie, pubbliche amministrazioni. Questo strumento permette di mettere a sistema i canali d’intervento tradizionali della politica spaziale nazionale con le risorse e gli interessi delle varie amministrazioni pubbliche, coordinando il finanziamento congiunto (fondi nazionali, fondi strutturali europei, fondo per lo Sviluppo e la Coesione) delle iniziative spaziali ritenute prioritarie.

Nell’ambito della Cabina di Regia è stato identificato un gruppo di lavoro che ha visto il contributo di numerosi esperti del settore, con il compito di proporre “Strategie per l’avvio dei prossimi programmi spaziali nazionali e dei correlati servizi applicativi.

Il gruppo di lavoro, articolato in tre aree, ha prodotto i documenti:

1. Analisi degli stakeholder nazionali/europei/internazionali -offerta nazionale-.
2. Definizione di “catalogo di infrastrutture spaziali realizzabili dall’industria nazionale” in grado di soddisfare le esigenze innovative del mercato commerciale.
3. Individuazione dei prodotti satellitari in grado di soddisfare le esigenze di automazione nel settore dei trasporti aerei, marittimi e terrestri.

### 2.2 Piano strategico nazionale sulla Space Economy

Sempre nell’ambito della Cabina di Regia è stato prodotto il “Piano strategico sulla Space Economy” che mira all’ottimizzazione ed estensione della catena del valore che, partendo dalla ricerca, sviluppo e realizzazione delle infrastrutture spaziali abilitanti, così detto “upstream”, arriva fino alla produzione di prodotti e servizi innovativi. “abilitati”, così detto “downstream” (servizi di monitoraggio ambientale, sicurezza, previsione meteo, etc.). Lo scopo è di consentire all’Italia di trasformare il settore spaziale nazionale – un patrimonio che vale un fatturato annuo di 1,6 miliardi di euro e da lavoro di circa 6.000 addetti - in uno dei motori propulsori della crescita del paese.

La nuova politica spaziale si richiama, in particolare, a politiche di sviluppo promosse a livello europeo:

- attività e programmi scientifici e di sviluppo tecnologico realizzati dalla Agenzia Spaziale Europea (ESA), anche in collaborazione con UE;
- programmi spaziali comunitari direttamente finanziati come tali nel Multiannual Financial Framework 2014-20 della UE:
  - programma Galileo
  - programma Copernicus
  - Space surveillance and Tracking support program
- parti importanti del programma di ricerca ed innovazione H2020:



- tematica “Space”, una delle tecnologie abilitanti considerate prioritarie, nell’ambito dell’Industrial Leadership
- downstream services che utilizzano dati spaziali svolgono un ruolo chiave nell’affrontare importanti Societal Challenges come transport, secure societies, environment, food security, etc.;
- sviluppo di “Research Infrastructures” nell’ambito della sezione Excellent Research

Tra le principali fonti di finanziamento il Piano prevede:

- Investimenti istituzionali di ricerca, attraverso la dotazione di budget ASI, che va a finanziare i programmi nazionali e, la partecipazione ai progetti dell’Agenzia Spaziale Europea (ESA);
- investimenti dell’Amministrazione Difesa per le capacità di osservazione della Terra e comunicazione, spesso nel quadro di iniziative duali;
- programmi di sviluppo tecnologico finanziati dal MISE con la legge 808/85.

È stato approvato dal CIPE, ad agosto 2016, un primo piano stralcio Space Economy, che comprende in particolare il programma **Satcom** (sviluppo nuovi sistemi di comunicazione satellitare basati su piattaforme geostazionarie con produzione elettrica, compatibili con Vega), il programma **Mirror Copernicus** (realizzazione sistemi e infrastrutture downstream e upstream per l’ambiente e la gestione dei rischi) e il programma **Mirror Galileo** (realizzazione infrastrutture applicative downstream per la gestione integrata del traffico).

Lo stanziamento richiesto attiva un valore complessivo di investimenti pari a circa 1,1 miliardi. Si prevede l’attivazione di un meccanismo di cofinanziamento tra le risorse nazionali (FSC) e quelle regionali (POR) con un cofinanziamento da parte delle imprese coinvolte per oltre 500 milioni. L’attivazione degli investimenti avverrà mediante un meccanismo che prevede la richiesta di manifestazioni di interesse e, successivamente, la emissione di uno o più bandi.

## 2.2.1 Attuazione del Piano Space Economy e coinvolgimento dell’ASI

Il settore spaziale nazionale può trasformarsi in uno dei motori propulsori della nuova crescita del paese a condizione che, intorno alle eccellenze scientifiche e tecniche, si costruisca un disegno di sviluppo che allarghi le ricadute ed i benefici all’intero sistema industriale e produttivo, in una nuova chiave di sostenibilità.

L’elemento strategico fondamentale espresso dalla “Cabina di Regia Spazio” è la necessità di catalizzare le esigenze ed orientare i finanziamenti in settori ritenuti strategici, mettendo a sistema i canali d’intervento tradizionali della politica spaziale nazionale con le risorse dei programmi europei e gli investimenti privati.

Lo sviluppo del settore spaziale nazionale, è fortemente influenzato dalla disponibilità e dalla allocazione di risorse pubbliche destinate a sostenere i programmi nazionali, gli impegni in ambito europeo e la competitività della filiera industriale. I principali canali di intervento sono:

- investimenti istituzionali di ricerca, attraverso la dotazione di budget ASI (tramite FOA e altri finanziamenti diretti, anche tramite appositi interventi legislativi), che va a finanziare i programmi nazionali e di collaborazione internazionale e la partecipazione ai progetti dell’Agenzia Spaziale Europea (ESA);
- investimenti dell’Amministrazione Difesa per le capacità di osservazione della Terra e comunicazione, spesso nel quadro di iniziative duali;
- altri fondi, quali FSC e POR, resi disponibili da Stato e Regioni, che vedono il coinvolgimento di amministrazioni centrali, quali MISE, MIUR e Agenzia di coesione territoriale.

Per cogliere le notevoli opportunità di crescita offerte dalla Space Economy è necessario:

- raccogliere le esigenze espresse sia dalle imprese del settore, attraverso le diverse associazioni, che dalle imprese di altri settori, sia PMI che grandi imprese, in merito allo sviluppo di nuovi servizi a valore aggiunto basati su dati satellitari;
- mettere a sistema i canali d'intervento tradizionali della politica spaziale nazionale con le risorse e le forze delle regioni interessate alle ricadute sui loro territori della Space Economy, operando principalmente attraverso il coordinamento delle iniziative spaziali finanziate con i fondi di cui sopra.

ASI, nell'ambito del mandato istituzionale, può fornire il suo contributo tecnico-operativo per lo sviluppo di programmi e attività della Space Economy che trovano attuazione anche nell'ambito di investimenti esterni al budget dell'ASI. In tal modo si potrebbe realizzare una migliore e più armoniosa crescita del settore.

In linea con la partecipazione ai lavori della Cabina di Regia, è previsto che l'ASI contribuisca alla gestione dei progetti del Piano strategico sulla Space Economy fornendo le necessarie competenze tecnico-scientifiche nel settore spaziale e raccordandone il coordinamento con le attività previste in sede di pianificazione triennale del PTA e la visione strategica del DVS, anche tramite specifici accordi quadro e attuativi con le amministrazioni interessate, in primis il MISE per il suo ruolo promotore dello stesso Piano stralcio.

Di seguito sono delineate attività e iniziative per la partecipazione dell'ASI all'attuazione del Piano.

#### *Coordinamento tecnico-scientifico da parte ASI*

A livello esemplificativo e non esclusivo, l'ASI è in grado di coordinarsi per aspetti di propria competenza istituzionale, quali:

- gestione dell'attività di progettazione e sviluppo;
- attività ingegneristico/gestionale, anche tramite le società partecipate;
- attività di Product Assurance;
- valutazione concettuale e di impostazione dei progetti tramite la "Concurrent Engineering Facility";
- analisi delle offerte economiche e certificazione dei relativi costi contrattuali;
- certificazione dei parametri industriali delle aziende spaziali;
- determinazione e predisposizione delle misure tecniche, tecnologiche, organizzative e gestionali da adottare per il contrasto alle tipologie di rischio connesse all'attività del settore;
- eventuali implicazioni in materia di Sicurezza dello Stato;
- ...

Inoltre l'ASI potrà mettere a sistema le attività di gestione di basi e strutture e la rete di rapporti nazionali e internazionali, quali, esemplificativamente:

- utilizzo della costellazione COSMO-SkyMed in accordo a quanto espresso dalla Organizzazione Gestionale Duale del Sistema;
- coordinamento delle attività tecnico informatiche del Collaborative Ground Segment;
- utilizzo di stazione di terra presso il Centro di Geodesia Spaziale di Matera per missioni di OT anche in raccordo con i programmi ESA;
- sviluppo di piattaforme per il processamento dei dati telerilevati;
- partecipazione al sistema Galileo anche in raccordo con le istituzioni coinvolte e con le società partecipate;
- partecipazione ai programmi Vega e Ariane in ambito ESA;
- competenze nell'ambito del programma Galileo "Public Regulated Service" (PRS);
- competenze nell'ambito del quadro di sostegno UE "Space Surveillance and Tracking" (SST);
- ...

### *Coordinamento strategico da parte ASI*

Al fine di fornire elementi per la policy del settore spaziale italiano nell'ottica della new Space Economy nazionale, anche sulla base di verifiche preliminari con il MISE, si prevede di avviare un Programma in collaborazione per la realizzazione di studi e analisi economiche settoriali delle attività spaziali italiane, dei loro impatti e della previsione di scenari futuri.

## 2.3 Il Piano Nazionale della Ricerca

Il PNR 2015-2020 parte dalla considerazione che gli ultimi anni sono stati per l'Europa anni di profondo cambiamento, che ha visto il ribaltamento di molti paradigmi. I cambiamenti hanno riguardato le fonti dell'innovazione, la ristrutturazione dei mercati, il ruolo della tecnologia e della geopolitica, quello delle materie prime e quello dei territori nel determinare il successo economico di un continente.

Il PNR definisce quindi un quadro di "Strategia nazionale di specializzazione intelligente", caratterizzato dal confronto tra l'offerta e la domanda di competenze. La mappatura delle competenze tecnologiche del tessuto produttivo nazionale attualmente esistenti si è definita anche attraverso il confronto con gli stakeholder territoriali, istituzionali e produttivi.

Sono state identificate dodici aree tematiche, tra cui l'Aerospazio – incluso tra i prioritari –, definite in un quadro coerente con le scelte strategiche compiute a livello europeo – soprattutto con il programma quadro Horizon 2020 – e con le politiche di intervento definite a livello nazionale e regionale.

Analogamente dal lato della domanda di competenze sono state individuate 5 aree di specializzazione, tra cui aerospazio e difesa.

Nella nuova visione, il PNR non si propone come un piano di allocazione di risorse nazionali, cui fanno da semplice complemento quelle europee. Il PNR costituisce invece un'architettura strategica che assomma coerentemente tutti gli interventi sulla ricerca, e programma in modo sinergico:

- i Fondi Europei competitivi (H2020);
- i Fondi strutturali nazionali e regionali (PON, S3, POR);
- i Fondi di diretta competenza MIUR (FFO, FOE, FAR, FISR, FIRST);
- le iniziative legate alla ricerca gestite da altri Ministeri.

In particolare per il settore della ricerca spaziale e, in generale, la politica spaziale e aerospaziale – anche alla luce degli obiettivi conseguiti dall'Italia negli ultimi anni e delle ricadute industriali e non solo (dalla biomedicina alle scienze biologiche e alimentari, dalla fisiologia alle "green Technologies" e alle nanotecnologie, etc.) – si ribadisce, in coerenza con la "Cabina di Regia per lo Spazio", la necessità di interventi di sistema volti a reperire ulteriori finanziamenti.

In definitiva il PNR prevede una specifica azione che tenga conto dell'esigenza di programmare il settore aerospaziale dedicando una particolare attenzione a meccanismi di alto coordinamento che vedano il diretto coinvolgimento della Presidenza del Consiglio, fermi restando i rispettivi ruoli del MIUR e dell'ASI nella promozione della ricerca e delle sue possibili applicazioni tecnologiche.

## 2.4 Il Documento di Visione Strategica

Lo Statuto dell'Agencia Spaziale Italiana prevede che (art.3, c.1) "L'Agencia, in coerenza con il programma nazionale della ricerca (PNR), e del contesto dei programmi spaziali internazionali, predispone un Documento di visione strategica decennale (DVS). Per il DVS, dopo, l'adozione da parte del Consiglio di amministrazione è prevista la trasmissione al Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, al Ministero dell'Economia e delle Finanze e al Dipartimento della Funzione pubblica.

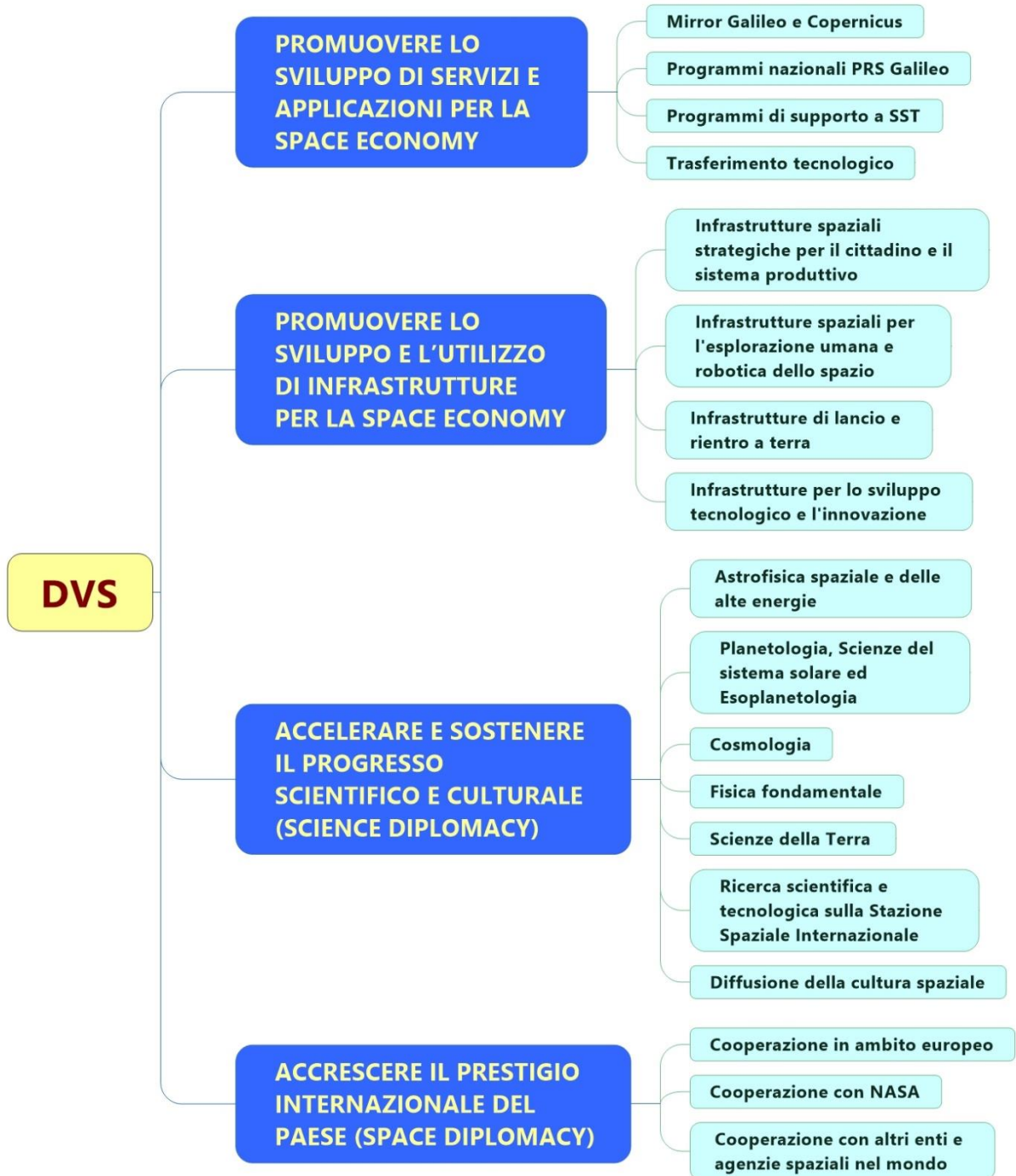
Il DVS risponde ai requisiti della Missione, come già definita dello statuto dell'ASI e della Visione, ovvero come l'Agencia proietta la propria immagine nei prossimi decenni, definendo quindi le finalità strategiche, le relative aree strategiche, ciascuna delle quali include una specifica strategia, articolata in obiettivi.

Le **Finalità strategiche** riflettono le esigenze di ampio respiro e la visione a lungo termine di cui l'agenzia deve tener conto per adempiere alla propria missione. Molti programmi spaziali giungono a termine in un arco di tempo ultradecennale; di ciò si deve tenere conto nella definizione delle finalità strategiche. Essi racchiudono quindi l'impegno dell'agenzia per rispondere a problemi, necessità, sfide e opportunità che il Paese si troverà di fronte nel lungo termine: la loro valenza deve essere di rilievo nelle strategie del sistema Paese.

Il raggiungimento delle finalità strategiche può essere raggiunto con missioni, programmi e iniziative che afferiscono a diverse aree culturali, scientifiche, operative, ingegneristiche o tecnologiche, definite **Aree strategiche**. Per ogni area strategica è definito il quadro di riferimento delle potenzialità e capacità nazionali, sia in termini di competenze e di risultati già conseguiti, sia come sviluppi in corso di studio o di realizzazione.

Le **Strategie** esprimono le iniziative dell'Agencia per l'adempimento delle finalità strategiche. Indicano la direzione verso la quale l'ASI opererà al fine di progredire nel soddisfacimento della missione e delle finalità strategiche, sui quali sono focalizzate. Le strategie, inoltre, sono articolate in obiettivi, che sono alla base del Piano Triennale delle Attività e del Piano Integrato della Performance.

L'articolazione del DVS in **Finalità strategiche** e **Aree strategiche** è riportata nel grafico seguente:



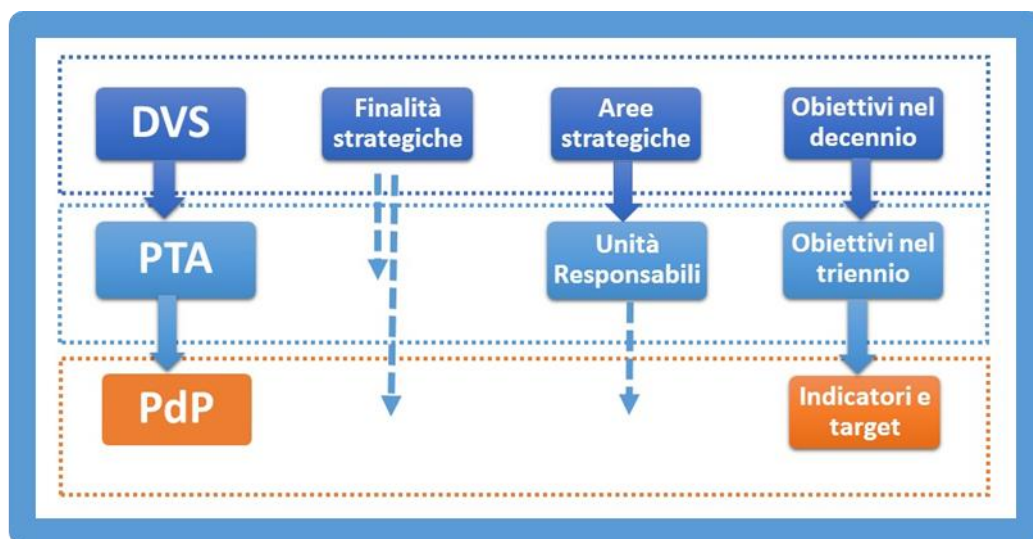
## 2.5 Il Piano Integrato delle Performance

In linea con le impostazioni degli ultimi anni, il Piano delle Performance sarà strutturato come documento integrato comprensivo delle strategie di prevenzione della corruzione e delle azioni di miglioramento organizzativo, nel quale convergono contenuti elaborati a partire da diversi documenti di programmazione. Tale impostazione è stata confermata dal Consiglio di Amministrazione tramite la Delibera n. 192 del 22/11/2016 di approvazione della “Direttiva generale contenente gli indirizzi strategici per la predisposizione del Piano Integrato della Performance 2017-2019”

A partire dagli obiettivi identificati nel Documento di Visione Strategica 2016-2025, da realizzarsi nel decennio, nel presente Piano Triennale di Attività sono individuati gli obiettivi di performance istituzionale ed una parte degli obiettivi di performance organizzativa da realizzare nel triennio 2017-2019 che, a loro volta, nel Piano delle Performance verranno declinati in indicatori e target.

Analogamente, a partire dalle Aree Strategiche individuate nel DVS, nel PTA vengono identificate le Unità Operative che in esse sono ricomprese e che, nel Piano delle Performance saranno, in tutto o in parte, responsabili del raggiungimento degli obiettivi secondo i target che verranno loro assegnati.

Di seguito è schematizzata la sequenza logica dei contenuti dei documenti programmatici.



Le relazioni tra i documenti programmatici

Gli ambiti di riferimento della Performance, che nei trienni precedenti erano tre (istituzionale, organizzativa e di prevenzione della corruzione), nel Piano 2017-2019 verranno ricondotti a due:

- Performance Istituzionale
- Performance Organizzativa, Gestionale e di Prevenzione della Corruzione.

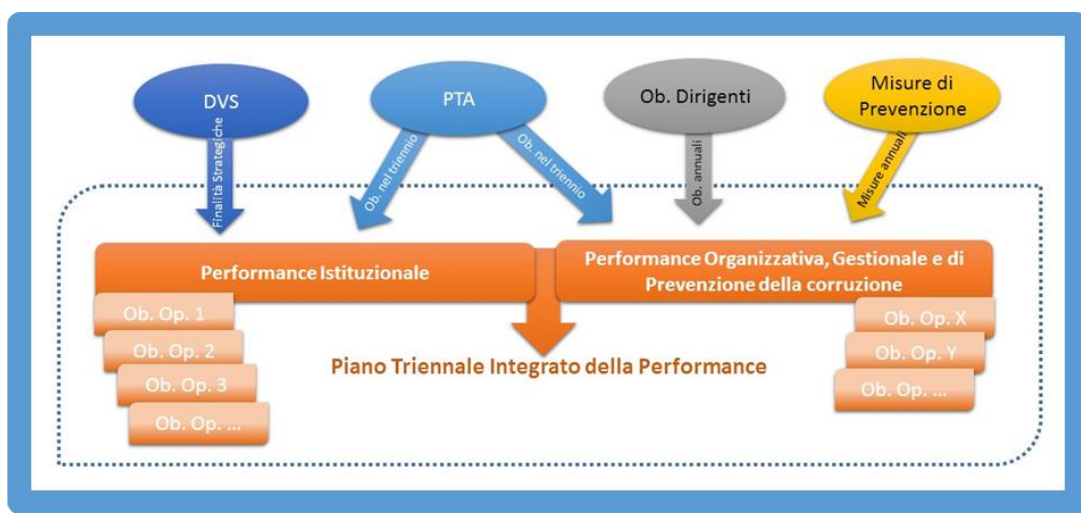
Infatti, come riportato dall’ANAC nell’Aggiornamento 2015 al Piano Nazionale Anticorruzione, “l’individuazione di misure di prevenzione della corruzione deve essere concepita non come adempimento a sé stante ma come una politica di riorganizzazione da conciliare, in una logica di stretta integrazione, con ogni altra politica di miglioramento organizzativo”. È pertanto naturale che la performance organizzativa, legata alla sfera di governo del Direttore Generale e dell’infrastruttura tecnico-amministrativa, sia strettamente connessa alle misure gestionali e di prevenzione della corruzione.



Gli obiettivi di performance organizzativo-gestionale verranno formulati a partire dai contenuti dei par. 4 e 5 del presente Piano Triennale di Attività, e sviluppati, insieme agli obiettivi di prevenzione della corruzione, con il coinvolgimento diretto dei responsabili di UO in sede di programmazione del Piano Integrato della Performance.

Obiettivi operativi, indicatori, target e UO responsabili verranno inseriti in schede obiettivo, tante quante saranno gli obiettivi ricompresi nei due ambiti.

Di seguito è riportata una rappresentazione grafica degli elementi che andranno ad alimentare il Piano Integrato delle Performance per il triennio 2017-2019.



*Come viene* alimentato il piano integrato della performance

## 2.6 Semplificazione delle attività degli enti pubblici di ricerca

Il d.lgs. 218/2016, recante la “Semplificazione delle attività degli enti pubblici di ricerca ai sensi dell’articolo 13 della legge 7 agosto 2015, n. 124”, pubblicato nella GU n. 276 del 25 novembre è entrato in vigore lo scorso 10 dicembre. Di seguito ne sono delineati gli aspetti più significativi in merito ai piani triennali di attività degli enti di ricerca.

### *Programmazione e finanziamento degli enti di ricerca vigilati dal MIUR*

L’articolo 5 - Programmazione e finanziamento degli enti di ricerca vigilati dal MIUR -, prevede che la ripartizione del fondo ordinario di cui all'articolo 7 del decreto legislativo 5 giugno 1998, n. 204, per gli enti finanziati dal MIUR è effettuata sulla base della programmazione strategica preventiva di cui all'articolo 5 del decreto legislativo 31 dicembre 2009, n. 213, nonché tenendo conto della valutazione della qualità dei risultati della ricerca, effettuata dall'Agenzia nazionale di valutazione dell'università e della ricerca (ANVUR).

### *Attività di indirizzo strategico del MIUR*

L’articolo 6 - Attività di indirizzo strategico del MIUR stabilisce che, per il perseguimento delle finalità di coordinamento e armonizzazione, il Ministero dell'istruzione università e ricerca, tenuto conto degli obiettivi del Programma nazionale della ricerca ed in funzione della elaborazione di nuovi indirizzi, svolge una specifica funzione di indirizzo strategico definendo gli obiettivi dei quali gli Enti vigilati devono tener conto nella propria programmazione. Il Ministero dell'istruzione, dell’università e della ricerca tiene conto del Piano Triennale di Attività di cui all'articolo 7 ai fini della individuazione e dello sviluppo degli obiettivi generali di sistema e del riparto del fondo ordinario per il finanziamento degli Enti vigilati.

### *Piani triennali di attività*

L’articolo 7 - Piani triennali di attività - prevede, al comma 1, che gli Enti, nell'ambito della loro autonomia, in conformità con le linee guida enunciate nel Programma Nazionale della Ricerca di cui all'articolo 1, comma 2, del decreto legislativo 5 giugno 1998, n. 204, tenuto conto delle linee di indirizzo del Ministro vigilante e dei compiti e delle responsabilità previsti dalla normativa vigente, ai fini della pianificazione operativa, adottano un Piano Triennale di Attività, aggiornato annualmente, con il quale determinano anche la consistenza e le variazioni dell'organico e del piano di fabbisogno del personale. Il Piano Triennale di Attività è approvato dal Ministero vigilante entro sessanta giorni dalla ricezione, decorsi i quali, senza che siano state formulate osservazioni, si intende approvato.

Nell'ambito dell'autonomia loro riconosciuta, e coerentemente con i rispettivi Piani Triennali di Attività, gli enti determinano la consistenza e le variazioni dell'organico e del piano di fabbisogno del personale, nel rispetto dei limiti derivanti dalla legislazione vigente in materia di spesa per il personale (comma 3).

### *Fabbisogno, budget e spese di personale*

L’articolo 9 - Fabbisogno, budget e spese di personale - ,comma 1, stabilisce che gli enti, nell'ambito della rispettiva autonomia, tenuto conto dell'effettivo fabbisogno di personale al fine del migliore funzionamento delle attività e dei servizi e compatibilmente con l'esigenza di assicurare la sostenibilità della spesa di personale e gli equilibri di bilancio, nel rispetto dei limiti massimi di tale tipologia di spesa, definiscono la programmazione per il reclutamento del personale nei Piani Triennali di Attività di cui all'articolo 7.

Il comma 2 prevede che l'indicatore del limite massimo alle spese di personale è calcolato rapportando le spese complessive per il personale di competenza dell'anno di riferimento alla media delle entrate complessive dell'Ente come risultante dai bilanci consuntivi dell'ultimo triennio. Negli Enti tale rapporto non può superare l'80 per cento, salvo quanto previsto dal comma 7.

La Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della funzione pubblica e il Ministero dell’economia e delle finanze - Dipartimento della ragioneria generale dello Stato e il Ministero vigilante operano entro il



mese di maggio di ciascun anno il monitoraggio all'andamento delle assunzioni e dei livelli occupazionali che si determinano per effetto delle disposizioni di cui ai commi 2 e 6 e dell'articolo 12. Nel caso in cui dal monitoraggio si rilevino incrementi di spesa che possono compromettere gli obiettivi e gli equilibri di bilancio dei singoli enti con riferimento alle risorse previste a legislazione vigente, la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della funzione pubblica invita l'Ente, con specifici rilievi, a fornire, circostanziata relazione in merito agli incrementi di spesa entro trenta giorni dalla richiesta. Decorso novanta giorni dall'acquisizione della relazione, qualora l'Ente non abbia fornito idonei elementi a dimostrazione che gli incrementi di spesa rilevati non compromettono gli obiettivi e gli equilibri di bilancio, il Ministro per la semplificazione e la pubblica amministrazione, di concerto con il Ministro dell'economia e delle finanze e con il Ministero vigilante, adotta misure correttive volte a preservare o ripristinare gli equilibri di bilancio anche mediante la ridefinizione del limite di cui al comma 2 (comma 3).

Il calcolo delle spese complessive del personale è dato dalla somma algebrica delle spese di competenza dell'anno di riferimento, comprensive degli oneri a carico dell'amministrazione, al netto di quelle sostenute per personale con contratto a tempo determinato la cui copertura sia stata assicurata da finanziamenti esterni di soggetti pubblici o privati. (comma 4).

Le entrate derivanti da finanziamenti esterni di soggetti pubblici e privati destinate al finanziamento delle spese per il personale a tempo determinato devono essere supportate da norme, accordi o convenzioni approvati dall'organo di vertice che dimostrino la capacità a sostenere gli oneri finanziari assunti. (comma 5).

In riferimento alle modalità di calcolo del limite massimo alle spese di personale di cui al comma 2, si applicano i seguenti criteri:

a) gli Enti che, alla data del 31 dicembre dell'anno precedente a quello di riferimento riportano un rapporto delle spese di personale pari o superiore all'80 per cento, non possono procedere all'assunzione di personale; b) gli Enti che, alla data del 31 dicembre dell'anno precedente a quello di riferimento riportano un rapporto delle spese di personale inferiore all'80 per cento possono procedere all'assunzione di personale con oneri a carico del proprio bilancio per una spesa media annua pari a non più del margine a disposizione rispetto al limite dell'80 per cento; c) ai fini di cui alle lettere a) e b) e del monitoraggio previsto al comma 3 dell'articolo, per ciascuna qualifica di personale assunto dagli Enti, è definito dal Ministro vigilante un costo medio annuo prendendo come riferimento il costo medio della qualifica del dirigente di ricerca.

#### *Mobilità, prima destinazione, congedi e portabilità dei progetti di ricerca*

L'articolo 11 - Mobilità, prima destinazione, congedi e portabilità dei progetti di ricerca -, comma 1, esclude per i ricercatori e i tecnologi degli enti l'applicazione dell'articolo 30, comma 2-bis, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165.

La citata disposizione impone alle amministrazioni, prima di procedere all'espletamento di procedure concorsuali, finalizzate alla copertura di posti vacanti in organico, di attivare le procedure di mobilità mediante passaggio diretto di dipendenti appartenenti a una qualifica corrispondente e in servizio presso altre amministrazioni, provvedendo, in via prioritaria, all'immissione in ruolo dei dipendenti, provenienti da altre amministrazioni, in posizione di comando o di fuori ruolo, appartenenti alla stessa area funzionale, che facciano domanda di trasferimento nei ruoli delle amministrazioni in cui prestano servizio.

Il comma 3 dispone che ai ricercatori e tecnologi di ruolo possono essere concessi congedi per motivi di studio o di ricerca scientifica e tecnologica, allo scopo di recarsi presso istituti o laboratori esteri, nonché presso istituzioni internazionali e comunitarie, fino ad un massimo di cinque anni ogni dieci anni di servizio. Il congedo è concesso dal presidente dell'ente di appartenenza, su motivata richiesta dell'interessato. Il

ricercatore e il tecnologo in congedo mantengono la retribuzione fissa mensile qualora l'istituzione ricevente gli corrisponda una retribuzione inferiore al 75 per cento del trattamento forfettario di missione presso la stessa istituzione. In ogni caso restano a carico del personale in congedo e dell'ente di appartenenza le rispettive quote dei contributi previdenziali previsti dalle vigenti disposizioni in materia. I congedi di cui al comma 3 sono concessi dall'Ente interessato tenuto conto delle esigenze di funzionalità e di collaborazione internazionale nonché dell'attinenza della richiesta al Programma nazionale di ricerca e al Piano triennale di attività dell'ente medesimo (comma 4).

#### *Disposizioni sul personale*

L'articolo 12 - Disposizioni sul personale -, comma 1, novella il comma 4 dell'articolo 35 del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, eliminando la previsione, per gli enti di ricerca, dell'autorizzazione all'avvio delle procedure concorsuali e alle relative assunzioni: nel testo vigente essa è concessa, in sede di approvazione del piano triennale del fabbisogno del personale e della consistenza dell'organico, secondo i rispettivi ordinamenti. Per gli enti di ricerca vigilati dal MIUR, si elimina la previsione dell'autorizzazione all'avvio delle procedure concorsuali e alle relative assunzioni, la quale è attualmente concessa dal MIUR, previo parere favorevole del Ministero dell'economia e delle finanze e del Dipartimento della funzione pubblica, in sede di approvazione dei Piani triennali di attività e del piano di fabbisogno del personale e della consistenza dell'organico (articolo 5, comma 4, del d.lgs. 213/2009).

In base al comma 2, le disposizioni di cui al secondo periodo del comma 4 dell'articolo 35 del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165 non si applicano agli enti di ricerca oggetto dello schema di decreto in esame. Le determinazioni relative all'avvio delle procedure di reclutamento e alle relative assunzioni sono comunicate al Dipartimento della funzione pubblica della Presidenza del Consiglio dei ministri.

Il comma 3 prevede che il Ministro per la semplificazione e la pubblica amministrazione, acquisito il parere dei Ministeri vigilanti, in sede di revisione dell'attuale modello contrattuale degli Enti e delle figure professionali che in essi operano, individua criteri di merito e di valorizzazione dell'attività di ricerca, in conformità con le migliori prassi internazionali.

Al comma 4 si dichiara il principio per cui la facoltà degli Enti di reclutare il personale corrispondente al proprio fabbisogno nei limiti stabiliti dall'articolo 9, commi 2 a 4, non è sottoposta a ulteriori vincoli.

#### *Premi per meriti scientifici e tecnologici*

L'articolo 15 - Premi per meriti scientifici e tecnologici -, comma 1, prevede che per la valorizzazione del merito, gli enti possono, nei limiti dello 0,5 per cento della spesa complessiva per il personale, istituire premi biennali per il personale ricercatore e tecnologo, che abbia conseguito risultati di eccellenza nelle specifiche discipline di competenza, nel limite massimo annuale del venti per cento del trattamento retributivo e comunque nei limiti delle risorse disponibili a legislazione vigente per il trattamento economico fondamentale ed accessorio del personale.

In base al comma 2, le procedure per l'assegnazione dei premi sono disciplinate dal consiglio di amministrazione dell'ente, in conformità con i principi di trasparenza, imparzialità, oggettività.

#### *Riconoscimento e valorizzazione del merito eccezionale*

L'articolo 16 - Riconoscimento e valorizzazione del merito eccezionale -, comma 1, consente agli enti, previo nulla-osta del Ministro vigilante, di assumere per chiamata diretta con inquadramento fino al massimo livello contrattuale del personale di ricerca definito dal consiglio di amministrazione, ricercatori o tecnologi italiani o stranieri dotati di altissima qualificazione scientifica negli ambiti disciplinari di riferimento, che si sono distinti per merito eccezionale ovvero che siano stati insigniti di alti riconoscimenti scientifici in ambito internazionale..

Le assunzioni di cui al comma 1 sono effettuate, con contratto a tempo indeterminato, nell'ambito del 5 per cento dell'organico dei ricercatori e tecnologi nel limite del numero di assunzioni fatte nel medesimo anno per concorso e a condizione che siano contabilizzate entrate ulteriori a ciò appositamente destinate (comma 2)..

La valutazione del merito eccezionale per la chiamata diretta è effettuata dalle commissioni nominate ai sensi dell'articolo 1, comma 210, lettera d) della legge 28 dicembre 2015 n. 208 e secondo le procedure ivi previste, nei limiti delle risorse disponibili previste dalle disposizioni vigenti, per il funzionamento delle commissioni (comma 3).

Gli oneri per i contratti di cui al comma 1 sono a carico dei bilanci degli Enti che devono dimostrare di non aver superato il limite di cui al comma 2 dell'articolo 9, senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica (comma 4).

I Ministeri vigilanti possono annualmente destinare alle assunzioni di cui al presente articolo specifiche risorse da considerare aggiuntive rispetto al limite di cui al comma 2 dell'articolo 9 (comma 5).

### 3 RICERCA E SVILUPPO PER LE APPLICAZIONI DELLA NEW SPACE ECONOMY

#### 3.1 Mirror Galileo

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		<b>UNITÀ TELECOMUNICAZIONI E NAVIGAZIONE (UTN)</b>					
<b>Aree di intervento</b>	H2020	ESA	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	altro	
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>				x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>		

<p><b>descrizione attività</b></p> <p>Completamento del <b>Programma Nazionale di Navigazione Satellitare per l'Aviazione Civile</b> con particolare focus nel campo dei velivoli unmanned. Applicazioni/servizi per l'aviazione generale ed in particolare per il settore del controllo dei droni;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definizione e sviluppo prototipale di applicazioni per il controllo volo droni)"</li> <li>- Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS) integrati al Sistema Air Traffic Management</li> <li>- GNSS Monitoring per applicazioni RPAS in ATM</li> <li>- Ricerca e sviluppo attraverso l'uso dei sistemi satellitari e tecnologia integrata, atti a favorire la gestione/monitoraggio di piccoli aeroporti/eliporti</li> <li>- Elicotteristica – sviluppo di apparati di bordo per la navigazione in ambienti sfavorevoli</li> </ul> <p><b>Sviluppi prototipali/applicazioni/servizi in ambito marittimo e rail.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sviluppo di applicazioni/servizi marittimi basati sui sistemi GNSS con particolare riferimento alla gestione portuale integrata con accesso al porto assistito da satellite;</li> <li>- sviluppo di prototipi/applicazioni ferroviarie connesse all'innovazione delle linee regionali (es. controllo marcia treno delle tratte ferroviarie minori assistito da satellite).</li> </ul> <p><b>Altri progetti</b></p> <p>Utilizzo della navigazione satellitare per la protezione delle infrastrutture critiche: Definizione e sviluppo prototipale di applicazioni/ servizi.</p> <p>Sviluppo di prototipi/applicazioni/servizi per automazione nell'ambito dei trasporti stradali.</p> <p>Sviluppo di nuove tecnologie/prodotti/servizi/applicazioni selezionati dal bando (contrattualizzati nel 2015 - PMI4) riservato alle Piccole e Medie Imprese (PMI) nazionali. I progetti hanno durata massima di tre anni e sono finalizzati al potenziamento del livello di competitività dell'industria nazionale ed alla innovazione tecnologica.</p>
---

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Promuovere lo sviluppo di servizi e applicazioni per la Space Economy</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<b>Mirror Galileo e Copernicus</b>
<b>c) Obiettivi DVS</b>	OBIETTIVO 1.1.1 Promuovere sviluppi tecnologici per le componenti Upstream e Downstream
	OBIETTIVO 1.1.2 Realizzare infrastrutture operative per applicazioni, erogazione di servizi e processamento dei BIG DATA
	OBIETTIVO 1.1.3 Favorire la conoscenza delle potenzialità di utilizzo di infrastrutture spaziali presso l'utenza istituzionale (user uptake)

<b>d) Contenuti tecnico-scientifici</b>
---

Le attività dell'ASI nel campo della navigazione satellitare sono incentrate sul programma europeo GNSS (GALILEO e EGNOS). A livello Nazionale, l'ASI è impegnata a individuare opportunità applicative e tecnologiche di questo programma, a beneficio tanto dei servizi di pubblica utilità quanto del sistema industriale. In particolare si parla di applicazioni integrate, volte a utilizzare il segnale GALILEO/EGNOS e più in generale GNSS, per determinare il posizionamento (P, T, V), la velocità e il tempo con alta accuratezza. Tutti gli ambiti operativi (ferroviario, marittimo, stradale, avionico) orientati ad una automazione dei servizi ricercano/esigono alte prestazioni, integrità del segnale, e autenticazione dello stesso al fine di operare in alta sicurezza ed efficienza. L'integrazione di tali servizi con altra sensoristica e tecnologia satellitare (es. TLC, OT) è auspicabile per un migliore servizio all'utente finale.

#### e) Collaborazioni nazionali e internazionali

**Accordo quadro con università di Padova:** collaborazione che potrà concretizzarsi nei seguenti campi e discipline di comune interesse: - strumentazione e robotica spaziale, - ingegneria (sistema, Telecomunicazioni, controlli automatici, navigazione, ecc.), - scienze spaziali, - tecnologie (appareati TLC/NAV/OT, fotonica, quantistica, ecc.), - diritto spaziale, - biomedicina spaziale.

**Accordo attuativo ASI-DEI:** in fase di avvio l'Accordo si avvia una collaborazione che potrà concretizzarsi nei seguenti campi e discipline di comune interesse: Comunicazione Quantistica nello Spazio e Spazio - Terra; Tecnologie dell'Informazione Quantistica di interesse spaziale; Tecnologie ottiche/laser per tracciamento satellitare; Tecnologie dell'Informazione, ivi incluse le Telecomunicazioni, la microelettronica, i Controlli Automatici, di interesse spaziale;

**Accordo di Collaborazione MIT- ASI:** per il programma Galileo, la collaborazione regolata dall'accordo riguarda il coordinamento della partecipazione nazionale alla gestione del programma Galileo e lo sviluppo di applicazioni nazionali per il trasporto basate su navigazione satellitare. Un primo accordo è stato vigente dal 2007 al 2012. È in fase di proposta il rinnovo dell'accordo.

**Accordo ASI – Regione Sardegna:** Protocollo intesa, stipulato in data 14 a febbraio 2013 per lo "sviluppo di tecnologie innovative per la circolazione ferroviaria. È in fase di rinnovo come protocollo aggiuntivo.

**Protocollo aggiuntivo ASI-ENAV:** nuovo protocollo aggiuntivo n.8 per l'esecuzione del *Programma Nazionale di Navigazione Satellitare per l'Aviazione Civile* (o Programma di Navigazione Satellitare per gli RPAS/UAS (*Unmanned Aircraft System*)) di durata di 3 anni, attraverso cui ASI ed ENAV hanno concordato l'avvio (entro fine 2016) di 3 attività di ricerca e sviluppo nell'ambito RPAS e monitoring segnale Galileo.

#### f) Collaborazioni con università

- Università degli studi di Padova – Dipartimento di ingegneria dell'informazione nell'ambito del progetto Cyber Security;
- Università degli studi di Napoli –Parthenope, nell'ambito del progetto SMILE;
- Università degli Studi di Genova, Nell'ambito del progetto NARVALO;
- Università degli studi di Firenze –LENS-Laboratorio Europeo per la Spettroscopia non-Lineare, nell'ambito del progetto SAORA;
- Centro Interuniversitario CTIF Univ. Tor Vergata Nell'ambito del progetto TESEI;
- Politecnico di Milano –Dipartimento di Scienze e Tecnologie Aerospaziali, nell'ambito del progetto VINAG;
- Università degli Studi Roma Tre – Dipartimento di Ingegneria, nell'ambito del progetto RAMPS.

#### g) Infrastrutture di ricerca

NA

## 3.2 Mirror Copernicus

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		<b>Area Osservazioni della Terra</b>								
<b>Aree di intervento</b>	H2020	x	ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro	
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>					x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>				x

descrizione attività
<p>Il programma <b>Mirror Copernicus</b> promuove l'integrazione dei risultati delle azioni dei programmi spaziali nazionali e delle politiche di sviluppo e coesione nazionali in un unico sistema, raccogliendo gli obiettivi e le risorse delle regioni interessate alle ricadute sui loro territori dei risultati del piano Space Economy ed, in particolare, delle applicazioni e dei servizi realizzabili a partire dai dati e dai prodotti resi disponibili dal programma europeo Copernicus.</p> <p>Il modello di sviluppo proposto prevede la realizzazione del <b>Collaborative Ground Segment Esteso e Distribuito (CGS-ED)</b>, una infrastruttura tecnologica che utilizzerà anche le tecnologie <i>Big Data</i> a livello Paese. Si intende valorizzare asset già esistenti, quali, ad esempio, le missioni spaziali italiane ad iniziare da Cosmo-SkyMed, gli investimenti sul cloud computing fatti da enti di ricerca o dai privati, le piattaforme operative delle diverse istituzioni, al fine di migliorare le capacità del Paese nel realizzare servizi di interesse istituzionale (ambientali, di protezione civile, di gestione del territorio, di sicurezza ...), nel promuovere la ricerca, e, soprattutto, nel promuovere lo sviluppo di applicazioni commerciali innovative e redditizie (che si giovano della disponibilità di dati e informazioni certificate disponibili, possibilmente in <i>free</i>, delle infrastrutture hw e sw HPC e degli strumenti per l'analisi dei dati). Il CGS-ED comprende inoltre le infrastrutture operative nazionali dei servizi istituzionali di responsabilità.</p> <p><b>Multimission Collaborative Ground Segment</b></p> <p>Il progetto prevede lo sviluppo del segmento di terra <b>Multimission Collaborative Ground Segment</b> nazionale per acquisire, archiviare, catalogare, processare e distribuire in modo automatico anche in tempo reale e quasi reale i prodotti delle missioni Sentinel-1 e 2, CSK, SAOCOM, CSG, PRISMA, ... all'Extended Collaborative Ground Segment secondo le specifiche delle comunità degli utenti che ne sono parte. Il sistema deve essere in grado di ricevere dall'ECGS richieste di programmazioni di acquisizione e di fornire un feedback a valle dell'analisi di fattibilità. Questa struttura deve essere quindi sviluppata per integrarsi nell'ECGS e deve prevedere terminali utente nella sala operativa di comando e controllo.</p> <p>L'architettura si basa sul sistema di terra COSMO-SkyMed, già sviluppato come multimissione e sulle antenne presso Matera, incluso il centro Matera User GS (MUGS) con annessa antenna di ricezione dei dati da EDRS, attualmente in fase di avvio del contratto di sviluppo ed in grado tra circa 2 anni di entrare in operazioni.</p> <p>Il progetto prevede anche la realizzazione di un portale d'accesso ai dati "user friendly" e capace di favorire la conoscenza delle potenzialità di utilizzo di infrastrutture spaziali presso l'utenza anche istituzionale. Il progetto è articolato su due fasi: una prima di studio e sviluppo degli elementi necessari alla piena operabilità, ed una seconda di implementazione ed esercizio.</p> <p>Le attività dovranno essere condotte in pieno coordinamento con gli stakeholder e la comunità degli utenti.</p> <p><b>Extended Collaborative Ground Segment</b></p> <p>L'Extended e Distributed Collaborative Ground Segment (ECGS) è l'insieme delle infrastrutture operative istituzionali - distribuite - e del/dei centri HPC realizzati con tecnologie BIG DATA e di hosted processing su piattaforme cloud che saranno dedicati ai servizi geo-spaziali istituzionali. Informazioni e ambienti e laboratori virtuali di analisi e condivisione dei dati che potranno essere utilizzati anche dai servizi commerciali oltre che istituzionali/scientifici. La piattaforma operativa nazionale sarà realizzata attraverso i fondi del piano stralcio della Space Economy / Mirror Copernicus, e sarà anticipata da un dimostratore tecnologico sviluppato dall'ASI, l'<b>ECGS-TD</b>, che sarà abilitante rispetto alle fasi di sviluppo delle infrastrutture operative istituzionali e dei servizi commerciali, permettendo la realizzazione di laboratori virtuali collaborativi, ovvero TEP (Thematic Exploitation Platform) e MEP (Mission Exploitation Platform). L'ECGS-TD verrà ampliato con le seguenti funzioni:</p>

Rolling archive dei prodotti Sentinel-1 e 2 in tempo reale e quasi reale (QRT<1h; NRT<3h) worldwide;  
Rolling archive prodotti multimissione (COSMO-SkyMed, PRISMA, ALOS-2, SAOCOM, ...);  
sw di base per la gestione dell'hosted processing e dei Big Data.

A regime, esso verrà federato con tutti i centri HPC che comporranno l'ECGS operativo e ne costituirà l'ambiente di sviluppo e di sperimentazione.

Il progetto di sviluppo verrà seguito da una fase di esercizio operativo.

### **Sala Operativa**

Nel disegno dell'Extended Collaborative Ground Segment è previsto che l'ASI ospiti la Sala Operativa di Comando e Controllo, che sarà installata presso SSDC, attraverso la quale sovrintendere in modo centralizzato e per centri di responsabilità all'utilizzo del dato satellitare all'interno delle infrastrutture operative delle diverse comunità degli utenti.

L'**ECGS-SOP** [Sala Operativa dell'ECGS] ospiterà sia i terminali per la gestione dei dati satellitari dei sistemi ASI che i presidi delle diverse comunità di utenti, e quindi anche dati di diversa origine, con le proprie postazioni di lavoro collegate alle rispettive infrastrutture operative.

La Sala operativa verrà in parte finanziata con i fondi del piano stralcio Mirror Copernicus. Il progetto (disegno, sviluppo, esercizio operativo) prevede uno sviluppo per fasi ed ha una durata di 4 anni.

### **Attività preparatorie e dimostratori tecnologici**

Sviluppate su fondi dell'ASI, anticipano e preparano i Servizi Operativi e gli strumenti dedicati alla pre-elaborazione dei dati delle missioni di interesse.

Le soluzioni architettoniche proposte si adattano perfettamente ad essere l'ambiente di sviluppo e di sperimentazione dei futuri servizi operativi dell'Extended Collaborative Ground Segment.

### **1) Sviluppo di servizi tematici**

L'approccio detto Thematic Exploitation Platforms – TEPs – è stato proposto dall'ESA come nuovo paradigma di sviluppo dei servizi tematici (la denominazione ESA è Thematic Exploitation Platforms – TEPs),. Attraverso queste piattaforme (hw e sw) si intende fornire alla comunità degli utenti un ambiente virtuale (basato su tecnologie ed infrastrutture di cloud computing accoppiate alla co-locazione di archivi di dati satellitari e in situ) che permette l'accesso contemporaneo a:

- un alto volume di dati di OT (e in situ)
- una elevata potenza di calcolo in grado di operare su tali dati, programmabile dagli utenti attraverso interfacce basate su tecnologie WEB
- un insieme di strumenti SW di elaborazione interfacciati direttamente con tali dati
- una infrastruttura di controllo dell'intera piattaforma.

Questa architettura si adatta perfettamente ad essere l'ambiente di sviluppo e di sperimentazione dei futuri servizi operativi, poi parte dell'Extended Collaborative Ground Segment.

Questa architettura intende non più portare i dati verso gli utenti, ma gli utenti verso i dati, lasciando questi ultimi protagonisti nella definizione della miglior procedura di utilizzo degli strumenti di elaborazione disponibili basato sull'approccio Big Data.

Attualmente ASI ha avviato progetti nelle seguenti 3 aree tematiche:

- Aree costiere
- Qualità dell'Aria (in collaborazione con ISPRA)
- Mappa degli Habitat (in collaborazione con ISPRA)

Si prevede l'avvio di un analogo progetto dedicato alla gestione delle emergenze, in collaborazione con il Dipartimento di Protezione Civile Nazionale ed all'analisi del rischio geofisico, in collaborazione con l'INGV. Ulteriori TEP potranno essere definite e sviluppate nel futuro, in collaborazione con gli Utenti istituzionali di riferimento e con le industrie e saranno orientate non solo verso tematiche geofisiche o ambientali (la stabilità dei pendii o la subsidenza, le zone costiere, etc.) ma anche allo sviluppo e dimostrazione di nuove e specifiche tecnologie.

### **2) Strumenti dedicati all'elaborazione dei dati delle missioni**



Con lo sviluppo di piattaforme dedicate allo sfruttamento dei dati di specifiche missioni (MEP – Mission Exploitation Platform) di interesse nazionale si realizzano laboratori virtuali, con strumenti di esplorazione degli archivi e di pre-elaborazione e analisi del dato, utili ad estrarre informazioni e ad effettuare la validazione operativa dei prodotti della missione. Si tratta di piattaforme, ancillari rispetto a quelle tematiche, attorno alle quali si concentrano le competenze scientifiche sulla missione e sull'elaborazione del dato satellitare. L'obiettivo finale è facilitare e promuovere l'utilizzo di dati, realizzando un ricco set di strumenti che poi gli utenti possano utilizzare per sviluppare le proprie applicazioni. Si intende avviare un'iniziativa per lo sviluppo di algoritmi e prodotti a valore aggiunto che sfruttino le potenzialità dei dati iperspettrali e che ottimizzino la fruibilità della grande mole di informazioni della missione PRISMA e, in futuro, della missione SHALOM.

Un progetto specifico sarà dedicato alla validazione applicativa dei prodotti di PRISMA, coinvolgendo competenze scientifiche ed applicative e siti di validazione adeguatamente strumentati.

Con una ulteriore iniziativa si andranno a sviluppare algoritmi e prodotti applicativi che sfruttino le potenzialità dei dati SIASGE, dati SAR in banda X ed L.

**Altri progetti**

In ambito ESA-GSTP si stanno già realizzando alcuni tool che verranno poi utilizzati dall'ECGS:

- WASDI - servizi web di accesso a cataloghi distribuiti e dati di front-end al Collaborative
- DAME - dimostratore di specifiche funzioni di processing su serie multitemporali su cloud

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Promuovere lo sviluppo di servizi e applicazioni per la Space Economy</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<i>Mirror Galileo e Copernicus</i>
<b>c) Obiettivi DVS</b>	OBIETTIVO 1.1.1 Promuovere sviluppi tecnologici per le componenti Upstream e Downstream
	OBIETTIVO 1.1.2 Realizzare infrastrutture operative per applicazioni, erogazione di servizi e processamento dei BIG DATA
	OBIETTIVO 1.1.3 Favorire la conoscenza delle potenzialità di utilizzo di infrastrutture spaziali presso l'utenza istituzionale (user uptake)

**d) Contenuti tecnico-scientifici**

Il Mirror Copernicus è nella strategia della Space Economy nazionale la componente dedicata allo sviluppo dei downstream istituzionali e commerciali e dell'infrastruttura ICT (Big Data) che dovrà ospitarli. Il Collaborative Ground Segment Esteso e Distribuito (**ECGS**, integra le informazioni provenienti da piattaforme eterogenee (satelliti, aerei, strumentazione in situ, archivi geo-spaziali, ...) anche in tempo reale, interfacciando e in parte ospitando le piattaforme operative istituzionali degli utenti. Essa sarà inoltre abilitante per lo sviluppo di servizi innovativi commerciali, che potranno avvalersi sia delle informazioni che dei sw di analisi dei dati sviluppati dai servizi istituzionali.

Le infrastrutture operative istituzionali prioritarie ed i relativi riferimenti istituzionali sono individuate nel piano stralcio approvato ad agosto 2016.

In questo contesto, l'ASI ospiterà il **ECGS-SOP** [Sala Operativa dell'ECGS], che ospiterà sia i terminali per la gestione dei dati satellitari che i presidi delle diverse comunità di utenti, con le proprie postazioni di lavoro collegate alle rispettive infrastrutture operative.

ASI inoltre svilupperà iniziative R&D scientifiche e tecnologiche a supporto del costituendo sistema ECGS. Le diverse attività verranno finanziate anche attraverso la partecipazione ai progetti europei (H2020, Copernicus) e ESA.

**e) Collaborazioni nazionali e internazionali**



Stakeholders dell’iniziativa “Collaborative Ground Segment Esteso e Distribuito” sono le diverse comunità di utenti dei dati e dei servizi Copernicus, ovvero le loro rappresentanze nello User Forum Nazionale. A tali comunità sarà offerta la possibilità di costituire un presidio presso l’ASI, nella Sala Operativa del CGS-ED. Le collaborazioni istituzionali sono disciplinate attraverso Accordi Quadro e Convenzioni attuative dedicate all’implementazione di iniziative R&D di comune interesse (TEP) e all’istituzione dei presidi. Le collaborazioni più importanti in questo ambito sono:

- Accordo quadro ASI-ISPRA e sistema SNPA;
- Accordo quadro ASI-DPC e sistema nazionale di Protezione Civile;
- Accordo quadro ASI- Fondazione CIMA.

Ulteriori accordi potranno essere negoziati con le altre istituzioni e enti di ricerca (CNR, EURAC, INGV, ISTAT, MIT, ...) interessate dall’Extended Collaborative Ground Segment. Il rapporto con le comunità degli utenti avviene attraverso lo User Forum Nazionale. Il dialogo con Copernicus a livello CE avviene attraverso la rappresentanza ASI nello User Forum e nella Task Force per l’Integrated Ground Segment Copernicus. Un accordo operativo con l’INFN regolerà le sperimentazioni dell’ECGS-DP nei loro centri HPC. L’accordo ASI-ESA dell’ottobre 2014 istituisce il Sentinel Collaborative Ground Segment Copernicus Italiano.

**f) Collaborazioni con università**  
NA

**g) Infrastrutture di ricerca**  
Centro di Geodesia Spaziale “G. Colombo”, ASI  
Lo Space Science Data Center (SSDC), ASI

### 3.3 Programmi nazionali PRS Galileo

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		<b>UNITÀ TELECOMUNICAZIONI E NAVIGAZIONE (UTN)</b>								
<b>Aree di intervento</b>	H2020		ESA		nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro	x
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>						x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>			

**descrizione attività**

**Centro Nazionale PRS**  
Progettazione del Centro Nazionale PRS e suoi sviluppi nell’ambito del PRS Pilot Project:  
Proseguimento delle attività relative alla definizione e realizzazione degli aspetti gestionali e infrastrutturali relativi all’utilizzo del servizio Galileo PRS, deputato ad aspetti di sicurezza e difesa nazionale, con le fasi di disegno e di sviluppo della Baseline per l’utilizzo dei sistemi PRS.  
Definizione delle tecnologie di supporto alla gestione e all’uso di Galileo PRS  
Integrazione Tetra/PRS: progettazione e sviluppi prototipali del canale secondario  
PRS per le Infrastrutture Critiche: Apparati e servizi per Architecture Client Server e applicazioni per il Timing e la sincronizzazione  
Sviluppi di Tecnologie per Moduli sicuri e Ricevitori PRS (anche Dual Service)  
Servizi di Timing PRS attraverso interconnessione in fibra ottica tra INRIM e centri operativi

**Altri progetti**  
Prosecuzione delle attività di definizione, in collaborazione internazionale, dei requisiti di missione, del re-profiling dei servizi e dei concetti operativi di Galileo e della sua evoluzione. Tale obiettivo comporta l’impiego di risorse interne ASI, al fine di garantire il presidio nazionale in vari fora decisionali e consultivi a cui la Commissione Europea affida il compito di definizione ed armonizzazione degli obiettivi nazionali di

settore degli Stati Membri (es. evoluzione del sistema Galileo ed EGNOS, definizione e realizzazione del servizio Commercial Service (CS), ridefinizione del messaggio di navigazione, definizione del Centro di Riferimento per la misurazione delle Prestazioni, ecc.).

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Promuovere lo sviluppo di servizi e applicazioni per la Space Economy</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<b>Programmi nazionali PRS Galileo</b>
<b>c) Obiettivi DVS</b>	OBIETTIVO 1.2.1 Contribuire alla realizzazione del PRS nazionale
	OBIETTIVO 1.2.2 Promuovere la realizzazione di terminali utente PRS
	OBIETTIVO 1.2.3 Realizzare infrastrutture operative a terra per l'utenza nazionale

#### **d) Contenuti tecnico-scientifici**

Il sistema satellitare Galileo fornisce una serie di servizi di navigazione e tempo, tra i quali il Public Regulated Service, (PRS), riservato a un limitato numero di utenti selezionati da ciascun Stato Membro oppure autorizzati perché parte di organizzazioni europee. Il PRS consente di supportare applicazioni critiche e strategiche, anche in situazioni di crisi, in cui altri servizi di navigazione satellitare potrebbero non essere disponibili. Ciò grazie alle caratteristiche dei segnali che utilizza e ai requisiti e alle procedure di sicurezza a cui è soggetto. Il servizio PRS fornirà un servizio di alta precisione e certificato (integrity) e continuità di servizio con accesso controllato. Saranno disponibili due segnali di navigazione con codici di classificazione e dati criptati.

#### **e) Collaborazioni nazionali e internazionali**

**Accordo Presidenza del Consiglio – MIUR – ASI per Galileo PRS:** Accordo stipulato nel 2011 e rinnovato nel 2015 (durata 4 anni), prevede la collaborazione per il supporto di ASI alla realizzazione ed alla gestione del servizio Galileo PRS di responsabilità istituzionale sul territorio nazionale. L'accordo prevede la messa a disposizione di risorse finanziarie pari a 10 M€ da parte del MIUR in favore dell'ASI per la fase A/B della realizzazione del I-GSMC (Centro Italiano per la gestione del segnale PRS) in interfaccia con l'omologo centro Europeo. per la realizzazione di prototipi di ricevitori Galileo con modulo sicuro e per l'avvio della sperimentazione del servizio PRS in fase con gli Initial Services di Galileo.

**PRS JTA-MS:** Coordinamento della partecipazione Italiana al grant Europeo della GSA denominato PRS JTA-MS. Su incarico dell'Autorità Italiana per il PRS (I-CPA), l'ASI è stata incaricata di presentare la proposta nazionale per le attività di sperimentazione del servizio PRS da svolgere a livello Europeo con il coordinamento della F-CPA. Ad aggiudicazione del grant, l'ASI svolgerà inoltre il ruolo di coordinatore delle attività stesse, sotto l'autorizzazione, sorveglianza e responsabilità finale di I-CPA e di autorità contrattuale nei confronti dell'Industria e gli utenti istituzionali (Ministero della Difesa e degli Interni)

#### **f) Collaborazioni con università**

NA

#### **g) Infrastrutture di ricerca**

NA

### 3.4 Programma di supporto a SST

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		<b>CENTRO DI GEODESIA SPAZIALE (CGS)</b>							
<b>Aree di intervento</b>	H2020		ESA/ UE	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>					<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>				

descrizione attività
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Partecipazione alle attività del Consorzio Europeo di SST, previste nei progetti 1SST/2SST e 3SST finanziati dall'UE nel quadro di sostegno alla Sorveglianza e Tracciamento di oggetti spaziali (SST support framework).</li> <li>– Valorizzazione delle attività di ricerca e sviluppo, tuttora in corso nel quadro del programma ESA di <i>Space Situational Awareness (SSA)</i>, per quanto riguarda l'area SST e gli utilizzi duali NEO-SST.</li> <li>– Prosecuzione della sperimentazione e della validazione dei dati sia con il centro di elaborazione nazionale ISOC, che mediante la creazione di Centri di Elaborazione Dati presso la base CGS a Matera.</li> <li>– Partecipazione attiva, in veste di <i>National Entity</i> NE al Consorzio Europeo di SST, in collaborazione con l'Amministrazione Difesa e l'INAF, a progetti per dotare l'Europa (ed in particolare operatori spaziali e protezioni civili europee) di servizi utili associati ai rischi derivanti dall'utilizzo dello spazio.</li> <li>– Collaborazione con la Protezione Civile, per un monitoraggio continuo dei rientri a rischio di oggetti spaziali sul territorio nazionale e/o di oggetti spaziali nazionali su territori esteri. In particolare si pensa ad un servizio di previsione d'impatto.</li> <li>– Partecipazione attiva allo IADC (con possibile convegno annuale in ASI) con l'intervento alle campagne annuali di rientro incontrollato di oggetti spaziali.</li> <li>– Utilizzo del telescopio SPADE, della base ASI di Matera, per le campagne di osservazione dello IADC per fini istituzionali (osservazione di oggetti spaziali in ambito Consorzio SST anche a scopi del registro nazionale).</li> <li>– Avvio dell'attività di ricerca osservativa sui detriti spaziali con il nuovo telescopio sito presso la base di Malindi, complementare al telescopio di Matera. Un secondo telescopio è in fase di realizzazione.</li> <li>– Promozione per l'utilizzo degli osservatori ottici esistenti sul territorio nazionale.</li> <li>– Chairmanship del gruppo di lavoro inerente "la mitigazione dei detriti spaziali".</li> </ul>

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Promuovere lo sviluppo di servizi e applicazioni per la Space Economy</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<b>Programma di supporto a SST</b>
<b>c) Obiettivi DVS</b>	OBIETTIVO 1.3.1 Sostenere le esigenze nazionali nell'ambito del Consorzio Europeo di SST
	OBIETTIVO 1.3.2 Favorire lo sviluppo di servizi che utilizzano le infrastrutture SST
	OBIETTIVO 1.3.3 Contribuire all'operatività della capacità SST nazionale in sinergia con le altre Amministrazioni coinvolte

d) Contenuti tecnico-scientifici
<p>Le attività dell'ASI nel campo della salvaguardia dello spazio e dallo spazio sono incentrate sull'iniziativa di supporto europea SST di cui alla decisione 541/2014/EU del parlamento e commissione europea che ha iniziato a fornire i primi servizi agli utilizzatori europei relativamente ai rischi che satelliti, lanciatori e navette corrono nello spazio per via dell'affollamento di detriti spaziali e ai rischi che si corrono al rientro atmosferico di oggetti massivi (controllati e non) a fine vita orbitale.</p>

#### e) Collaborazioni nazionali e internazionali

**Coordinamento con MAECI:** Partecipazione alle riunioni di coordinamento nazionale nell'ambito di SST EC e collaborazioni per gli incontri tecnici in materia di SST con altri Stati a livello internazionale.

**Collaborazione ASI in ambito IADC** (Inter-Agency Space Debris Coordination Committee), nei campi di ricerca e collaborazione internazionale sulla problematica dei detriti spaziali (<http://www.iadc-online.org/>).

**Accordi Attuativi ASI-INAF-AD:** L'ASI ha già stipulato a metà 2015 un accordo quadro per la costituzione di un organismo nazionale chiamato OCIS (Organismo di Coordinamento e Indirizzo di SST), al fine di definire i dettagli delle attività previste nell'ambito dei contratti attivi di SST con la Commissione Europea. L'accordo quadro prevede la stipula di specifici accordi attuativi. OCIS collaborerà alle attività del consorzio europeo di SST (già costituito a metà 2015 con l'agenzia spagnola CDTI, con l'agenzia francese CNES, con l'agenzia tedesca DLR e l'agenzia del regno unito UKSA).

**CE-Grant Agreement** :Nell'ambito dell'iniziativa europea relativa al quadro di sostegno per la sorveglianza e tracciamento degli oggetti spaziali (SST), nel corso del 2016, sono stati firmati tre Grant Agreement (di cui uno coordinato da ASI), ed avviate le attività di coordinamento sia a livello nazionale (nell'ambito dell'accordo OCIS, insieme all'Amministrazione Difesa e l'INAF) che europee (nell'ambito del Consorzio Europeo di SST cui partecipa oltre all'ASI anche CDTI (ES), CNES (FR), DLR (DE), UKSA (UK) ).

**Dati sorveglianza:** Avviata a inizio luglio 2016 la fornitura di dati di sorveglianza SST al centro Operativo Nazionale ISOC (Italian SST Operations Centre).

**Altri accordi:** Avvio di cooperazioni internazionali con i Paesi Membri che manifestino volontà di cooperare con il Consorzio SST Europeo e in particolare, sul piano bilaterale, con la Polonia, il Portogallo, l'Austria, la Svezia, la Romania, la Finlandia e con gli USA per verificare la possibilità di migliorie all'Accordo di SSA Data Sharing già esistente tra SMD e DoD USA.

#### f) Collaborazioni con università

NA

#### g) Infrastrutture di ricerca

**Matera Laser Ranging Observatory (MLRO):** sistema laser MLRO, sito nella base ASI di Matera, per misure di alta precisione, con utilizzo e potenziamento operativo dell' infrastruttura

**Space Debris Observatory (SPADE):** sito nella base ASI di Matera, è un telescopio potenziato per l'osservazione degli oggetti spaziali (detriti inclusi).

**Centro esperto per Re-Entry e Fragmentation:** sito nella base ASI di Matera per l'analisi degli eventi associati a rientri di oggetti pericolosi e frammentazioni in orbita di oggetti spaziali al fine di produrre informazioni utili al servizio che eroga il centro ISOC.

**Sardinia Radio Telescope (SRT):** radiotelescopio di 64 metri di diametro, si configura come una facility internazionale di alto profilo, l'ASI, che ha fornito gli equipaggiamenti di telecomunicazioni integrati nel sistema potrà utilizzare fino al 20% del tempo antenna, parte sarà dedicata per attività SST.

**Telescopi/o Base Malindi:** ne è previsto l'utilizzo operativo per sperimentazione ed analisi dati, il telescopio è complementare a quello di Matera. Un secondo telescopio è in fase di realizzazione.

## 4 INFRASTRUTTURE E TECNOLOGIE PER LA NEW SPACE ECONOMY

### 4.1 Infrastrutture spaziali strategiche per il cittadino e il sistema produttivo

#### 4.1.1 Infrastrutture per Osservazione della Terra

U. organizzativa/dipartimento		Area Osservazioni della Terra							
Aree di intervento	H2020	ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro	
Attività di ricerca istituzionale					x	Attività di ricerca con risultati pubblicabili			

descrizione attività
<p><b>COSMO-SkyMed</b></p> <p>L'Italia, attraverso l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), in collaborazione con il Ministero della Difesa (MD), ha acquisito una posizione di leadership nel contesto internazionale nel settore dell'Osservazione della Terra con tecnologia RADAR, grazie alla realizzazione della costellazione di satelliti ad "uso duale" COSMO-SkyMed (CSK). Il sistema, composto da quattro satelliti in orbita più i centri di terra e il downstream di gestione ed elaborazione dei dati, costituisce il più grande investimento italiano nel settore e consente di servire, quotidianamente, un grandissimo bacino di utenti, rispondendo alle diverse esigenze delle comunità di Utenti sia militari che civili nazionali e internazionali.</p> <p>In particolare i dati CSK sono ormai considerati dati essenziali nella gestione delle emergenze nazionali ed internazionali, nelle applicazioni di verifica dello stato del territorio e delle coste, nella homeland security, nello studio degli effetti del global warming (ad esempio con lo studio delle regioni artiche), e di fenomeni inquinanti quali l'<i>oil spilling</i>. L'esercizio e manutenzione CSK, che include tutte le attività di aggiornamento ed evoluzione del sistema, rappresenta un elemento centrale nell'assicurare la disponibilità puntuale di alta qualità dei dati CSK ed è anche un elemento comune alle altre infrastrutture come CSG e Prisma che saranno quindi operate nello stesso ambito. Anche il progetto SIASGE, in cooperazione con i satelliti argentini SAOCOM, fa parte delle attività condotte.</p> <p><b>Prisma</b></p> <p>La missione PRISMA, in fase di sviluppo avanzato prevede il lancio nel 2018 con operatività di 5 anni (2018-2023)</p> <p>Gli studi di settore hanno evidenziato un potenziale notevole mercato soprattutto per i prodotti che prevedono la combinazione dei dati Iperspettrali con i dati di remote sensing tradizionali, radar e ottici. Le attività svolte collocano il nostro paese in una condizione di vantaggio tecnologico che prelude alla possibilità di acquisire un mercato ad alto ritorno scientifico e commerciale.</p> <p>Gli studi preliminari hanno evidenziato un notevole mercato potenziale soprattutto a seguito dello sviluppo di prodotti di alto livello che prevedono la combinazione dei dati Iperspettrali con i dati di remote sensing tradizionali, radar e ottici. Le attività svolte collocano il nostro paese in una condizione di vantaggio tecnologico che prelude alla possibilità di acquisire un mercato ad alto ritorno scientifico e commerciale.</p> <p><b>Cosmo seconda generazione</b></p> <p>Riguarda l'ampiamiento del più grande programma satellitare nazionale già operativo COSMO-SkyMed (CSK) con la realizzazione di COSMO di Seconda Generazione (CSG) in sinergia con i programmi correlati SIASGE/SAOCOM.</p> <p>L'ampiamiento della costellazione CSK di satelliti ad "uso duale" con i satelliti CSG, è in fase di realizzazione, è stata sviluppata in linea con l'Accordo Esecutivo tra il MD e l'ASI nell'ambito del programma MUSIS (<b>MU</b>ltinational <b>S</b>pace-based <b>I</b>maging <b>S</b>ystem). Il sistema, bordo e ground CGS è pertanto progettato in</p>

maniera da mantenere il carattere duale e un'autonoma capacità nazionale di telerilevamento, in continuità con CSK, garantendo la fruizione della costellazione nel framework di MUSIS. Completate le attività fino alla fase E1 (Lancio e Commissioning) a carico dell'Unità UTI, CSG entrerà nella fase operativa aggiungendosi, e gradualmente sostituendo, i satelliti CSK fornendo la necessaria continuità, ed innovazione, ai prodotti già realizzati con CSK che sono infrastrutture essenziali per la Space Economy.

#### **Attività dello Space Science Data Center - SSDC**

SSDC si basa sull'esperienza pluridecennale dell'ASI Science Data Center, con capacità di archivio, elaborazione e distribuzione di dati da missioni di osservazione dell'Universo estendendo questa capacità a dati e prodotti derivanti da missioni di Osservazione della Terra. Sebbene anche i dati di missioni scientifiche di osservazione dell'Universo siano di rilevanza nel contesto più ampio della Space Economy, i dati di osservazione della Terra rappresentano di gran lunga il valore maggiore. La quantità di dati in archivio, e prodotti giornalmente, necessitano inoltre di alte capacità di data mining e data fusion che dovranno necessariamente basarsi su tecniche di Big Data. SSDC quindi diventerà il centro dove, in stretta collaborazione e con la presenza di personale di altri enti governativi coinvolti nelle tematiche di osservazione della terra, verranno elaborati prodotti, basati sulle infrastrutture satellitari nazionali e Copernicus, di alto valore per la Space Economy.

#### **GEOSAR**

Il sistema in fase di studio basato su uno o più satelliti radar in orbita geosincrona o geostazionaria. Lo studio, articolato nell'ambito di un protocollo di Accordo con la Russia, prevede una suddivisione dei compiti tra ASI e Roscosmos. Il concetto di osservazione da geostazionario rappresenterà una novità assoluta nell'ambito dei programmi di Osservazione della Terra con la produzione di dati di alto valore per la Space economy, complementari ed originali rispetto agli altri satelliti come CSK. I dati saranno a carattere regionale e promettono applicazioni nuove nel settore del monitoraggio e della gestione dell'agricoltura, delle risorse naturali, dell'idrometeorologia e anche delle emergenze.

#### **SHALOM**

Studio congiunto con l'Agenzia Spaziale Israeliana della missione Iperspettrale SHALOM (Spaceborne Hyperspectral Applicative Land And Ocean Mission). Lo studio di fattibilità è stato completato in vista di una fase operativa di anni con lancio 2020. Il satellite una volta operativo andrà a complementare ed estendere le capacità operative di Prisma.

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Promuovere lo sviluppo e l'utilizzo di infrastrutture per la Space Economy</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<i>Infrastrutture spaziali strategiche per il cittadino e il sistema produttivo</i>
<b>c) Obiettivi strategici DVS</b>	OBIETTIVO 2.1.1 Garantire all'Italia un ruolo leader nel telerilevamento radar e ottico
	OBIETTIVO 2.1.3 Supportare il Governo nella definizione e realizzazione delle strutture strategiche nazionali
	OBIETTIVO 2.1.4 Favorire la realizzazione di sistemi, anche duali, cofinanziati da diverse PP.AA.

#### **d) Contenuti tecnico-scientifici**

I satelliti per l'Osservazione della Terra consentono di misurare dallo spazio parametri fondamentali per comprendere e modellare il comportamento dinamico del nostro pianeta e sono sempre più centrali per la comprensione del sistema Terra, la protezione dell'ambiente, la prevenzione di catastrofi naturali, la sicurezza del territorio e dei cittadini e il loro utilizzo in contesti scientifici e operativi. Questo contesto, in rapida evoluzione, necessita anche di orientare la ricerca sia nello sviluppo di nuovi sensori e nuovi concetti

di missione che in quello di modelli interpretativi e predittivi dei fenomeni osservati e di tecniche per estrarre informazione dai dati satellitari.

Le infrastrutture satellitari sono sempre di più in grado di presidiare, con capacità sistemiche, architetture e tecnologiche, aree tematiche quali l'Osservazione della Terra, le Telecomunicazioni e la Navigazione. Esse permettono lo sviluppo di funzionalità e applicazioni complesse, quali la "change detection", la gestione degli eventi calamitosi, il monitoraggio delle infrastrutture terrestri, il controllo remoto di mezzi e impianti per l'automazione dei servizi. Le funzionalità rese disponibili dalle singole infrastrutture spaziali possono prevedere ulteriori applicazioni nelle integrazioni di tali capacità spaziali tra loro e con infrastrutture terrestri, in un contesto di "sistemi di sistemi".

#### e) Collaborazioni nazionali e internazionali

Sono in atto più accordi di sharing dei dati di CSK: gli accordi prevedono la fornitura di dati selezionati in cambio di dati da satelliti di altre nazioni di solito operanti su bande di frequenza diverse, e quindi complementari, a CSK. I principali al momento sono:

Accordo ASI-JAXA

Accordo ASI- Argentina

Accordo ASI-NASA

#### f) Collaborazioni con università

diverse università

#### g) Infrastrutture di ricerca

Centro di Geodesia Spaziale "G. Colombo", ASI

Space Science Data Center (SSDC), ASI

### 4.1.2 Infrastrutture di Telecomunicazioni

U. organizzativa/dipartimento		UNITÀ TELECOMUNICAZIONI E NAVIGAZIONE (UTN)						
Aree di intervento	H2020	ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale		altro
Attività di ricerca istituzionale				x	Attività di ricerca con risultati pubblicabili			

#### descrizione attività

##### URBIS

Programma SATCOM URBIS (Ultra-Broadband Italian Satellite) - sistema satellitare in grado di garantire collegamenti a banda ultra larga su tutto il territorio nazionale, al fine di contribuire al superamento del "digital divide".

##### S4I

Programma SATCOM S4I - è un nuovo sistemi di comunicazione satellitare basato su satelliti geostazionari, con propulsione elettrica e compatibile con VEGA, in grado di rispondere alle esigenze istituzionali (gestione emergenze, comunicazioni sicure ad alta disponibilità, collegamenti mobili, collegamenti robusti per infrastrutture critiche, ...).

##### PRIMA upgrade

Sviluppo/upgrade di una piattaforma satellitare flessibile per varie tipologie di missioni e di orbite - con lo scopo di ampliare le prospettive di missioni Nazionali e creare nuove opportunità applicative.



### Supporto tecnologico/payload ai programmi S4i e URBIS

- Supporto agli sviluppi tecnologici per Satelliti GEO (es.SI4) di fascia medio-bassa (1.5-2 Tons), propulsione elettrica e compatibilità con il lanciatore Vega, per telecomunicazioni per missioni di tipo istituzionale/duale.
- Studi per sviluppi tecnologici propedeutici alla missione di telecomunicazioni SIGMA-URBIS:
- Studio tecnologico per la verifica della maturità delle tecnologie per URBIS (verifica di disponibilità di queste tecnologie in Italia, Europa, USA e Giappone).
- Studio dell'impatto dei fenomeni di attenuazione, in particolare elevati "rain fade" rate, sui protocolli attuali (DVB-S2(x), DVB-RCS (2))
- Studio di tecniche Radio Cognitive da implementare nel contesto specifico dell'Italia, per la banda Ka (17.3-19.7 GHz e 21.4-22.0 GHz)
- Studio di tecniche avanzate di pre-coding e pre-distortion.

### Applicazioni integrate

- Supporto e Sviluppo di Applicazioni integrate, anche in ambito IAP ESA, con focus su ambiente, sicurezza, emergenza e valorizzazione delle infrastrutture nazionali qualificanti (e.g. Athena-Fidus e COSMO-SkyMed)

### Nuovi Apparati/sottosistemi/payload TLC di bordo

- Sistemi *cyber-security* (comunicazione quantistica, fotonica, link ottici, *lasercom*, *cyber-security*, *software radio*);  
Obiettivo: definire/consolidare apparati/payload di bordo garanti di una migliore sicurezza spazio-spazio e spazio-terra, intrasatellite, intersatellite, approccio per eludere le minacce *cyberspace* e comprensivo della fase di In-Orbit Validation (IOV). (es. comunicazioni quantistiche spazio-spazio e spazio-terra, *cyber-security* per il monitoraggio delle minacce di nello spazio; intra-comunicazione ottica di bordo; etc.)
- Payload TLC - modulari, flessibili, riconfigurabili, intelligenti, adattivi e robusti.  
Obiettivo: abilitare nuovi concetti nel settore TLC di bordo, aumentare l'efficienza operativa, accrescere l'autonomia, stimolare la multifunzionalità, ridurre i costi.
- Antenne flessibili (dinamicamente riconfigurabili, al plasma, dispiegabili (> 3.5m, etc.) in banda Ku, Ka, Q/V.  
Obiettivo: migliorare le prestazioni in termini di modularità, multifunzionalità, multifrequenza, riconfigurabilità dinamica, riduzioni di masse e volumi, affidabilità e accessibilità.
- Amplificatori di potenza (di bordo) a stato solido in Tecnologie GAN per telecomunicazioni (Ku, Ka, Q/V).
- Componentistica passiva di tipo manufacturing filtri in guida d'onda, in tecnologia additive.
- Protocolli adattativi intelligenti per comunicazioni spaziali.

### Antenne riconfigurabili

- Sviluppo di nuove tecnologie per antenne SATCOM: Sviluppo di antenne planari a meta-superficie basate su impedenza di superficie modulata mediante patches/aperture stampate. Si tratta di antenne satellitari estremamente innovative, caratterizzate da grande efficienza e ingombri particolarmente ridotti.

### Studi e sviluppi per TELECOMUNCAZIONE banda Q/V

- esperimenti di comunicazione e propagazione in banda Q/V (40-50 GHz) con il payload "Aldo Paraboni" imbarcato sul satellite Alphasat dell'ESA
- Sviluppo di terminali aeronautici in banda QV e sperimentazione utilizzando "Aldo Paraboni".
- Sviluppo di "smart gateways" in banda QV e sperimentazione utilizzando "Aldo Paraboni".
- Studio dell'attenuazione su diversi siti dispersi in Italia per estrapolazione della distribuzione spaziale e temporale dell'attenuazione in banda Q/V sul territorio italiano
- Studio regolamentare per l'utilizzazione dello spettro Q in modo efficace (porzioni contigue)



a) Finalità strategiche del DVS	<b>Promuovere lo sviluppo e l'utilizzo di infrastrutture per la Space Economy</b>
b) Area strategica DVS	<b>Infrastrutture spaziali strategiche per il cittadino e il sistema produttivo</b>
c) Obiettivi DVS	OBIETTIVO 2.1.2 Garantire all'Italia un ruolo di rilievo nei settori delle telecomunicazioni e della navigazione
	OBIETTIVO 2.1.3 Supportare il Governo nella definizione e realizzazione delle strutture strategiche nazionali
	OBIETTIVO 2.1.4 Favorire la realizzazione di sistemi, anche duali, cofinanziati da diverse PP.AA.

<b>d) Contenuti tecnico-scientifici</b>
<p>L'Italia negli ultimi anni si è impegnata per promuovere l'utilizzo di frequenze sempre più elevate e banda larga, ha tal fine ha avviato e concluso programmi specifici quali il payload TDP5 a bordo del satellite ESA Alphasat in banda Q/V, o il payload ASI a bordo di E-DRS ESA in banda Ku, mentre altri sono in fase di avvio quale SIGMA/URBIS per assicurare la banda larga (30 Mb per il 100% popolazione italiana) o specifici sviluppi tecnologici quali transceiver in banda X-KA per comunicazioni deep space.</p> <p>Viene riconosciuta inoltre l'importanza strategica di telecomunicazioni ottiche/fotoniche (link ottici, lasercom, cyber-security, etc.) nello spazio e con Terra, e se ne promuove lo sviluppo tecnologico degli apparati utili al suo utilizzo. Le ricadute e le applicazioni sono attese e in alcuni casi già presenti in molte discipline (Oss. della terra, TT&amp;C laser, crittografia quantistica, etc.). ESA, DLR e NASA sono all'avanguardia.</p>

<b>e) Collaborazioni nazionali e internazionali</b>
<p><b>Accordo fra Ministero della Difesa Italiano e Ministero della Difesa Francese</b>          Accordo di Cooperazione tra il Ministero della Difesa della Repubblica Francese e il Ministero della Difesa della Repubblica Italiana riguardante l'impiego e la manutenzione dei satelliti Geostazionari per i servizi di Telecomunicazioni Militari SICRAL 2 e di telecomunicazioni a banda larga "ATHENAFIDUS" e autorizzazione alla delega al Ministero della Difesa a rappresentare l'ASI per la sottoscrizione dell'Accordo.</p> <p><b>Accordo tra ASI e Ministero della Difesa Italiano (MDI):</b> Accordo Attuativo tra l'ASI e il Ministero della Difesa per la collaborazione nell'ambito del Programma ATHENA-FIDUS relativamente all'impiego operativo ed al mantenimento in esercizio del satellite, stipulato nel 2016.</p> <p><b>Accordo ASI/ESA sull'utilizzo del payload "Aldo Paraboni":</b> È in fase di firma la proroga sull'utilizzo del payload "Aldo Paraboni a bordo di Alphasat per ulteriori 3 anni, dal 1 gennaio 2017 al 31 dicembre 2019.</p> <p><b>CE- ASI:</b> È in fase di firma il progetto QV-LIFT finanziato dalla Commissione Europea per lo studio di terminali aeronautici e sviluppo di "smart gateways" in banda Q/V</p> <p><b>SRT – Deep Space Antenna</b> È in fase di definizione un accordo con la NASA che prevede l'aggiornamento del SRT (<i>Sardinia Radio Telescope</i>) per assicurarne l'ulteriore impiego come Deep Space Antenna. In tale ambito, l'UTN curerà le attività necessarie all'acquisizione di un "dual-feed X-Ka band receiver", che sarà installato nel SRT. Le attività saranno svolte in collaborazione e coordinamento con la NASA – JPL, che fornirà le specifiche di progettazione e collaborerà nella fase di test e calibrazione, e l'INAF, che curerà l'integrazione tra feed e LNA, del ricevitore con i sistemi accessori, e la progettazione e l'acquisizione dello specchio ausiliario. Il feed sarà progettato per supportare il downlink e l'uplink, per facilitare una possibile futura implementazione della catena di trasmissione.</p> <p><b>NeMO - Deep Space Transponder/Integrated Deep Space Transponder &amp; Antenna:</b> Nel quadro del programma della NASA di esplorazione di Marte, è in corso la definizione di un accordo che prevede la partecipazione dell'ASI al NASA'S Next Mars Orbiter (NeMO), il cui lancio è previsto nel 2022. L'ASI ha espresso interesse a partecipare agli studi di missione, esprimendo la volontà di sviluppare, anche con</p>

propri finanziamenti, il sistema di telecomunicazione dell'orbiter: un Deep Space Transponder in banda X & Ka e relativa antenna che supporta le funzioni di TT&C e ranging dell'orbiter. Sarebbe inoltre auspicabile che il trasponder potesse integrare (IDST) un Proximity Trasponder in banda UHF o X per le comunicazioni da e verso Marte. Previsto studio di fattibilità (Fase A) del pacco di comunicazione. L'attività terminerà entro il 2017 e sarà seguita dalla definizione del progetto preliminare (Fase B), da lanciare nel 2018.

#### f) Collaborazioni con università

**Programma di sperimentazione per le bande Q/V:** ASI ha nominato due Principal Investigators (PI) dell'Università di Roma Tor Vergata, e del Politecnico di Milano. I Principal Investigators coordineranno rispettivamente le sperimentazioni di telecomunicazione e di propagazione e guideranno la rete di sperimentatori europei coinvolti nella ricerca. I PI inoltre avranno il compito di coinvolgere altri soggetti italiani interessati a tale ricerca.

- Collaborazioni con Enti Universitari e di Ricerca per lo sviluppo di Applicazioni e Servizi innovativi della navigazione satellitare e per l'evoluzione tecnologica relativa alla seconda generazione del sistema GNSS europeo.
- Utilizzo di un dottorando dell'università la Sapienza per supporto nel campo della ricerca sui detriti spaziali

**ASI-DEI:** in avvio accordo attuativo ASI-DEI sulla base dell'iniziativa connessa ad applicazioni integrate di telecomunicazioni, con particolare attenzione alla Cyber security, che prevede lo sviluppo di un Sistema Sperimentale di Comunicazione ottica, per la distribuzione di Quantum key.

#### g) Infrastrutture di ricerca

Athena Fidus: infrastruttura satellitare per servizi di comunicazione a "larga banda", duale, sia per usi militari che governativi, sviluppata nell'ambito della collaborazione tra i governi Italiano e Francese.

SIGMA/URBIS: (programma in fase di avvio) sistema satellitare HTS (High Throughput Satellite) di nuova generazione, in grado di concorrere in modo significativo, al raggiungimento dell'obiettivo di copertura a 30 Mb per il 100% della popolazione entro il 2020.

Payload ASI sul satellite E-DRS ESA (European Data Relay System) il Sistema Europeo di Trasmissione Dati dell'ESA detto "autostrada spaziale" delle TLC, che utilizzerà una tecnologia laser all'avanguardia per fornire servizi di ritrasmissione di enormi quantità di dati quasi in tempo reale. Il payload Italiano trasmetterà dati in banda Ku (DVB: video broadcasting) sull'intero territorio italiano.

Payload TDP5 (Aldo Paraboni Payload) a bordo del satellite ESA Alphasat, in banda Q/V. Payload dimostrativo dedicato alla sperimentazione e validazione delle frequenze in banda Ka/Q/V (20-30, 40-50 GHz) per l'uso nel campo delle telecomunicazioni satellitari. In particolare Q e Ka, per gli esperimenti di propagazione e Q/V per gli esperimenti di comunicazione.

Stazioni di terra in Banda Ka/Q/V: ASI ha realizzato due stazioni di terra, presso il centro di telecomunicazioni di Spino d'Adda (di proprietà del Politecnico di Milano) e la sede di Space Engineering a Tito Scalo (Pz), per l'utilizzo del payload di telecomunicazioni "Aldo Paraboni" a bordo di Alphasat e le relative sperimentazioni di propagazione e di telecomunicazioni. *Questo payload insieme ad un'altra stazione sita a Graz (Austria), rappresentano la prima infrastruttura al mondo per la sperimentazione della banda QV.*

Experimental Control Centers (ECC) del ground segment del payload Paraboni, presso dipartimenti dell'Università Tor Vergata di Roma e del Politecnico di Milano, che coordinati dal "Mission Control Center" di ASI, forniranno i parametri di sperimentazione e raccoglieranno i dati degli esperimenti.

### 4.1.3 Infrastrutture per la Navigazione Satellitare

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		<b>UNITÀ TELECOMUNICAZIONI E NAVIGAZIONE (UTN)</b>						
<b>Aree di intervento</b>	H2020	ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>				x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>			

<p><b>descrizione attività</b></p> <p><b>Programma di Navigazione Satellitare per gli RPAS/UAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Applicazione della Navigazione satellitare a supporto dell'integrazione degli RPAS nella Aviazione Civile (procedure e sistemi) tramite sperimentazione di una gestione integrata in uno scenario operativo misto di traffico aereo;</li> <li>- Verifica del livello delle Prestazioni GNSS (incluso Galileo) per applicazioni RPAS/UAS;</li> <li>- Monitoraggio e controllo degli RPAS/UAS e pianificazione in sicurezza delle operazioni di volo degli RPAS/UAS.</li> </ul> <p><b>Tecnologie/apparati/payload onboard</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Orologi atomici di bordo con alte prestazioni.</li> </ul> <p><b>Altri progetti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Rete geodetica Nazionale</u> - L'ASI ha partecipato al Grant Europeo della GSA denominato GRC-MS, volto a fornire le competenze nazionali in ambito Galileo necessarie ad assicurare il controllo di qualità indipendente del servizio Galileo in supporto all'ente preposto Europeo denominato Galileo Reference Centre (GRC). L'Italia ha proposto la rete geodetica nazionale con centro in Matera (includente Cagliari e Lampedusa) per supportare tali attività, tramite la ricezione del segnale GNSS di Galileo. ASI si è proposta inoltre come leader delle attività a valore aggiunto su domanda, in relazione ai modelli troposferici, multipath e riflettometrici con riferimento, da svolgere presso il centro di eccellenza di Matera.</li> </ul>
--

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Promuovere lo sviluppo e l'utilizzo di infrastrutture per la Space Economy</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<b>Infrastrutture spaziali strategiche per il cittadino e il sistema produttivo</b>
<b>c) Obiettivi DVS</b>	<b>OBIETTIVO 2.1.2 Garantire all'Italia un ruolo di rilievo nei settori delle telecomunicazioni e della navigazione</b>
	<b>OBIETTIVO 2.1.3 Supportare il Governo nella definizione e realizzazione delle strutture strategiche nazionali</b>
	<b>OBIETTIVO 2.1.4 Favorire la realizzazione di sistemi, anche duali, cofinanziati da diverse PP.AA.</b>

<b>d) Contenuti tecnico-scientifici</b>
<p>Le attività dell'ASI nel campo della navigazione satellitare sono incentrate sul programma europeo GNSS (GALILEO e EGNOS). A livello Nazionale, l'ASI è impegnata a individuare opportunità applicative e tecnologiche di questo programma, a beneficio tanto dei servizi di pubblica utilità quanto del sistema industriale. L'ASI è inoltre impegnata nella partecipazione, ai lavori del Comitato Internazionale della Navigazione satellitare ICG sotto egida della Organizzazione delle Nazioni Unite, per conto dell'Italia.</p>

<b>e) Collaborazioni nazionali e internazionali</b>
---

**Accordo quadro ASI-INRIM:** ASI ha stipulato in data 12/01/2016 una Convenzione Quadro di 5 anni di durata con l'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM) per operare congiuntamente in termini di interazione, informazione, proposizione, collaborazione, coordinazione di/in attività di reciproco interesse in ambito nazionale e internazionale. Per attività di comune interesse è prevista la stipula di specifici accordi attuativi.

**Accordo Attuativo ASI-INRIM:** È in fase di stipula l'accordo attuativo per la "Distribuzione di segnali Tempo e Frequenza (T/F) campione in fibra ottica per applicazioni spaziali e a supporto del timing di Galileo" al fine di poter avviare i primi *Initial Services* per la sincronizzazione dei siti che gestiranno in Italia la rete del segnale sicuro di Galileo (PRS). Inoltre si intende approfondire le tematiche tecnico-scientifiche relative allo sviluppo di algoritmi di validazione remota dei sistemi di timing.

**f) Collaborazioni con università**  
 "vedere Mirror GALILEO"

**g) Infrastrutture di ricerca**  
 NA

## 4.2 Infrastrutture spaziali per l'esplorazione umana e robotica dello spazio

### 4.2.1 ISS e altre strutture per ricerca in microgravità

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		<b>UNITÀ VOLO UMANO E MICROGRAVITÀ (VUM)</b>							
<b>Aree di intervento</b>	H2020		ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>					x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>			

**descrizione attività**

**Gestione ISS**  
 Gestione della quota italiana di partecipazione al programma Stazione Spaziale Internazionale, in modo da garantire la continuità del programma nazionale di utilizzazione scientifica e tecnologica ISS. In aggiunta ai negoziati con NASA mirati ad assicurare il massimo ritorno in termini di utilizzo delle risorse italiane di accesso alla ISS, si considereranno nuove ipotesi per accedere alle risorse di Stazione, inclusi accordi con altre agenzie spaziali (Roscosmos, ESA).

**Nuove strutture per la ISS**  
 Saranno esplorate possibili cooperazioni con NASA per la realizzazione di nuove strutture per la ISS, su base di accordi bilaterali o multilaterali con anche altre agenzie spaziali. Anche per il tramite di accordi diretti interagenzia, saranno valutate nuove opportunità di collaborazione ASI/NASA e ASI/ESA per l'utilizzazione scientifica della ISS.

**Nuove missioni per gli astronauti italiani**  
 Saranno presi in esame gli scenari possibili per incrementare le possibilità di qualificare gli astronauti italiani del corpo Astronauti ESA con nuove missioni, anche valutando nuovi scenari internazionali o che contemplino operatori privati; nell'ambito degli accordi attualmente in vigore, saranno sfruttate possibilità di missioni di volo nazionali ed ESA su ISS per astronauti italiani del Corpo Europeo.

**Elaboratore di Immagini Televisive (ELITE-S2)**

Su ISS è attualmente presente il payload italiano Elaboratore di Immagini Televisive (ELITE-S2); il payload è un sistema optoelettronico per l'analisi quantitativa del movimento umano in tre dimensioni, unico sulla stazione spaziale, per la raccolta e l'analisi dei dati sul movimento dell'uomo nello spazio. Lo scopo è di caratterizzare le strategie e i meccanismi adattativi che il sistema nervoso centrale attua per il controllo motorio in ambiente spaziale.

### **MDS-Reflight**

Inoltre, è in avviamento il progetto MDS-Reflight per il riutilizzo della facility "ISS Mice Drawer System" e per un riorientamento del progetto volto a consentire lo studio di tre possibili futuri scenari di re-impiego della facility, su ISS, sulla capsula russa BION, e infine sulla Large Diameter Centrifuge (LDC) dell'ESA situata in ESTEC, per un ciclo di sperimentazione a terra. Avvalendosi delle competenze acquisite tramite la facility MDS e il complesso programma di tissue sharing costruito tramite il progetto, ASI sta valutando possibili collaborazioni internazionali nell'ambito della ricerca animale, ritenuto ambito di primario interesse per lo studio della presenza umana di lungo termine nello spazio.

### **Altri progetti**

Ulteriore strumentazione tecnologica e scientifica sarà lanciata su ISS nel quadro del piano di utilizzazione nazionale; oltre a quanto pianificato a livello nazionale, saranno valutate possibilità di utilizzo congiunto di tale strumentazione con altre agenzie, in modo da moltiplicare le possibilità di utilizzo, creare occasioni per ottenere la ripetibilità degli esperimenti e dunque una maggiore valenza scientifica dei dati ottenuti.

Servizi di supporto ingegneristico e logistico al PMM su ISS: l'ASI è coinvolta nelle operazioni della infrastruttura ISS per le attività di supporto ingegneristico e gestione operativa del PMM.

Possibili studi di scenari alternativi di utilizzo della ISS in vista di future esplorazioni marziane, quali ISS4Mars.

Nuovi bandi per studi di settore in biomedicina, astrobiologia, sistemi chiusi biorigenerativi, radiobiologia e radioprotezione, per ricerche a terra finalizzate ad avanzare il livello di conoscenza utile all'esplorazione umana dello spazio e a mantenere il posizionamento della comunità scientifica nazionale in ruoli di primo piano in settori di ricerca strategici; prosecuzione attuazione Progetti Premiali 2011, e progetti premiali in esito al bando 2016.

Saranno esplorati nuovi scenari di collaborazione per accesso alla ISS (es. JAXA, Roscosmos) o per altre modalità di accesso a opzioni di volo umano spaziale (es. collaborazioni con la Cina), nonché per lo sfruttamento congiunto di possibilità di sperimentazione in microgravità (es. Roscosmos, IBMP, JAXA, per ricerca animale); e si negozieranno accordi con altre PA italiane per attività di ricerca congiunte in linea con i reciproci interessi istituzionali.

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Promuovere lo sviluppo e l'utilizzo di infrastrutture per la Space Economy</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<b>Infrastrutture spaziali per l'esplorazione umana e robotica dello spazio</b>
<b>c) Obiettivi DVS</b>	<b>OBIETTIVO 2.2.1 Consolidare e valorizzare la partecipazione italiana all'utilizzo della ISS e della CSS</b>
	<b>OBIETTIVO 2.2.2 Mantenere un ruolo di rilievo in ambito internazionale nell'esplorazione umana e robotica dello Spazio</b>

### **d) Contenuti tecnico-scientifici**

Le tecnologie critiche in grado di supportare soggiorni umani a più lungo raggio sono oggetto degli studi in atto nell'ambito degli scenari di esplorazione interplanetaria elaborati a livello internazionale. In questo settore l'ASI, commissionando i moduli logistici (MPLM) e il modulo permanente PMM nell'ambito di un accordo bilaterale tra Italia e Stati Uniti, ha messo in condizione l'industria nazionale di giocare un ruolo primario anche nei programmi ESA, con la realizzazione di altre strutture oggi integrate nella ISS quali Columbus, Nodi2 e 3, Cupola, il CARGO Carrier dell'ATV.  
Nuovi importanti sviluppi tecnologici abilitanti l'esplorazione spaziale saranno oggetto di studi coordinati e gestiti in ambito ESA sotto il controllo italiano o a livello nazionale.

**e) Collaborazioni nazionali e internazionali**

Collaborazione con ESA per l'esperimento ARED Kinematics  
 Collaborazioni con l'Agenzia spaziale cinese per attività di sperimentazione e volo umano riguardanti la stazione spaziale cinese  
 Collaborazioni con NASA per il progetto GeneLab  
 Collaborazioni con Roscosmos per il payload MiniEuso  
 Potenziali collaborazioni con JAXA, Roscosmos, CSA

**f) Collaborazioni con università**

Collaborazioni con l'università di Genova; collaborazioni con ENEA; altre collaborazioni con Università ed Enti di ricerca italiani.

**g) Infrastrutture di ricerca**

Eventuali upgrade e sistematizzazione in network organizzati e coordinati da ASI di centri di eccellenza in settori afferenti lo spazio esistenti sul territorio nazionale.

**4.2.2 Infrastrutture per l'esplorazione umana oltre la Low Earth Orbit (LEO)**

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>	<b>UNITÀ VOLO UMANO E MICROGRAVITA' (VUM)</b>								
<b>Aree di intervento</b>	H2020		ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>					x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>			

**descrizione attività**

**ArgoMoon**  
 Partecipazione italiana alla Exploration Mission 1 della NASA, missione del vettore Orion della NASA oltre la bassa orbita terrestre. ArgoMoon è un cubesat 6U, selezionato da NASA per essere alloggiato a bordo del vettore Orion, avente l'obiettivo di raccogliere documentazione fotografica del vettore nella fase di distacco dei payload e della Luna, e di sviluppare nuove tecnologie nazionali di comunicazione in ambiente deep-space.

**European Exploration Envelope Programme (E3P): Exomars, ExpeRT**  
 Partecipazione al programma di Exploration dell'ESA, oltre che per il sostegno alle attività in LEO su ISS, anche per le attività di ricerca di esplorazione oltre la bassa orbita terrestre, prime tra tutte le missioni Exomars, per le quali l'Italia detiene la leadership del programma, e missioni robotiche di *sample return* da corpi celesti del sistema solare. L'ASI sosterrà anche l'analisi scientifica dei dati che forniranno i due strumenti sul TGO (Orbiter) CASSIS, NOMAD e della strumentazione del futuro rover.

### **Facility network in radiobiology and radiation protection**

Studio, nell'ambito dell'area ExPeRT dell'E3P ESA, per la realizzazione di un network di facility in Italia per ricerche su abilità in deep space, con particolare riferimento ad aspetti di radiobiologia e radioprotezione, in supporto all'esplorazione umana e robotica dello spazio. Questo studio dovrà anche preparare il terreno per moduli abitati che abbiano protezione attiva e passiva da radiazioni. Nel settore sarà valorizzata la competenza italiana nello sviluppo di moduli abitabili per lo spazio nonché le tecnologie da tempo allo studio in Italia per lo sviluppo di moduli gonfiabili.

### **IBIS**

Si intende promuovere la partecipazione italiana al network internazionale di studio e sviluppo di sistemi chiusi biorigenerativi, in modo da continuare a garantire il ruolo di primazia delle comunità scientifica e industriale italiane nel settore degli Environmental Control and Life Support System (ECLSS). L'Agenzia Spaziale Italiana, forte delle competenze nazionali nel settore, ha avviato un programma di attività che ha lo scopo di stimolare e incoraggiare iniziative di ricerca, di sviluppo tecnologico e commerciali sul tema. È questo l'obiettivo del Gruppo di Lavoro nazionale sui sistemi biorigenerativi IBIS (Italian Bioregenerative Systems) che, coordinato dall'ASI, raccoglie il contributo delle migliori competenze scientifiche e industriali nazionali.

### **ARM**

Partecipazione italiana al progetto ARM della NASA, pianificato in due fasi, una iniziale robotica, che prevede di raccogliere da un asteroide *near-Earth* una massa di diverse tonnellate da inserire in orbita terrestre; e una successiva fase *manned* in cui astronauti esploreranno la superficie dell'asteroide dal quale raccoglieranno campioni di roccia. Queste missioni sono parte del piano condiviso da ASI di sviluppare nuove tecnologie per l'esplorazione dello spazio e migliorare il livello di conoscenza e di esperienza necessario per future missioni di esplorazione marziana.

### **Esplorazione marziana tramite partnership pubblico privato.**

Considerando il crescente numero di opportunità di lancio e trasporto interplanetario, l'ASI intende realizzare una partnership pubblico privata per servizi di trasporto e atterraggio su Marte con l'azienda californiana SpaceX, unica a proporre un servizio commerciale verso il pianeta rosso a partire dal 2018. Il primo obiettivo è di depositare sulla superficie di Marte con un lancio nel 2018 uno strumento analogo a e-Dreams, in grado di misurare le principali caratteristiche atmosferiche marziane sia durante la discesa che dopo l'atterraggio, in modo da utilizzare questi dati per la missione EXOMARS 2020 che l'Italia sviluppa con l'ESA.

### **Deep Space Habitat**

Studio di fattibilità e sviluppo preliminare di una struttura abitabile, modulare ed evolubile, con possibilità di essere realizzata tramite struttura gonfiabile di supporto, come prossimo passo finalizzato all'estensione della presenza umana oltre la bassa orbita terrestre, in grado di abilitare future missioni umane nello spazio cislunare, su asteroidi e su Marte.

### **Explotec**

Studio per uno scenario di posizionamento nazionale per l'elaborazione di un concetto di modulo abitativo, inclusa una analisi dello stato dell'arte delle tecnologie critiche associate e del concetto operativo associabile, in grado di supportare l'architettura di sistema/sottosistema più idonea a massimizzare le competenze e le capacità nazionali, e a definire un processo di evoluzione modulare per il supporto di missioni progressivamente estese e incrementali di dimostrazioni tecnologiche abilitanti verso una capacità di trasferimento umano su Marte.



<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Promuovere lo sviluppo e l'utilizzo di infrastrutture per la Space Economy</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<i>Infrastrutture spaziali per l'esplorazione umana e robotica dello spazio</i>
<b>c) Obiettivi DVS</b>	OBIETTIVO 2.2.1 Consolidare e valorizzare la partecipazione italiana all'utilizzo della ISS e della CSS
	OBIETTIVO 2.2.2 Mantenere un ruolo di rilievo in ambito internazionale nell'esplorazione umana e robotica dello Spazio

<b>d) Contenuti tecnico-scientifici</b>
Sviluppo di nuove tecnologie per l'esplorazione dello spazio, che abbiano le caratteristiche di essere abilitanti l'esplorazione dello spazio e <i>affordable</i> in termini di costi rispetto al beneficio prodotto. Inoltre, obiettivo dei progetti nel settore è migliorare il livello di conoscenza e di esperienza necessario per future missioni di esplorazione oltre la LEO.

<b>e) Collaborazioni nazionali e internazionali</b>
Collaborazione ASI NASA per Argomoon Collaborazione ASI NASA per Asteroid Redirect Mission Partecipazione italiana al programma E3P dell'ESA

<b>f) Collaborazioni con università</b>
Università di Roma Tor Vergata, Università di Roma Sapienza, Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, Università di Genova.

<b>g) Infrastrutture di ricerca</b>
TAPIRO (ENEA) Neutron Facility TRIGA (ENEA) Neutron Facility FNG (ENEA) Neutron Facility LNF BTF (INFN) Electron Facility Trento Protontherapy Centre (TPC) TIFPA (INFN) Proton facility LNS (INFN) Heavy Ion Irradiation Test Facility LNL (INFN) Heavy Ion Irradiation Test Facility Calliope (ENEA) Photon irradiation Test Facility

## 4.3 Infrastrutture di lancio e rientro a terra

### 4.3.1 Sistema Vega

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>	<b>UNITÀ LANCIATORI, TRASPORTO SPAZIALE E PROGRAMMA PRORA (LTP)</b>									
<b>Aree di intervento</b>	H2020		ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale		altro	x
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>					x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>				

**descrizione attività****Programma VEGA**

Il programma Vega, nato su iniziativa ASI e fatto proprio dall'ESA a partire dal 2000, ha portato allo sviluppo del 'piccolo' lanciatore della famiglia europea, con la leadership industriale italiana sia per la responsabilità del sistemista ELV (società partecipata dell'ASI) sia per il livello di attività svolte a livello nazionale (contribuzione circa al 60%). Qualificato nel febbraio 2012, ha al proprio attivo, a tutto il 2016, 8 lanci pienamente di successo.

ASI supporta inoltre, sia in ambito nazionale che ESA, molte iniziative volte a consolidare il programma e avviare attività complementari che ne migliorino le prestazioni, la versatilità e lo sviluppo di configurazioni evolutive.

**Programma 'VEGA C' (in corso)**

Il programma Vega C, approvato alla Conferenza Ministeriale 2014 insieme con lo sviluppo di Ariane 6, è volto ad un incremento di performance, che, unitamente all'utilizzo del fairing allargato ed all'implementazione di un'avionica innovativa (e.g. architettura di telemetria avanzata, piattaforma inerziale, etc.), consentirà di catturare il mercato dei satelliti SAR per osservazione della Terra, permettendo di offrire un'opportunità di lancio "nazionale" per il programma COSMO-SkyMed di Seconda generazione e per i satelliti Sentinel del programma 'Copernicus' della Commissione Europea.

A valle della riconferma alla CM2016, Vega C'è in piena fase di sviluppo (è stata effettuata nel 2016 la PDR del Sistema di lancio), ed ha come obiettivo il lancio di qualifica nel 2019. ELV continua a rivestire il ruolo di sistemista nello sviluppo del nuovo lanciatore, allargando il proprio perimetro di responsabilità anche ad una parte del segmento di terra, supportata da una crescente partecipazione delle industrie italiane. Nella realizzazione dei nuovi programmi di sviluppo si concorrerà inoltre alla realizzazione di un nuovo assetto organizzativo del settore dei lanciatori europei, che vedrà una maggiore autonomia e responsabilità delle società private 'prime contractors' dei lanciatori, ed in particolare di ELV, che in qualità di sistemista di Vega vedrà allargare il proprio perimetro di attività operative e di autonomia e conseguenti responsabilità gestionali.

**Programma 'P120' (in corso)**

Nell'ambito delle decisioni del CM 2014, a fianco degli sviluppi di Vega C e di Ariane è stato identificato il motore a solido P120C, quale elemento comune dei due lanciatori. Lo sviluppo del P120 rispecchia la struttura industriale europea consolidata già per i booster Ariane, con la responsabilità delle società partecipate italo-francesi EUROPROPULSION (resp. motore) e Regulus (resp. carichi del propellente) e attraverso la società Avio per la responsabilità degli involucri in fibra di carbonio coibentati (Insulated Motor Case); a seguire le decisioni della CM2014 è in fase di definizione una seconda linea di produzione della parte involucro (booster case) in Germania, con tecnologia sviluppata dalla società tedesca MT-Aerospace.

L'Italia intende così perseguire il mantenimento della leadership nella propulsione solida, anche attraverso lo sviluppo del nuovo motore di secondo stadio Zefiro 40, avviato su auto-finanziamento industriale di Avio ed ora incluso nella nuova configurazione Vega C.

**Programma 'VEGA E' (in corso)**

L'ASI ha promosso da tempo lo sviluppo della configurazione evoluta di VEGA, denominata VEGA-E (derivata dal progetto nazionale 'Lyra') basata sulla sostituzione del terzo e quarto stadio con un unico stadio alto (VUS Vega Upper Stage) equipaggiato con un motore a propellente liquido ossigeno-metano. Lo sviluppo del VUS è basato sui risultati del programma nazionale Lyra, nell'ambito del quale sono stati effettuati studi a livello di sistema lanciatore e stadio, ed è stato concepito, realizzato e testato il dimostratore del motore MIRA ad ossigeno-metano. Il programma è stato finanziato alla Conferenza Ministeriale 2016, per le attività preparatorie che includono la realizzazione ed il test del primo modello di sviluppo. L'aumento di performance ottenuto con VEGA-E consentirebbe di effettuare anche lanci doppi di satelliti in orbita LEO e di lavorare in sinergia con Ariane 6, per il rimpiazzo dei satelliti della costellazione Galileo. La realizzazione di uno stadio alto di VEGA ad ossigeno-metano si presta anche alla realizzazione

di una versione “mini” di VEGA-E con soli due stadi (Z40 + VUS) che, con costi ridotti, potrebbe immettere piccoli satelliti in orbita LEO. A tal fine, in ambito nazionale saranno effettuati studi di fattibilità per le diverse configurazioni ‘building block’ del Vega-E al fine di ridurre i costi operativi del mini-Vega.

**Progetto ‘SSMS’ (in corso)**

Accanto agli sviluppi principali, l’ASI è interessata a promuovere le iniziative ESA per garantire una maggiore versatilità ed adattabilità al mercato del piccolo lanciatore europeo. In particolare, l’iniziativa SSMS, approvata alla Conferenza Ministeriale 2016, è volta a realizzare una struttura in grado di accomodare un gran numero di satelliti di piccole dimensioni (mini, micro, nano) in un lancio di VEGA dedicato. L’obiettivo è quello di realizzare non solo una struttura, ma anche di standardizzare il più possibile requisiti, interfacce, processi di AIT e la flessibilità rispetto alla missione, così da poter fornire un servizio di lancio a costi competitivi in grado di intercettare un mercato in forte crescita e che spesso incontra difficoltà a trovare opportunità di lancio.

**Progetto ‘VENUS’ (in corso)**

Un’ulteriore iniziativa per ampliare la flessibilità del servizio di lancio di Vega consiste nello sviluppo di un modulo di servizio di ‘Orbit raise’ equipaggiato con propulsione elettrica che possa soddisfare le esigenze di trasferimento in orbite diverse dalla LEO, consentendo soluzioni di lancio per piccoli payload in GEO o MEO (es. sostituzione Galileo), e possa permettere la realizzazione di costellazioni di piccoli satelliti in LEO.

**Programma LEAP Vega – Classical & MCO / Supplementary**

L’Italia supporta in ambito ESA il programma LEAP (*Launchers Exploitation Accompaniment Programme*) che consiste delle attività di accompagnamento alla produzione dei lanciatori europei, ed include due classi di attività:

- **Classical and MCO:** mantenimento in stato di qualifica del sistema di lancio e delle *facilities* di prova dei propulsori (include M. Ordinaria delle *facilities* di prova motori e contributo alla M. Straordinaria delle *facilities* di produzione e del *launch complex* per le parti di proprietà ESA)
- **Supplementary:** supporto al bilanciamento delle attività di exploitation di Vega, limitatamente ad un contributo per il periodo 2016-2018.

**Progetto ‘Architettura Avionica Avanzata (AAA)’ (in corso)**

Per massimizzare la flessibilità di missione del lanciatore è in corso, su finanziamento nazionale dei progetti premiali del MIUR, l’iniziativa ‘Architettura Avionica Avanzata (AAA)’ volta a migliorare la flessibilità e la versatilità del sistema avionico e della strategia di guida, navigazione e controllo (GNC) del lanciatore Vega nelle fasi di ascesa e ricaduta degli stadi, e che include quale elemento fondante la realizzazione di un laboratorio sperimentale di ‘Hardware in the Loop’ dedicato allo studio e sviluppo di nuove architetture avioniche, prima fra tutte la trasmissione dati via rete Ttethernet. A valle della prima fase in corso, è proposta la prosecuzione del progetto (*Architettura Avionica Avanzata fase 2 – nuova iniziativa*), che sarà focalizzata, tra l’altro, alla concezione di architetture avioniche maggiormente flessibili, ed allo sviluppo di componentistica avionica altamente innovativa, da testare poi nel laboratorio.

**Progetto ‘Sorveglianza Ariane e Vega’ (in corso)**

Prosegue, inoltre, l’impegno dell’ASI in qualità di Organismo Nazionale di Sorveglianza (ONS) del rispetto dei requisiti di Qualità di ESA/CNES da parte dei fornitori italiani per i programmi ARIANE e VEGA, attività istituzionale, il cui obbligo discende dagli impegni presi dall’Italia attraverso un accordo intergovernativo (“Dichiarazione di alcuni Governi europei relativa alla fase di esercizio dei lanciatori Ariane, Vega e Soyuz”) implementato tramite l’accordo inter-agenzia ASI-ESA su Industrial Quality Surveillance che, con il rinnovo del 2016, copre sia le attività relative al programma VEGA che quelle relative al lanciatore Ariane. A tal proposito, si intende effettuare nel triennio un workshop dedicato alla presentazione e discussione dello stato attuale e della evoluzione delle regole di qualità e di gestione nelle fasi di sviluppo ed utilizzazione dei lanciatori europei; detta iniziativa costituirà un’occasione per la rilevazione delle realtà nazionali in possesso delle professionalità adeguate a svolgere le suddette attività per la fornitura di tale servizio.

### Collaborazione sul programma PRORA

L'ASI parteciperà congiuntamente con il CIRA alle attività relative al Programma Prora, in particolare all'estensione delle attività legate al potenziamento dei grandi sistemi di prova e laboratori di terra, con particolare attenzione alle necessità collegate ai programmi di interesse dell'Agenzia, come l'esplorazione marziana (es. progetto EXOMARS2020)

Sempre nel contesto del Prora, l'ASI contribuirà alle ricerche nel settore delle tecniche di rientro atmosferico terrestre (USV/SRT) direttamente collegate allo sviluppo dei progetti ESA Space Rider e Pride e alla ricerca tecnologica nel settore dei veicoli stratosferici in particolare per quanto riguarda le tecnologie di punta di interesse e derivazione spaziale.

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Promuovere lo sviluppo e l'utilizzo di infrastrutture per la Space Economy</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<b>Infrastrutture di lancio e rientro a terra</b>
<b>c) Obiettivi strategici DVS</b>	<b>OBIETTIVO 2.3.1 Mantenere in Europa la leadership tecnologica e sistemistica per configurazioni evolutive di Vega e nella propulsione a solido</b>
	<b>OBIETTIVO 2.3.2 Rafforzare le competenze per un ruolo primario in Europa nella propulsione liquida a Metano</b>
	<b>OBIETTIVO 2.3.4 Valorizzare il ruolo del Centro Spaziale "Luigi Broglio" a Malindi</b>

### d) Contenuti tecnico-scientifici

Il principale obiettivo è il consolidamento della posizione del piccolo lanciatore Vega sul mercato dei servizi di lancio, attraverso missioni istituzionali dell'ESA e dell'Unione Europea ed una crescente opportunità di voli commerciali. Funzionale a tale obiettivo è il perseguimento di una migliorata flessibilità del servizio di lancio, ed una significativa riduzione dei costi ricorrenti, da implementare con il supporto dell'ESA e nel contesto della evoluzione della 'governance' dei lanciatori europei, a conferma del successo commerciale del lanciatore Vega.

In ambito ESA saranno valutate nel dettaglio le proposte di attività di consolidamento della configurazione e riduzione costi di produzione, unitamente a possibili attività sulle evoluzioni del lanciatore VEGA mirate al soddisfacimento della domanda dei servizi di lancio, sempre compatibilmente con le risorse finanziarie disponibili, e ad un generale incremento delle prestazioni.

### e) Collaborazioni nazionali e internazionali

Il programma Vega si svolge in ambito ESA, con il supporto di iniziative nazionali di consolidamento CIRA, in ambito PRORA

### f) Collaborazioni con università

Università di Roma 'La Sapienza'

### g) Infrastrutture di ricerca

#### Malindi

la base ASI di Malindi è inclusa come cooperative station nella rete di stazioni di terra dell'ESA (ESATRACK) ed è utilizzata in particolare nel supporto ai lanci effettuati da Kourou in orbita equatoriale sia per Ariane 5 che per Vega come parte del Launch Range.

Nell'ambito dei contratti ASI sono state realizzate le seguenti infrastrutture di ricerca:

**FAST2**

Impianto di prova per test di fuoco su motori dimostratori ossigeno – metano realizzato presso l'Area 3-C della sede Avio di Colleferro nell'ambito del contratto tra ASI ed AVIO n. 1/188/01/0. La proprietà dell'Impianto è stata valutata e concordata (RS-DTE-2011-139) nella misura del 39,15 % a titolo ASI e del 60,85 % a titolo AVIO. La gestione dell'impianto è regolata dall'Accordo Quadro A/006/12/0.

**FAST3**

Impianto di prova per componenti di turbomacchine per propulsori ad ossigeno-metano (turbopompe, cuscinetti operanti con metano liquido). L'impianto è in fase di completamento nell'ambito del contratto Lyra (n° I/012/07/0) presso l'Area 3-C della sede Avio di Colleferro. Sono in via di definizione le percentuali di proprietà da stabilire in accordo con ESA che ha finanziato parte delle attività nell'ambito del programma FLPP.

Nell'ambito del programma Prora sono state realizzate le seguenti infrastrutture di test:

**Hyprob IMP**

Impianto per attività di ricerca a consolidamento delle conoscenze di base della propulsione LOX/CH4 con metodologie di diagnostica ottica avanzata e test di laboratorio su propulsori di piccola spinta, da realizzare nell'ambito del finanziamento Hyprob del MIUR, presso il CIRA di Capua.

**Hyprob plus**

Impianto per prove di sviluppo e qualifica di dimostratori tecnologici per camere di spinta di propulsori a liquido ossigeno-metano, da realizzare nell'ambito del finanziamento Hyprob del MIUR, presso il CIRA di Capua.

Infine, è in fase di design la seguente infrastruttura.

**Space Propulsion Testing Facility (SPTF)**

Nell'ambito dell'iniziativa promossa dal Distretto Aerospaziale Sardo (DASS) su finanziamenti industriali (AVIO), di ricerca (CIRA e Uni-Cagliari) e regionali e/o europei, è prevista la realizzazione di un sito di prova polifunzionale, inclusivo di: i) banco per prova propulsori solidi; ii) banco per prova propulsori a metano della classe 60 ton; iii) laboratorio per caratterizzazione di materiali ad alte prestazioni, quali ad esempio materiali resistenti alle altissime temperature (UHTC, Carbon/SiC, Carbon/Carbon, etc..), per i quali sono previsti attività in abito nazionale finanziate anche da ASI.

4.3.2 Sistema Ariane

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		<b>UNITÀ LANCIATORI, TRASPORTO SPAZIALE E PROGRAMMA PRORA (LTP)</b>						
<b>Aree di intervento</b>	H2020	ESA	x	nazionale		collab. bi/multi-laterale		altro
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>				x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>			

<b>descrizione attività</b>
<p><b>Programma 'Ariane 5' (in corso)</b></p> <p>Nel triennio l'Italia continuerà a fornire il proprio supporto alla fase di utilizzo del lanciatore europeo Ariane 5, sia attraverso il contributo dell'industria Avio che realizza i booster a solido MPS e la turbopompa ossigeno del motore di primo stadio Vulcain 2; ma anche attraverso le attività delle piccole medie imprese</p>

che realizzano componenti ad alta tecnologia per il motore. Ulteriore coinvolgimento di industrie italiane è presente per attività nella base di lancio CSG.

#### Programma Ariane 6 (in corso)

A valle della approvazione del programma di sviluppo Ariane 6 alla CM2014 e la sostanziale riconferma alla CM2016, è in corso lo sviluppo del nuovo lanciatore Ariane 6 nelle due versioni a due o quattro booster pensate per soddisfare il mercato istituzionale e commerciale. L'elemento chiave della partecipazione italiana al progetto si esplica attraverso la partecipazione al programma di sviluppo del motore a solido P120C, comune con il programma Vega). Inoltre, nell'ambito dello sviluppo di Ariane 6, l'Italia continua a presidiare la realizzazione delle turbopompe ossigeno sia per il motore Vulcain 2 che per il nuovo motore di upper stage Vinci.

#### Programma LEAP Ariane – Classical & MCO / Supplementary

L'Italia supporta in ambito ESA il programma LEAP (*Launchers Exploitation Accompaniment Programme*) che consiste delle attività di accompagnamento alla produzione dei lanciatori europei, ed include due classi di attività:

- **Classical and MCO:** mantenimento in stato di qualifica del sistema di lancio e delle *facilities* di prova dei propulsori (include M. Ordinaria delle facilities di prova motori e contributo alla M. Straordinaria delle facilities di produzione e del *launch complex* per le parti di proprietà ESA). Il programma è stato approvato per un'ultima slice, dal 2017 alla fine della exploitation di Ariane 5
- **Supplementary:** supporto al bilanciamento delle attività di exploitation di Ariane 5. Il programma è stato approvato per il periodo 2017-2019.

a) Finalità strategiche del DVS	Promuovere lo sviluppo e l'utilizzo di infrastrutture per la Space Economy
b) Area strategica DVS	Infrastrutture di lancio e rientro a terra
c) Obiettivi strategici DVS	OBIETTIVO 2.3.1 Mantenere in Europa la leadership tecnologica e sistemistica per configurazioni evolutive di Vega e nella propulsione a solido
	OBIETTIVO 2.3.4 Valorizzare il ruolo del Centro Spaziale "Luigi Broglio" a Malindi

#### d) Contenuti tecnico-scientifici

Lo sviluppo di elementi comuni ad Ariane 6 e VEGA e la possibilità di realizzare elevati volumi di produzione, sono elementi fondamentali per contribuire alla riduzione dei costi del nuovo sistema di lancio Ariane 6.

#### e) Collaborazioni nazionali e internazionali

Il programma Ariane si svolge in ambito ESA, con il supporto di iniziative nazionali di consolidamento

#### f) Collaborazioni con università

NA

#### g) Infrastrutture di ricerca

NA

### 4.3.3 Sistemi di propulsione spaziale innovativi

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		<b>UNITÀ LANCIATORI, TRASPORTO SPAZIALE E PROGRAMMA PRORA (LTP)</b>								
<b>Aree di intervento</b>	H2020		ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro	x
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>				x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>					x

descrizione attività
<p>Numerose iniziative sono supportate a livello nazionale con lo scopo di ‘anticipare’ le necessità evolutive nel settore della propulsione spaziale innovativa, permettendo di posizionare l’industria ed il sistema di ricerca pubblico nazionale in posizione di vantaggio competitivo sia per i progetti europei (ESA in primis) che nelle cooperazioni internazionali.</p> <p><b>Programma ‘Lyra – fase B’ (in corso)</b>          Avviato nel 2007, il progetto ha studiato la fattibilità della configurazione evolutiva di Vega con upper stage a metano, il cui sviluppo è stato avviato alla CM2016 in ambito ESA. Il programma comprende attività di design dello stadio, attività di analisi di algoritmi innovativi per la Guida, navigazione e controllo di un lanciatore a 3 stadi, e soprattutto le attività di progetto, realizzazione e test del dimostratore del motore ad ossigeno-metano MIRA (in particolare di alcuni sottosistemi critici), completate con successo nel 2014, in collaborazione con un’industria russa. Il programma è in fase conclusiva, con l’implementazione delle ‘lessons learned’ sui processi di design e tecnologici. È inoltre prevista la realizzazione della facility FAST3 (in sinergia con programma ESA FLPP) per i test dei componenti di turbomacchine a metano liquido.</p> <p>In continuità con le attività di cui sopra, ed in maniera complementare e sinergica con le attività preparatorie di Vega E avviate in ESA, si prevede di avviare l’iniziativa nazionale <b>‘Lyra – fase B2’ (da avviare)</b>, focalizzata su attività inerenti tecnologie e sottosistemi innovativi, del motore e dello stadio, potenzialmente applicabili al completamento di Vega E.</p> <p><b>Progetto ‘Ricerca e sviluppo sulla Propulsione Liquida Ossigeno-Metano’ (in corso)</b>          Nell’ambito di una cooperazione bilaterale con la JAXA sulle tematiche specifiche della propulsione ossigeno-metano, sono in corso attività di ricerca e sviluppo con l’obiettivo di ampliare la conoscenza del comportamento del metano in specifici sottosistemi strategici, nonché realizzare in Italia il test di una camera di combustione rigenerativa di taglia media. Tali attività proseguiranno con l’obiettivo di sviluppare competenze di base nel settore della propulsione liquida in collaborazione anche con altri centri di ricerca ed università italiane. A tal fine sarà valutata la possibilità di l’aggregazione di risorse finanziarie regionali, al fine di creare dei poli di eccellenza in Italia. È prevista quindi la realizzazione di bread-board e dimostratori da testare a terra, anche sfruttando la realizzazione di una infrastruttura di prova dedicata, l’impianto Hyprob, da realizzarsi con fondi CIRA presso la sede di Capua, attraverso il programma PRORA.</p> <p><b>Progetto ‘Propulsione Ibrida’ (in avvio)</b>          Nell’ambito della Propulsione Ibrida, mettendo a frutto i risultati del programma nazionale Theseus, che ha portato allo sviluppo e al test di fuoco di un dimostratore ibrido dell’ordine di 1 tonnellata di spinta, è in fase di avvio un programma nazionale di ricerca per lo sviluppo di competenze specifiche tra i diversi centri di ricerca ed università italiane ed aperta a possibili cooperazioni internazionali. L’obiettivo è investigare le diverse potenzialità e migliori applicazioni di questa tecnologia, giungendo alla realizzazione di un dimostratore tecnologico in scala significativa da testare in un impianto nazionale opportunamente identificato. L’avvio di questa iniziativa è a valere sui fondi assegnati dal MIUR nell’ambito dei Progetti Premiali 2011, che coprono una parte delle attività, ma il cui completamento sarà condizionato alla disponibilità delle relative risorse. Sulla base dei risultati che saranno ottenuti nell’ambito delle attività sulla propulsione ibrida, potranno essere avviati ulteriori studi relativi a possibili utilizzi applicativi di questa</p>



tecnologia per la realizzazione di razzi sonda o per lo sviluppo di lanciatori ottimizzati per nano o micro satelliti, sia tradizionali da terra sia aviotrasportati.

**Programma ‘FLPP – Prometheus’ (in avvio)**

Approvato alla CM2016, il programma prevede il progetto, la realizzazione ed il test di un dimostratore tecnologico di motore ad ossigeno-metano di grossa taglia (100 tonnellate di spinta), per un potenziale futuro booster a liquido per il lanciatore Ariane. L’Italia parteciperà al programma con una attività nell’ambito delle turbomacchine.

**Progetto ‘Involucri segmentati’ (in corso)**

In fase di finalizzazione del contratto, il programma prevede lo sviluppo ed il consolidamento delle conoscenze di base per la progettazione e costruzione di giunzioni per involucri segmentati, realizzati in materiale composito avvolto, destinati a motori a propellente solido dei lanciatori.

Il programma è focalizzato al miglioramento delle prestazioni e della flessibilità sia degli attuali lanciatori Europei sia di quelli futuri.

**Progetto ‘Propulsione green’ (da avviare)**

Si intende avviare un programma di ricerca atto a minimizzare l’impatto ambientale dei propellenti e, in generale, dei sistemi propulsivi. Nell’ambito di tale ricerca si valorizzerà lo studio di propellenti che possano sostituire le sostanze ritenute pericolose per la salute umana come ad esempio l’idrazina. Verranno inoltre valorizzate tutte le tecnologie che consentano un consumo inferiore di propellente e sottosistemi semplificati come ad esempio i sistemi di alimentazione del propellente in grado di lavorare a pressioni inferiori rispetto allo stato dell’arte.

**Progetto ‘Propulsione laser ablativa’ (da avviare)**

Nell’ambito dell’orbit-raise e motori per correzioni orbitali, si intende avviare un programma di ricerca sulla propulsione laser atto a promuovere la conoscenza di tale tecnologia in ambito nazionale. Si promuoverà lo studio di sistemi propulsivi in scala ridotta e sottosistemi dello stesso con relativo studio di fattibilità di questo tipo di tecnologia per diverse applicazioni spaziali.

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Promuovere lo sviluppo e l’utilizzo di infrastrutture per la Space Economy</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<b>Infrastrutture di lancio e rientro a terra</b>
<b>c) Obiettivi strategici DVS</b>	<b>OBIETTIVO 2.3.2 Rafforzare le competenze per un ruolo primario in Europa nella propulsione liquida a Metano</b>

**d) Contenuti tecnico-scientifici**

L’obiettivo di queste iniziative è mirato alla crescita di competenze sia di base che tecnologiche e sperimentali, in un settore della propulsione spaziale innovativa, ove l’Italia e le sue rappresentanze industriali e di ricerca hanno da sempre ricoperto un ruolo di rilievo a livello europeo ed internazionale. In particolare, i settori della propulsione liquida ossigeno-metano e di quella ibrida sono una nicchia non ancora presidiata in maniera determinate a livello internazionale e, pertanto, rappresentano per le realtà nazionali quel ‘vantaggio competitivo’ che consente la costruzione di assetti strategici per il sistema Paese, necessari per l’avvio di iniziative future (programmi di evoluzione, nuovi lanciatori, razzi sonda, etc.).

**e) Collaborazioni nazionali e internazionali**

CIRA in ambito PRORA

Nell'ambito del "Framework Agreement between ASI and JAXA on Cooperation in the field of Space Activities for Peaceful Purposes" siglato a Praga nel settembre 2010, è stato firmato l' "Implementing Arrangement between ASI and JAXA concerning Cooperative Research Activities in the Field of Lox/Methane Propulsion for Space Applications" del ottobre 2011, ed in questo ambito si stanno svolgendo le attività di cooperazione riguardanti il programma di ricerca e sviluppo della propulsione liquida metano – ossigeno

Le attività sul motore MIRA nell'ambito del contratto 'Lyra – fase B' sono state sviluppate con l'industria russa KBKhA, sotto l'egida di un accordo tra ASI e Roskosmos/FSA in materia di cooperazione sui lanciatori e la propulsione

**f) Collaborazioni con università**

Università di Roma 'La Sapienza'

**g) Infrastrutture di ricerca**

**FAST2**

Impianto di prova per test di fuoco su motori dimostratori ossigeno – metano realizzato presso l'Area 3-C della sede Avio di Colleferro nell'ambito del contratto tra ASI ed AVIO n. 1/188/01/0. La proprietà dell'Impianto è stata valutata e concordata (RS-DTE-2011-139) nella misura del 39,15 % a titolo ASI e del 60,85 % a titolo AVIO. La gestione dell'impianto è regolata dall'Accordo Quadro A/006/12/0.

**FAST3**

Impianto di prova per componenti di turbomacchine per propulsori ad ossigeno-metano (turbopompe, cuscinetti operanti con metano liquido). L'impianto è in fase di completamento nell'ambito del contratto Lyra (n° I/012/07/0) presso l'Area 3-C della sede Avio di Colleferro. Sono in via di definizione le percentuali di proprietà da stabilire in accordo con ESA che ha finanziato parte delle attività nell'ambito del programma FLPP.

**4.3.4 Sistemi di trasporto spaziale e di rientro atmosferico**

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		<b>UNITÀ LANCIATORI, TRASPORTO SPAZIALE E PROGRAMMA PRORA (LTP)</b>							
<b>Aree di intervento</b>	H2020	ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro	
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>				x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>				

descrizione attività

**Sistemi di trasporto e rientro**

A seguito delle decisioni del Consiglio Ministeriale 2016, è stata avviata la fase B/C del programma Space Rider di ESA, grazie al quale l'Italia mantiene un ruolo di primo piano sul rientro atmosferico. La missione ha l'obiettivo di realizzare un veicolo di rientro integrato con il sistema lanciatore VEGA C; sono previsti una fase orbitale di microgravità ed un rientro guidato attraverso l'atmosfera terrestre fino all'atterraggio, beneficiando delle competenze consolidate soprattutto con il programma ESA di rientro atmosferico Intermediate Experimental Vehicle (IXV). Il sistema basato essenzialmente su tecnologia nazionale, consentirà il test di nuove soluzioni tecnologiche IOV e IOD in ambito H2020, missioni di microgravità di lunga durata ed eventuali attività sinergiche con la Stazione Spaziale Internazionale. Il programma Space Rider consentirà il mantenimento e lo sviluppo delle tecnologie abilitanti e rafforzare le competenze nazionali nei settori chiave relative al rientro in atmosfera.

Sulla stessa linea strategica di colloca il programma Iperdrone, finanziato da ASI con fondi nazionali, attraverso il quale l'Agenzia intende investigare nuovi profili di missione per il rientro da orbita LEO a basso costo, di dimensioni contenute, nel quale siano applicati approcci ingegneristici innovativi finalizzati a massimizzare l'efficienza del sistema ed implementare un nuovo profilo di missione che colleghi l'orbita LEO con la Terra, sfruttando possibili sinergie anche con la International Space Station. Il sistema basato essenzialmente su tecnologia nazionale, consentirà il test di nuove soluzioni, oltre alla progressiva introduzione di nuove applicazioni.

**Volo suborbitale e ipersonico**

Di particolare interesse è l'analisi dello scenario di sviluppo e utilizzo dei veicoli ipersonici suborbitali, nell'ambito dei quali verranno capitalizzati anche le competenze nazionali sul volo ipersonico e rientro atmosferico, che hanno fortemente contribuito alla realizzazione della missione del veicolo IXV di ESA. Gli sviluppi in corso a livello mondiale stanno alimentando un crescente interesse per le possibilità di sperimentazione scientifica e per le potenziali applicazioni dei veicoli ipersonici e suborbitali; in questo contesto ASI intende affrontare uno studio di concetto, per approfondire nuovi profili di missione suborbitale e ipersonico e verificare il posizionamento nazionale circa le competenze abilitanti per la realizzazione del sistema e il segmento di Terra.

**Piattaforme stratosferiche**

ASI intende supportare attività di volo stratosferico per il prossimo triennio, in modo da rispondere alla necessità di sperimentazione della comunità accademica e industriale nazionale, in particolare verranno implementate alcune missioni scientifiche quali Olimpo. Allo scopo di supportare la raccolta di dati scientifici e la verifica in volo di tecnologie, sarà avviata una linea di relativa alle piattaforme stratosferiche in termini di studio di missione e tecnologie abilitanti. La fase pilota riguarderà la creazione di opportunità di sperimentazione in stratosfera, con la finalità di verificare l'adeguatezza di questa tipologia di sistema di trasporto per classi di payload non standard, ottimizzando il sistema e la strategia di lancio. Contestualmente si effettuerà un processo di messa a sistema delle competenze nazionali e di analisi delle necessità di opportunità di sperimentazione della comunità nazionale.

**Sistemi di trasporto spaziale innovativi**

I sistemi di trasporto innovativi rappresentano un elemento chiave la cui evoluzione è fondamentale per la realizzazione delle missioni spaziali e imprese sempre più sfidanti ed ambiziose. L'obiettivo del prossimo triennio è l'analisi di contesto dei sistemi spaziali innovativi, il coordinamento con le altre realtà nazionali e la progressiva creazione di una posizione di interesse per l'Italia in tale ambito. Particolare attenzione sarà dedicata all'abilitazione di nuove tipologie di missioni sia attraverso lo studio di nuove tecnologie e funzionalità per i futuri sistemi di lancio e rientro atmosferico continuo, sia attraverso lo studio di concetto di sistemi di trasporto aero-spaziale innovativi, per esempio, avio-lanciatori, nuovi concetti di vele solari, o altri sistemi per l'esplorazione dei pianeti (aero-assisted manoeuver, aero-braking/capture, etc.).

**Tecnologie innovative per il trasporto spaziale**

In sinergia con lo sviluppo dei sistemi di rientro sopra menzionati, si intende promuovere studi di concetti il mantenimento e lo sviluppo delle tecnologie abilitanti e rafforzare le competenze nazionali nelle aree funzionali alla realizzazione dei sistemi per il rientro in atmosfera, tra cui lo sviluppo di sistemi propulsivi per il controllo di assetto, lo sviluppo di materiali e strutture adeguati a resistere ad elevate temperature e a elevati carichi aerodinamici, e lo studio di concetto di sistemi e meccanismi per l'atterraggio di precisione, sviluppo e la realizzazione di componenti strutturali di lanciatori e veicoli spaziali, e di strutture evolute, come ad esempio le strutture anisogrid.

Inoltre si intende avviare nel periodo una serie di attività volte ad acquisire competenze nazionali nel campo delle tecnologie e dei materiali avanzati per la propulsione liquida (e.g. elementi strutturali in Additive Layer Manufacturing), per la propulsione laser ablativa (R&ST dei materiali e processi) e la propulsione fotonica (caratterizzazione dei materiali necessari alla realizzazione di vele solari per applicazione space weather).

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Promuovere lo sviluppo e l'utilizzo di infrastrutture per la Space Economy</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<b>Infrastrutture di lancio e rientro a terra</b>
<b>c) Obiettivi strategici DVS</b>	<b>OBIETTIVO 2.3.3 Studiare e realizzare sistemi innovativi di lancio, di trasporto spaziale e di rientro</b>
	<b>OBIETTIVO 2.3.4 Valorizzare il ruolo del Centro Spaziale "Luigi Broglio" a Malindi</b>

#### **d) Contenuti tecnico-scientifici**

La realizzazione di sistemi di trasporto evoluti ed innovativi rappresenta elementi chiave per la realizzazione di nuove tipologie di missioni spaziali sempre più sfidanti ed ambiziose. Particolare interesse rivestono le seguenti tematiche, relativamente alle quali saranno approfonditi studi di concetto e le tecnologie correlate: sistemi dotati di capacità di rientro atmosferico; sistemi di trasporto aero-spaziale innovativi, quali avio lanciatori; spazio-plani in grado di realizzare missioni ipersoniche ed orbitali; sistemi per l'esplorazione dei pianeti (aero-assisted manoeuver, aero-braking/capture, etc). ASI intende supportare attività di volo stratosferico per il prossimo triennio, in modo da rispondere alla necessità di sperimentazione della comunità accademica e industriale nazionale. Coerentemente sarà avviata una linea di relativa alle piattaforme stratosferiche in termini di studio di missione e tecnologie abilitanti.

#### **e) Collaborazioni nazionali e internazionali**

##### **Accordo ENAC-ASI-FAA**

L'Italia da tempo investe nel settore del volo sub-orbitale, che sta acquisendo negli scenari futuri un ruolo chiave per abilitare nuove opportunità per missioni di carattere scientifico e tecnologico. In tale contesto ASI ha avviato una collaborazione con ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) e FAA (Federal Aviation Administration) finalizzato ad accrescere le competenze nazionali di carattere tecnico e normativo nell'ambito del volo suborbitale.

#### **f) Collaborazioni con università**

Varie Università nazionali impegnate nelle tematiche dei sistemi di rientro e dei sistemi di trasporto innovativi

#### **g) Infrastrutture di ricerca**

NA

## 4.4 Infrastrutture e tecnologie per l'innovazione

### 4.4.1 Infrastrutture di design e produzione

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		<b>UNITÀ TECNOLOGIE E INGEGNERIA (UTI)</b>								
<b>Aree di intervento</b>	H2020	x	ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro	
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>					x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>				x

<p><b>descrizione attività</b></p> <p><b>Concurrent Engineering Facility (CEF)</b></p> <p>Il metodo dell'ingegneria concorrente (Concurrent Engineering) fornisce un ruolo significativo nella ricerca di soluzioni fattibili con ottimizzazione di costi e tempi, pianificazioni coerenti e, in generale, il miglioramento delle prestazioni. In particolare, ottimizza l'integrazione disciplinare necessaria per lo studio di fattibilità delle nuove missioni spaziali favorendo la riduzione dei tempi di fattibilità fino al 75% e il dimezzamento dei costi.</p> <p>La CEF dell'ASI può inoltre essere usata in combinazione con la Concurrent Design Facility dell'ESA-ESTEC, come dimostrato nel corso dello studio congiunto ASI-ESA –CIRA sui minisatelliti (Programma PLATINO). Nell'arco del prossimo triennio è previsto il mantenimento e potenziamento della facility e la predisposizione per l'utilizzo anche di soggetti esterni. In particolare si prevede di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ammodernare l'architettura HW/SW ricorrendo alla virtualizzazione delle postazioni operative;</li> <li>- continuare l'attività di manutenzione HW/SW/licenze SW e avviare l'evoluzione della piattaforma con l'adeguamento allo standard ECSS e all'evoluzione "open source" nel settore, incrementare i tools disciplinari e di analisi dei trend tecnologici e monitoraggio dei prodotti;</li> <li>- Esplorare la possibile estensione dell'uso della facility ad ulteriori domini ingegneristici e per gli operatori downstream in generale e favorire l'utilizzo in collaborazione con Università e Centri di Ricerca;</li> <li>- proseguire con le attività formative di risorse specialistiche (interne ed esterne all'Agenzia) in collaborazione con Università, Centri di Ricerca e mondo industriale.</li> </ul> <p><b>ASIF</b></p> <p>Il progetto ASIF nasce dalla sinergia tra vari enti istituzionali in merito alle tecnologie e ricerca legate all'effetto degli ambienti radioattivi sulla sopravvivenza nello spazio dell'Uomo e dell'Hardware spaziale, argomento di grande interesse della comunità scientifica e industriale spazio. Le Infrastrutture Italiane di irraggiamento costituiscono un patrimonio primario nel panorama europeo, per molti versi unico, e il loro utilizzo strutturato in ambito spazio potrebbe favorire:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'accrescimento della conoscenza circa il comportamento dell'uomo e dell'Hardware in ambienti ostili</li> <li>- il trasferimento della conoscenza dal mondo della ricerca sulle particelle elementari a quello dell'industria e della comunità scientifica spaziale con ovvii ritorni competitivi sia nel campo dell'industria che della ricerca spaziale</li> </ul> <p>Il programma ASIF dell'ASI intende costituire un network interattivo delle Facilities di Irraggiamento presenti sul territorio a servizio della comunità spaziale nazionale e internazionale. Per favorire questo processo, che nella prima fase vedrà coinvolte le facilities di INFN e ENEA, ma che potrà essere allargato a altre realtà nazionali operanti nel settore, sarà istituito un portale interattivo attraverso il quale gli utenti istituzionali, industriali e della ricerca potranno fruire di una serie di servizi di irraggiamento (disponibilità fascio) di particelle elementari (Elettroni, Protoni e Neutroni).</p> <p>Il programma prevede la standardizzazione della modalità operativa la definizione di procedure di accesso all'uso dei fasci e alla sperimentazione, la certificazione dei test, l'avvio di progetti di ricerca sperimentale in cooperazione con l'utenza. Si prevede una messa a regime e la totale auto-sostenibilità dell'iniziativa entro tre anni.</p>
---

**In Orbit Validation (IOV) – In Orbit Demonstration (IOD)**

Il segmento è importantissimo per abbreviare il «time-to-market» per i prodotti. Obiettivo è supportare le missioni di IOD/IOV attraverso piccole piattaforme standard.

Le attività di IOD/IOV sono finalizzate a verificare componenti o equipaggiamenti di bordo nell’ambiente spaziale, utilizzando opportunità di volo offerte da mini/micro piattaforme. Esse ricadono nelle attività “TRL high” e consentono di raggiungere la qualifica a costi minori e con maggiore efficacia. L’attività di IOV/IOT avrà una sua linea preferenziale nell’ambito dello sviluppo dei piccoli satelliti.

Sono state già avviate due attività di In Orbit Validation (Validazione motore HET 100W e qualifica della Capsula di rientro Mini-Irene) nell’ambito del programma General Support Technology Program (GSTP) dell’ESA, l’obiettivo è quello di continuare la linea anche con iniziative in nazionale.

**Programma di sviluppo attività Spaziali regionali**

Tale programma prevede lo sviluppo dei progetti derivanti dalle cooperazioni tra l’Agenzia e le Regioni con le quali sono in essere accordi bilaterali e multilaterali. I progetti saranno attivati tramite accordi specifici scelti sulla base di convergenza tra strategie nazionali e strategie regionali e in linea con il dettato della Space Economy.

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Promuovere lo sviluppo e l’utilizzo di infrastrutture per la Space Economy</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<i>Infrastrutture per lo sviluppo tecnologico e l’innovazione</i>
<b>c) Obiettivi DVS</b>	<b>OBIETTIVO 2.4.1 Supportare Infrastrutture di Design e Produzione nello sviluppo delle tecnologie spaziali</b>

**d) Contenuti tecnico-scientifici**

Attività di ingegneria a supporto delle attività istituzionali dell’Agenzia che comporta la gestione e il coordinamento di studi/progetti di fase A/B1 attraverso contratti dedicati e/o con l’ausilio della Concurrent Engineering Facility, il supporto ai programmi dell’Agenzia ad alta componente tecnologica nelle Fasi B2/C/D/E1 attraverso la gestione tecnica di sistema e sottosistema, attività di ricerca specialistica a supporto delle scelte di design, la validazione di soluzioni ingegneristiche e prodotti.

**e) Collaborazioni nazionali e internazionali**

Collaborazioni con ENEA e INFN per lo sviluppo della facility ASIF;  
 Collaborazioni con Enti di Ricerca nazionali e internazionali per gli studi di fattibilità;  
 Collaborazione con ESA per la Validazione e Dimostrazione in orbita.

**f) Collaborazioni con università**

Varie collaborazioni con Università nazionali e internazionali per gli studi di fattibilità.

**g) Infrastrutture di ricerca**

Concurrent Engineering Facilities.

## 4.4.2 Sviluppo di sistemi Spaziali Innovativi

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		<b>UNITÀ TECNOLOGIE E INGEGNERIA (UTI)</b>									
<b>Aree di intervento</b>	H2020	x	ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro		
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>					x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>					x

descrizione attività
<p><b>Programma CSG (COSMO SECONDA GENERAZIONE)</b></p> <p>Include lo sviluppo dei nuovi satelliti e relativo GS che andranno a completare ed estendere il sistema CSK. L'Italia, attraverso l'Agencia Spaziale Italiana (ASI), in collaborazione con il Ministero della Difesa (MD), ha acquisito una posizione di leadership nel contesto internazionale nel settore dell'Osservazione della Terra con tecnologia RADAR, grazie alla realizzazione della costellazione di satelliti ad "uso duale" COSMO-SkyMed (CSK). Il sistema costituisce il più grande investimento italiano nel settore e consente di servire, quotidianamente, un ampio bacino di utenti, rispondendo alle diverse esigenze delle comunità militari e civili sia nazionali sia internazionali.</p> <p>I due satelliti ad "uso duale" COSMO di Seconda Generazione (CSG), in fase di realizzazione, sono stati sviluppati in linea con l'Accordo Esecutivo tra il MD e l'ASI che prevede l'utilizzo della costellazione CSG nell'ambito del programma MUSIS (<u>M</u>Ultinational <u>S</u>pace-based <u>I</u>maging <u>S</u>ystem). Il sistema è pertanto progettato in maniera da mantenere il carattere duale e un'autonoma capacità nazionale di telerilevamento, in continuità con CSK, garantendo la fruizione della costellazione nel framework di MUSIS. Nell'ambito dell'Unità UTI saranno realizzate le attività fino alla fase E1 (Lancio e Commissioning) dei programmi Cosmo di Seconda Generazione e sarà dato supporto a SIASGE, quest'ultimo rappresenta la contribuzione Italiana al progetto Italo Argentino SAOCOM.</p> <p><b>Programma GEOSAR</b></p> <p>In seguito alla stipula del Memorandum d'Intesa fra ASI e ROSCOSMOS per una cooperazione nel settore del telerilevamento da satellite per l'osservazione della terra, verrà avviata una fase di studio di fattibilità tecnico-scientifica congiunta Italo-Russa.</p> <p>Il sistema oggetto dello studio è basato su uno o più satelliti in orbita geosincrona con strumentazione radar. Tale concetto risulta fortemente innovativo e consente di ottenere una capacità complementare agli asset ad oggi disponibili orbitanti in LEO, garantendo una disponibilità di dati continua su aree regionali, con applicazioni particolarmente promettenti nel settore del monitoraggio e della gestione delle emergenze, dell'agricoltura, delle risorse naturali e dell'idro-meteorologia.</p> <p><b>Programma Iperspettrale</b></p> <p>Le missioni iperspettrali forniscono dati fondamentali per la determinazione degli elementi costitutivi e qualitativi dello scenario osservato. Tali dati acquistano un valore inestimabile se utilizzati in sinergia con dati dello stesso scenario ottenuti attraverso i metodi convenzionali, ottici e radar. I prodotti iperspettrali forniscono informazioni strategicamente rilevanti per molteplici applicazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Scientifiche: biomasse e loro stato, clima, habitat, ecc.</li> <li>- Applicative: controllo coste, inquinamento, change management, ecc.</li> <li>- Commerciali: agricoltura, industria estrattiva e mineraria, ecc.</li> <li>- Sicurezza/gestione del territorio/difesa</li> </ul> <p>Nel corso dell'ultimo decennio ASI ha sviluppato una linea dedicata ai progetti iperspettrali sviluppando studi di missione e tecnologie che hanno condotto alla progettazione e realizzazione della missione precursore PRISMA e allo studio congiunto con l'Agencia Spaziale Israeliana della missione Iperspettrale SHALOM (Spaceborne Hyperspectral Applicative Land And Ocean Mission).</p> <p><b>PRISMA</b></p>



La missione PRISMA, in fase di sviluppo avanzato prevede il lancio nel 2018 con operatività di 5 anni (2018-2023) mentre per la missione SHALOM è stato completato con ottimi risultati lo studio di fattibilità che prevede un'operatività di 5 anni (2020-2025). L'Unità ha la responsabilità dello sviluppo fino alla fase E1. Gli studi di settore hanno evidenziato un potenziale notevole mercato soprattutto per i prodotti che prevedono la combinazione dei dati Iperspettrali con i dati di remote sensing tradizionali, radar e ottici. Le attività svolte collocano il nostro paese in una condizione di vantaggio tecnologico che prelude alla possibilità di acquisire un mercato ad alto ritorno scientifico e commerciale.

### Programma Piccoli Satelliti

Il programma ha la finalità di sviluppare e consolidare un ruolo leader da parte dell'industria Italiana nello sviluppo di piattaforme modulari multimissione ad alta tecnologia. A novembre 2016 è stato dato avvio (KO) al alle fasi A competitive del Programma "PLATiNO: Mini Piattaforma spaziale ad Alta TecNOlogia" il cui obiettivo è la definizione e lo sviluppo delle tecnologie Nazionali abilitanti le future missioni dell'ASI attraverso l'identificazione di una piattaforma standard "multi-purpose" (in grado quindi di imbarcare tutta una gamma di P/L scientifici e applicativi) che permetta di qualificare e testare tecnologie italiane su apparati di bordo.

È intenzione dell'Agenzia partire con tre iniziative parallele:

- il programma di sviluppo dei Mini satelliti (con un target di massa a 200Kg), avviato tramite l'iniziativa PLATiNO, che prevede la realizzazione di una prima piattaforma a breve termine per la qualifica del sistema e una seconda a cinque anni con il lancio di una piattaforma ad alta tecnologia. La tecnologia chiave imposta al disegno della piattaforma per garantirne la competitività è la propulsione elettrica.
- il programma di sviluppo di tecnologie per sottosistemi e apparati di piattaforma innovativi, da condurre in parallelo alla prima missione finalizzato allo sviluppo di tecnologie da imbarcare nella seconda missione a 5 anni. Tale attività potrà essere portata avanti anche tramite bandi nazionali.
- il programma di sviluppo di Nano e Micro satelliti, in cui l'ASI si pone tre target: a) validare missioni operative con Micro satelliti per selezionate applicazioni che dimostrino adeguata maturità delle tecnologie abilitanti (Telecomunicazioni, meteo, Osservazione dell'Universo, etc.... ) b) validare missioni operative con Nano satelliti per selezionate applicazioni che dimostrino adeguata maturità delle tecnologie abilitanti , c) trarre le tecnologie del futuro anche attraverso un programma di validazione in orbita di nuovi materiali e tecnologie miniaturizzate ancora immature.

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Promuovere lo sviluppo e l'utilizzo di infrastrutture per la Space Economy</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<i>Infrastrutture per lo sviluppo tecnologico e l'innovazione</i>
<b>c) Obiettivi DVS</b>	OBIETTIVO 2.4.1 Supportare Infrastrutture di Design e Produzione nello sviluppo delle tecnologie spaziali
	OBIETTIVO 2.4.2 Supportare lo sviluppo di infrastrutture per nuove applicazioni
	OBIETTIVO 2.4.3 Sviluppare competenze industriali nel settore dei piccoli satelliti ad alta tecnologia

### d) Contenuti tecnico-scientifici

Gli investimenti in infrastrutture per lo sviluppo tecnologico e l'innovazione, in ambito nazionale, europeo e internazionale, costituiscono un prerequisito per il raggiungimento di importanti obiettivi di interesse civile e militare. Essi permettono di incrementare l'indipendenza nelle tecnologie spaziali e nella componentistica, favorendo l'aumento della competitività del settore spaziale di un Paese. La primaria

importanza degli sviluppi tecnologici si focalizza sulle tecnologie abilitanti e strategiche per realizzare infrastrutture in grado di soddisfare esigenze primarie

**e) Collaborazioni nazionali e internazionali**  
MD, ISA, ROSCOMOS, ESSC

**f) Collaborazioni con università**  
NA

**g) Infrastrutture di ricerca**  
Centro di Geodesia Spaziale di Matera (CGS)

### 4.4.3 Tecnologie e Innovazione

U. organizzativa/dipartimento		<b>UNITÀ TECNOLOGIE E INGEGNERIA (UTI)</b>								
<b>Aree di intervento</b>	H2020	x	ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale		altro	
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>					x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>				x

**descrizione attività**

Per favorire il processo di armonizzazione a livello nazionale e internazionale e la pianificazione coordinata del fabbisogno tecnologico dell’Agenzia è stato istituito il tavolo permanente di Coordinamento Tecnologico dell’ASI (CTA).

Nel corso del triennio 2017 – 2019, ASI si prefigge di potenziare gli asset previsionali quali, il portafoglio prodotti, gli strumenti di indagine finalizzati al survey tecnologico come PoinMes e la Concurrent Engineering Facility (CEF) con la finalità di individuare i requisiti degli elementi tecnologici chiave costituenti i sistemi e sottosistemi spaziali di interesse del comparto nazionale. Tali aspetti saranno sviluppati in forma coordinata per determinarne le condizioni di utilizzo sinergico.

Nel periodo saranno portate avanti sia le attività, già avviate negli anni precedenti, di consolidamento delle esigenze dei maggiori stakeholder nazionali del settore che quelle relative all’identificazione di ulteriori linee di sviluppo finalizzate alla definizione di nuove aree di interesse strategico; a tal proposito, nel corso del prossimo triennio continueranno le analisi di filiera anche al di fuori del comparto Spazio al fine di evidenziare aree di possibile networking e investimento.

In tale contesto saranno intraprese iniziative sia finalizzate al rafforzamento della filiera sia allo sviluppo di nuove tecnologie attraverso Bandi disciplinari o multi-tematici tra cui:

- Bandi per lo sviluppo di tecnologie a Basso TRL (finalizzato a favorire lo scouting verso prodotti innovativi provenienti dal mondo accademico e dei centri di ricerca);
- Bandi per lo sviluppo e validazione in orbita di tecnologie mature di bordo e di payload e aventi lo scopo di favorire lo sviluppo di processi di progettazione e di realizzazione innovativi.

In aggiunta alle iniziative di carattere generale finalizzate allo scouting di tecnologie e innovazione si attiveranno linee di sviluppo inerenti diverse aree tecnologiche, di seguito indicate.

**La Componentistica Elettronica**  
Negli ultimi anni sono stati fatti investimenti per riportare in ambito nazionale la produzione di componentistica EEE. Tali componenti costituiscono una voce rilevante del costo degli equipaggiamenti per

i quali la nostra industria è leader europea e con nicchie di eccellenza a livello mondiale. Nel nostro paese sono presenti aziende e fonderie operanti in settori diversi che potrebbero sviluppare prodotti per lo spazio con tecnologia al Silicio, Arseniuro di Gallio (GaAs) e Nitruro di Gallio (GaN), CMOS, etc., in grado di completare la catena del valore. Inoltre altre aree di forte innovazione, quali la fotonica e la quantistica, stanno dimostrando la loro efficacia determinando un fortissimo interesse tra gli operatori del settore sia a livello nazionale sia internazionale ed è presumibile che questi domini tecnologici divengano territorio di forte competizione industriale. Di seguito alcune delle linee di maggior interesse per il triennio:

- **la sensoristica.** È il dominio nel quale si giocano le sorti per l'acquisizione della maggioranza delle missioni spaziali. In crescita grazie alle grandi possibilità derivanti dalle tecnologie di gestione di grandi quantità di dati (Big Data). Nuovi sensori o sensori che da applicazioni airborne e terrestri si trasferiscono su applicazioni spazio. In particolare l'attenzione sarà focalizzata su:
  - Sensori Radar, dal mantenimento della leadership tecnologica nelle bande per le missioni in corso e in fase di realizzazione X, C, L (e.g. Cosmo Terza Generazione, etc.) a quelle in fase di sviluppo (Banda P), alle future nelle bande ad alta frequenza Ka/Ku e alla realizzazione di nuove configurazioni (metasuperfici, mesh, etc.);
  - Sensori Iperspettrali e Multispettrali, settore di grande eccellenza per il nostro paese e sempre più determinante per la realizzazione di prodotti utente ad alto valore aggiunto;
  - Nuove generazioni di sensori, il cui sviluppo è permesso dalle nuove tecnologie disponibili e il cui utilizzo è reso significativo grazie alla disponibilità di grandi capacità di gestione dati e di innovative architetture di Sistema a basso Rervisit Time.
- **Componenti al Nitruro di Gallio – GaN.** Questi componenti sono elementi costitutivi importanti necessari alla realizzazione di una gran parte di componenti ibridi e di classe superiore per apparati di radio frequenza e per dispositivi di potenza: SSPA, LNA, HPA, Switches, etc.
- Le aree di **forte innovazione** attraverso l'introduzione nel settore spaziale di tecnologie già mature in altri settori o di nuove tecnologie.
  - Le tecnologie fotoniche, offrono un grande potenziale innovativo potendo determinare drastiche riduzioni di massa e volume, aumentare i data rate per la trasmissione di grandi quantità di dati a parità di potenza impiegata, migliorare le capacità di comunicazioni e operazioni intersatellitari e terra – ground e migliorare l'affidabilità e l'efficienza per le comunicazioni intrasatellitari (tra equipaggiamenti interni al satellite). L'applicazione delle tecnologie fotoniche in alternativa alle tecnologie tradizionali aumenterà l'efficienza dei sottosistemi spaziali.
  - le tecnologie quantistiche, grazie a rilevanti competenze nazionali possono essere annoverate tra gli elementi ad alto potenziale di sviluppo, in quanto importanti enablers di nuovi servizi e architetture di missione, in particolare per gli aspetti relativi alla sicurezza e in generale per le tematiche relative all'encryption sono applicazioni complementari alle comunicazioni quantiche.
- **Componenti "Off the Shelf" (COTS).** la spazializzazione di componenti elettronici, di tipo COTS, in uso in altri settori anche con livelli di qualità ridotti, ma di grado adeguato a supportare missioni low cost, maggiormente orientate al prodotto e a missioni con target operativi di breve termine; queste ultime rappresentano la frontiera futura delle missioni spaziali user oriented. Tale approccio è reso possibile grazie alla presenza sul territorio nazionale di competenze di filiera che vanno dalla fonderia allo user-finale (CMOS e al Silicio GaAs, GaN, etc.)

#### **Le tecnologie di piattaforma satellitare, infrastrutturale e le tecnologie di sistema**

- **Le tecnologie per le proximity operations.** Sono tecnologie abilitanti svariate funzionalità critiche (e.g. rendez-vous and docking, formation flying, landing) e architetture innovative (megacostellazioni, sistemi frazionati e distribuiti, etc.); tra queste tecnologie ci sono la metrologia, la propulsione di bassa potenza, visual navigation, mechanisms etc.
- **I processori evoluti.** La sempre maggiore quantità di dati prodotta on board e l'enorme quantità di dati utilizzati per la creazione di prodotti ad alto valore aggiunto (Big Data) oltre alla sempre maggiore evoluzione delle architetture dei sistemi spaziali (e.g. Megacostellazioni, etc.) condizionano la realizzazione di prodotti, tecniche e processori evoluti quali On Board computers ad alta efficienza, memorie ad alta capacità, comunicazioni ottiche intersatellitari e intrasatellitari, etc.

- **Le tecnologie e materiali innovativi per il controllo termico.** La miniaturizzazione dei sistemi spaziali, le elevate quantità di potenza e dati fa aumentare la necessità di gestire elevate quantità di calore. Il possesso di queste tecnologie sarà determinante per competere nel mercato dei sistemi satellitari del futuro.
- **Il Radhardening e lo shielding per il corpo umano.** Sono tecnologie fondamentali per le attività di esplorazione spaziale ma anche per la permanenza in orbita di lungo termine e quindi connesse alle tematiche di sfruttamento dell'orbita bassa e di utilizzo di risorse in situ (e.g. asteroidi). In ambito nazionale è in fase di avvio il progetto ASIF per rendere possibile l'utilizzo da parte dell'industria Spaziale di un network di Impianti di irraggiamento che copra tutte le esigenze applicative (si veda descrizione più avanti nell'Area Ingegneria). Altri progetti riguardano le collaborazioni con il CERN (Magnet superconduttori, etc.), ENEA, INFN e altri Enti di ricerca in accordo ai contenuti degli accordi stessi.
- **La gestione e generazione della Potenza on-board.** Elemento cruciale per gli aspetti legati alla miniaturizzazione dei sistemi spaziali, alle efficienze dei sistemi di generazione di potenza, alle limitazioni per l'utilizzo dei generatori a energia nucleare.
- **La propulsione.** È la tematica tra e più critiche per lo sviluppo dei nuovi sistemi spaziali ed in particolare per gli aspetti commerciali (bassa e media potenza) e per l'esplorazione (alta potenza). Tra le più innovative quella elettrica, ma ulteriori saranno prese in considerazione.

#### Processi - Architetture - Metodologie

- **Lo spin-in di processi di produzione,** come l'Additive Manufacturing, quando mostra rilevanti vantaggi nella relativa applicazione in ambito spazio, può rappresentare uno dei game-changer per le future missioni e necessita di una attenzione dedicata anche alle correlate potenziali innovazioni;
- L'evoluzione continua delle esigenze utente richiede sempre maggiore flessibilità operativa e impone il ricorso continuo a **architetture di missione innovative e relative tecnologie abilitanti.** Si analizzeranno e valuteranno tali architetture e le relative tecnologie, se necessario, anche tramite sessioni di Concurrent Engineering;
- L'introduzione di nuovi concetti di architettura di missione, di realizzazione e operativi dovranno essere associati a **modelli innovativi di sviluppo** (virtual satellite, virtual qualification flow, etc.).

In aggiunta alle suddette linee di indirizzo, saranno prese in considerazione quegli elementi di R&D capaci di stimolare linee di crescita economica collegabili alla Space Economy o che divenissero di primaria importanza per lo sviluppo di Sistemi e Sottosistemi Spaziali e la cui necessità fosse identificata nell'ambito delle decisioni strategiche e programmatiche dell'Agenzia.

#### Programma per il Controllo Tecnico di Filiera per il settore della componentistica EEE per lo spazio

L'ASI intende migliorare l'efficacia di intervento nel settore della componentistica EEE attraverso un programma che garantisca:

- il controllo della filiera, in concomitanza con le iniziative nazionali ed internazionali in atto, per gli aspetti tecnico-specialistici nelle varie classi di componenti EEE;
- La verifica indipendente e testing dei componenti EEE attraverso il ricorso a laboratori di prova e misura qualificati;
- Il supporto, su specifici aspetti tecnici, ai board di ESCC e ECSS e presidio specialistico a working group/boards tecnici tematici.

#### Facility per calibrazione dirivelatori, ottiche e componentistica

- LARIX nell'Università di Ferrara per calibrazione in raggi X
- DAFNE-Luce presso INFN – LNF per irraggiamento in infrarosso

a) Finalità strategiche del DVS	varie
b) Area strategica DVS	varie

<b>c) Obiettivi DVS</b>	<b>OBIETTIVO 1.4.1</b> Sostenere l'innovazione tecnologica con il coinvolgimento delle PMI e start-up.
	<b>OBIETTIVO 2.4.1</b> Supportare Infrastrutture di Design e Produzione nello sviluppo delle tecnologie spaziali

<b>d) Contenuti tecnico-scientifici</b>
<p>Alle due tradizionali linee di indirizzo in grado di stimolare nuovi paradigmi operativi basati sul Mission pull (e.g. requisiti, challenges) e sul Technology push (e.g. disruptive, innovative) sono associate le opportunità fornite dalla Space Economy. Nel corso del 2016 sono stati individuati i seguenti "Pillars" per il triennio 2017-2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Rafforzamento delle Competenze:</b> Consolidamento e rafforzamento delle aree di eccellenza nazionale;</li> <li>- <b>Cambio di Schema:</b> Utilizzo di tecnologie e prodotti allo stato dell'arte in modalità innovativa e con nuovi approcci (iniziativa a breve e medio termine, 3-5 anni);</li> <li>- <b>Innovazione di lungo termine:</b> Sviluppo di tecnologie a basso TRL e di architetture spaziali innovative focalizzate sulla realizzazione di missioni non fattibili tramite le attuali tecnologie, con il coinvolgimento di industria e accademia. (iniziativa di lungo termine, oltre 5 anni).</li> <li>- <b>Competitività/Non Dipendenza:</b> Sforzi coordinati e coerenti per lo sviluppo di tecnologie critiche e abilitanti finalizzate alla competitività del Sistema europeo: second sources, European non-dependance, Spin-in, Spin Off.</li> </ul>

<b>e) Collaborazioni nazionali e internazionali</b>
<p>Accordo ASI CERN;          Accordo Bilaterale ASI- ESA e multilaterale ASI-ENEA-INFN: Facility ASIF per la federazione di 8 facilities (4 ENEA e 4 INFN) per i testing di irraggiamento mediante fasci di particelle;          protocollo aggiuntivo n. 14 alla convenzione ASI-CIRA per l'assistenza tecnica e supporto ingegneristico a progetti tecnologici e satellitari dell'Agenzia Spaziale Italiana;          Accordo ASI – MECSA;          Accordo ASI – Scuola Superiore di sant'Anna.</p>

<b>f) Collaborazioni con università</b>
NA

<b>g) Infrastrutture di ricerca</b>
NA

#### 4.4.4 Infrastrutture per SST, per NEO discovery e per nuove applicazioni

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>	<b>UNITÀ TELECOMUNICAZIONI E NAVIGAZIONE (UTN)</b>								
<b>Aree di intervento</b>	H2020	x	ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	altro	
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>					<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>				

<b>descrizione attività</b>
Centro NEO

Sviluppo del Centro NEO (Near Orbiting Object) discovery co ASI in coordinamento con il NEO Coordination Centre di ESRIN. Il Centro sarà dedicato alla fase di discovery dei NEO sulla base delle acquisizioni dalla futura rete di telescopi Fly-Eye, il primo previsto presso il Monte Mufara. Il Centro interfacerà lo SSDC (processamento/archiviazione transienti astronomici).

**Modifiche delle infrastrutture di SST**

Avviamento, con fondi EC e regionali o nazionali, delle modifiche delle infrastrutture di SST (MLRO, SPADE, SRT e Croce del Nord) per ottimizzazione delle prestazioni e per adeguamento di sicurezza del, concordemente con le esigenze nazionali identificate dall’Organismo di Coordinamento ed Indirizzo.

**Altri progetti**

Upgrade dei sistemi ottici e radar resi disponibili al Consorzio SST europeo;  
 Connessione degli assetti nazionali;  
 Costituzione dell’ISOC (Italian SST Operation Centre) sul sito di Pratica di Mare, gestito dall’AM, che sarà il collettore e il “data fusion” dei dati dei sensori SST nazionali. Si sta valutando, inoltre, la possibilità di utilizzare microriflettori laser di monitoraggio in missioni future per favorire l’attività SST e *space deris capture*

a) Finalità strategiche del DVS	Promuovere lo sviluppo e l’utilizzo di infrastrutture per la Space Economy
b) Area strategica DVS	Infrastrutture per lo sviluppo tecnologico e l’innovazione
c) Obiettivi DVS	OBIETTIVO 2.4.2 Supportare lo sviluppo di infrastrutture per nuove applicazioni

**d) Contenuti tecnico-scientifici**

Gli obiettivi strategici nell’ambito del NEO Discovery Centre sono quelli di focalizzare in Italia la disciplina NEO, di favorire l’inserimento dell’Europa nel contesto globale con funzioni crescenti per raggiungere il livello di quelle offerte dagli USA;  
 Gli obiettivi di carattere strategico nell’ambito del SST intendono dotare il Paese di un Sistema che consenta di rafforzare il livello di sicurezza dei propri asset spaziali e del territorio nazionale (attraverso monitoraggio/previsione) dal rischio di impatto/ricaduta al suolo di debris, di elevare le capacità nazionali nel settore della gestione dei detriti spaziali, di dotare il paese di nuove infrastrutture atte allo scopo e potenziare quelle preesistenti sul territorio nazionale. Grande attenzione viene data: alla promozione della crescita delle capacità sistemistiche nazionali nel campo della "Space Surveillance and Tracking (SST)" anche a fini istituzionali (per proteggere gli assetti spaziali quali in primo luogo i satelliti della costellazione COSMO-SkyMed).

**e) Collaborazioni nazionali e internazionali**

Vedere “programma di supporto SST”.

**f) Collaborazioni con università**

NA

**g) Infrastrutture di ricerca**

Vedere anche “programma di supporto SST”.

L'ASI metterà a disposizione dell'iniziativa i sensori localizzati al **CGS a Matera** (telescopio ottico e sistema Laser-Tracking) e il suo ruolo di Centro di Competenza verso la Protezione Civile per il monitoraggio dei rientri incontrollati di detriti spaziali;  
la Difesa contribuirà con telescopi ottici e radar (monostatici e bistatici) di avvistamento e tracking, insieme al **Centro Operativo Nazionale**;  
l'INAF contribuirà con il **Sardinia Radio Telescope** (in parte anche di proprietà dell'ASI) e con il ricevitore Radar



## 5 PROGETTI SCIENTIFICI (SCIENCE DIPLOMACY)

### 5.1 Astrofisica spaziale e delle alte energie

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		<b>UNITÀ ESPLORAZIONE E OSSERVAZIONE DELL'UNIVERSO (EOS)</b>								
<b>Aree di intervento</b>	H2020		ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro	
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>					x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>				x

descrizione attività
<p><b>AGILE</b>            Missione italiana per Astrofisica delle Alte Energie. L'ASI ha realizzato lo spacecraft, il payload e il segmento di terra. Lanciato nell'aprile del 2007, AGILE continua la sua operatività che è stata ulteriormente estesa fino ad aprile 2017. I risultati scientifici prodotti sono di rilevanza internazionale, in particolare nel campo dei Gamma Ray Bursts (a cui seguono i "follow up" da satellite e telescopi a terra) e nella scoperta dei "lampi terrestri".</p> <p><b>Swift</b>            Missione NASA lanciata nel novembre 2004 e dedicata all'Astronomia in raggi X. L'Italia ha dato importanti contributi alla missione, avendo realizzato il sistema ottico X per il telescopio XRT. Inoltre, ASI fornisce l'uso della base di Malindi, mentre SSCDC fornisce un contributo fondamentale per il software di analisi dei dati. ASI e NASA hanno in essere un MoU per Swift valido fino al settembre 2018. Le performance del satellite sono nominali, con una grande ritorno di visibilità internazionale per la comunità italiana. ASI da supporto alla comunità scientifica per le operazioni e l'analisi dei dati scientifici.</p> <p><b>Fermi-GLAST</b>            Missione NASA lanciata nel giugno 2008 e dedicata all'osservazione del cielo in raggi gamma tra 30 MeV e 300 GeV. La partecipazione italiana si articola, oltre che su un importante contributo alla progettazione e costruzione del tracker del LAT, sulla gestione della missione in orbita e sull'analisi scientifica dei dati. ASI e NASA hanno firmato un MOU per le attività scientifiche. ASI da supporto alla comunità scientifica per le operazioni e l'analisi dei dati scientifici.</p> <p><b>NuSTAR</b> (<i>Nuclear Spectroscopy Telescope Array</i>)            Missione NASA lanciata nel giugno 2012 e finalizzato alla produzione di immagini del cielo nella banda dei raggi X di alta energia tra 6 e 70 keV. ASI e NASA hanno firmato per NuSTAR un MoU che prevede l'utilizzo di Malindi (unica stazione di ricezione dati per NuSTAR) e la fornitura, attraverso SSCDC, di software per la riduzione e l'analisi dei dati, capitalizzando l'esperienza e le conoscenze accumulate con Swift. In cambio, la NASA fornisce ad SSCDC l'archivio complete dei dati della missione. ASI da supporto alla comunità scientifica per l'analisi dei dati scientifici.</p> <p><b>AMS</b> (<i>Anti-Matter Spectrometer</i>)            Esperimento realizzato in cooperazione internazionale nel settore astroparticelle coordinato dal Dipartimento dell'Energia degli Stati Uniti e installato sulla Stazione Spaziale Internazionale (ISS) nel maggio del 2011. AMS è dedicato principalmente alla misura con altissima precisione del flusso dei diversi tipi di raggi cosmici alla ricerca di nuclei di antimateria e di tracce di materia oscura. ASI da supporto alla comunità scientifica per l'analisi dei dati scientifici.</p> <p><b>CALET</b> (<i>CALorimetric Electron Telescope</i>)</p>

Strumento della JAXA lanciata ad agosto del 2015 e posto a bordo della ISS nel JEM-EF (Japan Experiment Module – Exposed Facility), dedicato allo studio dell'origine e della propagazione dei raggi cosmici e alla ricerca di signature della materia oscura. ASI ha fornito il Flight Model del High Voltage Power Component e il supporto a JAXA nello sviluppo, progettazione e test del Charge Detector. È stato firmato un MOU fra ASI e JAXA riguarda l'attività scientifica con i dati della missione CALET.

#### **INTEGRAL** (*INTE*rnational Gamma-Ray Astrophysics Laboratory)

Missione ESA lanciata nell'ottobre 2002, costituisce il più sensibile telescopio gamma mai posto in orbita. Il contributo italiano, oltre ad importanti contributi scientifici, ha riguardato l'imager *IBIS*, uno dei due principali telescopi di bordo, del quale l'Italia ricopre il ruolo di PI. ESA ha esteso l'operatività fino al 2018. L'ASI supporta il team scientifico nelle attività di analisi dei dati e di calibrazione dello strumento.

#### **GAIA** (*Global Astrometric Interferometric for Astrophysics*)

Missione ESA lanciata a dicembre 2013, ha lo scopo di ottenere una mappa tridimensionale della nostra galassia, rivelandone la composizione, la formazione e l'evoluzione. *GAIA* otterrà dati astrometrici delle stelle, con precisioni mai raggiunte sino ad oggi. L'Italia partecipa al DPAC (*Data Processing and Analysis Consortium*, il consorzio di istituti di ricerca europei) per una frazione molto importante. L'ASI supporta il GAIA-DPC (*Data Processing Center*) italiano presso la Società ALTEC, di cui ASI è il principale azionista e una larga comunità scientifica coinvolta nell'analisi dei dati.

#### **PAMELA** (*Payload for Antimatter Matter Exploration and Light-nuclei Astrophysics*)

Missione italiana con partecipazioni di Russia, Svezia e Germania lanciata nel giugno del 2006, dedicata all'osservazione dei raggi cosmici ed in particolare della componente di antimateria, positroni e antiprotoni, è terminata nel 2014. L'ASI supporta il team scientifico nelle attività di analisi dei dati raccolti.

#### **ATHENA**, la missione L2 di ESA

Il grande osservatorio per raggi X selezionato da ESA come sua seconda missione Large con lancio nel 2028. La fase attuale di R&D è tesa a confermarne la fattibilità della missione considerando le specifiche di progetto, in modo arrivare all'adozione. L'Italia contribuisce allo strumento X-IFU, primo spettroscopio X ad alta risoluzione non dispersivo con capacità di imaging, basato su microcalorimetri criogenici. Accoppiato con un'ottica di grande area Athena si raccorderà con le altre grandi infrastrutture osservative del prossimo decennio, e aprirà una nuova finestra osservativa, fondamentale per la comprensione dell'Universo caldo e violento. ASI ha attivato un contratto per sostenere gli sviluppi preparatori per le parti di responsabilità italiana sulla missione.

**CLUSTER II** realizzato mediante satelliti che in punti diversi del sistema solare svolgono misure in situ del vento solare

#### **Altri Progetti**

##### **IXPE**

Missione NASA selezionata nel programma SMEX della NASA, per il quale l'ASI fornirà i polarimetri per raggi X e l'intero piano focale

##### **XIPE**

Missione attualmente in selezione per la call M4 dell'ESA che metterà in orbita un polarimetro per raggi X che fa anche imaging.

#### **Nuove Idee di strumentazione scientifica**

Per mantenere l'Italia agli attuali eccellenti livelli di competenza e competitività nel panorama internazionale, è necessario un processo periodico di sviluppo e consolidamento di nuove tipologie di strumenti scientifici. A tale scopo, è stato emesso un Bando per "Nuove idee di strumentazione scientifica per missioni future di osservazione ed esplorazione dell'universo" da cui sono state selezionate, con un procedimento di peer review internazionale, otto proposte che riguardano tutti gli ambiti scientifici di EOS e che sono attualmente in fase di implementazione.

#### **Studio per la comunità scientifica di astrofisica delle alte energie e fisica astroparticellare**

Lo scopo dello studio è di coordinare e supportare la comunità scientifica italiana attiva in questi campi allo scopo di mantenerne e migliorarne il posizionamento nazionale nel settore. Le attività sono:

- Studi per future missioni scientifiche di Astrofisica che utilizzino le varie tipologie di satelliti
- Attività di analisi dati.
- Validazione dei modelli scientifici finalizzata all'ottenimento dei feedback necessari per il disegno di missioni future.

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Accelerare e sostenere il progresso scientifico e culturale (science diplomacy)</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<i>Astrofisica spaziale e delle alte energie</i>
<b>c) Obiettivi DVS</b>	OBIETTIVO 3.1.1 Sostenere e sviluppare lo studio dei fenomeni cosmici di alta energia con la realizzazione di nuovi sensori e strumentazioni, anche per missioni nazionali con piccoli satelliti
	OBIETTIVO 3.1.2 Consolidare e valorizzare la capacità operativa e di analisi dei dati dello Space Science Data Center
	OBIETTIVO 3.4.2 Promuovere studi e missioni in fisica delle astroparticelle

**d) Contenuti tecnico-scientifici**

Il fattore determinante nello sviluppo dell'astrofisica degli ultimi decenni è stata la possibilità di ampliare a tutto lo spettro elettromagnetico la banda osservabile, prima confinata alla radiazione visibile, e di rivelare le particelle di alta energia provenienti dagli oggetti celesti (attività iniziata in epoca pre-spaziale con l'osservazione dei raggi cosmici a terra. L'astrofisica delle alte energie, nelle bande X e gamma vede una leadership della comunità scientifica italiana riconosciuta a livello internazionale. L'eccellenza delle attività relative a questo settore è ampiamente dimostrata dai risultati scientifici ottenuti dapprima con BeppoSAX e attualmente con AGILE, due missioni italiane di largo successo, nonché dalla partecipazione italiana, con ruolo primario, alle missioni attualmente in orbita dell'ESA e della NASA. Accanto all'astrofisica delle alte energie si è poi sviluppato con risultati eccellenti anche il settore delle astroparticelle, ovvero lo studio dei raggi cosmici dallo spazio.

**e) Collaborazioni nazionali e internazionali**

Le principali collaborazioni nazionali sono concentrate con gli istituti INAF e INFN. A livello internazionale le principali collaborazioni vengono portate avanti con gli istituti Goddard, Marshall e JPL della NASA, con il CERN, con il Max Planck (Germania), con il CNES, la DLR e UKSA

**f) Collaborazioni con università**

Università di Pisa, Università di Trieste, Università di Tor Vergata, Università di Roma Tre, Università di Perugia, Università di Trento, Università di Siena.

**g) Infrastrutture di ricerca**

Space Science Data Center (SSDC), ASI

## 5.2 Planetologia, Scienze del sistema solare ed Esoplanetologia

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		<b>UNITÀ ESPLORAZIONE E OSSERVAZIONE DELL'UNIVERSO (EOS)</b>								
<b>Are di intervento</b>	H2020	x	ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro	
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>					x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>				x

descrizione attività
<p><b>BepiColombo</b> Missione cornerstone (Horizon 2000) ESA per l'osservazione di Mercurio, per la quale l'ASI ha realizzato il sistema ottico (SYMBIO-SYS), l'esperimento di radio scienza (MORE), l'accelerometro (ISA) e l'esperimento SERENA, composto da quattro unità indipendenti con lo scopo di caratterizzare il complesso ambiente di particelle che circonda il pianeta. Gli strumenti di responsabilità italiana sono stati consegnati all'ESA per l'integrazione sul satellite. Il lancio è previsto a ottobre 2018. L'ASI supporta i team scientifici per le attività di calibrazione e test, e di preparazione all'analisi dei dati scientifici.</p>
<p><b>Solar Orbiter</b> Missione ESA che sarà lanciata ad ottobre 2018 con l'obiettivo di comprendere i fenomeni che caratterizzano la natura e i cicli della nostra stella, per capirne le fasi di iperattività e studiare il funzionamento dell'eliosfera. Il satellite farà misure innovative in situ e osserverà il sole nel visibile, nell'ultravioletto estremo e in raggi X. L'ASI fornisce uno dei numerosi strumenti di bordo, l'importante coronografo METIS (Multi Element Telescope for Imaging and Spectroscopy), che catturerà contemporaneamente l'emissione visibile e ultravioletta della corona solare, misurando con una risoluzione temporale e spaziale mai raggiunta sinora, la struttura e la dinamica della corona stessa. L'ASI partecipa anche allo strumento SWA con la realizzazione della DPU (Data Processing Unit) e supporta i team scientifici coinvolti.</p>
<p><b>JUICE</b> (JUUpiter Icy Moons Explorer) La missione JUICE dell'ESA è in fase di realizzazione con un lancio pianificato per la fine del 2022. Saranno studiati a lungo i tre principali satelliti ghiacciati di Giove, Ganimede, Europa e Callisto, durante gli oltre 3 anni in orbita nel sistema di Giove. La strumentazione innovativa di cui dispone JUICE permetterà un avanzamento di più ordini di grandezza se paragonate ai dati attualmente disponibili (in termini di risoluzione spaziale, spettrale, copertura in lunghezza d'onda. Lo studio comparato dei tre satelliti in un'unica missione permetterà di comprendere le cause della loro diversità, dominata dall'influenza di Giove. L'interesse della comunità italiana alla missione e le capacità industriali nazionali per la realizzazione degli strumenti hanno permesso di assumere un ruolo di leadership nell'ambito di questa missione. L'ASI sta realizzando i seguenti tre strumenti (PI italiano): RIME (Radar for Icy Moon Exploration), JANUS (Jovis, Amorum ac Natorum Undique Scrutator), 3GM (Gravity and Geophysics of Jupiter and the Galilean Moons) e condivide con la Francia la responsabilità di un quarto strumento (Co-PI italiano), MAJIS (Moons and Jupiter Imaging Spectrometer).</p>
<p><b>PLATO</b> (PLAnetary Transits and Oscillations of stars) La missione PLATO di ESA è in fase di realizzazione e ha l'obiettivo di caratterizzare sistemi esoplanetari tramite la rivelazione dei transiti planetari e di studiare la astrosismologia delle stelle parenti. Questo obiettivo sarà raggiunto tramite il lunghissimo (alcuni anni) ininterrotto monitoraggio fotometrico nel visibile, con elevatissima precisione, di un grande campione di stelle brillanti. Il progetto di base consiste 26 telescopi posti in un payload schermato dal Sole. L'ASI ha la responsabilità di realizzare n.24 telescopi e l'Instrument Control Unit, e supporta i team scientifici italiani coinvolti nel programma.</p>
<p><b>ExoMars</b> E' un programma a contributo maggioritario italiano di ESA in collaborazione con l'agenzia spaziale russa ROSCOSMOS, che prevede due missioni verso Marte: la prima, lanciata a Marzo del 2016 e arrivata il 19</p>

Ottobre del 2016 composta dall'elemento orbitante (TGO) e dal lander EDM "Schiaparelli", la seconda prevista nel 2020 e rilascerà un rover dotato di un insieme notevole di strumentazione scientifica per la ricerca di tracce biologiche passate e/o presenti e di un sistema di raccolta campioni che per la prima volta in assoluto proverà a raggiungere la profondità di circa 2 metri. Tra gli strumenti di maggior rilievo per la missione del rover, l'ASI fornirà lo spettrometro MaMiss per l'investigazione della mineralogia e stratigrafia del sottosuolo (lo strumento è fornito da PI di INAF (IAPS)). Inoltre, tra gli strumenti della piattaforma scientifica russa è stato selezionato l'italiano MicroMED, che è previsto sia sviluppato con fondi della Regione Campania sotto la guida e supervisione di ASI. È prevista anche la realizzazione dello strumento scientifico INRRI-ExoMars, retroriflettore di responsabilità italiana, da installare sul rover (ereditato da quello installato sul lander EDM).

**Mars Express**

Missione ESA lanciata nel 2003 e orbitante intorno a Marte, che vede la partecipazione dell'Italia per la realizzazione dei due strumenti, MARSIS (radar sub superficiale) e PFS (spettrometro di Fourier), e per un importante contributo alla realizzazione degli strumenti ASPERA (imaging di atomi neutri energetici) e Omega (spettrometro). La missione è stata estesa dall'ESA fino al 2020. L'ASI supporta i team scientifici coinvolti nell'analisi dei dati degli strumenti.

**MRO (Mars Reconnaissance Orbiter)**

Missione della NASA orbitante intorno a Marte e operativa dal 2005, per la quale l'Italia ha realizzato lo strumento SHARAD (Shallow Subsurface Radar) per lo studio dei poli marziani. La missione è stata estesa sino al 2018. L'ASI supporta il team scientifico coinvolto nell'analisi dei dati dello strumento.

**Dawn**

Missione della NASA dedicata allo studio dei due asteroidi maggiori, Cerere e Vesta. L'ASI ha realizzato lo spettrometro a infrarossi VIR-MIS, uno dei tre strumenti di bordo e fornisce un importante supporto alle operazioni di missione. Dawn è stata lanciata nel 2006 ed è stata operativa fino all'estate del 2016. ASI dà supporto alla comunità scientifica per le operazioni e l'analisi dei dati scientifici.

**JUNO**

Missione della NASA lanciata nell'agosto 2011, che ha raggiunto Giove a luglio 2016, per la quale l'ASI ha realizzato lo spettrometro ad immagine JIRAM (Jovian InfraRed Auroral Mapper) e il transponder in banda Ka per l'esperimento di radio scienza. JUNO ha come obiettivo principale quello di contribuire alla comprensione del processo di formazione e della struttura interna di Giove. ASI supporta la comunità scientifica per le operazioni e analisi dei dati scientifici.

**Cassini/Huygens:**

Missione congiunta NASA-ESA-ASI, lanciata nel 1997 e dedicata allo studio del sistema di Saturno e del suo satellite principale Titano, sul quale è disceso il lander Huygens nel 2005. ASI è partner della missione e contribuisce con elementi del sistema di telecomunicazioni e strumenti; Cassini/Huygens orbita intorno a Saturno dal 2004 e resterà operativa fino alla fine del 2017. Il contributo ASI ha riguardato elementi del sistema di telecomunicazione ed altri sottosistemi radio, Inoltre ASI ha fornito il canale visibile dello spettrometro ad immagine VIMS. È stato firmato un MOU fra ASI e NASA per l'attività scientifica della missione Cassini. ASI supporta la comunità scientifica per l'analisi dei dati scientifici.

**Rosetta**

Missione ESA che dopo più di due anni di operazioni in orbita attorno alla cometa 67/P Churyumov-Gerasimenko ha cessato le sue attività il 30 settembre 2016. ASI supporta i team scientifici dei tre strumenti realizzati dall'Italia, GIADA, VIRTIS e OSIRIS/WAC, per l'analisi dei dati raccolti.

**Altri progetti**
**INRRI-2020 e INRRI-InSight**

Realizzazione dello strumento scientifico INRRI-2020, retroriflettore, di responsabilità italiana per la missione NASA Mars 2020 Rover (consegna 2019) e dell'analogo strumento INRRI-InSight per la missione NASA InSight 2018 Lander (consegna 2017).

**NEO (Near Earth Objects)**

ASI continuerà a supportare in ambito SSA le attività di osservazione, previsione delle traiettorie e gestione dei dati osservati dei NEO (con il trasferimento e valorizzazione di competenze nazionali) e in particolare, con lo sviluppo del telescopio innovativo Fly-eye e del centro di coordinamento NEO (NEOCC) attualmente localizzato presso l'ESA-ESRIN. ASI continuerà a contribuire al gruppo di ricerca internazionale Space Mission Planning Advisory Group (SMPAG) per lo studio e la definizione di nuove missioni dedicate alla mitigazione del rischio di impatto asteroidale con la Terra.

**Space Weather**

Nell'ambito dello Space Weather, anch'esso compreso nel programma ESA SSA, ASI sta finanziando gli studi architettonici relativi alla gestione del rischio rappresentato dalle tempeste solari, con apposito network di "expert centers", un centro di coordinamento europeo e sensori di terra e nello spazio.

Supporto alla definition phase della missione eventualmente selezionata come M4 ed agli studi di fattibilità delle missioni di Sole e Sistema Solare che verranno eventualmente selezionate come M5

Partecipazione agli studi di fattibilità di una o più missioni del nuovo programma New Frontiers della NASA.

Allo scopo di mantenere ed incrementare l'eccellenza scientifica e tecnologica raggiunta dalla comunità scientifica italiana nell'ambito delle Scienze del Sistema Solare verrà valutata l'opportunità di attivare anche uno studio che permetta di:

- svolgere attività di R&D per strumenti innovativi basati su nuove metodologie di misura e concezioni che richiedono una attività di sviluppo attraverso prototipi ed attività di ricerca nei laboratori sperimentali degli istituti ma anche in collaborazione con aziende ed industrie. Per varie tipologie di satelliti includendo anche missioni mini e micro-sat.
- Supportare l'analisi della gran mole di dati ricevuti nel corso degli scorsi anni dalle missioni di SS finalizzandola alla definizione di nuove missioni e tipologie di strumenti (anche attraverso SSDC).
- Supportare attività di laboratorio e modellistica dedicata alla interpretazione dei dati scientifici.

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Accelerare e sostenere il progresso scientifico e culturale (science diplomacy)</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<i>Planetologia, Scienze del sistema solare ed Esoplanetologia</i>
<b>c) Obiettivi DVS</b>	OBIETTIVO 3.2.1 Sviluppare nuovi sensori e strumentazioni innovative
	OBIETTIVO 3.2.2 Integrare lo studio scientifico di Marte, Luna e asteroidi con le attività di esplorazione anche umana
	OBIETTIVO 3.2.3 Ricercare e caratterizzare Near Earth Objects (NEO)

**d) Contenuti tecnico-scientifici**

L'esplorazione del Sistema Solare, iniziata negli anni Sessanta con la corsa alla Luna, si è rivolta a partire dal decennio successivo prima ai pianeti più vicini e più simili alla Terra, Venere e Marte, per raggiungere progressivamente tutti gli altri corpi celesti planetari e minori, come asteroidi e comete, fino ai confini estremi del sistema. In tempi recenti, è diventata di grande interesse scientifico la ricerca di esopianeti, pianeti simili alla Terra che si trovano in altri sistemi stellari simili al Sistema Solare. Gli obiettivi principali dell'esplorazione planetaria sono lo studio dell'origine dell'evoluzione del sistema solare e dei corpi che lo compongono e le complesse interazioni tra il Sole ed i pianeti. A questi obiettivi si aggiunge quello della ricerca della vita su altri pianeti con lo scopo di comprendere in quali condizioni essa può apparire ed evolvere. L'Italia e l'ASI contribuiscono da almeno due decenni in maniera determinante alle più grandi missioni internazionali in questo campo. Strumenti scientifici realizzati dall'Italia sono presenti su sonde americane ed europee. Infine, la conoscenza del nostro Sistema Solare è fondamentale per conoscere e capire come il mezzo interplanetario e l'interazione con gli altri corpi del Sistema Solare possano influire sull'ambiente nel quale viviamo (space weather, plasma, raggi cosmici, polveri, Near Earth Objects - NEOs, planetologia comparata, etc.).

L'Italia e l'ASI contribuiscono da almeno due decenni in maniera determinante alle più grandi missioni internazionali in questo campo. Strumenti scientifici realizzati dall'Italia sono presenti su sonde americane ed europee. E' questo un patrimonio di esperienze e conoscenze che va salvaguardato e valorizzato per il futuro. Infine, la conoscenza del Sole e del nostro Sistema Solare

#### e) Collaborazioni nazionali e internazionali

La principale collaborazione nazionale è con INAF; un'altra importante collaborazione è con INFN. A livello internazionale le principali collaborazioni vengono portate avanti con gli istituti JPL e Marshall della NASA, con l'istituto IAF francese, con il CNES, la DLR e l'UKSA.

#### f) Collaborazioni con università

Politecnico di Milano, Università di Padova, Università Parthenope di Napoli,

#### g) Infrastrutture di ricerca

Centro Analisi Dati Scientifici di ASI (SSDC)

## 5.3 Cosmologia

U. organizzativa/dipartimento		UNITÀ ESPLORAZIONE E OSSERVAZIONE DELL'UNIVERSO (EOS)							
Arete di intervento	H2020	ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro	
Attività di ricerca istituzionale					x	Attività di ricerca con risultati pubblicabili			

#### descrizione attività

##### EUCLID

Missione ESA, dedicata all'osservazione indiretta della materia oscura e dell'energia oscura mediante lo studio - con una accuratezza senza precedenti - degli effetti da loro provocati sulla materia barionica osservabile, che sarà lanciata alla fine del 2020. L'ASI è responsabile dello sviluppo di importanti sottosistemi dei due strumenti NISP (infrarosso) e VIS (visibile), con ricadute di alta qualità scientifica, tecnologica e industriale, e della realizzazione del centro italiano per l'analisi dei dati scientifici. L'ASI supporta i team scientifici coinvolti nei due strumenti.

##### OLIMPO

Volo di lunga durata su pallone stratosferico dalle isole Svalbard nel 2017 dello strumento Olimpo, progettato e realizzato già qualche anno fa con lo scopo di studiare ad alta risoluzione angolare le anisotropie del fondo cosmico alle scale corrispondenti alla massa degli ammassi di galassie, in particolare per lo studio dell'effetto Sunyaev-Zeldovich (SZ). L'ASI supporta il team scientifico per la messa a punto del payload, per la campagna di lancio e l'analisi dei dati.

##### LSPE

Volo notturno di lunga durata su pallone stratosferico dalle isole Svalbard nel 2019 dello strumento SWIPE del programma "Large Scale Polarization Explorer" (LSPE), che ha come obiettivo lo studio della polarizzazione del fondo cosmico a microonde a grandi scale con altissima precisione e che prevede in parallelo l'operatività da terra di uno strumento a più bassa frequenza (STRIP). L'ASI supporta il team scientifico per la realizzazione della strumentazione, per la campagna di lancio e l'analisi dei dati.



### MILLIMETRON

Cooperazione bilaterale Italia - Russia per la realizzazione di un osservatorio spaziale ad alta sensibilità e alta risoluzione spaziale nelle bande millimetrica, submillimetrica ed infrarossa (tra 20  $\mu\text{m}$  e 20 mm), con uno specchio di 12 metri di diametro. Il contributo principale dell'Italia riguarderà lo spettrometro polarimetrico, per il quale è già stato realizzato un prototipo dello strumento. L'ASI supporta il team scientifico per le attività di sviluppo dello strumento.

### Altri progetti

#### PLANCK

Fase finale di analisi dati della missione Planck

#### Progetto premiale di ricerca "Qualifica nello spazio di nuovi rivelatori e polarimetri criogenici per microonde"

Prevede la realizzazione e la qualifica tramite volo su pallone stratosferico di nuovi rivelatori e polarimetri criogenici per microonde, con lo scopo principale di sviluppare le competenze della comunità scientifica e industriale italiana del settore, in vista della futura missione spaziale dedicata allo studio della polarizzazione della radiazione cosmica di fondo.

#### Studio di Cosmologia

ASI ha attivato uno studio sinergico riguardante diversi settori della cosmologia (modellistica teorica, analisi dei dati già disponibili, ottimizzazione degli strumenti,) per aggregare la comunità del settore e definire una roadmap per i prossimi 5-15 anni finalizzata a garantire un posizionamento di rilievo nelle prossime iniziative internazionali dedicate allo studio della CMB (Cosmic Background).

a) Finalità strategiche del DVS	<b>Accelerare e sostenere il progresso scientifico e culturale (science diplomacy)</b>
b) Area strategica DVS	<i>Cosmologia</i>
c) Obiettivi DVS	OBIETTIVO 3.3.1 Sviluppare sperimentazioni innovative anche tramite la realizzazione di nuovi sensori e strumentazioni e l'accesso alla stratosfera
	OBIETTIVO 3.3.2 Condurre studi e missioni sul red shift su un grande campione di galassie

#### d) Contenuti tecnico-scientifici

La cosmologia, studio dell'origine (e del destino) dell'Universo e della formazione delle prime strutture, ha avuto una evoluzione verso lo studio della radiazione diffusa di fondo, nella banda delle microonde, e verso quello di struttura a larga scala che evolvono su tempi cosmologici, per il quale è fondamentale l'osservazione negli intervalli infrarosso e millimetrico. Lo strumento principe per lo studio dell'universo primordiale è rappresentato dalla capacità di produrre ed analizzare mappe ad elevatissima risoluzione spaziale del fondo cosmico a microonde. La comunità scientifica italiana ha una leadership riconosciuta nel campo conquistata portando avanti attività con strumenti innovativi sia su pallone stratosferico che su satelliti. Fondamentale per la cosmologia è lo studio delle galassie con lo studio della dark energy con la missione EUCLID e lo studio dei Gamma Ray Bursts ad alto red-shift

#### e) Collaborazioni nazionali e internazionali

Le principali collaborazioni nazionali sono concentrate con gli istituti INAF e INFN.  
 A livello internazionale le principali collaborazioni vengono portate avanti con NASA, CNES e DLR.

<b>f) Collaborazioni con università</b>
---

Università Sapienza di Roma, Università di Milano, Università di Tor Vergata, Università di Trieste, Università di Bologna
--

<b>g) Infrastrutture di ricerca</b>
-------------------------------------

Space Science Data Center (SSDC), ASI
---------------------------------------

## 5.4 Fisica fondamentale

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		<b>UNITÀ ESPLORAZIONE E OSSERVAZIONE DELL'UNIVERSO (EOS)</b>							
<b>Aree di intervento</b>	H2020		ESA	x	nazionale		collab. bi/multi-laterale	x	altro
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>					x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>			

descrizione attività
<p><b>LISA-PF</b>                      Il lancio e i risultati molto positivi della missione LISA Pathfinder di ESA, insieme alle prime rivelazioni da terra delle onde gravitazionali, hanno aperto la strada allo studio di fattibilità della missione L3 del programma "Cosmic Vision" di ESA che sarà dedicata alla rivelazione dallo spazio di onde gravitazionali a frequenza più bassa, legate a una gran varietà di fenomeni cosmici. L'Italia è in prima linea in questo settore, sia dal punto di vista scientifico, avendo avuto la PI-ship di LISA-PF, sia da quello tecnologico, avendo realizzato l'Inertial Sensor System, il "cuore" di LISA-PF. L'ASI supporta il team scientifico sia per l'analisi dei dati di LISA-PF che per lo studio della nuova missione LISA.</p> <p><b>LARES (Laser Relativity Satellite)</b>                      LARES è un satellite dell'ASI per la misura dell'effetto Lense-Thirring, il trascinamento rotazionale previsto dalla relatività generale di Einstein, con una precisione stimata dell'1% (al momento, la precisione raggiunta è del 5%). LARES, satellite completamente passivo, che consiste di una sfera in tungsteno del peso di 390 kg, ospitante 92 retroriflettori, grazie ai quali il suo spostamento viene seguito via laser da terra, è stato posto in orbita a 1450 km di altezza con il lancio di qualifica del vettore Vega, nel gennaio 2012. ASI supporta l'attività del team scientifico.</p> <p><b>LARES 2</b>                      Per il primo lancio di Vega C è stato identificato come payload il satellite scientifico LARES 2 (LAsER RELativity Satellite 2), la cui realizzazione si deve basare sulla "heritage" di LAGEOS (dato che sarà posto in orbita a 6000 km come LAGEOS e LAGEOS 2) e che è in grado di rispettare tutti i vincoli relativi alla prima missione di VEGA C. L'orbita di LARES 2 verrà monitorata da un gruppo di stazioni dotate di laser ranging: l'obiettivo dell'esperimento è l'osservazione, mediante lo studio della traiettoria del satellite dell'effetto di "frame-dragging", previsto dalla relatività generale di Einstein e misure di geodesia spaziale e geodinamica, che sono anche d'interesse istituzionale del CGS di Matera. Inoltre, si potranno eseguire altri test di relatività generale e fisica gravitazionale e servizi di geodesia a lungo termine (decadi).</p> <p><b>G4S</b>                      Proposta da parte di ASI-Matera, INAF, INFN e PoliTO per lo studio dei dati di inseguimento dei satelliti GALILEO in orbita eccentrica per la verifica della relatività generale e per studi di geodesia spaziale.</p> <p><b>BepiCOlombo MORE/ISA</b>                      Nel campo della fisica fondamentale va sottolineato l'importante esperimento di radio scienza (MORE+ISA) dedicato anche alla verifica di importante predizione della teoria della relatività generale.</p>

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Accelerare e sostenere il progresso scientifico e culturale (science diplomacy)</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<b>Fisica fondamentale</b>
<b>c) Obiettivi DVS</b>	<b>OBIETTIVO 3.4.1 Promuovere studi e missioni sulle onde gravitazionali</b>
	<b>OBIETTIVO 3.4.3 Promuovere studi e tecnologie relative al Laser ranging e alla comunicazione quantistica</b>

**d) Contenuti tecnico-scientifici**

L'Italia è in prima linea nel campo della Fisica Fondamentale dallo spazio, sia dal punto di vista scientifico, avendo avuto la PI-ship di LISA-PF, sia da quello tecnologico.

**e) Collaborazioni nazionali e internazionali**

Le principali collaborazioni nazionali sono concentrate l'istituto INFN.  
A livello internazionale le principali collaborazioni vengono portate avanti con DLR e NASA.

**f) Collaborazioni con università**

Università Sapienza di Roma, Università di Trento

**g) Infrastrutture di ricerca**

Centro di Geodesia Spaziale di Matera, ASI

## 5.5 Scienze della Terra

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		<b>Area Osservazioni della Terra</b>						
<b>Aree di intervento</b>	H2020	ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>				x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>			

**descrizione attività**

**Nuove missioni e payload di Osservazione della Terra**  
Questo programma, avviato nel 2015, riguarda le attività preparatorie (studi di fase 0, A e B1) per la realizzazione di nuovi payload/missioni nel settore delle Scienze della Terra. L'obiettivo è quello di supportare la comunità scientifica e industriale nazionale a progettare e/o consolidare nuove idee di strumenti e/o missioni da proporre alle Call ESA delle missioni Earth Explorer, in sede di cooperazione bilaterale o nel programma nazionale. Bandi per selezionare nuovi concetti di payload /missione verranno emessi con cadenza regolare. Al termine degli studi, l'ASI valuterà l'opportunità di approfondire e consolidare alcune di queste attività.  
Al momento sono in corso 6 studi: SCIEF, SINERGY, MOCASS, CryoRad, Christmas, STRATUS.

**CSES (1 e 2) e LIMADOU**  
LIMADOU è il contributo italiano alla missione cinese CSES (China Seismo-Electromagnetic Satellite), una missione scientifica volta ad analizzare e studiare fenomeni elettromagnetici di origine naturale e antropica, anomalie nelle fasce di Van Allen collegate all'attività sismica e, in generale, i meccanismi di accoppiamento tra magnetosfera-ionosfera-litosfera. Il contributo italiano consiste nella fornitura del rivelatore di particelle HEPD /High Energy Particle Detector, uno degli 8 strumenti a bordo del satellite, e nella messa a disposizione di facility per la calibrazione degli strumenti cinesi (Langmuir Probe, Electric Field Detector e Plasma Analyzer Package). Il lancio del satellite CSES è previsto nella prima metà del 2017 con un vettore cinese. La vita operativa è di 5 anni.  
CSES dovrebbe essere il primo satellite di una costellazione, pensata per aumentare la risoluzione temporale delle osservazioni. Lo studio di fattibilità della missione CSES-2 è in corso presso la CNSA; per

questa missione l'ASI potrebbe fornire non solo il rivelatore di particelle ma anche lo strumento di campo elettrico.

Il programma comprende diverse iniziative elementari:

- Missione in cooperazione con la Cina (CSES): progetti LIMADOU per sviluppo del payload italiano (con INFN)
- Missione CSES-2
- Operazioni LIMADOU
- Progetti scientifici data exploitation CSES

#### **Bando a supporto della data exploitation delle missioni ESA (Climate Change)**

Lo studio dei cambiamenti climatici è al centro degli interessi della comunità scientifica e delle attività di alcuni utenti istituzionali italiani. nonché, a livello europeo, di Copernicus e delle attività ESA. L'utilizzo dei dati satellitari è complesso ed articolato ed è considerato di estrema importanza, tanto da orientare non solo lo sviluppo di servizi dedicati in ambito Copernicus ed H2020 e attività di ricerca e sviluppo in ambito ESA (CCI+), ma anche la realizzazione di nuove missioni sia in Copernicus che in ESA. Solo nell'ultimo anno l'Agenzia ha avviato alcune iniziative in questo campo, a partire dall'organizzazione di un workshop dedicato proprio al programma ESA CCI+: considerato che tale tema è una priorità scientifica e istituzionale, l'ASI intende impegnarsi sia nel contesto dei programmi ESA che in ambito nazionale, promuovendo specifiche azioni di ricerca basate sull'utilizzo dei dati delle missioni europee e nazionali.

#### **GEOSAR - Geosynchronous SAR for Terrain & Atmosphere with short Revisit - Scientific objectives and products**

Il progetto intende approfondire gli obiettivi scientifici della missione GEOSAR che utilizza un radar geosincrono per acquisire dati sul continente europeo:

(I) esplorare il comportamento di questo nuovo segnale radar acquisito con intervalli di campionamento molto brevi (da minuti a ore) e con tempi di integrazione variabili.

(II) Dimostrare come questo segnale sia una nuova fonte di informazioni associate a una vasta gamma di processi fisici dinamici in atmosfera, criosfera, superficie terrestre e terra solida, che operano su scale temporali di ore o giorni.

Si vogliono, quindi, sviluppare metodi e tecnologie necessari per raggiungere al meglio questi obiettivi, considerando i requisiti informativi degli utenti finali delle informazioni per indirizzare i trade-off tra tempo di imaging e risoluzione spaziale, così da generare set di dati multi-scala da utilizzare per analizzare le variazioni di umidità del suolo e il vapore acqueo atmosferico a scala di 0,1 - 1 km. Questo consentirà di studiare, per la prima volta attraverso una serie di immagini, eventi sulla superficie terrestre in rapido sviluppo (da ore a pochi giorni), quali inondazioni, frane, effetti dei terremoti, delle colate di lava e fenomeni rapidi associati all'instabilità strutturale, attraverso un monitoraggio a scala regionale.

Verranno quindi approfonditi con il supporto della comunità scientifica gli altri prodotti che la nuova missione è in grado di fornire: Le stime di snow mass e snow melt, , dove le misure sub-giornaliere riescono a catturare eventi transitori, come ad esempio il ciclo diurno ne traggono beneficio la gestione della risorsa idrica e gli studi sui cambiamenti climatici) e le misura di deformazione superficiale associata a eruzioni vulcaniche e terremoti, e il movimento di edifici e infrastrutture.

#### **EUSO-SPB**

EUSO-SPB, Extreme Universe Space Observatory on a Super Pressure Balloon, è un esperimento che verrà effettuato a bordo di un pallone stratosferico nel corso del 2017 super-pressurizzato che rimarrà in volo per diverse settimane. Lo strumento è realizzato dalla collaborazione internazionale JEM-EUSO ed è una versione migliorata di quello che ha già volato con successo a bordo di un pallone di tipo convenzionale nell'agosto del 2014 e di cui viene riutilizzata, con modifiche, la gondola. Esso consiste di un telescopio per raggi ultravioletti che per esplorare la regione degli UV nell'intervallo 290 – 430 nm. A partecipazione di ASI riguarda le attività di ricerca scientifica a supporto dei test e della campagna di lancio e l'analisi dei dati che lo strumento acquisirà durante il volo. L'attività scientifica si articolerà lungo varie direttrici: lo studio dei raggi cosmici, della chimica della stratosfera, del ciclo dell'ozono, dei gas inquinanti, della superficie della terra e del mare nell'ultravioletto, delle interazioni mare-atmosfera, le onde acustiche di

gravità, le watercaps, gli tsunami, la bioluminescenza, l'eutrofizzazione, i fenomeni atmosferici collegati con attività temporalesca, tipo gli eventi luminosi transienti (TLE).

**Uso dei dati EO per attività legate al Disaster Risk Management**

L'ASI partecipa al Wg Disaster del CEOS, cui obiettivi sono: 1) aumentare e rafforzare il ruolo dei dati spaziali di Osservazione della Terra nelle varie fasi del Disaster Risk Management (DRM) attraverso una serie coordinata di azioni allargate; 2) aumentare la consapevolezza dei politici, dei decision-makers e dei principali stakeholders sui benefici dell'uso dei dati spaziali di Osservazione della Terra in tutte le fasi del DRM.

Il Working Group Disasters gestisce varie iniziative, tra cui i progetti pilota sul Disaster Risk Management (DRM) dedicati a frane, alluvioni, terremoti e vulcani e sul Recovery Observatory. Gestisce inoltre il contributo del CEOS a due importanti iniziative GEO: GSNL (Geohazard Supersites and Natural Laboratories) e GEODARMA (Data Access for Risk Management).

La partecipazione dell'ASI al CEOS Wg Disasters ha l'obiettivo di promuovere l'utilizzo del dato COSMO-SkyMed in un contesto internazionale che vede la partecipazione delle Agenzie Spaziali più importanti (NASA, ESA, DLR, CNES, JAXA, CSA...), e che lavora in stretta connessione con gli utenti di riferimento dei prodotti EO (ONU, GFDRR, etc.).

L'ASI, inoltre, tra le attività di sostegno alla ricerca e all'innovazione nel settore dell'osservazione della terra, promuoverà anche lo studio delle proprietà superficiali e dei fenomeni legati alla sismicità e lo studio dei fenomeni fondamentali dell'atmosfera e dei cambiamenti climatici.

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Accelerare e sostenere il progresso scientifico e culturale (science diplomacy)</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<i>Scienze della Terra</i>
<b>c) Obiettivi DVS</b>	OBIETTIVO 3.5.1 Promuovere l'utilizzo scientifico dei dati radar e ottici
	OBIETTIVO 3.5.2 Promuovere lo studio dei fenomeni legati alla sismicità terrestre e ai cambiamenti climatici
	OBIETTIVO 3.5.3 Sviluppare tecnologie, anche ottiche e iperspettrali, per nuove generazioni di mini o micro satelliti
	OBIETTIVO 3.5.4 Valorizzare il ruolo del Centro di Geodesia Spaziale "G. Colombo" a Matera

<b>d) Contenuti tecnico-scientifici</b>
<p>I satelliti per l'Osservazione della Terra consentono di misurare dallo spazio parametri fondamentali per comprendere e modellare il comportamento dinamico del nostro pianeta e sono sempre più centrali per la comprensione del sistema Terra, la protezione dell'ambiente, la prevenzione di catastrofi naturali, la sicurezza del territorio e dei cittadini e il loro utilizzo in contesti scientifici e operativi. Questo contesto, in rapida evoluzione, necessita anche di orientare la ricerca sia nello sviluppo di nuovi sensori e nuovi concetti di missione che in quello di modelli interpretativi e predittivi dei fenomeni osservati e di tecniche per estrarre informazione dai dati satellitari.</p> <p>Si deve quindi partire da requisiti utente scientifici e/o operativi per promuovere la realizzazione di nuovi strumenti e satelliti e la <b>data exploitation</b> con finalità di ricerca, attraverso iniziative mirate a promuovere l'utilizzo scientifico dei dati per una miglior comprensione del sistema 'Terra', nei diversi domini osservativi (terra, mare, atmosfera), e in particolar modo per la comprensione dei cambiamenti climatici.</p>

Partendo dai requisiti osservativi (operativi o scientifici), si deve anche spingere la comunità scientifica ad un approfondimento delle finalità delle missioni e dei presupposti scientifici ed operativi, una chiara consapevolezza del contesto sovranazionale, del ruolo che l'Italia intende avere e una valutazione delle ricadute scientifiche ed industriali, anche ai fini della definizione di priorità.

**e) Collaborazioni nazionali e internazionali**  
 INAF, CEOS, INFN, INGV, **CNR-Firenze**

**f) Collaborazioni con università**  
 Varie

**g) Infrastrutture di ricerca**  
 Centro di Geodesia Spaziale "G. Colombo", ASI  
 Space Science Data Center (SSDC), ASI

## 5.6 Ricerca scientifica e tecnologica sulla Stazione Spaziale Internazionale

U. organizzativa/dipartimento		<b>UNITÀ VOLO UMANO E MICROGRAVITA' (VUM)</b>							
Aree di intervento	H2020	ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro	
Attività di ricerca istituzionale					x	Attività di ricerca con risultati pubblicabili			x

**descrizione attività**

Sono previste attività relative a diversi bandi internazionali:

- Bando ESA 2009 per esperimenti selezionati da ESA nel settore delle Scienze Fisiche e Scienze della Vita a bordo della Stazione Spaziale Internazionale.
- Bando BIOMED per "Ricerche in Biomedicina e Biotecnologie in Ambito Spaziale", con il quale l'ASI supporta con propri grant programmi di ricerca inerenti l'ambito della Biomedicina Spaziale che maggiormente presentano attinenza con le linee strategiche definite dall'ASI e che si collocano in una prospettiva volta a concretizzare e ampliare i risultati conseguiti dalle ricerche finora sostenute dall'ASI in tale settore.
- Bando Volo Umano Spaziale 2 da cui sono stati candidati esperimenti per ricerche scientifiche e tecnologiche a bordo della ISS, tra cui il set di esperimento a complemento della missione VITA di Paolo Nespoli.
- Bando ESA 2016 nel settore delle Scienze Fisiche e Scienze della Vita a bordo della Stazione Spaziale Internazionale, a supporto dei ricercatori italiani selezionati nel corso di AO ESA per ricerche e sperimentazioni relative al volo umano spaziale.
- Ulteriori Bandi di Volo Umano (bando VUS 3) per la definizione dei futuri piani di utilizzo delle risorse italiane della ISS



- Nuovi bandi per studi di settore in biomedicina, astrobiologia, sistemi chiusi biorigenerativi, radiobiologia e radioprotezione, per ricerche a terra finalizzate ad avanzare il livello di conoscenza utile all'esplorazione umana dello spazio e a mantenere il posizionamento della comunità scientifica nazionale in ruoli di primo piano in settori di ricerca strategici

Sono previste attività relative a diversi accordi internazionali:

- Accordi con le principali agenzie partner (ESA, NASA, Roscosmos, JAXA, CSA) per l'utilizzo della ISS, per la realizzazione di nuove facility per la microgravità, per ricerche congiunte, per sperimentazione su piattaforme alternative.
- Accordi con le principali agenzie spaziali partner per il supporto alle attività degli astronauti.
- Accordi con altre PA italiane per attività di ricerca congiunte in linea con i reciproci interessi istituzionali.

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>Accelerare e sostenere il progresso scientifico e culturale (scienze diplomacy)</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<i>Ricerca scientifica e tecnologica sulla Stazione Spaziale Internazionale</i>
<b>c) Obiettivi DVS</b>	OBIETTIVO 3.6.1 Supportare la ricerca biomedica e tecnologica sulla ISS, anche in prospettiva dell'esplorazione oltre LEO
	OBIETTIVO 3.6.2 Integrare l'utilizzo tra facility nello spazio e facility di simulazione a Terra

#### **d) Contenuti tecnico-scientifici**

La Stazione Spaziale Internazionale è un laboratorio unico per sperimentazione in microgravità e nelle condizioni tipiche dell'ambiente spaziale (radiazioni ad alta energia, vuoto, estremi di temperatura, ossigeno atomico, impatti di meteoriti, etc.).

Nel settore della Biomedicina e Biotecnologie l'obiettivo specifico è l'acquisizione di conoscenza attraverso la ricerca spaziale in condizioni di microgravità e il suo trasferimento in applicazioni biomediche a terra, nonché nell'identificazione di contromisure mediche e farmacologiche necessarie a supportare la vita nello spazio per periodi di tempo prolungati e a distanza dalla Terra superiori rispetto all'orbita LEO. Per quanto riguarda il settore delle Scienze Fisiche e Chimiche e della Dimostrazione tecnologica, il prolungamento della vita della ISS permette di ipotizzare interessanti possibilità di utilizzo della Stazione come laboratorio orbitante e/o come piattaforma per la sperimentazione di nuove tecnologie in particolare rivolte sia alle ricadute per applicazioni a terra sia ai futuri scenari di esplorazione.

Supporto agli esperimenti selezionati da ESA su ISS e altre piattaforme in ambiente micro gravitazionale, e sviluppo di tecnologie abilitanti per l'esplorazione, in coordinamento con roadmap tecnologiche per l'esplorazione elaborate dall'ESA.

#### **e) Collaborazioni nazionali e internazionali**

Memorandum of Understanding for the design, development, operation and utilization of three Mini Pressurized Logistics Modules (MPLM) for the International Space Station sottoscritto da ASI e NASA il 9 Ottobre 1997, entrato in vigore come accordo intergovernativo mediante scambio di note diplomatiche tra la Repubblica Italiana e il governo degli Stati Uniti in data 18 aprile 2001 e 11 gennaio 2005.

Agreement among the Government of Canada, Governments of Member States of the European Space

Agency, the Government of Japan, the Government of the Russian Federation, and the Government of the United States of America concerning Cooperation on the Civil International Space Station (the IGA), parafato a Washington il 29 January 1998 e ratificato dall'Italia con legge n. 418 del 20 dicembre 2000.

Partecipazione italiana al programma ESA European Exploration Envelope Programme.

Arrangement between the European Space Agency (ESA) and the Agenzia Spaziale Italiana (ASI) with regard to cooperation on the functioning of the European Astronaut Centre of the European Space Agency

Arrangement between the European Space Agency (ESA) and the Agenzia Spaziale Italiana (ASI) regarding the participation of the ESA astronaut Paolo Nespoli as International Space Station crew member for the on-orbit increment ISS 52/53 in the 2017 timeframe, using ASI's flight opportunity.

Reimbursable agreement between the National Aeronautics and Space Administration (NASA) of the United States of America and the Italian Space Agency (ASI) for crew support services.

#### **f) Collaborazioni con università**

Collaborazioni con ENEA, Università di Genova, Università di Roma Tor Vergata, Università di Roma Sapienza. In definizione altre collaborazioni con università italiane.

#### **g) Infrastrutture di ricerca**

Stazione Spaziale Internazionale

## 6 INFRASTRUTTURE DI RICERCA

### 6.1 Centro di Geodesia Spaziale "G. Colombo"

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		<b>CENTRO DI GEODESIA SPAZIALE (CGS)</b>							
<b>Aree di intervento</b>	H2020	ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro	
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>					x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>			x

descrizione attività
<p>Il <b>Centro di Geodesia Spaziale di Matera</b>, dedicato al Prof. Giuseppe ("Bepi") Colombo, è stato inaugurato nel 1983 grazie a uno sforzo congiunto del Piano Spaziale Nazionale del CNR, della Regione Basilicata e della NASA.</p> <p>Oggi, con una struttura di oltre 5000 m2 nella quale lavorano circa 120 persone, è una delle principali strutture di ricerca e trasferimento tecnologico nel Mezzogiorno. La Regione Basilicata dedica una continua attenzione alle attività del Centro, origine di un indotto significativo, sia in termini di ritorni per le piccole e medie imprese locali, che di ricaduta occupazionale.</p> <p>Dedicato principalmente alla geodesia spaziale e al telerilevamento, il CGS sta ultimamente rivolgendosi anche ad altri campi, primi fra tutti la telecomunicazione quantistica, la metrologia di tempo e frequenza e il tracciamento dei detriti spaziali. Tutte le attività sono svolte in un contesto di collaborazioni nazionali ed internazionali.</p> <p>Nel triennio 2017-2019 verranno mantenute ed aggiornate tutte le attività operative e di analisi dei dati portate avanti dal CGS.</p> <p>Il CGS necessita tuttavia di interventi significativi di adeguamento tecnologico affinché resti competitivo in ambito internazionale. È appena il caso di ricordare che la strumentazione è in funzione da molti anni (oltre 25 anni nel caso della stazione VLBI, oltre 15 anni per quanto riguarda il sistema Matera Laser Ranging Observatory - MLRO) e l'obsolescenza di alcune componenti è sempre più evidente, con un progressivo aumento del rischio di guasti bloccanti.</p> <p>Inoltre, lo sviluppo significativo di nuove attività presso il CGS (tra cui la "quantum communication", campagne di lunar laser ranging (LLR) e il tracking di <i>space debris</i>) rendono necessarie nuove infrastrutture tecnologiche e un ampliamento dello spettro delle attività operative del CGS.</p> <p>Pertanto, nel triennio si proseguirà nella realizzazione o si darà avvio alle seguenti attività di manutenzione evolutiva dei sistemi e alla realizzazione di nuovi sistemi e avvio di nuove attività operative di SST e Quantum Communication:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ristrutturazione e potenziamento della rete nazionale GNSS (Progetto Premiale 2011 "Nuova Rete Fiduciale Nazionale GNSS": attività in corso)</li> <li>- Aggiornamento del sistema MLRO per Satellite e Lunar Laser Ranging (SLR/LLR) (in parte coperto dal Progetto Premiale 2012 "LR2G" (Laser Ranging to Galileo): attività in fase di contrattualizzazione)</li> <li>- Realizzazione nuova antenna VLBI a standard VGOS (VLBI Global Observing System)</li> <li>- Upgrade MLRO per attività Space Surveillance and Tracking (SST): sorgente laser a circa 50 W e adeguamento dei sensori, delle ottiche e del sistema di controllo (attività in fase istruttoria)</li> <li>- Acquisto Gravimetro Superconduttore da affiancare a quello assoluto già in funzione da molti anni al CGS</li> <li>- Nuova stazione SLR (disegno modulare, componenti off the shelf) da dedicare all'attività routinaria di telemetria laser satellitare per alleggerire il carico operativo su MLRO</li> <li>- Upgrade osservatorio SPADE (SST) + operazioni</li> <li>- Collegamento con INRIM per trasmissione tempo atomico in fibra (Progetto Premiale METGESP con INRIM ed INAF, in fase di avvio)</li> </ul>

- Adeguamento MLRO per esperimenti di Secure Quantum Communication (Progetto Premiale QSecGroundSpace con INRIM e CNR, in fase di avvio)
- Avvio di attività di previsione e monitoraggio dei rientri di satelliti. Questa attività potrebbe essere finanziata dal MAECI quale supporto allo sviluppo delle infrastrutture dedicate a SST.

IL CGS continuerà inoltre ad ospitare l'I-CUGS della missione COSMO-SkyMed ed il Centro Nazionale Multimissione, per attività di Earth Observation.

È prevista inoltre la continuazione della collaborazione con INFN-LNF nell'ambito di sviluppi tecnologici nel campo del Satellite e Lunar Laser Ranging.

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>varie</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<b>varie</b>
<b>c) Obiettivi DVS</b>	OBIETTIVO 1.3.3 Contribuire all'operatività della capacità SST nazionale in sinergia con le altre Amministrazioni coinvolte
	OBIETTIVO 3.4.3 Promuovere studi e tecnologie relative al Laser ranging e alla comunicazione quantistica
	OBIETTIVO 3.5.1 Promuovere l'utilizzo scientifico dei dati radar e ottici
	OBIETTIVO 3.5.4 Valorizzare il ruolo del Centro di Geodesia Spaziale "G. Colombo" a Matera

<b>d) Contenuti tecnico-scientifici</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimento dell'International Terrestrial Reference Frame</li> <li>• Geodinamica globale</li> <li>• Telecomunicazione quantistica</li> <li>• Metrologia del tempo e delle frequenze</li> <li>• Fisica fondamentale</li> <li>• SST/SSA</li> <li>• Telerilevamento</li> <li>• Sondaggio atmosferico</li> </ul>

<b>e) Collaborazioni nazionali e internazionali</b>
---

1. Cooperazione in ambito europeo
  - a. BKG, DGFI, ESA, GFZ, GRGS, NSGF, IGN: Analisi dei dati della rete mondiale di SLR
  - b. EUROLAS: cluster SLR europeo
  - c. BEK, BKG, COE, GOP, IGE, IGN, LPT, MUT, NKG, OLG, RGA, ROB, SGO, SUT, UPA, WUT: EPN Analysis Center
  - d. AUT, BKG, GFZ, GOP, IES, IGE, KNMI, KTU, LPT, METO, NGAA, NOAA, ROB, SGN, SGOB, UL, WUEL: E\_GVAP Analysis Center
  - e. METO, MeteoFrance, DMI: E\_GVAP Analysis Center
2. Cooperazione con NASA
  - a. NASA HQ: Quantum telecommunications
  - b. NASA-GSFC: Space Geodesy program
  - c. NASA-JPL: telerilevamento SAR, GYPSY/OASIS
3. Cooperazione con altri enti e agenzie spaziali nel mondo
  - a. Global Geodetic Observing System
  - b. International Association of Geodesy
  - c. International Laser Ranging Service (ILRS)
  - d. International VLBI Service (IVS)
  - e. International GNSS Service (IGS)
  - f. International Gravity Field Service (IGFS)
  - g. Hitotsubashi University
  - h. University of Texas at Austin
  - i. SERC
  - j. JAXA
  - k. University of Albany
4. Partecipazioni
  - a. Progetti premiali con CNR, INRIM, INFN, Università di Padova, INAF
5. Accordi con amministrazioni centrali e territoriali
  - a. Accordo con Regione Basilicata
  - b. Accordi con Regione Liguria, Regione Veneto, Regione Piemonte, Regione Puglia, Provincia Autonoma di Trento, Regione Calabria, Regione Campania, Regione Lazio, Regione Abruzzo per accesso dati reti regionali GNSS
6. Collaborazioni con altri enti, centri di ricerca, università
  - a. INGV
  - b. INAF
  - c. INFN-LNF: tecnologia SLR/LLR
  - d. INRIM: trasmissione di tempo in fibra, tecnologie quantistiche

**f) Collaborazioni con università**

Università di Padova, Dip. Ing. Informazione: comunicazione quantistica  
 Università di Roma "La Sapienza"  
 Università di Bologna, Dip. Geofisica  
 Università di Milano  
 Politecnico di Milano

**g) Infrastrutture di ricerca**

Centro di Geodesia Spaziale "G. Colombo", ASI

## 6.2 Centro Spaziale "Luigi Broglio" (BSC)

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		<b>DIREZIONE COORDINAMENTO TECNICO SCIENTIFICO (COT)</b>							
<b>Are di intervento</b>	H2020		ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale	x	altro
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>					<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>				

<b>descrizione infrastruttura di ricerca</b>
<p>Il Centro Spaziale "L. Broglio" (Broglio Space Centre - BSC) di Malindi in Kenya, è gestito dal 2004 dall'Agenzia Spaziale Italiana ed è l'unica base ASI al di fuori dal territorio italiano. La presenza Italiana sul sito è regolata da un accordo internazionale intergovernativo tra- Italia e Kenya del 14/3/1995, tuttora in vigore in regime di prorogatio, nelle more della ratifica, da parte dei due Paesi, di un nuovo Accordo Intergovernativo sottoscritto il 24 ottobre 2016, a Trento. Il mantenimento in attività della base spaziale BSC in Kenya è strategico per l'Italia, in quanto non esistono, al momento, stazioni equatoriali nel mondo che abbiano le potenzialità che offre il BSC di Malindi. La localizzazione geografica, in posizione equatoriale a latitudine quasi nulla ed adeguatamente spaziata in longitudine rispetto ai principali siti di lancio e di controllo satellitare, è tale da renderla potenzialmente una delle migliori basi al mondo per il lancio e controllo in orbita di satelliti e vettori.</p>

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>varie</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<b>varie</b>
	OBIETTIVO 1.1.3 Favorire la conoscenza delle potenzialità di utilizzo di infrastrutture spaziali presso l'utenza istituzionale (user uptake)
	OBIETTIVO 2.3.4 Valorizzare il ruolo del Centro Spaziale "Luigi Broglio" a Malindi

<b>c) Contenuti tecnico-scientifici</b>
<p>Sono attività della base:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• supporto alle operazioni per i programmi scientifici e tecnologici utilizzando le stazioni TT&amp;C e di telerilevamento per ESA, NASA, CNES, CLTC, Space X;</li> <li>• ricerca scientifica e tecnologica in campo spaziale e aerospaziale nell'ambito della convenzione ASI-Sapienza Università di Roma</li> <li>• cooperazione tecnico-scientifica con le istituzioni del Kenya in attuazione dell'Accordo Intergovernativo vigente</li> </ul>

## 6.3 Space Science Data Center

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		DIREZIONE COORDINAMENTO TECNICO SCIENTIFICO (COT)								
<b>Are di intervento</b>	H2020		ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale		altro	
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>					x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>				

<p><b>descrizione infrastruttura di ricerca</b></p> <p>Lo Space Science Data Center (SSDC) rappresenta l'evoluzione dell'ASI Scientific Data Center (ASDC). L'ASDC è nato come centro dati multi-disciplinare e multi-missione in grado di garantire sia l'accesso ad una vastissima quantità di dati scientifici, di tipo anche molto diverso in termini di lunghezze d'onda o di particelle (raggi cosmici), sia i servizi di alto livello per utilizzare al meglio i dati offerti. Il centro contribuisce anche alla ricerca scientifica con molte decine di pubblicazioni su riviste con referee, ogni anno. Nel contesto economico nazionale attuale andranno nel futuro valutate ipotesi per una evoluzione della gestione del centro ASDC al fine di garantire un ulteriore coinvolgimento degli Enti interessati insieme al massimo ritorno per la comunità scientifica nazionale.</p> <p>Nel 2016 l'ASDC ha iniziato una evoluzione verso una nuova struttura denominata SSDC, estendendo le attività anche ai dati scientifici relativi all'osservazione della Terra.</p> <p>SSDC si basa sull'esperienza pluridecennale dell'ASI Science Data Center, con capacità di archivio, elaborazione e distribuzione di dati da missioni di osservazione dell'Universo estendendo questa capacità a dati e prodotti derivanti da missioni di Osservazione della Terra. Sebbene anche i dati di missioni scientifiche di osservazione dell'Universo siano di rilevanza nel contesto più ampio della Space Economy, i dati di osservazione della Terra rappresentano di gran lunga il valore maggiore. La quantità di dati in archivio, e prodotti giornalmente, necessitano inoltre di alte capacità di data mining e data fusion che dovranno necessariamente basarsi su tecniche di Big Data.</p> <p>SSDC quindi diventerà il centro dove, in stretta collaborazione e con la presenza di personale di altri enti governativi coinvolti nelle tematiche di osservazione della terra, verranno elaborati prodotti, basati sulle infrastrutture satellitari nazionali e Copernicus, di alto valore per la Space Economy.</p>
--

<b>a) Finalità strategiche del DVS</b>	<b>varie</b>
<b>b) Area strategica DVS</b>	<b>varie</b>
<b>c) Obiettivi DVS</b>	<p><b>OBIETTIVO 1.1.2 Realizzare infrastrutture operative per applicazioni, erogazione di servizi e processamento dei BIG DATA</b></p> <p><b>OBIETTIVO 3.1.2 Consolidare e valorizzare la capacità operativa e di analisi dei dati dello Space Science Data Center</b></p>

<p><b>c) Contenuti tecnico-scientifici</b></p> <p>L'SSDC partecipa alle attività di preparazione delle missioni spaziali dedicate all'osservazione dell'universo e all'esplorazione del sistema solare, alla gestione di parte del ground-segment di tali missioni durante la loro vita operativa ed al successivo mantenimento ed utilizzo degli archivi di dati, in modo da assicurare la doverosa visibilità, nazionale ed internazionale, di ASI a fronte degli investimenti sostenuti. SSDC ha svolto un servizio insostituibile per la missione nazionale BeppoSAX, e lo sta svolgendo al momento per l'altra missione nazionale AGILE, come fondamentale è anche il servizio reso, attraverso accordi specifici (Memorandum of Understanding) con la NASA, alle missioni Swift, Fermi e NuSTAR. Inoltre, SSDC supporta l'analisi scientifica dei dati delle missioni dell'ESA GAIA, Herschel, Planck, e fornisce il supporto alla comunità nazionale per lo sviluppo del s/w di elaborazione scientifica per le missioni spaziali di ESA in corso di realizzazione EUCLID, PLATO e CHEOPS. L'SSDC è anche coinvolto nelle attività di analisi dati per la missione internazionale AMS-02, per l'esperimento PAMELA in collaborazione con Roscosmos, per l'esperimento CALET in collaborazione la JAXA e i satelliti per l'esplorazione Lunare della serie Chang-e',</p>
--



nell'ambito del progetto Moon Mapping con la Cina. Viene svolta anche un'attività di studio che riguarda la correlazione tra particelle cariche ed attività sismiche.  
Da quest'anno è in corso la migrazione in SSDC di importanti database di missioni per l'esplorazione planetaria per le quali l'Italia ha realizzato importanti strumenti scientifici.

## 6.4 Unità di Ricerca

<b>U. organizzativa/dipartimento</b>		DIREZIONE COORDINAMENTO TECNICO SCIENTIFICO (COT)								
<b>Aree di intervento</b>	H2020		ESA	x	nazionale	x	collab. bi/multi-laterale		altro	
<b>Attività di ricerca istituzionale</b>					x	<b>Attività di ricerca con risultati pubblicabili</b>				

<b>descrizione infrastruttura di ricerca</b>
<p>Le esigenze della ricerca scientifica e tecnologica nel settore spaziale richiedono, per lo svolgimento dei programmi e per garantire l'efficacia dei relativi investimenti nel medio-lungo termine, una intensa, continua e efficace collaborazione con centri di ricerca pubblici (dipartimenti e istituti universitari, enti di ricerca pubblici, nazionali ma anche internazionali-locali in Italia) o privati (istituzioni, laboratori di ricerca) depositari di competenze, risorse tecnico scientifiche con caratteristiche uniche e strategiche per lo svolgimento delle attività nazionali nel settore spaziale, anche di tipo infrastrutturale.</p> <p>In questi casi l'ASI può avere interesse a mettere in atto con il partner un accordo oneroso di bassa intensità ma di lunga durata (almeno di 10-15 anni con possibilità di rinnovo) basato su reciproche garanzie di co-investimento da parte di entrambi i partner per garantire il supporto nel medio termine di personale specializzato e/o il mantenimento di infrastrutture di particolare complessità.</p> <p>ASI attiverà in questi casi una Unità di Ricerca, di cui mantiene la responsabilità ASI per monitorare l'implementazione e la coerenza con gli indirizzi concordati ma che opererebbe con un coordinatore locale che segue l'operatività del piano di azioni concordate con il partner.</p> <p>Le tipologie di Unità di Ricerca verranno identificate in collaborazione con la comunità scientifica e il CTS dell'ASI e via via attivate tramite apposita delibera del CDA.</p>

## 7 COLLABORAZIONI INTERNAZIONALI (SPACE DIPLOMACY)

### 7.1 Cooperazione in ambito europeo

L'Italia è uno degli stati membri fondatori dell'ESA nel 1975 e già dal 1964, faceva parte di ELDO ed ESRO. L'ASI spende parte rilevante del proprio budget per finanziare l'ESA. Il nostro Paese è membro di Eumetsat. Dal 2010, con il trattato di Lisbona, la UE ha una competenza condivisa sullo Spazio. I paesi membri di ESA e di UE sono sempre più chiamati a contribuire alla definizione di un'efficiente ed efficace politica spaziale europea che consenta di capitalizzare gli investimenti pregressi, di usare le competenze esistenti, di evitare duplicazioni, di realizzare sinergie anche con le attività nazionali dei paesi membri, di avviare nuovi programmi e iniziative spaziali.

La partecipazione dell'Italia ai programmi dell'ESA ha rappresentato da sempre 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. La partecipazione dell'ASI ai programmi ESA consente, tra l'altro di favorire selettivamente la specializzazione, perseguire l'eccellenza (best in class o second best continentale) e quindi generare ricadute, in termini di miglioramento della competitività. I domini per i quali sono previsti maggiori investimenti in termini assoluti nel futuro sono i lanciatori e l'osservazione della terra. Emerge inoltre la particolare presenza italiana nel campo dell'esplorazione robotica mentre si registra una propensione inferiore nel campo delle telecomunicazioni, delle applicazioni integrate e dei programmi tecnologici e di supporto.

L'Italia ha da sempre partecipato ai programmi quadro di ricerca dell'Unione Europea. A partire dal settimo programma quadro della UE (FP7) è stato previsto un tema e un comitato specifico per lo Spazio, presente anche in Horizon 2020. I recenti ritorni relativi alla parte spazio sono stati positivi sia in termini di finanziamenti erogati (circa il 12%), sia in termini qualitativi (si veda ad esempio il finanziamento di importanti progetti a leadership italiana per i servizi Copernicus).

La partecipazione italiana al programma Horizon 2020 - Space ha visto nelle prime due call (del 2014 e del 2015) ritorni assestati tra il 13.5% e il 14%, risultato al di sopra della media nazionale in H2020 e anche alla percentuale di contribuzione italiana in UE.

In base a quanto prescritto nel trattato di Lisbona, il ruolo della UE nello spazio è destinato a crescere sia in termini di programmi che di finanziamenti. Si sta ad esempio attualmente discutendo un possibile programma per le TLC (GOVSATCOM), ma anche un ruolo della UE nel settore dei vettori di lancio dei satelliti.

Con i Paesi europei e, in particolare, con Francia, Germania e Regno Unito, le relazioni bilaterali passano inevitabilmente dalle relazioni in ambito ESA e Unione Europea, anche se alcuni settori sono di carattere prettamente bilaterale.

Consultazioni regolari e attività di cooperazione bilaterale sono in corso con i Paesi europei, in particolare con Francia (CNES), Germania (DLR) e Regno Unito (UK Space Agency), oltre che con i nuovi paesi entrati di recente in ESA e verso i quali è in corso un processo nazionale di promozione e internazionalizzazione dell'industria italiana.

Pertanto, sempre più occorre che l'Italia e l'ASI mantengano consultazioni bilaterali regolari con i grandi Paesi europei sui dossier di comune interesse bilaterale e multilaterale e attivino proficue relazioni con i nuovi e più piccoli Paesi ESA e dell'Unione che in termini di voto hanno tuttavia lo stesso peso di tutti gli altri paesi.

La crescente complessità dell'attuale scenario europeo, il crescente numero dei programmi comunitari, dei fora decisionali e consultivi in ESA, UE ed Eumetsat rendono ancora più necessaria la consultazione con la comunità spaziale nazionale, il necessario coordinamento con la PCM e i vari ministeri coinvolti (e.g. MIUR, MAECI, Infrastrutture e trasporti, Difesa, ecc.) e le altre entità nazionali e regionali interessate.

La Commissione Europea ha finanziato l'infrastruttura di ricerca Europlanet 2020 a cui partecipa anche SSDC.

## 7.2 Cooperazione con NASA

Gli USA hanno in essere una completa e diversificata infrastruttura spaziale in grado di fornire, in ambito civile e militare, il necessario supporto di comunicazione, intelligence, localizzazione e sorveglianza satellitare. I sistemi spaziali americani sono regolarmente aggiornati o interamente sostituiti da nuove tecnologie. La governance spaziale americana è tra i sistemi più complessi al mondo per il numero di attori che partecipano alla strategia delle attività spaziali e alla loro realizzazione. Il sistema spaziale USA, come il sistema politico è di carattere presidenziale. Infatti, è proprio dall'Ufficio del Presidente che derivano le cinque macro-aree coinvolte nelle strategie spaziali: i Dipartimenti governativi (NOAA, Energia, FAA), la NASA, i Consigli e gli Uffici (Sicurezza Nazionale, Scienza e Tecnologia, Budget), la comunità di Intelligence (in tutte le sue ramificazioni tra cui la CIA e il NRO) e il Dipartimento della Difesa (DoD).

Gli Stati Uniti rimangono, oltre all'ESA, il partner internazionale con cui ASI ha stabilito relazioni privilegiate, diversificando nel tempo le tematiche di cooperazione. Nel 2016 il Parlamento italiano ha ratificato l'Accordo tra il governo degli Stati Uniti e il governo italiano relativo alla cooperazione in campo spaziale per gli usi pacifici, Accordo già sottoscritto presso l'Ambasciata d'Italia a Washington nel 2013. Con la NASA esiste una solida tradizione di rapporti bilaterali, stabilitasi già negli anni '60; numerosi sono i programmi di cooperazione, in particolare, in ambito scientifico e di esplorazione.

Oltre al progetto per la costruzione e l'utilizzazione della Stazione Spaziale Internazionale (ISS), in cui l'Italia, unico tra i paesi europei, è un partner privilegiato tramite l'accordo tra ASI e NASA, molti esperimenti scientifici italiani sono stati condotti a bordo di missioni NASA, tra cui:

LAGEOS (1992); CASSINI-Huygens, ancora operativa, lanciata nel 1997 con lo scopo di osservare Saturno e la sua luna Titano; Swift (2004), per lo studio dei raggi-X; SHARAD (2005), il radar a bordo della missione Mars Reconnaissance Orbiter che ha trovato l'acqua sul pianeta rosso; DAWN (2007), per l'osservazione degli asteroidi Vesta e Cerere; FERMI/GLAST (2008), per lo studio dei raggi gamma; JUNO (2011), attualmente diretta verso Giove; AMS-02, esperimento internazionale installato a bordo della Stazione Spaziale Internazionale nel Maggio 2011, NuSTAR (2012) dedicata allo studio dei raggi-X.

Fino ad oggi Italia e NASA hanno all'attivo 29 accordi, 20 dei quali con l'ASI.

Nel 2015 ASI ha sottoscritto con NASA un Accordo di cooperazione in ambito dell'Osservazione della Terra, che prevede che la NASA abbia accesso ai dati satellitari della costellazione di COSMO-SkyMed e l'ASI utilizzi l'ALASKA SATELLITE FACILITY con l'accesso al NASA Postdoctoral Program per giovani ricercatori italiani.

Oltre alle missioni scientifiche, che permettono alla comunità italiana di giocare un ruolo di primissima importanza, e alla collaborazione storica per la ISS (Accordo MPLM), dove ancora l'ASI può continuare a usufruire a pieno dei diritti di utilizzazione e delle opportunità di volo, l'Italia punta allo sviluppo di nuovi ambiti di collaborazione.

Nel campo dell'Osservazione della Terra l'ASI ha già iniziato un dialogo anche con le altre Agenzie USA coinvolte nel settore (USGS, NOAA). Sono previste collaborazioni nell'esplorazione robotica e umana, in particolare nel Journey to Mars, in ARRM (asteroide), nei sistemi di propulsione, nell'aeronautica insieme al

CIRA (veicoli di rientro, voli suborbitali, spazio porto, nella sicurezza (SSA, Space Traffic Management, Confidence building measures, Code of Conduct)). L'ASI è stata inserita come Associata al NASA-SSERVI (Solar System Exploration Virtual Institute).

### 7.3 Cooperazione con altri enti e agenzie spaziali nel mondo

Da tempo l'ASI gioca un ruolo riconosciuto all'interno della comunità spaziale internazionale, avendo stabilito affidabili rapporti e attività di cooperazione con le diverse agenzie spaziali nazionali, regolati da Accordi di cooperazione internazionale. Oltre alle relazioni bilaterali con i paesi europei, particolarmente importanti per l'identità nazionale e per il ruolo che l'Italia vuole giocare in Europa e con l'Europa nel mondo, importanti relazioni e accordi sono stati finalizzati con le altre agenzie nazionali di rilevanza internazionale.

Con l'agenzia spaziale russa, Roscosmos, ASI coopera sulla base di un accordo inter-governativo (dal 2000) per l'utilizzo dello spazio extra-atmosferico a fini pacifici. ASI co-presiede con Roscosmos il Gruppo Spazio del Consiglio intergovernativo Italo-Russo per la Cooperazione Economica, Industriale e Finanziaria. La collaborazione è estesa a settori quali: (i) propulsione e realizzazione di esperimenti scientifici, come PAMELA e Millimetron; (ii) biomedicina e biotecnologie in microgravità con le piattaforme russe FOTON-BION; (iii) sperimentazione a bordo dei Palloni stratosferici sulle zone artiche russe; (iv) trasporto degli astronauti italiani a bordo della ISS. La riunificazione di Roscosmos con la neo United Rocket and Space Corporation (URSC), e gli ingenti investimenti del governo confermano la Russia quale potenza spaziale di primo piano, con la quale è fondamentale mantenere un dinamico ed efficiente dialogo al fine di un sano equilibrio nelle relazioni internazionali ed europee.

Tra ASI e la JAXA (Giappone) le relazioni bilaterali si sono intensificate nell'ultimo decennio, con programmi di collaborazione, quali: CALET, missione a bordo della ISS, la propulsione (ibrida, lox metano, veicoli di rientro), osservazione della terra per criticità ambientali e climatiche con uso dei dati dei sistemi radar COSMO-SkyMed e ALOS. La governance spaziale giapponese negli ultimi anni è diventata sempre più un asset strategico del governo, passando da un sistema orientato al solo campo civile a un sistema duale.

In America Latina l'Italia, per motivi culturali e storici, gioca un ruolo importante che si estende anche al settore spaziale. Recentemente ASI, in collaborazione con altri Enti italiani, tra cui CIRA, e ICE, ha iniziato un dialogo con circa 15 paesi. Tra questi, si distinguono: l'Argentina, il Brasile, il Messico. Il tema dell'Osservazione della terra riveste un ruolo fondamentale per tali collaborazioni e si auspicano sviluppi importanti anche con il coinvolgimento di scambio di personale esperto.

Con l'Argentina l'Italia ha firmato il primo accordo intergovernativo nel settore spaziale nel 1992, partecipando a tutte le missioni argentine dei satelliti della serie SAC (A, B, C e D). Nel 2005 ASI e CONAE hanno firmato un accordo per la realizzazione del Sistema Italo-Argentino di Satelliti per la Gestione delle Emergenze (SIASGE). Il cambio della Presidenza argentina e la trasformazione della governance spaziale nel paese fa intravedere nuovi sviluppi nelle relazioni bilaterali, il maggiore coinvolgimento industriale e l'avvio della seconda generazione del SIASGE (SIASGE-2).

Le relazioni ufficiali tra ASI e BSA (Agenzia Spaziale Brasiliana), formalizzatesi nel 2008 con una Lettera d'Intenti, si sono intensificate all'interno delle più vaste relazioni tra i due Paesi. Il Messico negli ultimi anni ha sensibilmente consolidato la propria determinazione a giocare un ruolo nella comunità spaziale internazionale, istituendo nel 2010 l'AEM (Agenzia Spaziale Messicana). Dopo un primo accordo nel 2012 tra ASI e AEM, una Dichiarazione d'Intenti del 2015 prevede lo sviluppo di progetti congiunti riguardanti, in particolare, le emergenze, l'utilizzo delle risorse, lo studio del Climate Change, lo sviluppo di un Centro Satellitare, missioni scientifiche congiunte e la formazione di personale messicano in Italia.

Le relazioni con l'ISA (agenzia spaziale di Israele), iniziate già nel 2005, si sono intensificate con la definizione del primo accordo per la realizzazione della missione iperspettrale SHALOM firmato nel 2010, poi proseguito con un nuovo accordo nel 2015. I sistemi spaziali italiano e israeliano sono molto competitivi e la cooperazione nel settore dell'Osservazione della Terra ottimizza i risultati e apre a future iniziative.

L' accordo intergovernativo tra Italia e Kenya è alla base del Progetto S. Marco, relativo all'uso e allo sviluppo della Base spaziale "Luigi Broglio", a Malindi, attiva nel controllo e nella ricezione dei dati satellitari e gestita dall'ASI dal 2004. La istituzione nel 2016 dell'Agenzia Spaziale Keniana porterà inevitabilmente allo sviluppo di nuove attività sul territorio, come in Osservazione della Terra, Telemedicina, uso di dati telerilevati e sviluppo di strumenti scientifici, oltre alla formazione sistematica di personale keniano.

Le relazioni con la Cina saranno nel prossimo decennio la vera sfida anche per il mondo spaziale. Le relazioni tra Italia e Cina in campo spaziale risalgono al 1991 con l'Accordo inter-governativo per l'uso pacifico dello Spazio extra atmosferico. Nel 2005 ASI ha firmato un Accordo con il China Satellite Launch Tracking and Control (CLTC) per il supporto dalla Base di Malindi al programma della stazione spaziale cinese e ai voli umani. Nel 2011 ASI e China National Space Administration (CNSA) hanno sottoscritto un Accordo-quadro che costituisce il quadro giuridico della cooperazione bilaterale. Nel 2013 ASI e CNSA hanno finalizzato il Memorandum relativo al progetto CSES/LIMADOU. Sempre nel 2013 ASI e National Remote Sensing Center of China (NRSCC) hanno sottoscritto una Dichiarazione congiunta sulla cooperazione relativa al progetto di mappatura della Luna (Moon Mapping). Nel 2016 ASI e China Academy of Sciences (CAS) hanno firmato un accordo di cooperazione. Il programma spaziale cinese presenta una struttura organizzativa complessa. Lo Spazio è un elemento strategico del piano "Space Science & Technology in China: A roadmap to 2050", già pubblicato nel 2009. Le prospettive di cooperazione bilaterale spaziano dai progetti scientifici, all'esplorazione spaziale, dalla sperimentazione in microgravità, alle applicazioni in osservazione della terra con uso di dati telerilevati e in localizzazione e telecomunicazioni. Sono in corso approfondimenti per una partecipazione italiana alla missione di astronomia X eXTP e alla missione di raggi cosmici di altissima energia HERD.

Nel 2016 ASI e la United Space Agency of Emirates (UAE) nata nel 2014, hanno firmato il primo accordo di cooperazione. Gli Emirati Arabi hanno investito in tecnologie spaziali oltre 5,5 miliardi di dollari e sono proprietari di 7 satelliti, nel quadro del ruolo strategico dello Spazio nella costruzione di un'economia sostenibile basata sulla conoscenza e la tecnologia. La collaborazione con gli Emirati apre le porte a un mercato nuovo in termini, non solo di prodotti tecnologici, ma di conoscenza e di formazione di capitale umano, foriero di sviluppi e approcci innovativi di cooperazione.

## 8 ATTIVITÀ DI TERZA MISSIONE

### 8.1 Biblioteca

La Biblioteca di Scienze e Tecnologie Aerospaziali “Carlo Buongiorno” partecipa fortemente al conseguimento degli obiettivi di diffusione della cultura spaziale. La struttura di servizio è rivolta non solo al supporto delle attività di ricerca interne, ma anche alle esigenze di studio dei fruitori, in primo luogo residenti, tirocinanti/stagisti, studenti master, borsisti, assegnisti di ricerca. Obiettivo di medio periodo è quello di accrescere il bacino di utenza dei servizi disponibili, facendo evolvere la biblioteca in ASI Multimedia Space Library, luogo di ricerca, studio, approfondimento multimediale, e di uno spazio per fruizione audio/video in supporto a conferenze o eventi.

### 8.2 Iniziativa Open Universe

“Open Universe” è un’iniziativa Italiana, elaborata da ASI nel corso del 2016, e presentata alle Nazioni Unite che ha l’obiettivo di facilitare una sempre maggiore diffusione e fruibilità dei dati scientifici spaziali nelle diverse comunità scientifiche e nella società in generale, fino al comune cittadino.

L’iniziativa è stata approvata dal Comitato per l’Uso Pacifico dello Spazio extra-atmosferico (COPUOS) delle Nazioni Unite durante la 59ma sessione, tenutasi a Vienna lo scorso giugno 2016.

I settori di riferimento dell’Iniziativa sono, in particolare: Astrofisica, Cosmologia, Esplorazione del sistema solare, Fisica fondamentale e misurazione dei raggi cosmici.

Maggiori informazioni sulla proposta sono contenute documento A/AC.105/2016/CRP.6 e nella presentazione effettuata dall’Italia durante la 59ma sessione del COPUOS, disponibili nel sito web di UNOOSA ai seguenti link:

[www.unoosa.org/documents/pdf/copuos/2016/copuos2016tech10E.pdf](http://www.unoosa.org/documents/pdf/copuos/2016/copuos2016tech10E.pdf)

[www.unoosa.org/oosa/en/oosadoc/data/documents/2016/aac.1052016crp/aac.1052016crp.6\\_0.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/oosadoc/data/documents/2016/aac.1052016crp/aac.1052016crp.6_0.html)

A tal fine l’ASI ha istituito un gruppo di lavoro “Open Universe”, con l’obiettivo, tra gli altri, di definire e realizzare il programma di attività 2017-2019. Per realizzare i suoi obiettivi il Gruppo di Lavoro si avvarrà del supporto di diverse componenti ASI, ed in particolare del supporto attivo di SSDC, in termini di personale scientifico e realizzazione di software e prototipi di servizi WEB volti a dimostrare i concetti alla base di “Open Universe”.

L’ASI collabora strettamente con l’Office for Outer Space Affairs delle Nazioni Unite (UNOOSA) nella realizzazione delle attività. Il primo evento di rilievo nel 2017 sarà di un workshop che ha lo scopo di discutere i vari aspetti dell’iniziativa con gli attori principali che operano nel campo delle scienze spaziali, nonché rappresentanti di altre settori, come industria, scuola, musei e della società in generale. In parallelo ASI (tramite il supporto do ASDC/SSDC) realizzerà un primo prototipo di portale web di Open Universe, la cui versione attuale (V0.6.0) è disponibile sul sito [wwwdev.asdc.asi.it/openUniverse](http://wwwdev.asdc.asi.it/openUniverse), protetto da password. La prima versione ufficiale (V1.0) del prototipo sarà presentata al workshop ASI/UNOOSA che si svolgerà il 10-12 aprile 2017. Successive versioni preparate da ASI in collaborazione con UNOOSA sulla base dei requisiti che verranno definiti durante il workshop.



Un potenziale ulteriore sviluppo dell'iniziativa potrebbe riguardare il tema del telerilevamento in ambito planetario.

## 8.3 Public engagement

Di vitale importanza sono le attività volte a favorire l'applicazione diretta, la valorizzazione e l'impiego della conoscenza per contribuire allo sviluppo sociale, culturale ed economico della società. Si tratta di comunicare e divulgare la conoscenza attraverso una relazione diretta con il territorio, il grande pubblico e con tutti gli stakeholder (università, centri e istituti di ricerca nazionali e internazionali, industrie Hi-Tech, etc.).

Comunicare, educare, informare sono gli elementi che consentono di promuovere la formazione e la crescita tecnico-professionale di laureandi, neolaureati e giovani ricercatori nel campo delle scienze e delle tecnologie aerospaziali e delle loro applicazioni. Tutto questo allo scopo di attrarre verso le discipline scientifiche, ingegneristiche e tecnologiche i nuovi talenti e le risorse di capitale umano qualificato, fondamentale, nell'economia della conoscenza globale, per la capacità competitiva di un paese avanzato.

A tal fine sono previsti:

- organizzazione di eventi pubblici;
- partecipazione dei professionisti dell'Agenzia a incontri pubblici o a trasmissioni radiotelevisive;
- partecipazione alla formulazione di programmi di pubblico interesse e a comitati per la definizione di standard e norme tecniche;

Nel perseguire i dettami della Legge nazionale n. 150 del 2000, l'Agenzia cura con particolare attenzione le attività di relazioni esterne. Il compito è quello di fornire informazioni sui fini istituzionali dell'ente, sui servizi offerti alla comunità scientifica, industriale e al cittadino e sullo stato degli atti e dei procedimenti amministrativi. In tal modo sarà possibile fornire un diretto ritorno di informazione sull'investimento pubblico nelle attività spaziali. L'ASI attua un programma di comunicazione web e multimediale, destinata a un pubblico variegato, che rappresenta la prima interfaccia dell'ente verso l'esterno.

Il sito internet è stato sviluppato come un progetto articolato, che si propone non solo come contenitore delle attività e dei programmi dell'ente, ma anche come canale diretto con i media, la comunità scientifica di riferimento e il cittadino.

La web tv si affianca al sito, come strumento innovativo di comunicazione, al fine di facilitare l'incontro tra i cittadini di ogni fascia di età e le tematiche spaziali.

È inoltre prevista la realizzazione di prodotti ad alto contenuto informativo e culturale che vengono poi diffusi anche in collaborazione con le realtà territoriali, come organizzazione di mostre, conferenze di divulgazione scientifica ed esposizioni a livello nazionale e internazionale.

## 8.4 Formazione

L'ASI è impegnata nella formazione di nuove figure professionali in grado di sostenere tutti i processi del sistema spaziale e tutte le discipline che compongono, in maniera articolata e complessa, il modello "spazio".

Lo scopo è quello di educare una generazione di giovani ricercatori e professionisti in grado di operare nella comunità spaziale nazionale e internazionale con la capacità anche di declinare il modello spazio nelle componenti economiche e di filiera del settore (Space Economy).

Sono quindi previste, e di seguito dettagliate, sia attività didattiche e divulgative per le scuole di ogni ordine e grado con lo scopo di divulgare il sapere tecnico-scientifico presso i giovani e di facilitare il loro avvicinamento alle materie di studio offerte dalle facoltà scientifiche, sia attività dirette all'alta formazione, in collaborazione con Università o altre organizzazioni nazionali o internazionali, partecipando alla crescita professionale di laureandi, neolaureati e giovani ricercatori nel campo delle scienze e delle tecnologie aerospaziali e delle loro applicazioni, attraverso strumenti quali borse di studio, dottorati, assegni di ricerca e premi di laurea, nonché promuovendo e realizzando, sulla base di apposite convenzioni con le Università, programmi di tirocini formativi e corsi di alta formazione scientifica.

#### 8.4.1 Attività didattiche e divulgative

Di particolare rilievo è la partecipazione al programma dell'ESA ESERO, avviato nel 2006, concernente la creazione a livello nazionale, nei paesi aderenti all'iniziativa, di una struttura in grado di offrire percorsi formativi, in particolare per i docenti, sulle materie scientifiche utilizzando la tematica spazio quale elemento trasversale all'insegnamento. ESERO utilizza i temi connessi allo spazio per accrescere la literacy (alfabetizzazione) e la competence (competenza) dei giovani nelle materie STEM, ovvero matematica, scienze, tecnologia e fisica. Il programma si inserisce nel campo dell'educazione formale e aspira a sviluppare e promuovere risorse e attività che utilizzano lo Spazio come contesto di insegnamento e apprendimento delle STEM. ESERO è attualmente presente con dieci uffici nazionali che operano per tredici stati membri dell'ESA (Austria, Belgio, Repubblica Ceca, Regno Unito, Irlanda, Olanda, Norvegia - coprendo anche Danimarca, Finlandia, Svezia -, Polonia, Portogallo e Romania). Ogni Ufficio ESERO è connesso con gli altri ESERO nazionali.

#### 8.4.2 Percorsi formativi per laureandi e neolaureati

Il progetto raccoglie le varie forme di sostegno che l'Agenzia dà ai giovani attraverso l'assegnazione di borse di studio per: le partecipazioni a master, nonché i contributi per gli stage conseguenti, i supporti alle associazioni e ai centri di eccellenza della formazione universitaria, i programmi congiunti specifici a fronte di accordi e le borse all'interno stesso di ASI.

- a) I master supportati da ASI
  - 3 Borse di Studio Master in System Engineering (RM Tor Vergata)
  - 3 Borse di Studio Master SEEDS (Politecnico di Torino)
  - 4 Borse di Studio Master in Tecnologie Spaziali (RM Tor Vergata)
  - 3 Borse di Studio Master in Istituzioni e Politiche Spaziali, ASI-SIOI, Roma
  - 3 Borse di Studio Master in Trasporto Spaziale (RM Sapienza)
  - 2 Borse di Studio Master in Satelliti e Piattaforme Orbitanti (RM Sapienza)
- b) Le borse di studio interne ad ASI consistono in percorsi di formazione annuali (rinnovabili) per studenti neolaureati pari a circa 15 unità/anno.
- c) Gli stage e i tirocini formativi sono percorsi semestrali da svolgere a conclusione di un percorso di specializzazione post laurea cui ASI ha dato il suo supporto

#### 8.4.3 Percorsi altamente professionalizzanti

L'Agenzia, coerentemente con la missione a cui è chiamata e con l'area di intervento che richiede una forte compenetrazione delle proprie attività con il mondo imprenditoriale, ha scelto di indirizzare il supporto alla formazione di giovani ricercatori attraverso l'assegnazione di:

- borse per dottarti industriali
- assegni di ricerca

Il dottorato industriale si differenzia del dottorato di ricerca in quanto il tema di ricerca proposto è un tema di interesse anche dell'impresa che partecipa con l'università, cui è demandata soprattutto la formazione frontale e teorica, allo sviluppo del progetto ricerca.

Sono in corso di attivazione di 4 progetti pilota con università che già li stanno sperimentando (Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, Università di Tor Vergata e Università di Bologna).

L'assegnazione di ricerca è un percorso formativo fortemente professionalizzante post-laurea o post-dottorale volto al consolidamento delle competenze acquisite e finalizzato a creare un ricercatore solido, competente autonomo.

Agenzia in questo ambito fa 3 tipologie di intervento:

- Assegni interni ad ASI – al momento sono circa 30 risorse; a tendere saranno ruoli sempre più inseriti all'interno della nascente unità ricerca.
- Assegni di ricerca presso centri di eccellenza ed università con cui ASI ha stipulato accordi per lo sviluppo progetti o ricerche di interesse comune.
- Assegni di ricerca presso centri internazionali a supporto di progetti di particolare rilevanza

#### 8.4.4 Attività di alta formazione su Accordi internazionali

Esistono svariati possibili occasioni di percorsi formativi internazionali rivolti sia a studenti universitari sia a laureati e dottorati:

- 3 Borse di studio per tirocini bimestrali presso università centri di ricerca in USA (laureandi) – Accordo ASI -CAIF
- 3 Borse per Summer School Alpbach (1 settimana)
- 1 Borsa di studio presso European Space Policy Institute ESPI a Vienna
- 1 Borsa di Studio c/o International Space University ISU a Strasburgo
- 2 Borsa di Studio c/o L'Istituto di Alti Studi Spaziali "Mario Gulich" (Cordoba) Argentina (master biennale)
- 7 Borse di studio per Post-Doc presso NASA (Accordo COSMO-SkyMed)
- 5-7 Premi per la partecipazione alla conferenza internazionale di astrofisica (IAC)

Numero totale di corsi di dottorato in convenzione	4
Numero totale di studenti di dottorato attivi nell'anno	8
Numero di borse di dottorato industriale erogate dall'ente	8
Numero di assegni di ricerca erogati dall'ente	30
Numero di borse di studio erogate dall'ente	14
Numero di Borse di Studio e Stage formativi presso Istituti internazionali (*)	30

#### 8.4.5 Collaborazioni nazionali e internazionali

L'Agenzia ha accordi con i tutti i maggiori centri di ricerca nazionali (INFN; INAF; etc) per attività che coprono diversi ambiti di intervento. L'intento è quello di massimizzarne l'efficacia dell'azione e rendere sinergici gli sforzi.

Il rafforzamento dei contatti e della presenza di ASI nelle università con iniziative volte a migliorare le collaborazioni e le attività su tematiche di studio di interesse congiunto nei percorsi formativi è estremamente importante. A questo scopo L'ASI ha accordi con le moltissime università italiane.

Nell'ambito della promozione dello sviluppo di ricerca e soprattutto attraverso la collaborazione intensiva con le eccellenze italiane, nel 2016 l'Agenzia ha attivato l'accordo con il Gran Sasso Science Institute. Nel triennio 2017-2019 si intende ampliare tale forma di collaborazione.

L'elevata competenza italiana in molteplici aree del settore spaziale ha portato alla definizione di molte collaborazioni dell'Agenzia in livello internazionale.

- Accordo ASI CONAE con Argentina per attività di Osservazione della Terra
- Accordo ASI NASA per attività di COSMO-SkyMed – attivazione di 7 posizioni/anno di post- dottorato presso centri NASA su temi di Osservazione della Terra
- Progetto di Cooperazione Accordo Kenya - Accordo intergovernativo relativo alla Base di Malindi con Annessi Protocolli. Nell'ambito dell'Accordo inter-governativo fra Italia e Kenya rinnovato a luglio 2016, ASI si è impegnata, attraverso un Protocollo dedicato alla Formazione e al Training, a supportare la formazione regolare e annuale di 10 unità keniane a livello di Master e 5 unità a livello di dottorato.
- Progetto di Cooperazione (Corso di Formazione - Messico) – Accordo ASI-AEM in attuazione del Memorandum con l'Agenzia Spaziale Messicana (sottoscritto nel 2012). Include la formazione di funzionari messicani (fino a 4) all'utilizzo della tecnologia radar.
- Cooperazione Italia Brasile: collaborazione tra università per lo sviluppo in Italia di componenti picosat/nanosat borse per studenti e relative missioni, e attività dimostrative in sede
- Accordo ASI -CAIF Cultural Association of Italians at Fermilab

## 8.5 Brevetti

L'ASI, con riferimento all'articolo 2, comma 2, lett. n) del suo Statuto “promuove la diffusione della cultura e delle conoscenze derivanti dalla relativa ricerca, nonché la valorizzazione, a fini produttivi e sociali, e il trasferimento tecnologico dei risultati della ricerca;”.

L'Agenzia, infatti, finanzia e/o “cofinanzia” linee di attività, come quelle di sviluppo e trasferimento tecnologico dei risultati derivanti dalla ricerca, che si caratterizzano, più di altre, per la realizzazione di prodotti tra i quali è probabile riconoscere invenzioni che possano generare interessi applicativi e quindi diventare vendibili e fonte di entrate per l'Agenzia, nonché generatori di un vero e proprio ritorno socio-occupazionale.

Nell'ambito di queste attività finanziate e cofinanziate, l'Agenzia di solito mantiene una parte della proprietà intellettuale del prodotto, in ragione della percentuale del suo finanziamento.

Dai contratti stipulati a partire dal 2006 ad oggi sono scaturiti:

- Brevetto “Metodo per la realizzazione di una Lente di Laue rigida”, scaturisce dalle attività del contratto "Proposta di Nuova Idea: Studio per lo sviluppo di un prototipo di Lente di Laue tra ASI – Università di Ferrara stipulato nel 2006”. L'invenzione riguarda una tecnologia in grado di consentire la realizzazione di una lente rigida, fatta di cristalli, per focalizzare i raggi gamma di energia al di sopra di 80-100 keV. La tecnologia sviluppata consente la riduzione dei tempi di realizzazione di una lente rigida e non richiede continue verifiche delle sue prestazioni focalizzanti. Depositato in Italia nel 2016, ha come intestatari l'ASI al 53% e l'Università degli Studi di Ferrara al 47%.
- Brevetto “Radioprotective sod soluble isoform and uses thereof”; scaturisce dalle attività del contratto “Applicazioni Biotecnologiche dalla Molecola all'uomo (Moma)” stipulato nel 2006 con l'Università degli Studi di Udine. L'invenzione riguarda la proteina ricombinante "rMnSOD", il suo

metodo di produzione industriale e numerosi usi terapeutici; ed è stato rilasciato in USA nel 2011. L'ASI, sulla base di accordi specifici, detiene il 100% dei diritti di proprietà unicamente sugli usi per la radioprotezione, di interesse nel campo spaziale.

Nell'ambito delle attività dell'accordo ASI/Università di Cagliari, progetto COSMIC (Combustion Syntesis under Microgravity Conditions), stipulato nel 2009, scaturiscono i brevetti COSMIC 1 e COSMIC 2:

- Brevetto COSMIC 1 "Procedimento di fabbricazione di elementi per strutture abitative e/o industriali sul suolo lunare e/o marziano". L'invenzione riguarda un kit di materiali, apparati e processi che permettono la produzione di risorse materiali adatte per strutture civili e/o industriali sulla Luna, Marte e/o asteroidi con l'utilizzo di risorse in situ. Il brevetto è stato concesso in Cina, Italia e Giappone e Russia mentre in Europa, India, ed USA è ancora sotto esame per la concessione. Cointestatari ASI ed Università degli Studi di Cagliari, al 50% ciascuno. Nel 2016 ASI ha deciso di cederlo agli inventori data la previsione di non fruibilità entro la data di scadenza del brevetto.
- Brevetto COSMIC 2 "Procedimento per l'ottenimento di prodotti utili al sostentamento di missioni spaziali sul suolo marziano mediante l'utilizzo di risorse reperibili in situ". L'invenzione riguarda un processo di produzione di ossigeno, acqua, monossido di carbonio, ammoniaca fertilizzanti azotati, biomassa commestibile sul suolo marziano attraverso l'uso di risorse in loco. Il brevetto è stato concesso in Cina, Europa, Italia, Giappone, USA, Russia mentre in India è ancora sotto esame per la concessione. Cointestatari sono ASI, Università degli Studi di Cagliari e CRS4. Nel 2016 l'ASI ha deciso di cederlo agli inventori data la previsione di non fruibilità entro la data di scadenza del brevetto.

Nell'ambito del contratto "ASA - Advanced Structural Assembly" - tra ASI e Thales Alenia Space Italia stipulato nel 2011 scaturiscono i seguenti quattro brevetti:

- Brevetto "Supporti di interfaccia per connessioni strutturali". L'invenzione riguarda elementi strutturali che assolvono contemporaneamente alla funzione di irrigidimento strutturale, interconnessione e protezione da eventuali infiltrazioni di plasma nella zona di giunzione delle diverse strutture, permettendo di operare ad altissime temperature ed in ambienti fortemente ossidanti. È in fase di perfezionamento il testo per il deposito in Italia. Co-Intestatari sono ASI al 50% e l'Università degli Studi di Roma Sapienza, al 50%.
- Brevetto "Captive device per l'assemblaggio di protezioni termiche su veicoli di rientro atmosferico". L'invenzione rientra nell'area dei componenti aerospaziali e riguarda un particolare dispositivo di fissaggio molto utile durante i cicli termici della vita operativa della struttura. È in fase di perfezionamento il testo per il deposito in Italia. Co-intestatari del brevetto: ASI ed Università degli Studi di Roma La Sapienza, al 50% ciascuno.
- Brevetto "Pannello sandwich di protezione termica"; l'invenzione consente di realizzare in modo efficiente, affidabile, semplice, ed economico una protezione termica riutilizzabile per applicazioni in cui si verificano elevate temperature di esercizio e importanti sollecitazioni meccaniche. Depositato in Italia nel 2014, vede come co-intestatari ASI e l'Università degli Studi di Roma Sapienza, al 50% ciascuno.
- Brevetto "Procedimento di produzione di materiali compositi ceramici rinforzati con fibre ceramiche"; l'invenzione riguarda un procedimento di produzione di materiali compositi ceramici rinforzati con fibre ceramiche che consente in modo efficiente, affidabile, semplice, ed economico di fabbricare materiali compositi aventi eccellenti proprietà meccaniche e termiche mantenendo i tempi di produzione sufficientemente brevi per consentire una produttività significativa. Depositato in Italia nel 2014, vede come co-intestatari ASI e l'Università degli Studi di Roma Sapienza, al 50% ciascuno.

## 8.6 Trasferimento tecnologico

Il trasferimento tecnologico consiste nella valorizzazione economica della conoscenza per favorire la crescita economica, attraverso la trasformazione della conoscenza prodotta dalla ricerca in conoscenza utile ai fini produttivi. Le attività di trasferimento tecnologico sono comunemente classificate in due tipologie: “da spazio a terra” (spin off) e “da terra a spazio” (spin in). Il trasferimento tecnologico “da spazio a terra” si connota come un’attività di nicchia, ma di particolare rilevanza, nell’ambito delle ricadute delle attività spaziali: tecnologie pensate per l’ambito spaziale vengono “adattate” a un utilizzo terrestre. Questo processo porta a identificare mercati “di terra” spesso estranei a quello spaziale, ma generatori di innovazione e business. Il trasferimento tecnologico “da terra a spazio” è mirato a fornire un adeguato sostegno a sviluppi tecnologici innovativi di componenti ed elementi costitutivi, attualmente a basso TRL (Livello di Maturità Tecnologica), in grado di garantire evoluzioni dei sistemi spaziali e applicazioni future in mercati “di terra”. In questo senso il trasferimento tecnologico costituisce uno strumento per promuovere l’innovazione delle imprese di settori diversi da quello spaziale, contribuendo al processo di sviluppo economico e alla competitività attraverso la cooperazione fra strutture scientifiche e imprese.

Le linee di intervento dell’ASI prevedono un’attività sistematica di sostegno al trasferimento tecnologico tramite

- travaso di conoscenze tecnico-scientifiche verso le PMI, con rilievo crescente per iniziative di sostegno alle imprese start-up;
- promozione di investimenti aggiuntivi, pubblici e privati, che agiscano sulla leva di ricaduta delle politiche spaziali nazionali sul mercato privato;
- meccanismi di trasferimento e applicazione delle tecnologie spaziali negli altri settori produttivi e viceversa.

Nel 2015 l’ASI ha favorito la realizzazione di un Laboratorio per le Key Enabling Technologies (KET- lab) presso la propria sede, attraverso la sottoscrizione di un Accordo Quadro di collaborazione con il Consorzio Hypatia.

Sono inoltre in corso di definizione varie iniziative per l’innovazione tecnologica e lo sviluppo delle tecnologie critiche di base, articolate su più linee d’intervento in un arco di proiezione ventennale. In particolare:

- una linea di sviluppo dedicata a sistemi innovativi utilizzati come piattaforme di validazione delle tecnologie realizzate negli ultimi anni; si ritiene fondamentale garantire l’accesso della filiera italiana al mercato dei piccoli satelliti attraverso la validazione in orbita di tecnologie relative “mini” (<500 kg) e micro (<100 Kg) satelliti e loro costellazioni (il mercato USA prevede la costruzione di circa 5000 mini satelliti per un singolo operatore commerciale);
- sviluppi tecnologici tematici dedicati a proposte tecnologiche a bassa maturità e alto rischio con innovazione radicale e al contempo credibilità delle prospettive evolutive, attraverso la pubblicazione di Bandi per tecnologie innovative a basso TRL; ove applicabile, le tecnologie saranno validate con test in orbita mediante l’utilizzo di satelliti della categoria “Nano” (<10 Kg) e “Pico-Femto” (< 1 Kg). In questo specifico ambito la collaborazione tra ricerca e industria è determinante in quanto in questo contesto si andranno a sviluppare anche elementi tecnologici “abilitanti” che saranno la base per le produzioni innovative future.

## 9 PARTECIPAZIONI E COLLABORAZIONI NAZIONALI

### 9.1 Partecipate societarie e altre iniziative

#### 9.1.1 Partecipate societarie

La partecipazione a realtà societarie esterne, a carattere pubblico-privato, è sempre stata perseguita da ASI quale mezzo utile per complementare la propria azione di stimolo ed indirizzo del comparto spaziale nazionale. Più in particolare, tali partecipazioni diventano utili/indispensabili quando:

- sia necessario promuovere lo sviluppo della domanda di applicazioni e servizi spaziali, per la migliore utilizzazione delle infrastrutture spaziali sviluppate e messe in opera da ASI con investimenti pubblici, in modo da garantire i risultati di tali investimenti;
- sia necessario coniugare le risorse e capacità di investimento e R&D pubbliche con le analoghe capacità di soggetti privati, in modo da garantire efficienza ed efficacia degli interventi;
- sia necessario promuovere opportunità di trasferimento tecnologico tra il comparto spaziale e comparti adiacenti;
- sia necessario collaborare con gli *stakeholder* del comparto con agilità e flessibilità più elevata.

In ogni caso, si tratta di partecipazioni destinate a sostanziare un ruolo di orientamento e indirizzo.

Il panorama delle partecipazioni dell'ASI è difficilmente uniformabile, diverse sono le tipologie di società, il valore e il senso della partecipazione, il settore d'intervento con maggiore o minore ricaduta istituzionale scientifica e industriale ed infine la maturità aziendale intesa come solidità della organizzazione del suo core business.

Accanto a tali premesse, la gestione delle partecipazioni da parte dell'Agenzia intende far coesistere in un'ottica win-win, nell'ambito del complesso rapporto dei partenariati pubblico-privati, l'interesse pubblico accanto a quello ugualmente importante dei portatori di interesse privato che insieme all'ASI investono in queste realtà.

L'obiettivo che si pone l'Agenzia è quello di temperare la sostenibilità finanziaria dell'investimento, peraltro normalmente acquisita nel passato, insieme al raggiungimento dei fini istituzionali per i quali la partecipazione è stata decisa e di valutare periodicamente l'aderenza di tali partecipazioni alle esigenze strategiche dell'ASI.

A decorrere dal 23 settembre 2016, è entrato in vigore il D. Lgs. 19 agosto 2016, n. 175 "Testo unico in materia di società a partecipazione pubblica" che riordina e razionalizza la disciplina delle partecipazioni da parte di amministrazioni pubbliche in società a totale o parziale partecipazione pubblica, diretta o indiretta e che, contestualmente, mira a ridurre il numero delle società partecipate dalle amministrazioni pubbliche.

In particolare, la norma prevede che possano essere detenute dalle amministrazioni pubbliche solo le partecipazioni in società aventi per oggetto attività di produzione di beni e servizi strettamente necessarie per il perseguimento delle proprie finalità istituzionali, e che svolgano le attività espressamente elencate dal medesimo decreto. Entro sei mesi dall'entrata in vigore della nuova disciplina, ossia entro il 23 marzo 2017, tutte le amministrazioni pubbliche effettuano, con provvedimento motivato, una ricognizione straordinaria di tutte le partecipazioni possedute, individuando quelle che devono essere alienate in quanto non compatibili con i vincoli di scopo e di attività posti dalla nuova normativa. A partire dall'esercizio 2018, la



revisione delle partecipazioni deve essere effettuata annualmente. L’Agenzia ha avviato i lavori per procedere alla revisione straordinaria delle proprie partecipazioni entro il termine posto dalla nuova disciplina.

In relazione alle partecipazioni in essere, la seguente tabella riepiloga i dati salienti dell’ultimo bilancio disponibile (31/12/2015):

Denominazione	tipologia	anno costituzione/ partecipazione	capitale	% partecipazione ASI	contributi/ trasferimenti annuali	2013		2014		2015	
			K€		K€	K€	Utili	Perdite	K€	Utili	Perdite
ALTEC	S.p.A.	2001/2001	552	36,25		58		397		490	
CIRA	S.c.p.A.	1984/1998	985	47,12		10.795		8.186		1.233	
e- Geos	S.p.A.	2000/2000	5.000	20		5.804		8.745		1.944	
ELV	S.p.A.	2000/2000	4.680	30		193			259		1422

Si segnala che nel corso dell’anno 2016 sono state poste in essere azioni volte alla dismissione delle seguenti partecipazioni:

- ASITEL S.p.A.: ad aprile 2016 la società è stata trasformata in S.r.l. e contestualmente messa in liquidazione;
- Consorzio GEOSAT Molise: a febbraio 2016 è stato deliberato il recesso dell’Agenzia dal Consorzio (recesso divenuto efficace in data 25 aprile 2016).

Di seguito un profilo sintetico per ciascuna partecipazione attiva.



### Composizione societaria

Il Consorzio Italiano di Ricerche Aerospaziali (CIRA) è una società consortile per azioni, creata nel 1984, oggi a maggioranza pubblica. Lo Stato, attraverso l’Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), detiene, dal 1998, la maggioranza del capitale sociale, al quale partecipano anche la Regione Campania e le principali Aziende aerospaziali italiane. L’Agenzia Spaziale Italiana designa nel Consiglio di

Amministrazione due membri, tra cui il Presidente.

### Missione/scopo sociale

Il CIRA S.c.p.A. ha il compito di attuare il PRORA (PROgramma nazionale di Ricerche Aerospaziali), provvedimento governativo, elaborato in coerenza con il Programma Nazionale della Ricerca (PNR), con il Piano AeroSpaziale Nazionale (PASN) e con le esigenze espresse dal mondo dell’Industria e della Ricerca.

L’utile netto di esercizio è di norma destinato al fondo di riserva denominato “Fondo reinvestimento ambito PRORA” così come previsto dallo Statuto della società.

**Forma giuridica:** Società consortile per azioni, a maggioranza pubblica.

**Capitale sociale:** € 985.223,75

**Risultato economico dell’esercizio chiuso il 31/12/2015:** Utile € 1.233.342

**Dipendenti al 31/12/2015:** 371

**Presidente e componenti del C.d.A. al 12/12/2016:** Dott. Claudio Rovai (Presidente), Prof. Ennio A. Carnevale (Componente), Dott. Paolo Gaeta (Componente).



#### **Composizione societaria**

ALTEC S.p.A. (Aerospace Logistics Technology Engineering Company) è una società pubblico-privata con sede a Torino e costituisce un centro di eccellenza per la fornitura di servizi ingegneristici e logistici a supporto delle operazioni e dell'utilizzazione della Stazione Spaziale Internazionale e a supporto dello sviluppo e della realizzazione di missioni di esplorazione planetaria. A partire dagli ultimi mesi dell'anno 2015, la società è stata interessata da un processo di revisione dell'assetto azionario che si è concluso con l'assemblea straordinaria del 29 gennaio 2016, in cui gli attuali soci (Thales Alenia Space Italia e l'Agenzia Spaziale Italiana) hanno deliberato il completo rinnovo dei vertici ed il definitivo assestamento delle quote, approvando il nuovo statuto sociale contenente anche la variazione della denominazione sociale. Nel contempo, sono state annullate le azioni acquistate dalla Società a seguito del recesso del Socio Icarus S.c.p.A, mantenendo invariato l'attuale importo del capitale sociale.

#### **Missione/scopo sociale**

La società offre diversi servizi: oltre al supporto ingegneristico e logistico alle operazioni e alla utilizzazione della Stazione Spaziale Internazionale, anche quello di altre infrastrutture in favore di ASI, di ESA, di altre Agenzie Spaziali, di Enti pubblici, di Comunità scientifiche, di industrie nazionali ed estere e di altri soggetti privati. Inoltre, compie attività di promozione e commercializzazione delle opportunità di utilizzo della Stazione Spaziale e della relativa fornitura dei necessari servizi ingegneristici. A ciò si aggiungono le prestazioni di servizi di formazione nell'ambito delle discipline e delle tecnologie spaziali, con particolare riferimento alle infrastrutture satellitari, inerenti allo sviluppo, allo sfruttamento ed ai trasferimenti di nuove tecnologie spaziali di sostegno all'innovazione tecnologica, alle attività di studi preliminari relativi a sistemi spaziali, attinenti allo sviluppo e allo sfruttamento di nuove tecnologie aerospaziali.

Il socio di maggioranza è la società Thales Alenia Space Italia S.p.A. che detiene il 63,75% delle azioni; l'Agenzia Spaziale Italiana detiene il 36,15% delle azioni. L'Agenzia Spaziale Italiana designa nel Consiglio di Amministrazione due membri, tra cui il Presidente, e un membro del Collegio sindacale.

**Forma giuridica:** S.p.A. a maggioranza privata.

**Capitale sociale:** € 552,223,00

**Risultato economico dell'esercizio chiuso il 31/12/2015:** Utile € 489.737,00

**Dipendenti al 31/12/2015:** 65

**Presidente e componenti del C.d.A. al 12/12/2016:** Fabio Massimo Grimaldi (Presidente) – Mauro Piermaria (Componente) – Roberto Provera (Componente) – Walter Cugno (Componente) – Vincenzo Giorgio (Amministratore delegato)



#### **Composizione societaria**

La società del Gruppo Avio (70%) e Agenzia Spaziale Italiana (30%) è stata costituita nel dicembre del 2000, con lo scopo di sviluppare il settore industriale dei lanciatori spaziali e ha per oggetto lo svolgimento in Italia e all'estero di attività nei settori dell'industria aerospaziale, favorendo il perseguimento degli scopi istituzionali degli azionisti.

### **Missione/scopo sociale**

L'attività industriale della società dipende essenzialmente dalle commesse industriali ricevute nell'ambito di programmi operati dai governi nazionali e da istituzioni sovranazionali, in particolare nell'ambito del programma dell'ESA per il lanciatore VEGA, e dalle commesse commerciali con il vettore operativo. In dettaglio le attività sono:

- la gestione nel ruolo di Prime Contractor dell'attività di sviluppo del Lanciatore Vega, dei successivi contratti inerenti alle attività di produzione in serie dello stesso lanciatore e dei programmi di accompagnamento associati alla produzione;
- le attività di sistema e le attività esecutive di sviluppo per il lanciatore Vega;
- attività di direzione di programmi di ricerca relativi allo sviluppo di piccoli lanciatori e loro componenti ed attrezzature, volta direttamente o indirettamente all'implementazione, la supervisione, ed il monitoraggio;
- attività di marketing strategico a supporto dei programmi Vega e di piccoli lanciatori;
- servizi di studio, di ricerca e di consulenza nell'ambito dei programmi di ricerca e sviluppo nelle aree

L'Agenzia Spaziale Italiana designa nel Consiglio di amministrazione due membri, tra cui il Presidente.

**Forma giuridica:** S.p.A. a maggioranza privata.

**Capitale sociale:** € 4.680.000,00

**Risultato economico dell'esercizio chiuso il 31/12/2015:** Perdita € 1.421.854

**Dipendenti al 31/12/2015:** 76

**Presidente e componenti del C.d.A. al 12/12/2016:** Claudio Rovai (Presidente) – Delfina Bertolotto (Componente) – Pier Giuliano Lasagni (Componente) – Alessandro Agosti (Componente) – Sergio Scippa (Componente); Pierluigi Pirrelli (**Amministratore delegato**).



### **Composizione societaria**

La società e-GEOS S.p.A., è stata costituita nel 2000 dall'Agenzia Spaziale Italiana, che ha selezionato il socio privato - la società Telespazio S.p.A. - a seguito di bando di gara internazionale, e con cui ASI ha sottoscritto un Accordo di Joint Venture ("AJV") finalizzato a costituire e regolare un rapporto associativo per la promozione e lo sviluppo del mercato nazionale ed internazionale delle applicazioni e dei servizi commerciali nel settore dell'Osservazione della Terra.

### **Missione/scopo sociale**

La Società ha per oggetto principale lo svolgimento di attività di sviluppo, produzione e commercializzazione di servizi, prodotti e applicazioni nel settore dell'Osservazione della Terra. Sulla base di Accordi e Convenzioni nazionali ed internazionali, e-GEOS ha avuto riconosciuto un ruolo esclusivo di soggetto gestore del ground segment e dell'attività di utilizzazione della costellazione satellitare COSMO-SkyMed, fatta salva la competenza della Difesa in chiave duale. Tali accordi prevedono tra l'altro la gestione da parte di e-GEOS dei servizi relativi agli impianti ASI di Matera e Malindi destinati alle attività di Osservazione della Terra.

**Forma giuridica:** S.p.A. a maggioranza privata.

**Capitale sociale:** € 5.000.000,00

**Risultato economico dell'esercizio chiuso il 31/12/2015:** Utile € 1.943.918,60

**Dipendenti al 31/12/2015:** 262

**Presidente e componenti del C.d.A. al 12/12/2016:** Roberto Ibba (Presidente) – Roberto Borsa (Componente) – Massimo Comparini (A.D.) – Letizia Colucci (Componente) – Enrico Peruzzi (Componente)

**Amministratore delegato:** Marcello Maranesi.

Di seguito un profilo sintetico per le partecipazioni dismesse / in corso di dismissione.



#### **Composizione societaria**

ASITEL è stata costituita nell'Agosto 2011, posseduta al 100% da ASI.

#### **Missione/scopo sociale**

La Società è nata per svolgere la propria attività prevalente nel settore delle telecomunicazioni via satellite, in particolare attraverso la progettazione, realizzazione e commercializzazione di sistemi e relativi servizi. Tale attività potrà comprendere la gestione di impianti al suolo e di infrastrutture in orbita, il tutto finalizzato alle telecomunicazioni via satellite, nonché ogni altra attività connessa e strumentale.

**Forma giuridica:** S.r.l. in liquidazione (con delibera dell'Assemblea dei soci, ASITEL S.p.A. è stata trasformata da società per azioni a società a responsabilità limitata e, con atto del 28/04/2016, è stata posta in scioglimento e liquidazione).

**Capitale sociale della S.p.A. al 31/12/2015:** € 240.000,00

**Risultato economico dell'esercizio chiuso il 31/12/2015:** Perdita € 124.267,00

**Dipendenti al 31/12/2015:** -

**Capitale sociale della S.r.l. in liquidazione:** € 39.150,00

**Liquidatore società Asitel S.r.l.:** Castrignanò Francesco



#### **Geosat Molise – Consorzio**

##### **Composizione societaria**

Il Consorzio GEOSAT Molise è stato costituito il 9 febbraio 2010, nella forma di consorzio a prevalente capitale pubblico, operante sul territorio molisano nel settore della ricerca, nel campo delle tecnologie e dei processi produttivi. Del Consorzio facevano parte la Regione Molise (al 1%), l'Università degli Studi del Molise (al 25%), la società Telespazio S.p.A. (al 49%) e l'ASI (al 25%).

**Forma giuridica:** Consorzio a maggioranza pubblica. In data 19/02/2016 l'ASI ha deliberato il proprio recesso dal Consorzio. Il recesso è divenuto efficace a partire dal 25/04/2016.

**Capitale sociale:** € 300.000,00

**Risultato economico dell'esercizio chiuso il 31/12/2015:** N.D.

**Dipendenti al 31/12/2015:** -

**Presidente e componenti del Consiglio Direttivo:** Marcello Vitiello (Presidente) - Marco Marchetti (Componente) – Mastracci Federica (Componente dimissionario) - Frezzotti Maurizio (Componente e **Direttore esecutivo** dimissionario)

## 9.1.2 Altre iniziative

### *Fondazione di partecipazione “Edoardo Amaldi”*

Con Deliberazione n. 182 del 7 novembre 2016, il Consiglio di Amministrazione dell’ASI ha approvato l’iniziativa strategica inerente l’avvio delle procedure per la costituzione di una Fondazione di partecipazione avente come scopo la promozione e lo sviluppo della ricerca scientifica finalizzata al trasferimento tecnologico. La procedura ha preso avvio con la pubblicazione di un avviso pubblico per la ricerca delle candidature per l’individuazione dei partner cofondatori. La partecipazione alla Fondazione in veste di “Partecipanti istituzionali” e “Partecipanti ordinari” sarà aperta in ogni momento della vita della Fondazione.

La Fondazione perseguirà finalità di pubblica utilità ed ha come scopi:

- la creazione e diffusione della cultura del collegamento fra centri di eccellenza nel territorio nazionale ed internazionale che operano nel campo dell’alta tecnologia, ricerca applicata, trasferimento della tecnologia, a partire dal settore spaziale, con la possibilità di estendere l’area di attività ad altri settori dell’alta tecnologia;
- la creazione di reti, l’indirizzo delle attività su filoni strategici per il Paese;
- la promozione e lo sviluppo dell’applicazione pratica delle tecnologie sviluppate nel mondo delle imprese, in particolare le medio-piccole, l’aumento della brevettazione dei risultati della ricerca spaziale ed il miglioramento dell’utilizzo dei brevetti ottenuti;
- la valorizzazione dei risultati della ricerca scientifica intesa come conoscenza derivata da una pluralità di ambiti disciplinari, favorendo l’interazione fra tali ambiti concorrendo all’ottenimento di risultati originali di interesse collettivo sia economico sia sociale.

## 9.2 Cluster Tecnologici Nazionali

Il Cluster Tecnologico Nazionale Aerospazio (CTNA) aggrega tutti gli attori principali del sistema aerospaziale nazionale: Grandi, medie e piccole aziende, Centri di Ricerca, mondo Accademico, Istituzioni Governative, Agenzie e Piattaforme nazionali, Federazioni di Categoria e Distretti industriali e tecnologici aerospaziali regionali.

L'attività del CTNA, iniziata nel maggio del 2012, è guidata da una serie di obiettivi strategici di alto livello per il sistema aerospaziale nazionale che riguardano la valorizzazione delle eccellenze tecnologiche nazionali, il potenziamento del sistema di ricerca ed innovazione, lo sviluppo di tutti gli attori industriali lungo la filiera di settore, il rafforzamento della competitività a livello nazionale ed internazionale e la crescita qualitativa e quantitativa dell'occupazione del comparto. In questo contesto ASI lavora affinché si realizzi la massima sinergia tra le attività di orientamento e coordinamento del Cluster e le linee di sviluppo ed azione dell'Agenzia.

È stato promotore dello sviluppo di 4 progetti di ricerca nel settore dell'aerospazio finanziati dal MIUR: TiltrotorFX, TIVANO, Greening the Propulsion, SAPERE e collabora con gli altri Cluster tecnologici tematici nazionali. Le università Italiane attive nel settore della ricerca aerospaziale sono parte del CLUSTER e anche se non ha infrastrutture di ricerca proprie, uno degli obiettivi è mettere a sistema quelle esistenti nell'ottica della condivisione e dell'utilizzo efficiente.

## 9.3 Accordi con amministrazioni centrali e territoriali

Gli accordi di cooperazione nazionale attualmente in essere sono di seguito riportati.

### *Accordi con amministrazioni centrali e territoriali stipulati nel 2014*

1. Accordo Attuativo ASI/Amministrazione Difesa (AD) relativo al servizio di "Space Situational Awareness" (delibera 96/2014).

### *Accordi con amministrazioni centrali e territoriali stipulati nel 2015*

1. Accordo Quadro tra l'ASI, l'Amministrazione Difesa e l'INAF inerente alla Costituzione dell'Organismo di Coordinamento e di Indirizzo relativo all'iniziativa Space Surveillance and Tracking SST della Commissione Europea (delibera 44/2015);
2. Rinnovo della Convenzione tra Regione Puglia e Agenzia Spaziale Italiana (delibera 57/2015);
3. Accordo di collaborazione fra Agenzia Spaziale Italiana e Regione Lombardia (delibera 76/2015);
4. Estensione del secondment dall'ESA presso l'ASI dal 1 luglio 2016 al 30 giugno 2018 e contestuale prosecuzione delle attività quale Addetto per le questioni spaziali presso la Missione Diplomatica d'Italia a Washington D.C. del Gen. Roberto Vittori (delibera 157/2015);

### *Accordi con amministrazioni centrali e territoriali stipulati nel 2016*

1. Approvazione della Convenzione Quadro tra ASI e Amministrazione Difesa per favorire lo sviluppo commerciale del Sistema COSMO-SkyMed di prima generazione;
2. Approvazione del testo dell'Accordo Attuativo tra l'ASI e il Ministero della Difesa per la collaborazione nell'ambito del Programma ATHENA-FIDUS relativamente all'impiego operativo ed al mantenimento in esercizio del satellite;
3. Approvazione dell'Accordo di collaborazione tra la Regione Autonoma della Sardegna e l'Agenzia Spaziale Italiana.

## Il ruolo delle Regioni nel Piano strategico sulla Space Economy

Il ruolo delle Regioni nel settore spaziale è di significativa importanza per lo sviluppo della strategia nazionale. Nel nuovo modello di governance per la politica spaziale italiana, che vede il coordinamento della Presidenza italiana del Consiglio dei Ministri, le Regioni sono direttamente coinvolte nella definizione della strategia nazionale, come dimostra in concreto il primo “Piano Strategico Space Economy”, elaborato nel 2015 nell’ambito della Cabina di Regia da tutti gli stakeholder inclusi ASI, MISE, Regioni e associazioni industriali.

Il meccanismo di attuazione dei primi progetti selezionati nel “Piano stralcio Space Economy” fa perno anche sull’utilizzo dei fondi strutturali, in particolare FESR e FSC, che le Regioni hanno deciso di dedicare ad iniziative spaziali in coerenza con la loro “Strategia di Specializzazione Intelligente”, per uno sviluppo sostenibile nel quadro della strategia nazionale ed europea dello spazio.

La collaborazione con le Regioni si muove lungo tre linee guida principali:

- l'armonizzazione e l'utilizzo efficiente ed efficace dei fondi regionali nel quadro nazionale delle attività spaziali;
- lo sviluppo economico e la valorizzazione delle competenze delle risorse e delle infrastrutture territoriali;
- la promozione e lo sviluppo della ricerca e dell'innovazione in progetti spaziali a livello regionale e interregionale.

Le iniziative selezionate anche con il Piano Stralcio prevedono l’utilizzo di applicazioni spaziali con ricadute civili nel campo delle telecomunicazioni satellitari, servizi di navigazione satellitare e servizi di Osservazione della Terra da piattaforme integrate spaziali e da rilevatori in situ.

## 9.4 Collaborazioni con altri enti, centri di ricerca, università

Le collaborazioni con altri enti, centri di ricerca, università attualmente in essere sono di seguito riportati.

### *Collaborazioni con altri enti, centri di ricerca, università stipulati nel 2014*

1. Convenzione ASI/Finmeccanica per l'individuazione di comune intesa di tematiche e attività finalizzate a promuovere lo sviluppo delle attività spaziali nazionali (delibera 16/2014);
2. Convenzione ASI/Università degli Studi della Basilicata per il finanziamento di n. 3 borse di studio per il corso di Dottorato di ricerca in Ingegneria per l'Innovazione e lo Sviluppo Sostenibile (delibera 51/2014);
3. Protocollo di Attuazione n. 6 dell'Accordo Quadro tra ASI e la società Italiana per l'Organizzazione Internazionale (SIOI) (delibera 76/2014);
4. Protocollo di Attuazione n. 7 dell'Accordo Quadro tra ASI e la società Italiana per l'Organizzazione Internazionale (SIOI) (delibera 77/2014);
5. Accordo di stage per i corsisti del progetto formativo Ottima (Oceanografia Operativa e Sicurezza) tra ASI e l'Istituto per l'Ambiente Marino Costiero (IAMC), afferente al Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) (delibera 87/2014);

### *Collaborazioni con altri enti, centri di ricerca, università stipulati nel 2015*

1. Convenzione tra l'Università degli studi di Bari Aldo Moro e l'Agenzia Spaziale Italiana per il finanziamento di borse di studio per il Master in Tecnologie per il Telerilevamento Spaziale, attivato dal Dipartimento Interateneo di Fisica "Michelangelo Merlin" relativamente all'anno 2014/2015 (delibera 2/2015);
2. Protocollo di Attuazione n. 8 dell'Accordo Quadro tra ASI e la società Italiana per l'Organizzazione Internazionale (SIOI) (delibera 3/2015);



3. Convenzione tra Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e Agenzia per la Promozione della Ricerca Europea (APRE) (del 11/2015);
4. Accordo ASI-ISPRA Accordo Quadro di Programma tra Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) (delibera 12/2015);
5. Accordo quadro Alma Mater Studiorum Accordo Quadro tra Alma Mater Studiorum - Università di Bologna e Agenzia Spaziale Italiana (delibera 38/2015);
6. Convenzione tra ASI e Università degli Studi di Napoli Parthenope per due Borse di Dottorato per il XXXI ciclo (delibera 45/2015);
7. Memorandum di Intesa tra ASI e l'Istituto Italiano di Navigazione per la collaborazione in materia di servizi satellitari di navigazione satellitare, di telecomunicazioni satellitari e di osservazione della terra di ausilio alla navigazione nelle varie modalità di trasporto (delibera 61/2015);
8. Accordo di collaborazione a titolo gratuito tra ASI e ALTEC S.p.A. (delibera 68/2015);
9. Convenzione tra ASI e Università degli Studi di Napoli Federico II per tre Borse di Dottorato per il XXXI ciclo (delibera 109/2015);
10. Protocollo di Attuazione n. 8 dell'Accordo Quadro tra ASI e la società Italiana per l'Organizzazione Internazionale (SIOI) (delibera 128/2015);
11. Accordo quadro ASI - Università di Roma Sapienza (delibera 160/2015);
12. Accordo Quadro di Collaborazione tra ASI ed il Consorzio Hypatia per la realizzazione di un Polo Tecnologico d'Eccellenza per il Trasferimento Tecnologico nel settore dell'Aerospazio e delle Tecnologie Abilitanti (delibera 177/2015);
13. Accordo tra ASI e Università degli Studi di Ferrara per "il deposito, la gestione, l'utilizzo e lo sfruttamento patrimoniale di una domanda di brevetto dal titolo provvisorio "Tecnica di assemblaggio di una Lente di Laue per focalizzare raggi gamma di bassa energia(>80-100keV) con basse focali <10m)" (delibera 180/2015);
14. Convenzione Quadro tra Agenzia Spaziale Italiana e Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM) (delibera 191/2015);
15. Convenzione Quadro ASI - Centro Italiano Ricerche Aerospaziali S.c.p.A (CIRA S.c.p.A) nell'ambito dell'attuazione del PRORA (delibera 218/2015) stipulato in data 1.3.2016;
16. Convenzione Quadro tra l'Agenzia Spaziale Italiana e il Centro di Ingegneria delle Microonde per Applicazioni Spaziali (MECSA) (delibera 220/2015);
17. Accordo tra l'ASI e la RB PRODUZIONI SRL per la concessione a titolo gratuito del logo, dell'immagine dell'Agenzia e la temporanea concessione di locali per riprese cinetelevisive (Decreto P. 22/2015).

#### *Collaborazioni con altri enti, centri di ricerca, università stipulati nel 2016*

1. Convenzione tra il Liceo classico "Giulio Cesare" di Roma e l'Agenzia Spaziale Italiana per la realizzazione del Progetto di "Alternanza scuola lavoro" stipulato in data 8.4.2016 (delibera 36/2016);
2. Convenzione tra il Liceo classico e linguistico "Aristofane" di Roma e l'Agenzia Spaziale Italiana per la realizzazione del Progetto di "Alternanza scuola lavoro" stipulato in data 5.4.2016 (delibera 37/2016);
3. Convenzione Quadro "Fotonica Per Lo Spazio" tra l'ASI e l'Istituto di Tecnologie della Comunicazione, dell'Informazione e della Percezione (TeCIP) della Scuola Superiore Sant'Anna;
4. Accordo Quadro tra l'ASI ed il Centro Nazionale Trapianti per l'adesione dell'ASI alla campagna "Diamo il meglio di noi";
5. Convenzione Quadro tra l'ASI e l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) per lo svolgimento delle attività e dei programmi di comune interesse;
6. Accordo Quadro tra l'ASI e il Gran Sasso Science Institute/GSSI per una collaborazione di studio, formazione e ricerca nel settore della fisica astroparticellare;
7. Accordo Quadro tra l'Agenzia Spaziale Italiana e il Politecnico di Torino;
8. Accordo Quadro tra l'Agenzia Spaziale Italiana e il Dipartimento di Protezione Civile;
9. Accordo Quadro tra l'Agenzia Spaziale Italiana e l'Università di Bergamo;

10. Accordo Quadro tra l'Agencia Spaziale Italiana e l'Università di Milano;
11. Accordo Quadro tra l'Agencia Spaziale Italiana (ASI) e l'Agencia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA);
12. Accordo Quadro tra l'Agencia Spaziale Italiana e l'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata";
13. Accordo Quadro tra l'Agencia Spaziale Italiana e l'Università di Padova (in corso di stipula);
14. Accordo Quadro tra l'Agencia Spaziale Italiana e il Politecnico di Milano;
15. Accordo Quadro tra ASI e CORILA (Consorzio per il coordinamento delle ricerche inerenti al sistema lagunare di Venezia)
16. Accordo quadro tra l'Agencia Spaziale Italiana e l'Università di Napoli Parthenope.

## 10 INIZIATIVE DI PROCESS AUTOMATION

L'ASI ha avviato un percorso di digitalizzazione dei processi basato sulla centralità e la condivisione delle informazioni mediante l'utilizzo di strumenti collaborativi avanzati, tra cui il cloud.

I principali punti di forza del progetto sono:

- Standardizzazione della documentazione tramite template: **riduzione degli errori e distribuzione dei moduli aggiornati in tempi brevi**
- Documentazione centralizzata nel cloud: **i documenti non si spostano più tra gli utenti/uffici ma si accede al documento solo quando è necessario, inoltre è garantita l'accessibilità da qualsiasi luogo e/o device**
- Usabilità: **Semplicità di utilizzo attraverso strumenti standard di lavoro**
- Digitalizzazione: **L'intero processo viaggia in digitale, eliminazione del cartaceo**
- Reportistica: **Controllo in tempo reale dell'istruttoria, trasparenza del processo**

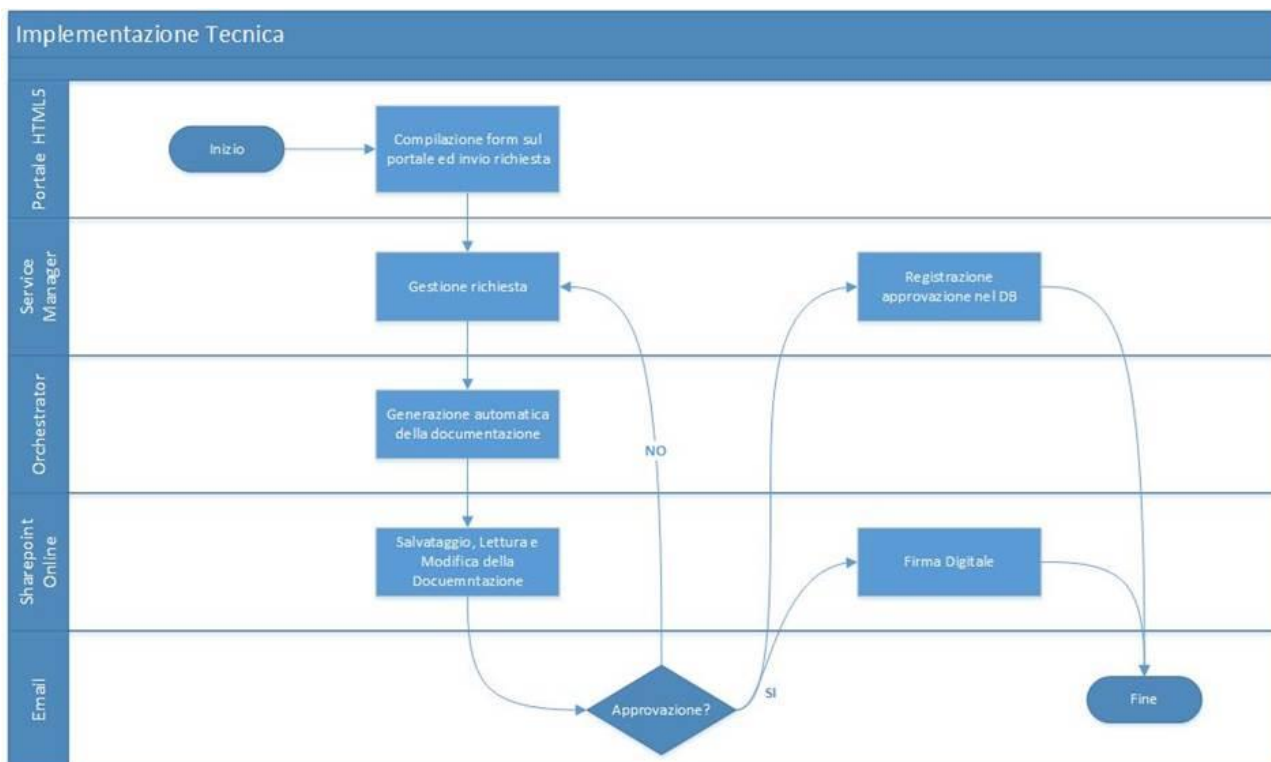
La vigente Organizzazione ha tra gli obiettivi la modifica dei processi per adeguarli alle nuove declaratorie al fine di un migliore utilizzo delle risorse; la mancanza di una piattaforma informatica tecnico gestionale unificata genera forte criticità gestionale con generazione di duplicazioni.

L'ASI ha identificato la piattaforma informatica su cui sviluppare i processi interni ed inoltre ha avviato un confronto con altre organizzazioni della PA al fine di scambiarsi informazioni e problematiche comuni. La piattaforma riunisce la gestione documentale (standard), i flussi di comunicazione tra i vari attori utilizzando anagrafiche centralizzate, la semplicità di utilizzo basato su strumenti standard di lavoro, il ciclo approvativo, un cruscotto web per il controllo delle istruttorie

Mediante l'automazione dei processi l'ASI intende:

- Migliorare l'efficienza amministrativa
- Semplificare l'iter approvativo
- Aumentare la trasparenza
- Ridurre tempi e costi

Il progetto è suddiviso in fasi ma ogni fase ha un percorso comune: analisi dei processi esistenti, ingegnerizzazione attraverso i "Focus Group" interessati, implementazione sulla piattaforma informatica, rilascio all'utenza, raccolta dati statistici, individuazione aree critiche, correzione e revisione processi.



È intenzione dell'ASI porsi come apripista all'innovazione digitale negli enti della ricerca e diffonderne i risultati al suo interno.

## 11 LE RISORSE UMANE

### 11.1 Gestione delle risorse umane

La gestione delle Risorse Umane va rapidamente evolvendo dal ruolo tradizionale prevalentemente amministrativo ad uno più marcatamente strategico; mettere le persone al centro dell'organizzazione significa aggiornare la visione non solo della funzione specifica di HR, ma anche dell'Ente nel suo complesso. In quest'ottica, un rilievo sempre maggiore è assunto dai sistemi di valutazione del personale e dalla formazione, nonché dalle tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

Partendo dal presupposto che la risorsa umana è la vera ricchezza chiave, poiché genera valore e conoscenza difficilmente sostituibili, è altresì necessario che questa forza non sia solamente individuale, ma scaturisca dall'interazione con le altre persone; altrimenti la singola risorsa rischia di diventare eccessivamente critica per la sopravvivenza dell'Ente e, se dovesse abbandonarlo, potrebbe comprometterne l'intero processo di sviluppo. Pertanto i valori sui quali fondare una politica corretta e vincente di gestione delle risorse umane devono certamente includere rispetto, trattamento paritario, sviluppo delle capacità individuali, lavoro di gruppo, apprendimento costante, comunicazioni aperte.

La gestione strategica delle risorse umane si realizza coinvolgendo e responsabilizzando le persone, affidando loro obiettivi ben definiti e condivisi, attraverso l'utilizzo sinergico delle competenze di ciascuno al fine di migliorare le performance e il rendimento; questo impone di essere in grado di pianificarne l'attività, tanto a livello individuale quanto di gruppo, in modo da consentire all'Ente di realizzare la propria mission al servizio del cittadino.

Per trovare il giusto equilibrio operativo, occorre identificare ed analizzare due aspetti apparentemente in contrapposizione: le opportunità e le sfide esterne all'Ente, da un lato, e le sue forze e debolezze interne, dall'altro, così da elaborare una strategia che riesca a bilanciare stabilità e cambiamento dando le risposte necessarie sia all'interno sia all'esterno dell'organizzazione.

#### 11.1.1 Valorizzazione delle risorse umane e percorsi di formazione

Per valorizzazione delle risorse umane si intende il processo che pone la persona – il lavoratore – al centro dell'attenzione, non nel senso di controllo o a scopo punitivo, quale è stata nel passato l'accezione comune, bensì quale fulcro di un progetto finalizzato al benessere degli individui, allo stimolo alla partecipazione e condivisione delle iniziative, alla disponibilità di maggiore spazio per la creatività, al mantenimento di canali comunicativi per accogliere le diverse proposte migliorative.

In particolare l'ASI, per la quale le risorse umane con le loro competenze di alto profilo professionale costituiscono indiscutibilmente il vero patrimonio di cui l'Agenzia dispone, con l'istituzione di un apposito ufficio di "Valorizzazione delle Risorse Umane" ha scritto una nuova pagina per l'organizzazione del personale che, a partire dalla considerazione delle risorse presenti, porti ad uno sviluppo mirato ed efficace nel sostituire o integrare ciò che eventualmente manca all'organico attuale.

La valorizzazione del personale consente così di sviluppare una cultura organizzativa che apporta innovazione e flessibilità necessari ad affrontare le nuove sfide che il settore spaziale propone con nuove strategie, lo sviluppo tecnologico, il progresso dei mezzi di comunicazione e produzione. Spetta ai vertici e ai responsabili delle strutture un'attenta verifica delle potenzialità di ogni lavoratore, per offrire a ciascuno le giuste opportunità di crescita: i corsi di formazione e aggiornamento continuo, cui l'ASI dedicherà nel triennio un piano dettagliato rivolto a tutti i livelli, sono dunque fondamentali per attivare

e mantenere costantemente attivo il processo di cambiamento organizzativo necessario ad affrontare l'evoluzione della gestione pubblica.

### 11.1.2 Centralità del capitale umano

Nell'attuale panorama politico ed economico la Pubblica Amministrazione è coinvolta in numerose riforme e sottoposta a verifiche e richieste cui fare fronte avendo interlocutori (portatori di interesse) sempre diversi. In tali contesti, le organizzazioni hanno un'unica vera forza da utilizzare per garantire la propria sopravvivenza e ottenere gli obiettivi prefissati: le Risorse Umane. Numerose teorie organizzative hanno portato a comprendere che il vero vantaggio organizzativo può solo derivare dall'acquisizione e dal corretto sviluppo di persone competenti, grazie alle quali venga garantita la trasmissione della conoscenza e delle informazioni mediante uno scambio continuo con l'ambiente circostante, che consenta di raggiungere più facilmente lo scopo dell'organizzazione stessa.

Un ruolo di primo piano è da attribuirsi quindi alle competenze professionali e comportamentali che, anche nell'ambito della Pubblica Amministrazione, stanno emergendo come dato da ricercare e continuamente migliorare negli individui.

## 11.2 Dotazione Organica

Situazione al 1/1/2017.

L'ASI ha provveduto a dare attuazione alle misure di riduzione degli assetti organizzativi previste dal D.L. n. 95/2012, convertito dalla legge 7 agosto 2012, n. 135, nonché dalla Direttiva n. 10 - Dipartimento della Funzione Pubblica del Ministero per la Pubblica Amministrazione e la semplificazione n. 0037911 del 24/09/2012.

La dotazione organica dell'ASI, alla data di redazione del presente PTA, è dunque quella confermata con DPCM 22 gennaio 2013, in attuazione del comma 5, dell'art. 2, del DL n. 95/2012 convertito, con modificazioni, dalla Legge 7 agosto 2012, n. 135, dotazione successivamente rimodulata in occasione del PTA 2015-2017 e successivamente confermata con il PTA 2016-2018. Quest'ultimo, approvato dal Ministero vigilante con nota acquisita in atti da ASI con prot. n. 9680 del 2 novembre 2016, ha ricevuto il parere favorevole da parte del Dipartimento della Funzione Pubblica con nota n. 0046638 del 9/9/2016. Essa consta, allo stato, di complessive 237 unità suddivise per profili e livelli come da tabella seguente.

**tabella 1 - Dotazione Organica DPCM 22 gennaio 2013 (PTA 2016-2018)**

LIV	PROFILO	DOTAZIONE ORGANICA
I	Dirigente	2
II	Dirigente	2
	<b>totale profilo</b>	<b>4</b>
I	Dirigente di Ricerca	
II	Primo Ricercatore	
III	Ricercatore	

LIV	PROFILO	DOTAZIONE ORGANICA
	<b>totale profilo</b>	<b>0</b>
I	Dirigente Tecnologo	27
II	Primo Tecnologo	61
III	Tecnologo	38
	<b>totale profilo</b>	<b>126</b>
IV	Funzionario Amm.ne	12
V	Funzionario Amm.ne	12
	<b>totale profilo</b>	<b>24</b>
IV	C.T.E.R.	12
V	C.T.E.R.	7
VI	C.T.E.R.	12
	<b>totale profilo</b>	<b>31</b>
V	Collaboratore di Amm.ne	11
VI	Collaboratore di Amm.ne	13
VII	Collaboratore di Amm.ne	15
	<b>totale profilo</b>	<b>39</b>
VI	Operatore Tecnico	4
VII	Operatore Tecnico	1
VIII	Operatore Tecnico	3
	<b>totale profilo</b>	<b>8</b>
VII	Operatore Amm.ne	2
VIII	Operatore Amm.ne	3
	<b>totale profilo</b>	<b>5</b>
	<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>237</b>

A ciò si aggiungono le posizioni, al di fuori della dotazione dell'Ente che, in virtù di quanto stabilito nel comma 247 dell'articolo 1 della legge 28 dicembre 2015, n. 208, ultima parte, che prevedeva uno straordinario stanziamento per "... sostenere l'accesso dei giovani alla ricerca, l'autonomia responsabile delle università e la competitività del sistema universitario e della ricerca italiano a livello internazionale", sono state assegnate ad ASI dal Decreto Ministeriale Assunzioni legge di Stabilità 2016 del 26 febbraio 2016 del MIUR.

In particolare la Relazione Illustrativa del Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca - Direzione generale per il coordinamento, la promozione e la valorizzazione della ricerca al suddetto DM ha attribuito ad ASI 16 posti di Ricercatore di III livello sulla base della "...premierità relativa all'ultima ripartizione del fondo premiale articolo 4, comma 1, DLgs 213/2009 (allo stato quella dell'anno 2013)" ed ha quindi un carattere di natura qualitativa/meritocratico/premierale.

Ad oggi sono state completate le relative procedure di selezione e, alla data del 1/1/2017, risultano aver preso servizio le prime 4 unità.

**Tabella n. 2 - Ricercatori ASI D.M. 26 febbraio 2016.**

LIV	PROFILO	Dotazione Ricercatori comma 247 dell'articolo 1 della legge 28 dicembre 2015, n. 208
I	Dirigente di Ricerca	0



II	Primo Ricercatore	0
III	Ricercatore	16
	<i>totale profilo</i>	16
	TOTALE GENERALE	16

### 11.2.1 Personale in servizio al 1/1/2017

#### *Personale a tempo indeterminato*

Il personale a tempo indeterminato, in servizio al 1/1/2017, risulta essere pari a n. 195 unità, le quali tengono conto delle seguenti movimentazioni di personale, avvenute nel periodo 1/1 – 31/12/2016:

- la cessazione di n. 1 funzionario di amministrazione di IV livello, di n. 1 operatore tecnico di VIII livello e di un dirigente Tecnologo di I livello;
- l'applicazione della sentenza n. 5810/2015 del Tribunale di Roma, Sezione 4° Lavoro che ha disposto il passaggio diretto nei ruoli dell'ASI, ai sensi dell'art. 30 del D. Lgs. 30/3/2001 n. 165, di n. 1 unità di personale con qualifica di segretario comunale fascia B dell'Albo dei segretari comunali e provinciali presso il Ministero dell'Interno, con inquadramento nella qualifica di dirigente di seconda fascia;
- la mobilità già effettuata di n. 2 funzionari di amministrazione di V livello e di n. 1 Tecnologo di 3 livello;
- l'assunzione di n. 4 ricercatori di III livello ai sensi del D.M. 26 febbraio 2016, di cui al paragrafo precedente.

#### *Personale a tempo determinato*

Il personale con contratto di lavoro subordinato a tempo determinato in servizio al 1/1/2017 risulta essere pari a n. 34 unità, delle quali n. 18 unità sono a carico del Fondo ordinario (FOE) e n. 16 unità a carico di finanziamenti esterni.

Le movimentazioni del personale a tempo determinato, sempre nel periodo 1/1 – 31/12/2016, hanno riguardato la cessazione di n. 1 dirigente tecnologo di I livello, n. 3 primi tecnologi di II livello, n. 1 tecnologo di III livello, di n. 1 funzionario di amministrazione di V livello e di n.1 CTER di VI livello; l'assunzione di n. 2 Primi Tecnologi di II livello e n. 5 Tecnologi di III livello.

#### *La consistenza del personale in servizio al 01/01/2017*

La consistenza del personale in servizio al 01/01/2017, distinta per personale dirigenziale e personale non dirigenziale con l'indicazione, aggiuntiva, del personale a tempo determinato ai sensi dei commi 187 dell'art.1 della L. 266/2005) e, infine, il personale comandato, è riportata nella seguente tabella.

#### **Tabella n. 3 Consistenza del personale in servizio alla data del 1/1/2017**

LIV	PROFILO	DOTAZIONE ORGANICA	TOTALE POSTI	TD COMMA 187	COMANDI
		PTA 2016-2018	AL 1/1/2017		
I	Dirigente	2	0		
II	Dirigente	2	2		
	<b>totale profilo</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
I	Dirigente di Ricerca		0		
II	Primo Ricercatore		0		
III	Ricercatore		4		
	<b>totale profilo</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
I	Dirigente Tecnologo	27	17	3	
II	Primo Tecnologo	61	45	9	2
III	Tecnologo	38	29	6	
	<b>totale profilo</b>	<b>126</b>	<b>91</b>	<b>18</b>	<b>2</b>
IV	Funzionario Amm.ne	12	10		
V	Funzionario Amm.ne	12	11		
	<b>totale profilo</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
IV	C.T.E.R.	12	12		
V	C.T.E.R.	7	6		
VI	C.T.E.R.	12	12		
	<b>totale profilo</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
V	Collaboratore di Amm.ne	11	10		
VI	Collaboratore di Amm.ne	13	9		
VII	Collaboratore di Amm.ne	15	15		
	<b>totale profilo</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
VI	Operatore Tecnico	4	4		
VII	Operatore Tecnico	1	1		
VIII	Operatore Tecnico	3	3		
	<b>totale profilo</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
VII	Operatore Amm.ne	2	2		
VIII	Operatore Amm.ne	3	3		
	<b>totale profilo</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>237</b>	<b>195</b>	<b>18</b>	<b>2</b>

Al personale suddetto si deve aggiungere il Direttore Generale dell'Ente.

#### *Altro personale*

Nel corso del 2016 sono stati risolti n. 7 rapporti di collaborazione assegni di ricerca e n. 13 ne sono stati attivati. Sono state risolte n. 10 borse di studio e n. 13 ne sono state attivate.

Le posizioni di collaborazione (Co.Co.Co.), comprese quelle assegnate a titolo gratuito constano, alla data del 1/1/2017, di n. 7 unità.

Al 01/01/2017 sono in rapporto con l'agenzia n. 51 unità delle quali n. 42 impegnate in attività di formazione (assegnisti di ricerca e borsisti), n. 7 in attività di collaborazione coordinata e continuativa (co.co.co.) e n. 2 in posizione di comando provenienti da altre Amministrazioni

**Tabella 4 altro personale in servizio al 01/01/2017**

<b>Altro Personale</b>	<b>Personale in servizio al 1/1/2017 impiegato in ricerca</b>	<b>Personale in servizio al 01/1/2017 NON impiegato in ricerca</b>
Altri Incarichi di Ricerca		
Assegnisti	31	
Borsisti	11	
Co.Co.Co	5	2
Dottorandi		
Personale precedentemente citato proveniente dalle Università		
<b>Totale</b>	<b>47</b>	<b>2</b>

## 11.2.2 Costo del personale

Il costo del personale veniva calcolato, fino all'ultimo PTA (2016/2018), sulla base dei valori economici unitari stabiliti dal Dipartimento della Funzione Pubblica nella modulistica allegata alla direttiva 10/2012, fatta eccezione per il solo personale con qualifica dirigenziale per il quale l'onere veniva indicato nella misura corrispondente al trattamento retributivo massimo effettivamente corrisposto ai dirigenti in servizio nell'ENTE.

Detti valori economici unitari erano utilizzati allo scopo di determinare il costo parametrico della dotazione organica rispetto a quello fissato all'esito delle procedure di riduzione degli assetti organizzativi previste dal D.L. n. 95/2012, convertito dalla legge 7 agosto 2012, n. 135 e confermato dal successivo DPCM 22 gennaio 2013.

Con le disposizioni introdotte dal D.lgs. 25/11/2016, n. 218, recante le norme di semplificazione delle attività degli Enti pubblici di ricerca, ai fini della programmazione del reclutamento e del conseguente monitoraggio annuale dell'andamento delle assunzioni, viene definito un diverso criterio di determinazione del costo del personale.

Il comma 3 dell'articolo 9 del predetto d. lgs. infatti, prevede che detto costo, per ciascuna qualifica di personale assunto dagli Enti, è definito dal Ministro vigilante secondo un costo medio annuo calcolato prendendo come riferimento il costo medio della qualifica del dirigente di ricerca.

Dunque, per la quantificazione dell'onere relativo alla dotazione del personale dell'ASI, si rinvia al successivo paragrafo "Fabbisogno di personale" laddove nel rappresentare la nuova consistenza di organico, si dà evidenza del costo complessivo che tale consistenza genera secondo il valore medio unitario introdotto dalla norma richiamata.

## 11.3 Fabbisogno di personale

### 11.3.1 Personale a tempo indeterminato - rideterminazione consistenza organica

In via preliminare si evidenzia che l'ASI ha ricevuto da parte del Dipartimento della Funzione Pubblica e del dipartimento della RGS-IGOP il parere favorevole e le connesse autorizzazioni a realizzare le programmazioni dei fabbisogni di personale definite nei PTA 2015-2017 e 2016-2018.

Con tali PTA, sulla base dei budget assunzionali corrispondenti alle economie da cessazioni intervenute negli anni 2009-2014 e 2015-2017, sono stati previsti ed autorizzati reclutamenti per complessive n. 21 unità e precisamente:

- con riferimento al PTA 2015-2017 (nota F.P. n. 30142 del 8/6/2012) complessive n. 14 unità con i seguenti profili:
  - n. 4 dirigenti tecnologi di 1° livello
  - n. 5 primi tecnologi di 2° livello
  - n. 4 tecnologi di 3° livello
  - n. 1 collaboratore ter di 4° livello
- con riferimento al PTA 2016-2018 (nota F.P. n. 46638 del 9/6/2016) complessive n. 7 unità con i seguenti profili:
  - n. 1 dirigente tecnologo di 1° livello
  - n. 3 primi tecnologi di 2° livello
  - n. 3 tecnologi di 3° livello

A tale riguardo si rappresenta che sono stati emanati i relativi bandi e, alla data di redazione del presente piano, è stato immesso in servizio un primo contingente di personale, limitatamente alle assunzioni programmate e autorizzate in relazione al PTA 2015-2017 e, dunque, a valere sui risparmi consolidati derivanti dalle cessazioni intervenute fino all'anno 2014.

Occorre peraltro precisare che in data 31/12/2016 è intervenuta un'ulteriore cessazione di n. 1 Dirigente tecnologo di 1° livello 6° fascia stipendiale, cessazione che non era stata prevista all'atto della ricognizione delle economie relative all'anno 2016. Detta cessazione pertanto genera economie per € 122.807,38.= (€ 153.509,23 X 80%) che devono intendersi ulteriori rispetto a quelle già autorizzate in sede di PTA 2016-2018 dagli organi competenti a valere sul budget 2017.

Tutto ciò premesso, il piano di fabbisogno di personale a tempo indeterminato per il triennio 2017-2019 si sviluppa sulla base delle esigenze dell'Agenzia finalizzate alla realizzazione degli obiettivi strategici istituzionali, correlati a attività nazionali e internazionali in sinergia con gli enti di ricerca, le strutture universitarie ed il mondo dell'impresa, per promuovere, sviluppare e diffondere, con il ruolo di agenzia, la ricerca scientifica e tecnologica applicata al campo spaziale e aerospaziale.

Come noto il D.lgs. 25/11/2016, n. 218, contenente le misure di semplificazione delle attività degli Enti pubblici di ricerca, che attua la riforma sulla Pubblica Amministrazione, prevede, fra l'altro, un riordino della disciplina relativa al fabbisogno, budget e spese di personale, introducendo nuove disposizioni in materia di procedure di reclutamento e autorizzazione all'avvio delle procedure di assunzione di personale, sia ricercatore-tecnologo che tecnico-amministrativo.

Sulla base delle nuove disposizioni, come accade già per le Università, gli Enti di ricerca che dispongono delle risorse per farlo potranno assumere liberamente, a condizione di non superare il limite massimo dell'80% delle spese di personale calcolato rapportando le spese complessive di personale di competenza dell'anno di riferimento alla media delle entrate complessive come risultante dai bilanci consuntivi dell'ultimo triennio.

Dunque l'unico vincolo sarà il rispetto del budget ed inoltre viene eliminata la complessa procedura di autorizzazione all'avvio delle procedure di assunzione di personale in precedenza contenuta nelle disposizioni dell'articolo 35 del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, oggi modificate dall'Art. 12 del D.Lgs. n. 218/2016, e nell'art. 3 del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 90 convertito in Legge di 11 agosto 2014, n. 114, essendo, consistenza e variazione dell'organico, determinati nell'ambito dei piani triennali senza che siano più previsti il preventivo parere favorevole del Ministero dell'Economia e Finanze e del Dipartimento della Funzione Pubblica, purché siano rispettati "i limiti derivanti dalle disposizioni in materia di spesa per il personale". In particolare, ai sensi dell'Art. 12 comma 4 del D.Lgs. n. 218/2016 "la

facoltà degli Enti di reclutare il personale corrispondente al proprio fabbisogno nei limiti stabiliti dall'articolo 9, commi 2 a 4, non è sottoposta a ulteriori vincoli”.

L'ASI, intende mettere a frutto il rafforzamento del regime di autonomia che la riforma attribuisce agli enti pubblici di ricerca per superare le restrizioni gestionali imposte finora alla generalità delle pubbliche amministrazioni, restrizioni che hanno subordinato le possibilità assunzionali alle economie derivanti dalle cessazioni dell'anno precedente, istituto che ha di fatto reso molto limitata, in considerazione dell'esiguo numero di cessazioni in ASI, la capacità di turn over, con ciò pregiudicando l'efficienza, l'efficacia e la continuità delle attività con grave danno al ruolo complessivo dell'Agenzia.

Storicamente l'Agenzia, secondo le norme regolanti il turn over degli enti di ricerca precedentemente vigenti contenute nell'art. 3 del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 90 convertito in Legge di 11 agosto 2014, n. 114, ha notoriamente mantenuto la spesa per il personale ben al di sotto del limite dell'80% delle proprie entrate correnti con un rapporto “spese di personale/entrate correnti”, che si è attestato intorno al 3% (dati consolidati 2015).

Nella redazione del presente PTA si è inteso pertanto dare una programmazione che, dunque, tiene conto delle opportunità di ridefinire il proprio assetto di personale introdotte dalla legge di riforma.

Pertanto, il reclutamento che s'intende mettere in atto tiene conto dei seguenti elementi:

- I. Avvio di un piano di reclutamento mirato ad acquisire un primo contingente di professionalità ritenute necessarie all'Agenzia per il corretto funzionamento, secondo le potenzialità introdotte dalla legge di riforma degli Enti di ricerca ovvero entro il limite del rapporto dell'80% tra spese di personale e entrate complessive dell'Ente;
- II. Applicazione delle specifiche disposizioni normative che consentono all'ASI la possibilità di effettuare assunzioni da ritenersi “straordinarie a tutti gli effetti.”

I. Avvio di un piano di reclutamento secondo la legge di riforma degli Enti di ricerca (limite 80% delle spese di personale rispetto alla media delle entrate complessive dell'ultimo triennio).

Come accennato il D.lgs. 25/11/2016, n. 218, prevede per gli Enti di ricerca, la possibilità di assumere liberamente a condizione di non superare il limite massimo dell'80% delle spese di personale, limite calcolato rapportando le spese complessive di personale di competenza dell'anno di riferimento alla media delle entrate complessive dell'Ente come risultante dai bilanci consuntivi dell'ultimo triennio.

La sottostante tabella evidenzia come nell'Agenzia la spesa per il personale sia ben al di sotto del suddetto limite.

**Tabella 5 - entrate complessive e spese di personale**

ANNO	entrate complessive	media triennio	spesa di personale previsione 2017	%
2013	661.784.351,75	705.685.589,56	30.830.691,11	4,37%
2014	672.178.637,05			
2015	783.093.779,88			
2016 *	759.594.471,17			

\*preconsuntivo

Sulla base di quanto previsto dall'art. 6 del suddetto decreto legislativo, l'ASI, nell'ambito della propria autonomia, con l'adozione del presente Piano Triennale di Attività intende rideterminare la consistenza dell'organico e del piano di fabbisogno del personale al fine di:

1. prevedere il graduale avvio delle procedure di reclutamento per l'acquisizione di un primo contingente di professionalità costituito prevalentemente da tecnologi, ma anche professionalità di supporto, ritenuto indispensabile all'Agenzia al fine di superare la ormai cronica carenza di personale che affligge l'Agenzia da sempre e consentire ad essa il raggiungimento degli obiettivi strategici affidategli dal sistema Paese. Tale contingente, comprensivo delle unità per le quali si è già ricevuta l'autorizzazione a bandire, è stimato in complessive 139 unità da inserire con gradualità nel triennio, così suddivise:

PROFILO	2017	2018	2019	TOTALE
Dirigenti Tecnologi di I livello	9	4	2	15
Primi Tecnologi di II livello	19	6	1	26
Tecnologi di III livello	20	9	11	40
Dirigenti Ricercatori di I livello		1	1	2
Primi Ricercatori di II livello	2	2	1	5
Ricercatori di III livello	16	2	2	20
CTER di VI livello	5	5		10
Funzionari di Amministrazione di V livello		5	4	9
Collaboratori di Amministrazione di VII livello	5	5		10
Operatori Tecnici	2			2
<b>TOTALE</b>	<b>78</b>	<b>39</b>	<b>22</b>	<b>139</b>

2. prevedere il reclutamento di n. 2 dirigenti, di cui n. 1 dirigente di prima fascia nel 2017 e n. 1 dirigente di seconda fascia nel 2018.

A tal proposito occorre precisare che la legge 28 dicembre 2015, n. 208 ha introdotto alcune misure in materia di dirigenza delle pubbliche amministrazioni. In particolare al comma 219 ha previsto che le posizioni dirigenziali vacanti nelle amministrazioni pubbliche alla data del 15 ottobre 2015 sono rese indisponibili fino all'adozione dei decreti attuativi di cui agli articoli 8, 11 e 17 della legge n. 124/2015.

Pertanto i relativi bandi e le conseguenti assunzioni del personale con qualifica dirigenziale restano subordinati all'esito dell'adozione definitiva dei suddetti decreti legislativi.

PROFILO	2017	2018	2019	TOTALE
dirigente 1^ fascia	1			1
dirigente 2^ fascia		1		1
<b>TOTALE</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

Pertanto, per le finalità di cui ai punti precedenti, allo scopo di definire un assetto maggiormente rappresentativo del ruolo altamente tecnologico che l'ASI è chiamata a svolgere per assolvere alla propria missione istituzionale, la consistenza dell'organico dell'ASI richiede di essere rideterminata nella sua entità complessiva e nelle specifiche professionalità, attestandosi a complessive 431 unità (comprensive delle 16 posizioni di ricercatore assegnate all'ASI con specifico finanziamento in virtù di quanto stabilito dal Decreto MIUR del 26 febbraio 2016 ai sensi del comma 247 dell'articolo 1 della legge 28 dicembre 2015, n. 208), suddivise per profili e livelli come da tabella seguente:

Tabella 6 - nuova consistenza dell'organico ASI per il triennio 2017 - 2019

LIV	PROFILO	CONSISTENZA ORGANICO PTA 2017-2019
I	Dirigente	1
II	Dirigente	3
	<b>totale profilo</b>	<b>4</b>
I	Dirigente di Ricerca	3
II	Primo Ricercatore	6
III	Ricercatore	24
	<b>totale profilo</b>	<b>33</b>
I	Dirigente Tecnologo	36
II	Primo Tecnologo	77
III	Tecnologo	77
	<b>totale profilo</b>	<b>190</b>
IV	Funzionario Amm.ne	25
V	Funzionario Amm.ne	24
	<b>totale profilo</b>	<b>49</b>
IV	C.T.E.R.	14
V	C.T.E.R.	21
VI	C.T.E.R.	35
	<b>totale profilo</b>	<b>70</b>
V	Collaboratore di Amm.ne	14
VI	Collaboratore di Amm.ne	21
VII	Collaboratore di Amm.ne	35
	<b>totale profilo</b>	<b>70</b>
VI	Operatore Tecnico	4
VII	Operatore Tecnico	1
VIII	Operatore Tecnico	5
	<b>totale profilo</b>	<b>10</b>
VII	Operatore Amm.ne	2
VIII	Operatore Amm.ne	3
	<b>totale profilo</b>	<b>5</b>
	<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>431</b>

Per quanto attiene al costo della nuova consistenza di organico occorre far riferimento al comma 3 lett. c) dell'art. 9 del d. lgs. 25/11/2016, n. 218, recante le norme di semplificazione delle attività degli Enti pubblici di ricerca, il quale recita: "... ai fini di cui alle lettere a) e b) e del monitoraggio previsto al comma 3 del presente articolo, per ciascuna qualifica di personale assunto dagli Enti, è definito dal Ministro vigilante un costo medio annuo prendendo come riferimento il costo medio della qualifica del dirigente di ricerca".

Nelle more della definizione da parte del MIUR del suddetto costo, nel quantificare l'onere della consistenza dell'organico si è proceduto nel modo seguente:

- per il personale dei profili di Tecnologo e Ricercatore è stato preso a riferimento la media del costo delle 7 fasce stipendiali del trattamento del Dirigente Tecnologo dell'ASI, secondo il CCNL ASI 2006-2009;
- per il restante personale si è considerato il costo del livello apicale di ciascun profilo.



**Tabella n. 7 – determinazione costo unitario**

posizione stipendiale	Trattamento economico Dirigente Tecnologo ASI						
	1 <sup>^</sup>	2 <sup>^</sup>	3 <sup>^</sup>	4 <sup>^</sup>	5 <sup>^</sup>	6 <sup>^</sup>	7 <sup>^</sup>
ELEMENTI RETRIBUTIVI	Annuo	Annuo	Annuo	Annuo	Annuo	Annuo	Annuo
Stipendio tabellare	47.781,37	52.656,54	57.716,02	62.742,74	71.907,00	78.829,15	87.805,34
Indennità di vacanza contrattuale	358,32	358,32	358,32	358,32	358,32	358,32	358,32
Tredicesima	4.011,64	4.417,91	4.839,53	5.258,42	6.022,11	6.598,96	7.346,97
Ind. Oneri Specifici	3.495,57	3.495,57	3.495,57	3.495,57	3.495,57	3.495,57	3.495,57
Ind. Valorizz. Prof.le	1.746,03	1.746,03	1.746,03	1.746,03	1.746,03	1.746,03	1.746,03
STE A+ B	12.411,87	13.692,59	15.021,72	16.342,25	18.749,72	20.568,19	22.926,25
STE C	5.748,80	5.748,80	5.748,80	5.748,80	5.748,80	5.748,80	5.748,80
<b>Parziale</b>	<b>75.553,60</b>	<b>82.115,75</b>	<b>88.925,99</b>	<b>95.692,13</b>	<b>108.027,55</b>	<b>117.345,01</b>	<b>129.427,28</b>
Oneri previdenziali	19.643,94	21.350,10	23.120,76	24.879,95	28.087,16	30.509,70	33.651,09
Oneri fiscali	6.422,06	6.979,84	7.558,71	8.133,83	9.182,34	9.974,33	11.001,32
TFR	5.220,75	5.674,20	6.144,79	6.612,33	7.464,70	8.108,54	8.943,42
<b>Totale costo annuale</b>	<b>106.840,34</b>	<b>116.119,88</b>	<b>125.750,24</b>	<b>135.318,24</b>	<b>152.761,76</b>	<b>165.937,58</b>	<b>183.023,11</b>
			<b>costo medio</b>	<b>140.821,59</b>			

ELEMENTI RETRIBUTIVI	Trattamento economico del livello apicale dei profili iscritti ai livelli IV-VIII				
	liv 4	liv 5	liv 6	liv 7	liv 8
	Annuo	Annuo	Annuo	Annuo	Annuo
Stipendio tabellare	25.298,74	22.977,48	21.050,68	19.292,71	18.190,04
Indennità di vacanza contrattuale	189,72	172,32	157,92	144,72	136,44
Tredicesima	2.124,04	1.929,15	1.767,38	1.619,79	1.527,21
Indennità di Ente mensile	10.298,76	9.269,04	7.895,76	6.865,92	5.835,96
Indennità di Ente annuale	2.920,98	2.700,36	2.312,16	1.946,93	1.606,15
Altre Indennità	1.999,92	1.999,92	1.999,92	1.999,92	1.999,92
STE A+ B	9.371,57	8.501,87	7.589,88	6.813,50	6.196,30
STE C	2.874,40	2.874,40	1.916,27	1.916,27	958,13
<b>Parziale</b>	<b>55.078,12</b>	<b>50.424,54</b>	<b>44.689,97</b>	<b>40.599,75</b>	<b>36.450,15</b>
Oneri previdenziali	14.320,31	13.110,38	11.619,39	10.555,93	9.477,04
Oneri fiscali	4.681,64	4.286,09	3.798,65	3.450,98	3.098,26
TFR	3.667,70	3.346,14	2.949,88	2.667,25	2.380,51
<b>Totale costo annuale</b>	<b>77.747,78</b>	<b>71.167,14</b>	<b>63.057,89</b>	<b>57.273,91</b>	<b>51.405,96</b>

Tale criterio di calcolo applicato alla consistenza di organico come sopra individuata determina un onere complessivo teorico di € 47.117.136,15=, comprensivo dell'onere relativo al personale ricercatore, extra organico assunto in virtù del Decreto Ministeriale 26 febbraio 2016. Detto onere, ancorché stimato e parametrico, deve ritenersi comprensivo di tutti gli emolumenti fissi e ricorrenti, del trattamento accessorio e degli oneri riflessi.

E' del tutto evidente che il suddetto valore supera di molto quello reale iscritto a bilancio, essendo quest'ultimo calcolato ai valori delle specifiche componenti fondamentali ed accessorie e degli oneri riflessi e che tengono conto dell'inquadramento e della situazione retributiva individuale ricoperta all'interno dell'Ente da ciascuna posizione professionale.

Per completezza d'esposizione è opportuno precisare che l'onere effettivo connesso con la consistenza del personale previsto per l'esercizio 2017, ovvero il "costo reale" che sarà sostenuto dall'Agenzia in termini di retribuzione annua onnicomprensiva di tutto il personale (di ruolo, a tempo determinato e comandato) comprensivo di oneri connessi e riflessi, per l'anno 2017, è iscritto in bilancio di previsione per la cifra complessiva di € 30.830.691,11=.

Al riguardo occorre infine precisare che, per quanto attiene in particolare al trattamento economico accessorio, i fondi della contrattazione integrativa relativamente alle distinte categorie di personale,

dovranno essere rideterminati nel loro ammontare complessivo, in misura proporzionale all'effettiva consistenza del personale in servizio in ciascun anno, considerando pertanto l'incremento del personale che, in conformità alle norme vigenti, si verificherà per effetto delle assunzioni previste nel presente PTA.

## II. Assunzioni straordinarie

Con riferimento a quanto indicato precedentemente sulle assunzioni straordinarie a tempo indeterminato previste nel Decreto Ministeriale Assunzioni legge di Stabilità 2016 del 26 febbraio 2016 del MIUR, la selezione è stata completata nel 2016 per 16 posizioni da ricoprire per le linee di ricerca dell'ASI.

Infine, l'Agenzia attiverà assunzioni per chiamata diretta a tempo indeterminato di personale dotato di altissima qualificazione scientifica, ai sensi dell'art. 13 del dgs 213/2009, nell'ambito del 3% dell'organico dei ricercatori e tecnologi nei limiti delle disponibilità di bilancio, su fondi MIUR, come di seguito assegnati nell'annualità 2015:

- euro 570.595,00 in applicazione del decreto MIUR Prot n. 0000697 del 02.04.2015, che ripartisce l'importo di euro 1.613.045,00 tra gli enti di ricerca in misura proporzionale alla quota ordinaria del FOE 2013;
- euro 448.333,00 in applicazione del Decreto MIUR n. 1267 del 16.06.2015 che assegna all'ASI, in misura proporzionale, la quota del FOE 2014 non utilizzata dal Ministero;
- euro 371.729,82 in applicazione del Decreto MIUR Prot n. 3121 del 02.12.2015 - Riparto quota FOE 2015.

### 11.3.2 Personale a tempo determinato

Il raggiungimento degli obiettivi affidati all'ASI dal sistema Paese rende necessario, per evidenti ragioni di efficienza e di continuità dell'attività, il ricorso al lavoro a termine, nei limiti consentiti dalla legge 23 dicembre 2005 n. 266, ed in particolare:

1. l'art. 1, comma 187 - come modificato dall'art. 3 comma 80 della legge 24 dicembre 2007 n. 244 - che permette di conferire contratti a tempo determinato nel limite del 35% della spesa sostenuta nel 2003 al medesimo titolo<sup>1</sup>;
2. l'art. 1, comma 188, che consente di conferire contratti a tempo determinato per la durata temporale delle attività progettuali a cui essi si riferiscono (ivi comprese le eventuali proroghe) e nel limite delle risorse finanziarie ad essi collegate.

Le due tabelle che seguono riportano la situazione degli attuali tempi determinati quale risulta alla data del 1/1/2017, e le scadenze contrattuali previste nel prossimo quadriennio:

**Tabella 8 situazione contratti a T.D. al 1/1/2017**

LIVELLO	1		2		3		6	Totale complessivo
	187	188	187	188	187	188	188	
DIRIGENTE TECNOLOGO	3	5						8
PRIMO TECNOLOGO			9	2				11
TECNOLOGO					6	8		15
COLLABORATORE TECNICO ER							1	1
	3	5	9	2	6	8	1	34

<sup>1</sup> Il valore di consuntivo dell'anno 2003 era pari a € 6.132.699, pertanto il tetto di spesa ammonta a € 2.146.445

**Tabella 9 scadenza contratti a T.D.**

LIV	PROFILO	2017		2018		2019	2020	Totale complessivo
		187	188	187	188	187	187	
1	DIRIGENTE TECNOLOGO	1		2	5			8
2	PRIMO TECNOLOGO	1	1	6	1		1	10
3	TECNOLOGO		4	4	3	1	1	13
6	COLLABORATORE TECNICO ER		1					1
	<b>Totale</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>32</b>

Il reclutamento, il mantenimento, la formazione, l'aggiornamento professionale e la valorizzazione delle risorse umane sono strumenti decisivi per l'ASI che, quale organismo ad alto contenuto scientifico e tecnologico, è rappresentato dalle conoscenze disponibili e dalla potenziale capacità di produrre altre conoscenze, qualità che risiedono nelle persone che vi lavorano con le loro competenze, il loro impegno e le loro idee. Pertanto, si giustifica la preoccupazione per gli effetti nel tempo che la ridotta acquisizione di nuove risorse sta avendo sull'incompleto ricambio generazionale, con i conseguenti riflessi sull'attuale crisi del mercato del lavoro per i giovani, sui problemi di continuità nelle attività e sugli ostacoli all'attività formativa prevista tra i compiti istituzionale dell'ASI e ritenuta fondamentale per la crescita delle nuove generazioni in campo tecnologico.

Per poter fronteggiare tale problematica, l'ASI, partendo dalla nuova organizzazione, deliberata nel 2015, ha avviato una ricognizione delle esigenze qualitative e quantitative che si realizza attraverso metodologie di rilevamento della qualità e strumenti organizzativi di pianificazione delle attività assegnate alle proprie strutture, utilizzando la mappatura delle competenze e i carichi di lavoro.

La definizione, avvenuta nel 2015, e l'utilizzo sperimentale di tale strumenti completato nel 2016, è stata la base per definire una mirata politica di reclutamento, soprattutto per l'immissione di specifiche professionalità a tempo determinato nei settori maggiormente strategici.

Avuto riguardo alle scadenze contrattuali delle posizioni a tempo determinato di cui sopra e in considerazione che occorre garantire continuità nelle attività in essere, allo stato si ipotizza di assicurare per il prossimo triennio almeno gli attuali livelli occupazionali, facendo ricorso alle procedure finalizzate a eventuali reclutamenti di personale a tempo determinato nel rispetto dei limiti imposti dall'art. 1, comma 187, della Legge 23 dicembre 2005, n. 266 e, qualora specifici finanziamenti diversi dal FOE dovessero essere accertati, nell'ambito dei fondi attivi ex art. 1, comma 188, della Legge 23 dicembre 2005, n. 266.

A tale riguardo, considerati, da un lato, il limite finanziario delle risorse disponibili a carico dei fondi di cui all'art. 1, comma 187 della L. 244/2007 e, dall'altro, l'importo che allo stato ne risulta utilizzato, è sin d'ora possibile prevedere l'immissione di ulteriori specifiche professionalità a tempo determinato nei settori maggiormente strategici, programmando un contenuto numero di reclutamenti da inserire all'interno di programmi e progetti (per n. 5 posizioni).

La tabella sottostante sintetizza, in considerazione dello scenario di cui sopra, l'evoluzione nel triennio successivo delle posizioni a tempo determinato attualmente in forza sui fondi istituzionali.

**Tabella 10 - programmazione contratti a T.D. comma 187 - triennio 2017 - 2019**

livello	2017	2018	2019
I Dirig. Tecnologo	4	4	4
II Primo Tecnologo	9	9	12
III Tecnologo	7	7	7

livello	2017	2018	2019
<b>Totale</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>23</b>

### 11.3.3 Assunzioni obbligatorie di categorie protette

Le assunzioni ex Legge 68/1999 sono determinate sulla base della ricognizione effettuata, ogni anno, ai sensi della citata legge al 31 gennaio. Al fine di promuovere l'integrazione lavorativa degli appartenenti alle categorie protette la legge prevede l'obbligo assunzionale di una quota proporzionale alle dimensioni dell'organico. Per l'ASI tale obbligo di riserva è stabilito nella misura del:

- 7% del personale in organico per i disabili;
- ulteriore 1% del personale in organico a favore dei familiari degli invalidi e dei profughi rimpatriati, vittime del terrorismo, della criminalità organizzata e del dovere e loro congiunti, familiari superstiti delle vittime del lavoro, familiari dei grandi invalidi del lavoro e delle vittime di guerra, ai quali l'art. 18 della medesima legge riserva questa ulteriore e specifica quota aggiuntiva.

Sulla base dell'ultima rilevazione, effettuata alla data del 31/12/2016, la quota di riserva prevista risulta scoperta per n. 2 unità.

### 11.3.4 Progressioni giuridiche ed economiche

L'ASI, nel corso del triennio 2017-2019, procederà a dare attuazione a quegli istituti di opportunità professionale volti a valorizzare le competenze e le professionalità acquisite dal proprio personale mediante l'avvio delle procedure selettive per la progressione di livello previste per il personale dei livelli IV- VIII ai sensi dell'articolo 54 del CCNL del personale del comparto delle Istituzioni e degli Enti di Ricerca per il quadriennio 1998-2001.

Tali opportunità saranno realizzate nel rispetto dei vincoli normativi imposti dalla regolamentazione vigente e compatibilmente con le disponibilità delle risorse finanziarie rinvenibili nell'ambito del fondo per la contrattazione integrativa.

La programmazione prevede l'avvio, nel 2017, di un numero di posizioni pari a 7, come da accordo integrativo sul trattamento accessorio per l'anno 2015, accordo che ha ricevuto l'asseverazione da parte degli organi di controllo come previsto dall'art. 40 bis del d. lgs. 165/2001.

**Tabella 11 - programmazione progressioni economiche**

Profilo	LIV	2017	
		progr art. 54 USCENTI	progr art.54 ENTRANTI
Cter	4		
Cter	5		1
Cter	6	1	
Ope Tec	6		
Ope Tec	7		
Ope Tec	8		
Fun Amm	4		1
Fun Amm	5	1	
Coll Amm	5		1
Coll Amm	6	1	4

Profilo	LIV	2017	
		progr art. 54 USCENTI	progr art.54 ENTRANTI
Coll Amm	7	4	
Ope Amm	7		
Ope Amm	8		
TOTALE		7	7

Le successive procedure saranno avviate solo qualora saranno accertate ulteriori disponibilità di risorse finanziarie a carico dei fondi, utili alla copertura del finanziamento necessario, nell'ambito delle vacanze nei corrispondenti profili di organico.

### 11.3.5 Mobilità da altre amministrazioni

Alla data del 1/9/2016 il personale comandato utilizzato dall'Agenzia assomma a complessive n. 2 unità, entrambe con profilo di primo tecnologo.

La procedura è regolata dall'articolo 30, del D. Lgs. 165/2001 e s.m.i., secondo criteri oggettivi finalizzati ad assicurare la trasparenza delle scelte operate. I trasferimenti nei ruoli dell'Agenzia del personale comandato potranno avvenire al termine di una valutazione positiva, successiva ad un congruo periodo di comando, per cessione di contratto, solo a fronte dell'accertamento di una corrispondente vacanza organica nel livello/profilo di appartenenza.

Nel 2016 l'Agenzia ha espletato una procedura di mobilità di n.1 Tecnologo III livello e n. 2 Funzionari di amministrazione di V livello.

## 12 LE RISORSE FINANZIARIE

### 12.1 Fondi MIUR

#### 12.1.1 FOE ordinario

Il Fondo Ordinario per il finanziamento degli Enti e istituzioni di ricerca (FOE) rappresenta il maggior contributo che il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) destina per la copertura delle spese e delle attività degli enti e delle istituzioni di ricerca pubblici vigilati dal Ministero.

Il fondo viene erogato sulla base della programmazione preventiva degli enti, elaborata tenendo presente le indicazioni contenute nel Programma Nazionale della Ricerca.

Esso si articola in diverse assegnazioni: assegnazione ordinaria, attività a valenza internazionale, progettualità di carattere straordinario.

Un'altra parte del Fondo Ordinario (non superiore all'8% del totale) viene destinato ai cosiddetti "[progetti bandiera](#)", progetti di interesse specifico attraverso cui si orienta il sistema della ricerca nei settori più strategici per lo sviluppo del paese.

Il fondo finanzia le spese di gestione e le attività di ricerca ritenute strategiche perché in linea con le priorità di interesse nazionale e/o legate allo sviluppo di tecnologie chiave abilitanti.

Inoltre, a decorrere dal 2011, al fine di promuovere e sostenere l'incremento qualitativo dell'attività scientifica degli enti pubblici di ricerca e migliorare l'efficacia e l'efficienza nell'utilizzo delle risorse, una parte del fondo (non inferiore al 7% e con progressivi incrementi negli anni successivi) è riservato a programmi e progetti specifici proposti dagli enti ed è distribuito sulla base di determinati criteri di merito e qualità ([finanziamento premiale](#)).

Il FOE complessivo che si prevede venga assegnato all'ASI per ciascun esercizio del triennio 2016/2018 è pari a complessivi € 535.714.372,00.

Esso comprende:

- L'Assegnazione ordinaria (€ 78.000.000,00): detratte le spese incompressibili (costo del personale, funzionamento, accordi internazionali, ecc.) questa parte è dedicata principalmente all'attuazione delle iniziative nazionali ed internazionali che il Consiglio di Amministrazione ritiene prioritarie e strategiche.
- L'attività a valenza internazionale (€ 430.000.000,00): che per l'ASI si sostanzia essenzialmente nel contributo all'Agenzia Spaziale Europea (ESA). Tale entrata viene pertanto destinata alla parziale copertura della contribuzione annuale dovuta all'ESA per accordi internazionali nonché per programmi in collaborazione con la medesima ESA.
- I Progetti Bandiera (€ 27.000.000,00): Progetto Cosmo SkyMed di Seconda Generazione (CSG)

(progetto relativo alla costellazione di due satelliti con a bordo radar operanti in Banda X, per ‘osservazione della superficie terrestre, a elevata risoluzione spaziale e temporale. Il progetto prevede anche una stazione terrestre dedicata alla ricezione, elaborazione e immagazzinamento dei dati di telerilevamento. Tra gli obiettivi: monitoraggio, sorveglianza e gestione dei rischi ambientali; strategie di sorveglianza di interesse militare; la gestione delle risorse ambientali; il miglioramento della sicurezza e qualità della vita. CSG è un programma con responsabilità globale (“end-to-end”) dedicato al telerilevamento tramite immagini RADAR ad alta definizione e allo sfruttamento dei dati per applicazioni Duali, 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. La Fase A/B è stata finanziata con il FOE ASI e con fondi provenienti dal Ministero della Difesa, l’inizio della Fase di Progetto (Fase C1) è stata finanziata dal Ministero della Difesa. Con i fondi relativi al **Progetto Bandiera** è stata parzialmente finanziata la **Fase C2** del Programma. Il Programma ha in corso di svolgimento un residuo di Fase C3 (fase finanziata con il FOE ASI e con fondi provenienti dal Ministero della Difesa). Nel Settembre 2015 è stata attivata anche la **Fase C4/D1** finanziata con fondi provenienti dal FOE ASI, dalla Legge di stabilità 2015 e dai fondi relativi al **Progetto Bandiera**. Al momento sta per essere avviata la fase D2/E1 in compartecipazione ASI/Difesa.

- L’entrata a regime dedicata all’assunzione dei 16 ricercatori (€ 714.372,00) di cui al Piano assunzione giovani ricercatori.

Con riferimento alla premialità è utile ricordare che con Decreto MIUR del 2016 sono stati assegnati i fondi relativi all’annualità FOE 2014 per un ammontare complessivo di € 15.976.816 suddivisi come segue:

- Euro 13.265.911 a titolo di premialità indistinta, assegnata all’ASI sulla base della Valutazione della Qualità della Ricerca 2004-2010;
- Euro 2.710.905 assegnato per programmi e progetti specifici ed, in particolare, per l’ASI con riferimento al progetto “Qualifica nello spazio di nuovi rilevatori e polarimetri criogenici per microonde”

Si auspica in un finanziamento almeno pari per gli esercizi successivi ma al momento, in assenza di indicazioni, tale voce di entrata può essere riportata solo in via programmatica ma non può essere accertata.

### 12.1.2 Entrate deliberate da leggi di stabilità

Il bilancio dell’ASI comprende anche una parte di fondi attribuiti all’ ASI dalle ultime tre leggi di stabilità (2015, 2016 e 2017), sulla base di una pianificazione pluriennale descritta nella tabella seguente:

	<u>2017</u>	<u>2018</u>	<u>2019</u>
Stabilità 15 ESA	150	150	170
Stabilità 15 Cosmo	30		
Stabilità 16 µSAT	50	30	-
Stabilità 16 ESA			120
Stabilità 17 ESA	100	155	210



Questi fondi sono vincolati a specifiche attività nazionali o internazionali (ESA)

## 12.2 Altri Ministeri

In entrata, oltre al contributo ordinario del MIUR, come dettagliato in seguito, è previsto il contributo del Ministero della Difesa per la compartecipazione alla realizzazione del programma COSMO-SkyMed per il quale a breve si procederà alla firma di un nuovo accordo.

## 12.3 Altre entrate

La voce “Altre Entrate” riflette la situazione attuale, fermo restando l’impegno costante dell’ASI per la valorizzazione di questa voce, in considerazione degli assetti non solo societari, ma anche di proprietà intellettuale, e tenendo conto del valore sociale della missione dell’ente. I dettagli sono di seguito riportati.

## 12.4 Quadro Finanziario Complessivo

Il processo complessivo di formazione e definizione degli obiettivi dell’ASI è complessivamente articolato: si snoda attraverso vari livelli di pianificazione, con diverso respiro temporale e livello di dettaglio, e include il riscontro derivante dalle azioni sull’intero comparto e sui relativi stakeholders.

Va posto l’accento sull’importanza che rivestono, per le attività spaziali, la collaborazione e le interazioni in ambito internazionale, principalmente, ma non solo, attraverso la partecipazione ai programmi dell’Agenzia Spaziale Europea (ESA). Di conseguenza, l’azione dell’Agenzia si svolge in parallelo sui due piani, nazionale e internazionale, e richiede un accurato bilanciamento delle risorse e una continua attenzione agli obiettivi strategici primari, in stretto contatto con gli organi vigilanti e con il Governo.

Nella stesura della propria pianificazione, l’ASI deve necessariamente osservare degli ovi criteri di priorità, ossia che vengano prima soddisfatti:

1. gli impegni relativi al normale funzionamento dell’Ente (personale, sedi e basi operative, etc.);
2. gli impegni non discrezionali, quali quelli relativi alla contribuzione ESA ed altri accordi di tipo intergovernativo;
3. gli impegni già contratti e che devono essere portati a termine.

Solo in subordine ai punti precedenti può essere allocata copertura per nuovi impegni nazionali e internazionali.

La situazione complessiva delle Entrate accertate dell’Ente e degli impegni già contratti o non discrezionali è riassunta in dettaglio nelle tabelle seguenti. Con riferimento alle ENTRATE una parte delle stesse è stata inserita già nel bilancio di previsione 2017-2019:

<b>Tabella A1 - ENTRATE</b>			
<i>ENTRATE</i>	<i>Anno 2017</i>	<i>Anno 2018</i>	<i>Anno 2019</i>
FOE Assegnazione ordinaria	78.714.372,00	78.714.372,00	78.714.372,00
FOE Assegnazione per attività di ricerca a valenza internazionale	430.000.000,00	430.000.000,00	430.000.000,00
MCO Cosmo –SkyMed	7.450.000,00	3.300.000,00	0
Stabilità COSMO	30.000.000,00		0
Stabilità ESA	150.000.000,00	150.000.000,00	0
Bandiera COSMO	27.000.000,00	27.000.000,00	27.000.000,00
Altre entrate	850.000,00	850.000,00	850.000,00
Minisatelliti	50.000.000,00	30.000.000,00	
PdG	40.131.000,00	40.131.000,00	40.131.000,00
<b>TOTALE</b>	<b>814.145.372,00</b>	<b>759.995.372,00</b>	<b>576.695.372,00</b>
<b>AVANZO DI AMMINISTRAZIONE</b>			
VINCOLATO	110.812.390,33	62.620.321,61	53.444.496,68
<b>TOTALE RISORSE UTILIZZATE</b>	<b>924.957.762,33</b>	<b>822.615.693,61</b>	<b>630.139.868,68</b>

Altre entrate non sono state inserite in bilancio in quanto al momento della redazione dello stesso non presentavano i requisiti per l'accertamento cosa che può avvenire oggi per i 290.000.000,00 di € assegnati con le Leggi di Stabilità 2015 e 2016 e confermati nella Legge di Bilancio 2017. Per le altre entrate previste nel riquadro sottostante esistono ragionevoli gradi di attendibilità che fanno presupporre la possibilità di accertarle nel corso dell'esercizio:

<b>Tabella A2 - ENTRATE</b>			
<i>ENTRATE</i>	<i>Anno 2017</i>	<i>Anno 2018</i>	<i>Anno 2019</i>
Commercializzazione E-GEOS (stima)	2.000.000,00	2.000.000,00	2.000.000,00
<b>Legge di stabilità</b>			<b>290.000.000,00</b>
Avanzo di amministrazione libero	5.967.791,38		
Progetti premiali MIUR	3.000.000,00	2.000.000,00	2.000.000,00
Premialità indivisa FOE 2015, 2016, 2017	10.000.000,00	6.000.000,00	6.000.000,00
Vendita 4 canali EUTELSAT	12.000.000,00		
<b>TOTALE ENTRATE</b>	<b>32.967.791,38</b>	<b>10.000.000,00</b>	<b>300.000.000,00</b>

Inoltre, anche solo per memoria, è opportuno tenere in considerazione le risorse che dovranno essere assegnate per il Consiglio Ministeriale 2016 (circa 800 milioni di € nei prossimi cinque anni) per le quali si può ipotizzare la seguente ripartizione:

<b>Tabella A3 - Altre risorse attese per il finanziamento della CM16</b>			
<i>ENTRATE</i>	<i>Anno 2017</i>	<i>Anno 2018</i>	<i>Anno 2019</i>
Risorse per ESA CM16 da Legge Stabilità (DPCM)	100.000.000,00	155.000.000,00	210.000.000,00

La tabella che segue rappresenta il totale delle risorse finanziarie la cui acquisizione è programmata nel triennio:

<b>Tabella A - TOTALE ENTRATE</b>			
<i>ENTRATE</i>	<i>Anno 2017</i>	<i>Anno 2018</i>	<i>Anno 2019</i>
totale risorse nel triennio	1.057.925.553,71	987.615.693,61	1.140.139.868,68

A fronte di dette risorse si prevede di integrare l'attuale programmazione di bilancio, qui di seguito riportata limitatamente alle iniziative delle Unità Tecnico-Scientifiche:

<b>Tabella B1 - ATTIVITA' PROGRAMMATICHE TECNICO-SCIENTIFICHE</b>			
<i>Spese</i>	<i>Anno 2017</i>	<i>Anno 2018</i>	<i>Anno 2019</i>
UTP - Unità Tecnica di Presidenza	50.000,00	50.000,00	50.000,00
CGS - Centro CGS Matera	6.475.519,48	7.450.420,00	1.572.950,00
UIS - Infrastrutture e S.Informativi	204.433,04	0,00	0,00
COT - Coordinamento Tecnico	5.622.580,89	5.522.580,89	3.172.000,00
EOS - Esplorazione e Osservazione dell'Universo	30.288.783,55	16.784.729,00	4.402.195,00
LTP - Lanciatori trasporto spaziale	5.697.654,57	3.780.000,00	2.180.000,00
UIR - Infrastrutture satellitari radar	28.892.441,12	14.506.989,42	0,00
UOT - Osservazione della Terra	3.735.518,49	3.130.129,22	2.071.687,48
UTI - Tecnologie e Ingegneria	144.297.666,08	158.138.665,50	68.092.108,35
UTN - Telecomunicaz e Navigazione	7.081.310,38	1.637.166,98	0,00
VUM - Volo Umano e Microgravità	10.142.140,66	6.472.466,51	4.682.859,41
<b>TOTALE</b>	<b>242.488.048,26</b>	<b>217.473.147,52</b>	<b>86.223.800,24</b>

con i seguenti interventi, destinati alla prosecuzione ed all'avvio dei programmi e delle iniziative di seguito sintetizzati per Unità di riferimento:

<b>Tabella B2 - Piano di assegnazione nuove attività</b>			
	<i>Anno 2017</i>	<i>Anno 2018</i>	<i>Anno 2019</i>
UTI - Tecnologie e Ingegneria	19.450.000	31.150.000	190.200.000
EOS - Esplorazione e Osservazione dell'Universo	14.645.000	20.515.000	14.750.000
VUM - Volo Umano e Microgravità	5.850.000	3.450.000	4.900.000
UTN - Telecomunicazioni e Navigazione	382.000	702.000	1.292.000
LTP - Lanciatori trasporto spaziale	8.050.000	10.150.000	15.770.000
UOT - Osservazione della Terra	650.000	900.000	1.900.000
UIR - Infrastrutture satellitari radar	2.000.000	7.280.000	27.600.000
COT - Direzione coord. Tecnico	10.100.000	14.100.000	68.100.000
CGS - Centro CGS Matera	750.000	750.000	4.000.000
<b>TOTALE</b>	<b>61.877.000,00</b>	<b>88.997.000,00</b>	<b>328.512.000,00</b>

Raggiungendo in tal modo la seguente ripartizione complessiva della spesa nel prossimo triennio:

<b>Tabella C - SPESE</b>			
<i>SPESE</i>	<i>Anno 2017</i>	<i>Anno 2018</i>	<i>Anno 2019</i>
ESA (senza CM16 e fondi aggiuntivi)	450.000.000,00	413.000.000,00	363.000.000,00
ESA pensioni e adjustment	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00
ESA nuovi programmi opzionali e CM16	100.000.000,00	155.000.000,00	210.000.000,00
<b>Totale ESA</b>	<b>560.000.000,00</b>	<b>578.000.000,00</b>	<b>583.000.000,00</b>
GESTIONE BASE MALINDI	16.400.828,09	12.164.002,56	12.769.796,88
GESTIONE FONDI	48.723.853,84	15.000.000,00	22.472.845,89
TERZA MISSIONE	6.401.582,11	6.597.698,16	6.514.763,77
COSTO DEGLI ORGANI	464.720,50	464.720,50	464.720,50
MISSIONI	1.629.437,04	1.629.437,04	1.832.437,04
ATTIVITA' PROGRAMMATICHE			
TECNICO-SCIENTIFICHE	304.365.048,26	306.470.147,52	415.035.800,24
COSTO DEL PERSONALE	29.392.905,85	30.606.778,03	32.427.924,80
SPESE DI FUNZIONAMENTO PER ACQUISIZIONE DI BENI E SERVIZI, IMPOSTE E TASSE E INVESTIMENTO	21.322.457,85	22.002.260,06	22.302.579,56
PARTITE DI GIRO	40.131.000,00	40.131.000,00	40.131.000,00
<b>TOTALE SPESE</b>	<b>1.028.831.833,54</b>	<b>1.013.066.043,87</b>	<b>1.136.951.868,68</b>

In tale quadro un discorso a parte va effettuato per l'ESA. L'attuale vertice dell'ASI è stato impegnato a dicembre nel secondo Consiglio Ministeriale e dopo aver fatto tesoro dell'esperienza del 2014 l'Italia ha messo in atto un'efficace strategia portando come risultato un grande successo per lo sviluppo e la prosecuzione dei programmi in cui è impegnato il settore spaziale nazionale. Sono stati sottoscritti programmi opzionali per i prossimi anni per un totale complessivo di € 881.000.000,00 che permetteranno di consolidare il nostro ruolo di leader in alcuni settori particolarmente strategici per la ricerca e l'industria nazionale in base alla seguente suddivisione per settore:

	TOT
Osservazione della Terra	139,5
Telecomunicazioni	98,5
Navigazione	2,5
Lanciatori	214,7
Esplorazione (E3P)	376,5
Tecnologie	38
SSA	11,3
<b>Totale Sottoscrizioni</b>	<b>881,0</b>