



agenzia spaziale
italiana

DOCUMENTO DI VISIONE STRATEGICA 2016-2025



FINALITÀ STRATEGICA 1:

Promuovere lo sviluppo di servizi
e applicazioni per la Space Economy

AREA STRATEGICA 1.1: p 14
Mirror Galileo e Copernicus

AREA STRATEGICA 1.2: p 15
Programmi nazionali
PRS Galileo

AREA STRATEGICA 1.3: p 16
Programma di supporto a SST

AREA STRATEGICA 1.4: p 17
Trasferimento tecnologico



FINALITÀ STRATEGICA 2:

Promuovere lo sviluppo e l'utilizzo di infrastrutture per la Space Economy

AREA STRATEGICA 2.1: p 22

Infrastrutture spaziali strategiche per il cittadino e il sistema produttivo

AREA STRATEGICA 2.2: p 23

Infrastrutture spaziali per l'esplorazione umana e robotica dello spazio

AREA STRATEGICA 2.3: p 24

Infrastrutture di lancio e rientro a terra

AREA STRATEGICA 1.4: p 25

Infrastrutture per lo sviluppo tecnologico e l'innovazione



FINALITÀ STRATEGICA 3:

Accelerare e sostenere il progresso scientifico e culturale (Science Diplomacy)

AREA STRATEGICA 3.1: p 29

Astrofisica spaziale e delle alte energie

AREA STRATEGICA 3.2: p 30

Planetologia, Scienze del Sistema Solare ed Esoplanetologia

AREA STRATEGICA 3.3: p 31

Cosmologia

AREA STRATEGICA 3.4: p 32

Fisica fondamentale

AREA STRATEGICA 3.5: p 33

Scienze della Terra

AREA STRATEGICA 3.6: p 34

Ricerca scientifica e tecnologica sulla Stazione Spaziale Internazionale

AREA STRATEGICA 3.7: p 35

Diffusione della cultura spaziale



FINALITÀ STRATEGICA 4:

Accrescere il prestigio internazionale del Paese (Space Diplomacy)

AREA STRATEGICA 4.1: p 39

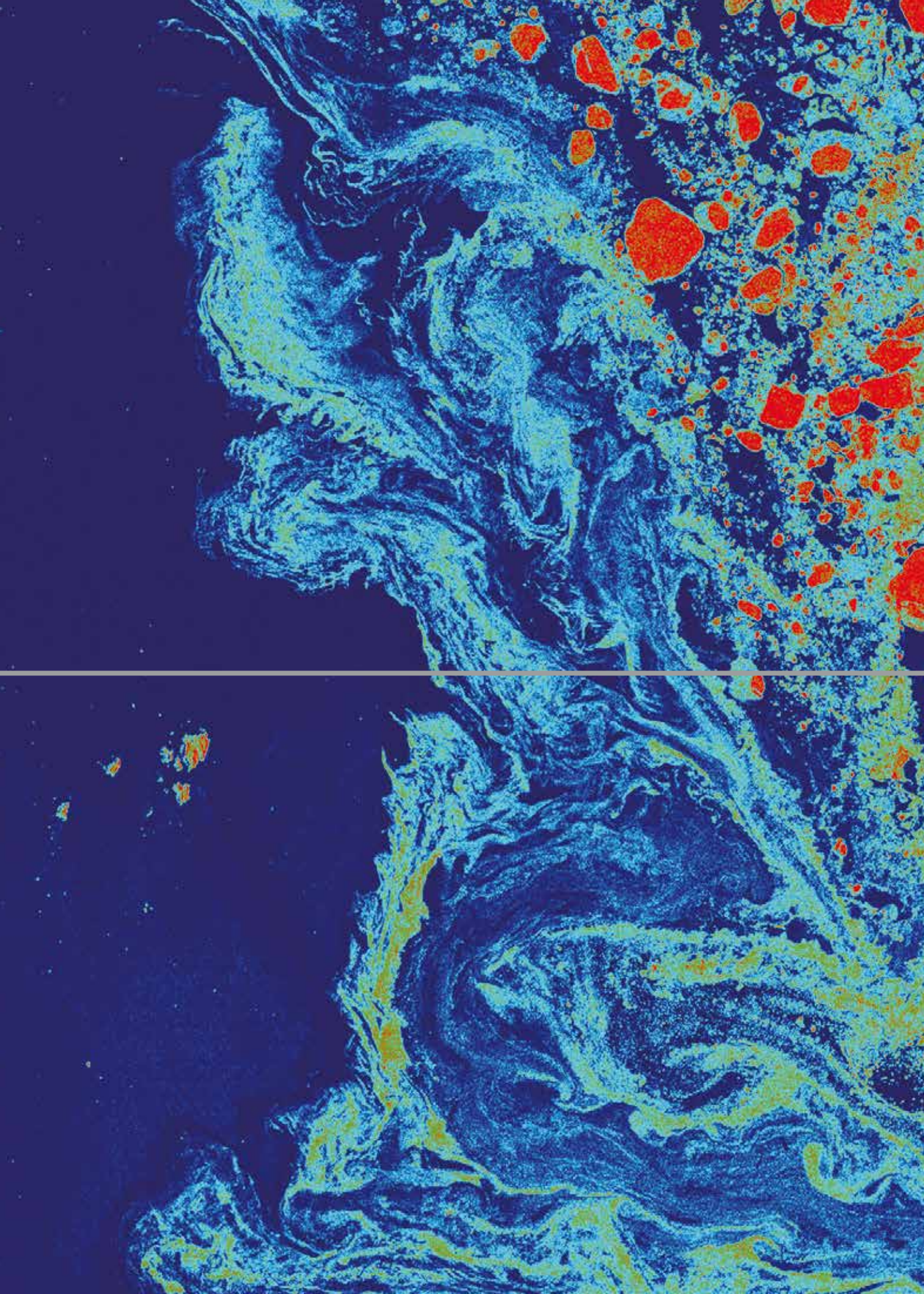
Cooperazione in ambito europeo

AREA STRATEGICA 4.2: p 40

Cooperazione con NASA

AREA STRATEGICA 4.3: p 41

Cooperazione con altri enti e agenzie spaziali nel mondo



PROF. ROBERTO BATTISTON

IL PRESIDENTE DELL'AGENZIA SPAZIALE ITALIANA

INTRODUZIONE

Se su Google cercassimo *image of space* oppure *image from space*, il motore di ricerca in tre decimi di secondo ci darebbe circa 970 milioni di risultati. Se la nostra richiesta fosse *earth from space*, nello stesso tempo i risultati sarebbero circa 535 milioni. Questa piccola indagine, assolutamente empirica conferma il crescente successo dello spazio e ci fa capire quanto sia grande all'interno della nostra società la domanda di conoscenza sia del sistema solare che dello spazio profondo. A ben vedere una parte della risposta è insita nella domanda, o meglio nel mezzo attraverso il quale abbiamo posto la domanda: un motore di ricerca di Internet. Oggi, infatti, l'analisi del settore spaziale italiano nel contesto europeo e internazionale nonché delle sue prospettive di sviluppo scientifico, industriale ed economico, non può che partire dal mutamento profondo che sta attraversando il mondo dello spazio provocato dall'arrivo di grandi aziende private che hanno visto la possibilità di uno sfruttamento commerciale degli *spillover* delle attività spaziali: dai viaggi sub orbitali e dal turismo alle orbite basse, fino alle annunciate spedizioni su Marte, passando dalle applicazioni che sfruttano la straordinaria quantità di dati fornita dai satelliti di Osservazione della Terra.

Lo spazio è ormai da tempo una super infrastruttura pervasiva e per definizione senza confini della

quale ogni giorno cogliamo nuove e intrecciate potenzialità. È quindi necessario un approccio allo spazio come "sistema di sistemi", basato sull'integrazione di diversi elementi, tecnologie e servizi, sia "terrestri" che propri dei programmi spaziali. In questo quadro la componente servizi e applicazioni derivanti dall'Osservazione della Terra è destinata a crescere, creando una formidabile catena di nuovo valore in grado di arrivare a tutti gli utenti (istituzionali, commerciali e privati cittadini) grazie al volano di internet. È il Rinascimento che viene dallo spazio o la New Space Economy. Un fenomeno che promette di aumentare i 270 miliardi di fatturato a livello globale dell'economia dello spazio attraverso la transizione da una catena del valore manifatturiera a una legata ai servizi, che grazie a Internet possono essere moltiplicati a costi irrisori. Il servizio satellitare diventa quindi un'utilità a basso prezzo in grado di generare fatturato in modo indiretto per quelle aziende che sono in grado di anticipare i bisogni della nostra società. Le tecnologie spaziali influenzano sempre di più e positivamente la nostra vita. Grazie all'Osservazione della Terra, per fare un esempio, monitoriamo con estrema precisione gli oceani, le dinamiche dei diversi ecosistemi, la vegetazione. Tutto questo ci permette un'analisi sempre più profonda dei cambiamenti climatici, di monitorare l'applicazione degli accordi internazionali tesi a contenere gli effetti delle attività umane sul clima nonché di fornire previsioni accurate per agire con più rapidità nel caso di disastri naturali. Le ricadute economiche sono potenzialmente di enorme portata: più della metà della cinquantina di variabili fisiche necessarie per sviluppare modelli climatici affidabili può essere misurata con precisione solo dallo spazio.

È con questa prospettiva che nasce il Documento di Visione Strategica dell'Agazia Spaziale Italiana per strutturare nel corso del prossimo decennio

il vasto paniere di competenze e impegni dell'Agenzia tendendo al raggiungimento di quattro finalità strategiche: 1) promuovere lo sviluppo di servizi e applicazioni per la Space Economy; 2) promuovere lo sviluppo e l'utilizzo di infrastrutture per la Space Economy; 3) accelerare e sostenere il progresso scientifico e culturale in un contesto di collaborazioni internazionali (science diplomacy); 4) accrescere il prestigio internazionale del paese (space diplomacy).

L'elenco delle finalità strategiche mostra come lo spazio investa tutti gli aspetti della nostra vita e rappresenti il paradigma della complessità del nostro tempo, un contesto in cui il sistema politico e istituzionale si confronta con una velocità sempre maggiore con le sue controparti, che sono allo stesso tempo partner e competitor. Il macro-obiettivo strategico è costruire un sistema in grado di stare nella "globalizzazione collaborativa e competitiva" dello spazio. La sfida è stata raccolta con la creazione della Cabina di Regia presso la Presidenza del Consiglio con 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. Un lavoro che mette 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.

Il risultato è il piano strategico 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 dà lavoro di circa 6.000 addetti - in uno dei motori propulsori della crescita del paese. A ben guardare, l'approccio del decisore politico al settore spaziale non è volto solamente a rendere più efficiente l'intervento pubblico ma lo mette su un piano diverso, ossia quello di motore e integratore dei processi d'innovazione tecnologica nella società. Così, come è già accaduto nel passato, quando l'eroica "corsa allo spazio" è stata finanziata dai governi principalmente per motivi strategico-militari, oggi il Rinascimento Spaziale iniziato negli Stati Uniti è il frutto dei grandi investimenti pubblici che hanno consentito la crescita di imprese innovative sotto la guida della NASA. La messa in orbita, prevista nel luglio 2016, dei primi satelliti di Skybox (la società di Google) con il lanciatore italiano Vega è la dimostrazione simbolica del successo di questo approccio. Google principale prodotto commerciale della internet economy, derivata dai massicci investimenti in ricerca della difesa USA, assieme a VEGA, il lanciatore europeo, sviluppato in Italia con importanti investimenti pubblici.

L'evoluzione del settore spaziale, che qui abbiamo tracciato per grandi linee, ha un'altra importante caratteristica: è solo all'inizio. Da oggi ai prossimi 10 anni il panorama certamente cambierà, mostrandoci nuove sfide scientifiche e tecnologiche, con ulteriori potenziali ricadute positive per il nostro Paese. È quindi necessario che il lavoro fatto dalla Cabina di Regia sia rafforzato e reso sistematico dalla legge di riordino della governance del sistema spaziale di cui da tempo si discute in Parlamento e che è lo strumento necessario per rendere sistematica l'azione di coordinamento iniziata nel 2014. Un passo fondamentale per mantenere e rafforzare la posizione di potenza spaziale che, dalla geniale intuizione di Luigi Broglio ad oggi, l'Italia si è meritatamente guadagnata.

DVS

OBIETTIVI E ORGANIZZAZIONE DEL DOCUMENTO DI VISIONE STRATEGICA

IL DOCUMENTO DI VISIONE STRATEGICA (DVS) È PREVISTO DALLO STATUTO DELL'ASI:

L'Agenzia, in coerenza con il programma nazionale della ricerca (PNR), e del contesto dei programmi spaziali internazionali, predispone un Documento di Visione Strategica decennale (DVS).

Il DVS risponde ai requisiti della Missione, come già definita dello statuto dell'ASI e della Visione, ovvero come l'Agenzia 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. Il documento tiene conto del numero notevole di missioni, di programmi e attività dell'a-

genzia che derivano da decisioni già prese nel passato o definite da indirizzi e impostazioni che dipendono da fattori di più recente attualità. In particolare si tiene conto dell'attività svolta nel corso del 2015, dalla Cabina di Regia per lo Spazio costituitasi presso la Presidenza del Consiglio, coordinata dall'Ufficio del Consigliere Militare, in stretta collaborazione con il MIUR, il MISE, il Ministero della Difesa e la Consulta delle Regioni.

La funzione del DVS non è solo quella di comunicare agli stakeholder esterni (Governo e Amministrazioni vigilanti *in primis*, ma anche comunità scientifica e industria) come l'agenzia stia rispondendo alle loro esigenze ma anche quella di indirizzare le

azioni dell'Agenzia per gli aspetti organizzativi e gestionali. Il documento, quindi, fornisce il contesto per la pianificazione operativa e la misura delle performance su base triennale, previsti dallo Statuto. Data la sua natura di documento di pianificazione di alto livello, il DVS non deve però essere un documento che precluda l'adozione di ulteriori specifiche iniziative che, con l'evolversi delle circostanze, possono essere ritenute opportune. Comunque il DVS potrà essere sottoposto a verifica con cadenza anche annuale al fine di tener conto di eventuali nuovi sviluppi. Il DVS è articolato in finalità strategiche, aree strategiche, strategie e obiettivi.

Finalità strategiche

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.

Aree strategiche

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.

Strategie

Le strategie esprimono le iniziative dell'Agenzia 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 (PTA) e del Piano Integrato della Performance (PIP), strumento di pianificazione operativa annuale che, anche tramite la definizione di una opportuna metrica, è finalizzato alla misurazione e alla valutazione delle performance gestionali dell'Agenzia.

LA MISSIONE DELL'ASI

(DALLO STATUTO DELL'AGENZIA)

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

01



LA VISIONE STRATEGICA

Confermare per l'Italia un ruolo di rilievo tra i Paesi impegnati nel progresso dell'umanità grazie alla realizzazione di missioni e programmi spaziali.

03

LE FINALITÀ STRATEGICHE

Al fine di assolvere alla propria missione, coerentemente con la visione sopra esposta, l'ASI perseguirà il raggiungimento delle seguenti finalità strategiche:

Finalità strategica 1:

Promuovere lo sviluppo di servizi e applicazioni per la Space Economy

Finalità strategica 2:

Promuovere lo sviluppo e l'utilizzo di infrastrutture per la Space Economy

Finalità strategica 3:

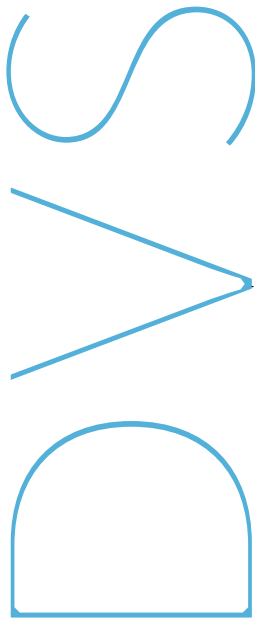
Accelerare e sostenere il progresso scientifico e culturale

Finalità strategica 4:

Accrescere il prestigio internazionale del Paese (Space Diplomacy)

Di seguito è riportata una rappresentazione sinottica delle finalità strategiche e relative aree strategiche che verranno presentate nel documento.

FINALITÀ STRATEGICHE E RELATIVE AREE STRATEGICHE



PROMUOVERE
LO SVILUPPO
DI SERVIZI
E APPLICAZIONI
PER LA SPACE
ECONOMY

- Mirror Galileo e Copernicus
- Programmi nazionali PRS Galileo
- Programmi di supporto a SST
- Trasferimento tecnologico

PROMUOVERE
LO SVILUPPO
E L'UTILIZZO
DI INFRASTRUTTURE
PER LA SPACE
ECONOMY

- Infrastrutture spaziali strategiche per il cittadino e il sistema produttivo
- Infrastrutture spaziali per l'esplorazione umana e robotica dello spazio
- Infrastrutture di lancio e rientro terra
- Infrastrutture per lo sviluppo tecnologico e l'innovazione

ACCELERARE
E SOSTENERE
IL PROGRESSO
SCIENTIFICO
E CULTURALE
(SCIENCE
DIPLOMACY)

- Astrofisica spaziale e delle alte energie
- Planetologia, Scienze del sistema solare ed Esoplanetologia
- Cosmologia
- Fisica fondamentale
- Scienze della Terra
- Ricerca scientifica e tecnologica sulla Stazione Spaziale Internazionale
- Diffusione della cultura spaziale

ACCRESCERE
IL PRESTIGIO
INTERNAZIONALE
DEL PAESE
(SPACE DIPLOMACY)

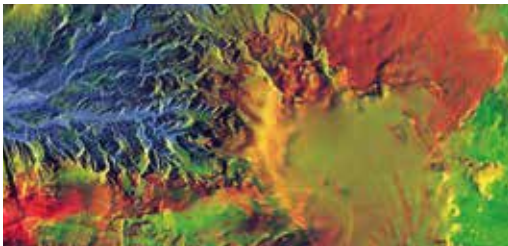
- Cooperazione in ambito europeo
- Cooperazione con NASA
- Cooperazione con altri enti e agenzie spaziali nel mondo



FINA

LITÀ

STRATEGICA 1



Promuovere lo sviluppo di servizi e applicazioni per la Space Economy

Il settore spaziale ha tutte le caratteristiche per costituire uno dei motori propulsori della crescita economica e sociale di un'economia avanzata.

La **"Space Economy"** rappresenta la catena del valore che, partendo dalla ricerca, sviluppo e realizzazione delle infrastrutture spaziali abilitanti, cosiddetto **"upstream"**, arriva fino alla produzione di prodotti e servizi innovativi abilitanti, ovvero **"downstream"** (servizi di monitoraggio ambientale, di navigazione satellitare, di telecomunicazioni, previsione meteo, ecc.). La Space Economy prevede quindi l'approccio olistico del **"sistema di sistemi"**, composto tipicamente da una componente upstream, una componente dati *in situ* e una componente servizi. A sua volta, ciascuna di queste componenti si può basare sull'integrazione di diversi sistemi, tecnologie e servizi, sia "terrestri" tradizionali sia proprie dei programmi spaziali.

Secondo stime correnti, il settore spaziale downstream esprime già ora un potenziale economico di 4-5 volte quello dell'upstream essendo destinato a crescere ulteriormente nel prossimo decennio.

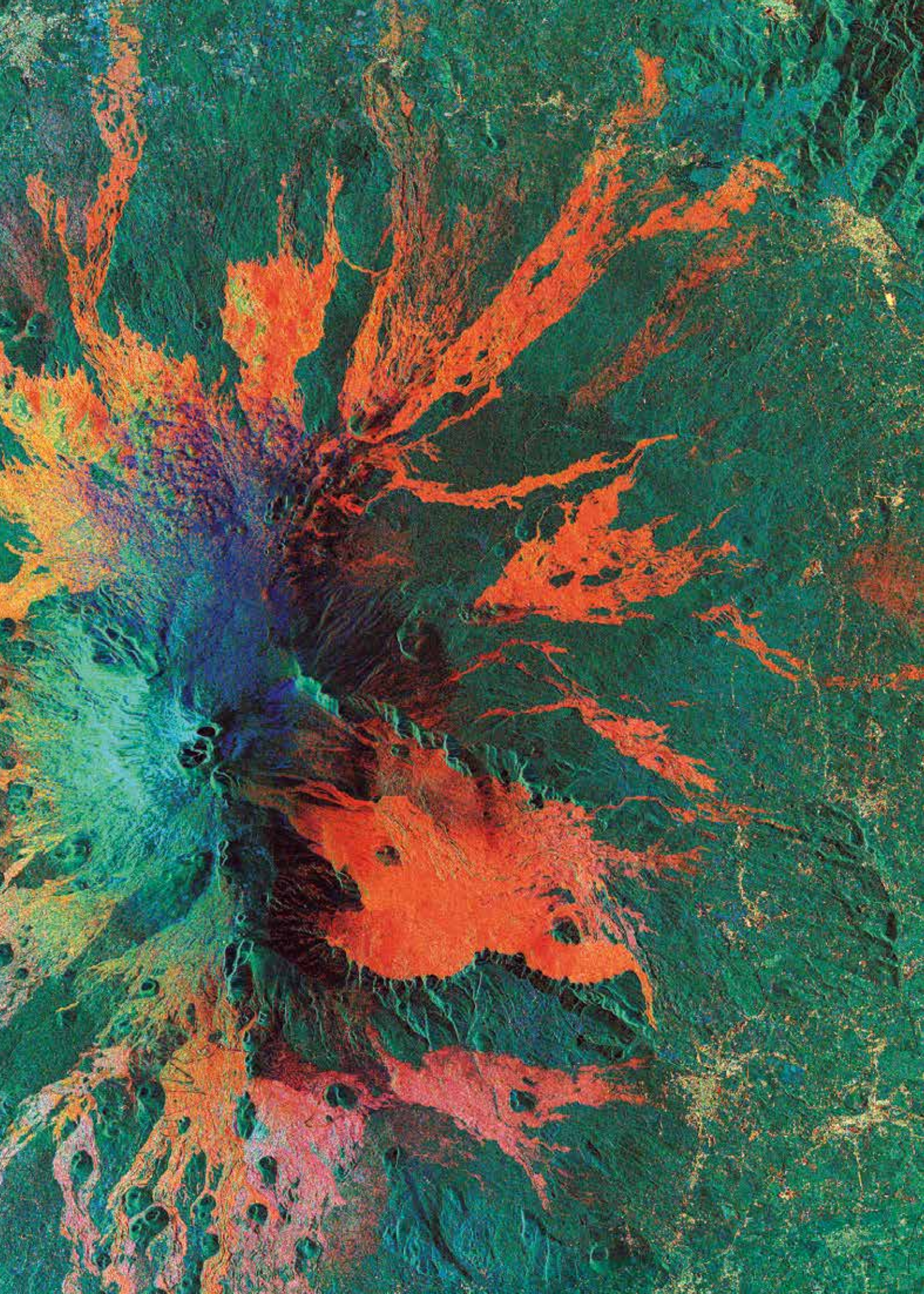
Per favorire questa opportunità, di fondamentale importanza è favorire lo **"User Uptake"** (ovvero l'adozione dei servizi spaziali da parte degli utenti). In alcuni settori come telecomunicazioni e navigazione esiste una consolidata domanda di servizi, cui comunque va data un'adeguata risposta di ulteriore valorizzazione. Nel settore dell'Osservazione della Terra, nel quale l'Agenzia investe oltre il 50% del suo contributo tra ESA e Nazionale, occorre ricordare che l'Italia vanta tecnologie e capacità **"state-of-the-art"**, grazie alla collaborazione con il Ministero della Difesa con il quale è stato sviluppato il sistema COSMO-SkyMed in una prospettiva di dualità, e che assicura alle Amministrazioni dello Stato un sistema performante per esigenze di **"crisis management"**, sicurezza, difesa e **"disaster monitoring"**. In tale prospettiva, si punta ad avviare ulteriori iniziative, garantendo continuità ai sistemi già esistenti, per stimolare la domanda di servizi, soprattutto nella Pubblica Amministrazione Centrale e Locale, che ne valorizzi gli investimenti sostenuti

e crei positive sinergie. Non va sottovalutata, a tal fine, l'ulteriore valenza di tali iniziative per quanto attiene le ricadute per l'intero sistema industriale e produttivo, tramite sviluppi sostenibili che valorizzano le eccellenze tecnico-scientifiche nazionali.

L'Italia è tra i pochi paesi al mondo a disporre di una filiera di prodotto completa nel settore spaziale, fattore importante per il rafforzamento del settore downstream. L'industria spaziale italiana è composta da circa 250 aziende (di cui solo 150 hanno le attività spaziali come core business) con un fatturato complessivo di circa 1,6 miliardi di euro. Un ristretto numero di grandi gruppi dominano il settore, sia in termini di occupazione che di fatturato. Circa 6.000 persone lavorano nel settore spaziale italiano, con quattro grandi aziende che occupano circa l'80% della forza lavoro. Questi dati comprendono anche il settore downstream, che però corrisponde a meno di un terzo di tutta l'occupazione del settore.

La crescita del downstream può derivare dall'aumento, in quantità e varietà, della richiesta di servizi a valore aggiunto con una forte connotazione territoriale, principalmente sviluppati e gestiti da PMI, caratterizzate dall'impiego di personale a qualificazione medio-alta. Le linee operative con le quali si possono cogliere le notevoli opportunità di crescita offerte dalla Space Economy, con lo sviluppo di nuovi servizi a valore aggiunto basati su dati satellitari, devono quindi tener conto delle potenzialità espresse sia dalle imprese del settore, sia dalle imprese di altri settori, specialmente PMI.

Infine, in coerenza con l'impostazione definite nel contesto della Cabina di Regia per lo Spazio, sarà necessario mettere a sistema i canali d'intervento tradizionali della politica spaziale nazionale con le risorse e le forze di varie Amministrazioni Pubbliche, *in primis* le regioni interessate alle ricadute sui loro territori della Space Economy, e del Cluster Tecnologico Nazionale Aerospaziale. Sarà perciò opportuno operare principalmente attraverso il finanziamento congiunto (fondi nazionali, fondi strutturali europei, Fondo per lo Sviluppo e la Coesione, PRORA) delle iniziative spaziali, ritenute a tale scopo idonee.





AREA STRATEGICA 1.1 Mirror Galileo e Copernicus

I programmi Mirror Galileo e Copernicus si prefiggono di valorizzare la partecipazione italiana ai corrispondenti programmi europei, quali leve di sviluppo della Space Economy europea. I Mirror consentono di garantire il ritorno del contributo finanziario nazionale, in termini di commesse acquisite dall'industria nazionale nella realizzazione delle infrastrutture previste (upstream e downstream) e ad abilitare e sviluppare tutti i nuovi servizi e le applicazioni geospaziali e di navigazione.

STRATEGIA

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)

Mirror Galileo: Il posizionamento nazionale nella realizzazione dell'infrastruttura satellitare Galileo è sostanzialmente adeguato e costituisce una buona base di partenza per la fase di sviluppo di Galileo Second Generation (GSG). La vera sfida e opportunità per il futuro è costituita dall'integrazione (sistema di sistemi) dei servizi downstream della navigazione con i servizi di telecomunicazione e Osservazione della Terra. Per cogliere tali opportunità è allo studio un programma di supporto nazionale, il Mirror Galileo, che prevede:

- sviluppo di piattaforme MEO (Medium Earth Orbit) per payload di navigazione, per favorire la competitività della nostra industria nazionale nel settore upstream;
- sviluppi tecnologici per Sottosistemi e Componentistica Galileo anche in prospettiva evolutiva.

Mirror Copernicus: Il posizionamento nazionale complessivo nel Programma Copernicus evidenzia margini di miglioramento che richiedono un'azione correttiva sistematica. Le opportunità e i ritorni connessi a Copernicus possono essere colti anche attraverso un programma nazionale di supporto alla partecipazione nazionale, con specifici interventi di finanziamento addizionali rispetto al bilancio ASI.

In un contesto complementare rispetto alla corrispondente linea strategica proposta dalla Space Economy nazionale, l'ASI comprende nel Mirror Copernicus (sono inclusi anche elementi upstream):

- sviluppo di missioni nazionali che potenzialmente saranno *contributing mission* Copernicus (iperspettrali, costellazione in orbita geostazionaria di SAR compatti in banda X e in banda L);
- sviluppo della infrastruttura **Collaborative Ground Segment** per permettere l'accesso diretto ai dati Copernicus anche in tempo reale, oltre ad altri dati satellitari; questa struttura farà parte di una piattaforma di collaborazione estesa (Extended Collaborative Ground Segment) dedicate a BIG DATA e *cloud computing* che metteranno a fattor comune *archive*, dati acquisiti in tempo reale, servizi per accedere al dato, modelli, *cloud computing* e applicazioni, aumentando la disponibilità, l'accessibilità e la possibilità di collaborazione, nella realizzazione dei servizi downstream;
- promozione di servizi per il mercato istituzionale e realizzazione di infrastrutture operative per servizi istituzionali (clima, ambiente, gestione del ciclo dei rischi e delle emergenze, *nowcasting* meteo-marino e monitoraggio atmosferico, sicurezza nazionale con sorveglianza marittima, controllo dei confini e aiuti umanitari);
- potenziamento del sistema infrastrutturale e della componente di misura *in situ*, incluso l'uso innovativo della sensoristica, delle piattaforme aeree, di Unmanned Aerial Vehicle (UAV), di piattaforme stratosferiche e dell'Extended Collaborative Ground Segment.



AREA STRATEGICA 1.2

Programmi nazionali PRS Galileo

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 PRS è candidato a divenire nel tempo la principale tecnologia di navigazione satellitare a supporto della Sicurezza Nazionale (Operatori della Sicurezza e Infrastrutture Critiche). Si tratta di un'infrastruttura telematica fondamentale per il processo di ammodernamento dello Stato.

Particolare rilevanza assume il posizionamento nazionale nel downstream PRS, ovvero nell'insieme dei servizi e delle infrastrutture nazionali abilitanti all'uso del servizio. Nel rispetto della decisione 1104/2011/UE del 25/10/2011, gli Stati europei interessati all'utilizzo del PRS devono dotarsi di infrastrutture nazionali adeguate per l'accesso al servizio.

Il progetto **PRESAGO**, con il coinvolgimento dei potenziali utenti nazionali a livello istituzionale, ha definito la progettazione preliminare della Baseline PRS, ovvero delle infrastrutture, sistemi e servizi necessari per supportare e rendere efficiente l'uso del PRS, dentro e fuori i confini nazionali. Il Pro-

gramma nazionale per l'infrastruttura Galileo PRS prevede:

- la capacità di manifattura nazionale dei ricevitori PRS, con i relativi moduli di sicurezza;
- lo sviluppo delle attività nazionali, tra le quali lo sviluppo del centro sicurezza PRS, del sistema di monitoraggio interferenze, dei terminali PRS, rete e interfacce verso l'utenza nazionale, etc.

La realizzazione della Baseline per il PRS nazionale dovrebbe essere oggetto di un programma nazionale, a responsabilità della Autorità PRS, localizzata presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri, cui l'ASI contribuisce per la gestione tecnico-programmatica, ed eventualmente aperta a collaborazioni europee, anche basate su contribuzioni *in-kind*.

La realizzazione di un Progetto Pilota, a valenza nazionale, può avere lo scopo di mettere a punto, rendendo efficiente l'organizzazione di supporto, i concetti e le procedure operative, le infrastrutture e le tecnologie necessarie all'uso del PRS. Il Progetto Pilota Nazionale dovrà anche dimostrare e sperimentare, in scenari di reale utilizzo e con il coinvolgimento dell'Utenza Istituzionale, i servizi a valore aggiunto che vedono l'integrazione di più tecnologie e la definizione dei relativi requisiti.

Esso dovrebbe poi supportare un Progetto Pilota o essere utilizzato nella sperimentazione congiunta eseguita con uno o più Stati Membri.

I principali benefici attesi sono: (i) possibilità per l'Italia di supportare con la propria infrastruttura altri Stati europei nella fruizione dei servizi PRS; (ii) accesso al mercato potenziale relativo alla realizzazione delle infrastrutture PRS di altri Stati europei; (iii) sviluppo di soluzioni di servizio a valore aggiunto, basate sul concetto di server PRS; (iv) sviluppo di soluzioni di servizio a valore aggiunto, che integrano soluzioni di altre tecnologie satellitari.

STRATEGIA

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



AREA STRATEGICA 1.3

Programma di supporto a SST

Il programma di supporto per Space Surveillance and Tracking (SST) ha lo scopo di valorizzare la partecipazione italiana all'iniziativa europea SST, quale leva di sviluppo della Space Economy europea. Lo sviluppo di attività in ambito nazionale può favorire il ritorno del contributo finanziario nazionale, in termini di attività acquisite dall'industria nazionale nella realizzazione delle infrastrutture previste, upstream e downstream, e ad abilitare e sviluppare servizi e applicazioni.

Con la Decisione n. 541/2014/EU del 16/4/2014 il Parlamento Europeo ha istituito un quadro di sostegno alla sorveglianza dello spazio e al tracciamento (SST - Space Surveillance and Tracking).

L'Italia ha partecipato agli incontri preparatori presso la Commissione Europea, a valle dei quali gli Stati in possesso dei requisiti richiesti sono risultati Italia, Germania, Francia, Spagna e Regno Unito.

Negli incontri multilaterali tra dicembre 2014 e gennaio 2015 i delegati degli stessi Stati hanno definito il Piano d'Azione congiunto e hanno suggerito quali organismi nazionali incaricati (National Entities) le rispettive Agenzie Spaziali, ruolo che per l'Italia è stato assunto dall'ASI. L'iniziativa si caratterizza a livello europeo per essere fortemente duale, con le amministrazioni della Difesa dei vari Paesi che affiancano le National Entities nella gestione operativa dei servizi e degli assetti. A gennaio 2015 l'ASI ha presentato alla CE l'"Italian application and compliance assessment per la partecipazione al SST Support

Framework" (the "SST procedure").

L'SST Support Program comprende:

- 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.

Nel programma è previsto che:

- 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 "Croce del Nord" situato a Medicina (BO).

L'ingresso dell'Italia nel Consorzio Europeo di SST e la costituzione dell'organismo nazionale di coordinamento e Indirizzo su SST (OCIS) potrà tutelare gli investimenti in materia grazie ai servizi e prodotti che saranno erogati dall'Italia. La CE ha stanziato complessivi 70 M€ fino al 2020 per i servizi di SST, ai quali si aggiungono i fondi derivanti dal settore "Protect" di Horizon 2020, che ammontano a 214 M€ per potenziamenti e nuovi sviluppi nell'ambito di SST.

STRATEGIA

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

AREA STRATEGICA 1.4 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.

Il KET-lab evolverà nei prossimi anni in una Fondazione che raccoglierà le eccellenze nel settore delle tecnologie abilitanti a livello nazionale, collegandole a rete secondo un modello ispirato direttamente al Fraunhofer Institute Tedesco, con l'ambizione di diventare



un riferimento nazionale nel settore del trasferimento tecnologico di queste tecnologie. 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.

STRATEGIA

Obiettivo 1.4.1

Sostenere l'innovazione tecnologica con il coinvolgimento delle PMI e start-up.

Obiettivo 1.4.2

Promuovere la collaborazione tra ricerca e industria per lo sviluppo di tecnologie e sistemi innovativi.

Obiettivo 1.4.3

Creare una Fondazione nazionale per il trasferimento tecnologico ispirata al modello del Fraunhofer Institute.



FINNA

LITÀ

STRATEGICA 2



Promuovere lo sviluppo e l'utilizzo di infrastrutture per la Space Economy

Le infrastrutture rappresentano un fattore fondamentale per lo sviluppo della società, sia da un punto di vista economico che sociale. Il loro effetto ha carattere moltiplicativo: la loro costruzione e gestione operativa generano direttamente occupazione ma ancor più favoriscono la nascita di una base industriale ed economica intorno alla quale altre iniziative trovano un fertile terreno.

Lo sviluppo del sistema economico contemporaneo vede, accanto alle infrastrutture tradizionali - quali sistemi stradale e ferroviario, porti e aeroporti, acquedotti, telecomunicazioni - anche le infrastrutture "spaziali", in una logica sempre più integrata di sistemi di sistemi. Non solo esse svolgono funzioni analoghe, complementari o concorrenti a quelle preesistenti, ma forniscono anche nuovi servizi di loro esclusiva competenza.

Si tratta di infrastrutture altamente tecnologiche che rappresentano un fattore sempre più importante per lo sviluppo della società: possono fornire servizi innovativi al cittadino o permettere l'accesso e l'utilizzo dello spazio o favorire attività di sviluppo tecnologico/scientifico, rispondendo a esigenze sia di un territorio sia a livello planetario.

La crescita di posti di lavoro prevista grazie al solo Copernicus in Europa è di 20.000 posti di lavoro; il fatto che almeno 2.000 di questi siano in Italia è tutt'altro che scontato. La attività di "formazione" ed "educazione" degli stakeholder nazionali, pubblici e privati (industria non-spaziale e cittadini) è essenziale per il favorire lo "User Uptake".

Gli investimenti infrastrutturali da attuare per soddisfare le esigenze degli utenti (istituzionali e privati) devono necessariamente partire dalla individuazione dei fattori che determinano il ritorno economico o di benefici per la società civile e lo sviluppo industriale. Nel medio-lungo termine tale approccio può consentire al Paese di assumere la posizione di leader globale in attività selezionate.

Per contribuire a questo obiettivo è necessario mettere in atto e favorire nuovi modelli di investimento per la realizzazione dei programmi e delle infrastrutture spaziali, fermo restando il ruolo centrale delle istituzioni in un settore strategico quale lo spazio. In tale scenario le istituzioni dovranno garantire lo sviluppo del segmento upstream per settori critici e strategici, unitamente anche all'opportuno sostegno delle tecnologie critiche e abilitanti.

Il sostegno delle istituzioni dovrà favorire gli sviluppi previsti per la nuova Space Economy, ovvero il passaggio di attività spaziali tecnologicamente mature dell'upstream al settore commerciale. In particolare si fa riferimento alle iniziative negli ambiti di Telecomunicazioni, Navigazione, e Osservazione della Terra, in un approccio di strategia unitaria che favorisca lo sviluppo di applicazioni downstream che utilizzano questi diversi assets spaziali.

Infine va considerato che l'elevata complessità dei progetti spaziali richiede un vasto bagaglio di conoscenze e ingenti risorse economiche che spesso possono essere disponibili solo a livello multinazionale o addirittura globale. Di conseguenza è importante essere in grado di operare nel contesto internazionale non solo per gli aspetti puramente tecnico-scientifico-economici, ma anche per quelli politici e strategici. La definizione delle aree di intervento terranno conto delle possibili cooperazioni internazionali e delle strategie dei partner/competitors.

Da evidenziare, infine, la necessità di garantire un adeguato grado di sicurezza delle infrastrutture spaziali, sia nazionali che europee, dai potenziali rischi e minacce che caratterizzano l'ambiente spaziale, sia di tipo naturale (quali space debris, space weather) sia volontaria (quale possibili attacchi terroristici, jamming, spoofing, interferenza, sistemi anti-satellite cinetici o elettromagnetici). Ciò richiederà un sempre maggiore coordinamento per definire le correlate strategie di mitigazione.



AREA STRATEGICA 2.1

Infrastrutture spaziali strategiche per il cittadino e il sistema produttivo

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".

Nel settore dell'**Osservazione della Terra** l'Italia esprime eccellenze nel campo delle tecnologie SAR sia per le tecnologie di bordo sia per l'analisi e l'elaborazione dei dati, grazie alla realizzazione di **COSMO-SkyMed**, **SIASGE**, **MUSIS** e **PRISMA**. Grazie anche a una felice formula di sviluppo "duale" (civile/militare), il programma **COSMO-SkyMed**, la cui seconda generazione è in fase di realizzazione, consolida il ruolo Italiano nei programmi europei come **Copernicus**, di cui è una delle "contributing mission" nazionali. **SIASGE** è basato sull'uso congiunto di **COSMO-SkyMed** e dell'argentino **SAOCOM**, per la gestione delle emergenze. **MUSIS** prevede l'interconnessione tra **COSMO-SkyMed** e il sistema militare francese **CSO** (Helios follow-on). La missione iperspettrale **PRISMA** dell'ASI, il cui lancio è previsto per il 2018, è dotata di una combinazione di risoluzione spaziale e spettrale esclusiva. La prevista missione italo-israeliana **SHALOM**, avrà caratteristiche ancora più spinte in termini di risoluzione spaziale e di capacità di servizio. L'Italia riveste un ruolo di assoluto rilievo nel programma europeo **Copernicus**, sia per lo sviluppo e lancio di satelliti, sia per la realizzazione di componenti e payload presenti nelle **Sentinelle**, sia per la realizzazione del ground segment. L'industria Italiana eccelle anche con la fornitura di strumenti e di equipaggiamenti di piattaforma per i satelliti meteorologici **Meteosat** e **MetOP** che saranno operati dal consorzio europeo Eumetsat.

Nel settore delle **Telecomunicazioni** l'industria italiana ha sviluppato ottime competenze prima con la realizzazione di **ITALSAT** e oggi dei satelliti della famiglia **SICRAL**, del payload in banda Q/V a bordo di **Alphasat** e di **Athena/FIDUS**. Il Programma **SICRAL**, di cui **SICRAL-1** e **1-B** realizzati esclusivamen-

te sotto responsabilità del Ministero della Difesa mentre il **SICRAL-2** realizzato nel quadro di una collaborazione bilaterale tra il Ministero della Difesa italiano e la Direction Générale de l'Armement (DGAA) francese, ha consentito all'industria spaziale nazionale di qualificarsi quale centro di eccellenza delle missioni end-to-end militari.

Athena/FIDUS, collaborazione duale fra ASI e CNES da una parte e la Difesa italiana e francese dall'altra, ha lo scopo di fornire servizi di TLC duali istituzionali secondo gli accordi con DGAA, Difesa, ASI e CNES. È prevista poi la realizzazione di **SIGMa/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".

In risposta a esigenze istituzionali (gestione emergenze, comunicazioni sicure ad alta disponibilità, collegamenti mobili, collegamenti robusti per infrastrutture critiche, ...) è prevista la realizzazione di nuovi sistemi di comunicazione satellitare (**S4I**) basati su satelliti geostazionari con propulsione elettrica e compatibili con VEGA. Il programma prevede l'utilizzo di risorse Regionali e Comunitarie, anche nell'ottica di partecipazioni internazionali (GOVSATCOM). In fase di sviluppo sperimentale presso la base CGS a Matera sono, infine, sistemi di telecomunicazione quantistici, promettenti in materia di sicurezza delle comunicazioni.

Nel settore della **NAVIGAZIONE SATELLITARE** l'Italia partecipa alla realizzazione del sistema europeo **EGNSS**, articolato in **EGNOS** e **Galileo**. **EGNOS**, che certifica e migliora i segnali di navigazione esistenti, vede l'Italia coinvolta nella fornitura dei servizi in vari campi di attività (stradale, ferroviario, marittimo) nel settore pubblico e privato. **Galileo**, sistema di navigazione globale e autonomo, prevede prestazioni migliorative rispetto agli altri sistemi attualmente operativi; l'Italia è coinvolta in diverse attività di sistema e realizzazione di payload e apparati, oltre alla gestione del segnale sicuro, **Galileo PRS**.

STRATEGIA

Obiettivo 2.1.1

Garantire all'Italia un ruolo leader nel telerilevamento radar e ottico

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 P.P.AA.

AREA STRATEGICA 2.2

Infrastrutture spaziali per l'esplorazione umana e robotica dello spazio

Il termine "esplorazione dello spazio" sottintende implicitamente il concetto di presenza. Questa presenza si può realizzare con attività umana, ancora limitata alla vicina orbita circumterrestre, e con attività robotica nello spazio planetario o profondo. Più di ogni altra attività spaziale, l'esplorazione è fonte di ispirazione e di crescita culturale per le nuove generazioni.

Solo gli USA, dal 1969 al 1972, con le missioni Apollo sulla Luna, hanno effettuato esplorazione umana al di fuori dello spazio circumterrestre. Da quel periodo, nessuna nazione ha più abbandonato lo spazio intorno alla terra entro i 400 Km di altezza, occupato oggi dalla **Stazione Spaziale Internazionale (ISS)**.

L'Italia, attraverso il programma ESA **ISS Exploitation** e attraverso gli accordi bilaterali (barter) ASI-NASA, ha svolto un ruolo di assoluto rilievo nella realizzazione della Stazione: il 50% del volume pressurizzato del segmento internazionale (Moduli pres-

surizzati, Nodi, Cupola) è stato realizzato dall'industria italiana. Il rilevante ruolo con la NASA è riportato in un accordo specifico che consente all'Italia di avere suoi astronauti e strumenti a bordo della ISS. A oggi 72 esperimenti e sette astronauti italiani hanno volato nello spazio, per un totale di undici voli, dei quali tre di lunga durata.

Più in generale, l'ASI ha dato altri importanti contributi all'esplorazione spaziale, realizzando strumenti scientifici che hanno viaggiato con le sonde NASA ed ESA alla scoperta dei segreti di Marte, Giove, Saturno. Come conseguenza, in tutte le principali missioni realizzate o pianificate per i prossimi anni - da Venere alle comete, fino ai limiti estremi del nostro Sistema Solare - ci sarà un pezzo di Italia.

Le competenze nazionali in questa area sono di particolare rilievo anche in attività di Mission Control e Support per futuri sviluppi per programmi governativi e commerciali.

Nel Consiglio Ministeriale ESA del 2014 gli Stati Partecipanti, a partire dal 2017, hanno deciso di prevedere per **ISS Exploitation**, a partire dal 2017, un'evoluzione che comprenderà anche le attività ESA di esplorazione umana dello spazio oltre l'orbita bassa, in particolare per l'**esplorazione lunare e cislunare**.

Per la **Stazione Spaziale Cinese (CSS)** l'ASI intende inoltre promuovere l'uso degli elementi italiani ad alto contenuto tecnologico, quali la Cupola e i moduli abitabili.

Lo studio e l'**esplorazione di Marte** vedono l'Italia detenere la leadership nelle due missioni ExoMars dell'ESA. La prima missione, **ExoMars 2016** (lanciata a marzo 2016) prevede un Trace Gas Orbiter (TGO - per la ricerca di tracce di metano e altri gas atmosferici) e il modulo EDM (Entry, Descent and Landing Demonstrator Module), denominato **Schiaparelli**, per verificare tecnologie chiave per successive missioni. L'industria italiana è responsabile della missione, mentre la comunità scientifica italia-

na ha la leadership del carico utile di Schiaparelli ed è coinvolta anche nel sistema di imaging ad alta risoluzione su TGO. La seconda missione, **ExoMars 2020** avrà un rover europeo e una piattaforma di superficie russa. Il rover ExoMars 2020 cercherà segni di vita, anche fino a profondità di 2 metri, sotto la superficie di Marte. L'industria italiana guiderà anche la missione del 2020 e la realizzazione del trapano e del sistema di campionatura oltre a sottosistemi critici del modulo di discesa.

L'ASI sta inoltre lavorando con la NASA per la partecipazione alla missione **MARS 2020**, per la realizzazione di un satellite per telecomunicazioni marziane e per la fase preparatoria della missione **Journey to Mars** fino allo sbarco dell'uomo.

L'ASI è inoltre impegnata sull'adattamento del radiotelescopio SRT alle necessità della Deep Space Communication, in modo da potere entrare a fare parte del Deep Space Network (DSN).

In un accordo con la United Space Agency of Emirates (UAE) del gennaio 2016 è previsto il coinvolgimento dell'ASI nell'ambito della missione degli UAE per l'invio di una sonda su Marte nel 2021.

Tra le possibili evoluzioni a più lungo termine dell'esplorazione spaziale vi sono potenziali sviluppi per lo sfruttamento economico della Luna, di Marte e degli asteroidi, per colonie umane in orbita o in altri pianeti, per la produzione di energia solare dallo spazio.



STRATEGIA

Obiettivo 2.1.1

Garantire all'Italia un ruolo leader nel telerilevamento radar e ottico

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.

AREA STRATEGICA 2.3

Infrastrutture di lancio e rientro a terra

L'accesso allo spazio consiste nella capacità di trasferire nell'ambiente spaziale satelliti, strutture orbitanti, equipaggi umani, sonde e strutture per l'esplorazione umana e robotica dello spazio e per fornire dati e servizi dallo spazio. Ciò richiede l'utilizzo di sistemi di lancio integrati, che comprendano quindi il vettore, la base di lancio, i necessari supporti operazionali e logistici e, in alcuni casi, adeguati veicoli di rientro. L'accesso indipendente allo spazio, ovvero la capacità di poter mettere in orbita satelliti senza far ricorso a veicoli di lancio di Paesi terzi, è stato uno dei pilastri su cui è stata fondata l'Agenzia Spaziale Europea nel 1975. Oggi l'importanza dell'accesso indipendente allo spazio è unanimemente riconosciuta in Europa dallo stesso Consiglio UE. Alla pari di altre infrastrutture europee (e.g. Galileo, Copernicus) sarà pertanto oggetto di finanziamenti non ESA (non è escluso un coinvolgimento della UE dal 2021 in poi) per mantenere e garantire un accesso indipendente allo spazio alle missioni istituzionali europee.

L'Italia è attiva nell'area delle infrastrutture di lancio fin dagli anni '60 e '70 con il successo dei lanci dalla base di Malindi in Kenya, ancora oggi operativa con tre stazioni di terra per il controllo in orbita e la ricezione di telemetria da satelliti e vettori. L'Italia ha poi contribuito in maniera significativa al successo della filiera dei lanciatori europei **Ariane** e, in una posizione di leadership dell'industria nazionale, allo sviluppo e realizzazione del lanciatore **VEGA**.

Le tecnologie e gli sviluppi sistemistici di **VEGA** permettono di avere tutte le competenze per accedere autonomamente allo spazio e di collocare il nostro Paese tra i pochi in grado di sviluppare e realizzare un lanciatore spaziale.

A livello mondiale (in USA in particolare, con l'avvento di lanciatori commerciali, grazie alle iniziative della NASA) stanno emergendo diversi competitori dei vettori di lancio europei. In armonia con le linee di intervento ESA previste dalla Ministeriale del 2014, se da un lato è necessario consolidare e mantenere le posizioni italiane nella partecipazione



alla realizzazione dei lanciatori **Ariane** e nella leadership su **VEGA**, dall'altro è opportuno procedere allo sviluppo e alla crescita delle competenze per sistemi di lancio e di propulsione innovativi. Sono perciò allo studio configurazioni evolutive di Vega (oltre a Vega-C+, Vega-E, mini/micro Vega, Vega avio-lanciato) per renderlo più flessibile e adatto alle diverse esigenze del mercato. Tale attività include gli sviluppi:

- del motore P120 utilizzabile sia dal Vega C+ (e dal Vega E) sia da Ariane 6;
- dell'Architettura Avionica Avanzata volta a migliorare la flessibilità e la versatilità del sistema e della strategia di guida, navigazione e controllo (GNC) nelle fasi di ascesa e ricaduta degli stadi;
- dell'architettura del sistema propulsivo LOx/CH4 per il Vega-E (o per versioni più piccole di Vega) per consolidare e capitalizzare le competenze nazionali acquisite nella propulsione ossigeno liquido – metano con una rinnovata architettura di stadio, dei serbatoi, e di un RACS (Roll and Reaction Control System);
- di un modulo di servizio per Vega equipaggiato con propulsione elettrica, per innalzamento orbitale fino a orbita MEO o a punti Lagrangiani.

Sulla base dei risultati potranno essere avviate attività relative a sistemi di lancio innovativi (a basso costo, per piccoli satelliti, con ca-

pacità di manovra orbitale, usando versioni mini e/o micro di Vega, anche aviotrasportate), valutando anche il possibile utilizzo di basi di lancio in Europa.

Di rilievo per le tematiche della propulsione spaziale, del trasporto spaziale e del rientro atmosferico è il programma PRORA, assegnato al CIRA dal MIUR. Inoltre, ASI e CIRA hanno collaborato assieme all'industria nazionale e altri enti di ricerca allo sviluppo del dimostratore tecnologico europeo (ESA) di rientro atmosferico IXV, lanciato con successo dalla base di Kourou da un lanciatore Vega nel 2015.

Di potenziale interesse è lo studio di nuovi concetti per sistemi di trasporto spaziale, quali sistemi di lancio riutilizzabili, spaziotrapianti per voli suborbitali, vele solari, palloni e piattaforme stratosferiche e propulsione laser.

STRATEGIA

Obiettivo 2.3.1

Mantenere in Europa la leadership tecnologica e sistemistica per configurazioni evolutive di Vega e nella propulsione a solido

Obiettivo 2.3.2

Rafforzare le competenze per un ruolo primario in Europa nella propulsione liquida a metano

Obiettivo 2.3.3

Studiare e realizzare sistemi innovativi di lancio, di trasporto spaziale e di rientro

Obiettivo 2.3.4

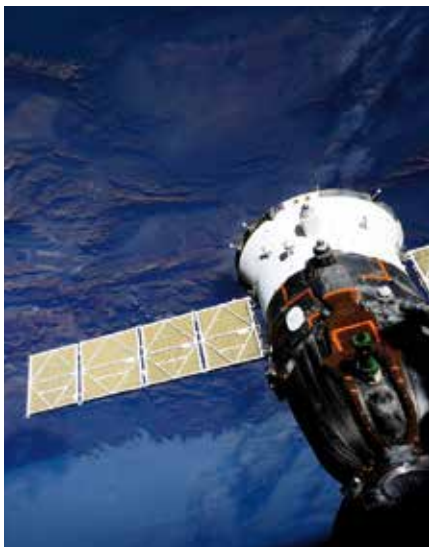
Valorizzare il ruolo del Centro Spaziale "Luigi Broglio" a Malindi

AREA STRATEGICA 2.4

Infrastrutture per lo sviluppo tecnologico e l'innovazione

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.

Alcune chiare tendenze nello sviluppo delle tecnologie spaziali sono la miniaturizzazione, a livello di sistema e di sottosistema, promuovendo sinergie in ambiti non spaziali. Per garantire un vantaggio competitivo, deve essere sostenuto il processo di maturazione dei sottosistemi, permettendo il raggiungimento di un adeguato livello di Readiness tecnologica (TRL), possibilmente *flight proven* attraverso opportunità di In-Orbit Demonstration/Validation (IOD/IOV). A tale scopo è necessario supportare Infrastrutture di Design e Produzione (come ad esempio centri di ricerca, fonderie di microelettronica etc.) e Infrastrutture di Integrazione e test.



Ai fini del sistema di Space Surveillance and Tracking (SST) è in fase di approntamento una apposita infrastruttura, di tipo duale, basata su una potenziale rete di osservatori civili, che andrebbero ammodernati per le finalità del programma, e sistemi radar (monostatici e bistatici) e ottici in grado di operare in maniera congiunta con altri asset internazionali europei. L'infrastruttura dei sensori dovrà essere completata da un'adeguata e sicura rete per lo scambio di dati sulla determinazione orbitale, sulla correlazione con precedenti osservazioni e sulla eventuale pianificazione di ulteriori osservazioni.

Con sistemi "on orbit servicing" si può effettuare la rimozione dei detriti orbitanti, o satelliti non più funzionanti, che pongono ad alto rischio l'utilizzo dello spazio come risorsa e l'operatività dei sistemi spaziali. Altra applicazione per l'on-orbit servicing, di grande importanza commerciale, risiede nella possibilità di rifornimento orbitale dei satelliti geostazionari che stanno per terminare la loro vita operativa e potrebbero così prolungare la durata delle operazioni.

La protezione degli asset terrestri e spaziali riveste un ruolo fondamentale in ambito civile e per la difesa aerea nazionale. La valutazione del rischio in caso di oggetti potenzialmente pericolosi, la stima delle tempistiche e del luogo del probabile impatto e la diffusione degli allarmi sono tra le attività principali favorite dal continuo monitoraggio garantito dai sistemi spaziali. Tale settore presenta potenziali sviluppi anche commerciali legati ai temi Space Situational Awareness (SSA) e Space Weather. Ulteriori possibili tecnologie d'interesse sono i sistemi di space tug, satelliti riutilizzabili capaci di spostare un satellite cliente attivo verso orbite differenti.

Un importante intervento riguarda la realizzazione di un piano nazionale per lo sviluppo dell'industria nazionale nel settore rilevante dei piccoli satelliti ad alta tecnologia. In questo campo il mercato internazionale si sta muovendo molto rapidamente e sono allo studio svariati progetti di mega-costel-

lazioni che coinvolgono migliaia di piccoli satelliti (tra i 2 e i 3 mila entro il 2020 secondo proiezioni di mercato che prevedono un aumento di circa il 20%). Si tratta di un segmento importante in costante evoluzione dal punto di vista tecnologico, dei costi e delle prestazioni, e particolarmente abilitante del settore consumer dell'industria elettronica e delle applicazioni per telefonia cellulare. Nel corso del 2015 l'ASI ha sviluppato un dettagliato programma nazionale pluriennale nel settore dei piccoli satelliti ad alta tecnologia e ha individuato i termini di un intervento straordinario pluriennale. Questo garantirà il necessario livello d'investimento per sviluppare una filiera industriale che permetta di mantenere un posizionamento nazionale, in grado di assicurare un adeguato ritorno industriale e occupazionale.

STRATEGIA

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

A vibrant, multi-colored nebula with blue, orange, and white clouds and numerous stars. The word "FINNA" is written in white, sans-serif capital letters across the center of the image.

FINNA

LITÀ

STRATEGICA 3



Accelerare e sostenere il progresso scientifico e culturale (science diplomacy)

La ricerca scientifica è guidata da processi globali. Temi e priorità sono decisi a livello mondiale, attraverso un intenso scambio di idee e il lavoro congiunto degli scienziati di tutto il mondo. Nessuna agenzia spaziale, inclusa quella americana, può prescindere nelle sue scelte da questo dato di fatto. Inoltre lo sviluppo della ricerca spaziale comporta anche la realizzazione di grandi missioni di alto profilo, costo e complessità, che producono grandi moli di dati e sono affiancate da missioni/satelliti più piccoli dedicati a una singola misura. L'avvento dei piccoli satelliti operanti in costellazione apre nuovi scenari in questo contesto. Questo scenario determina l'essenzialità dell'apporto di lavoro e conoscenza da parte della più vasta comunità scientifica possibile.

Per loro stessa natura, le strategie identificate per questa finalità strategica prevedono, come approccio

preferenziale, quello di definire e coordinare i programmi scientifici in collaborazione internazionale, anche con nuove comunità scientifiche, ed ESA.

Gli indirizzi principali su cui si articolano le attività per la ricerca spaziale di pertinenza dell'ASI riguardano:

- Scienze di Esplorazione e Osservazione dell'Universo che comprendono Astrofisica Spaziale, Astrofisica delle Alte Energie, Planetologia, Scienze del Sistema Solare, Esoplanetologia, Cosmologia e Fisica Fondamentale
- Scienze della Terra, ovvero Fisica dell'Atmosfera, Geodesia Spaziale e Scienze Geologiche
- Scienze sulla Stazione Spaziale Internazionale ovvero le scienze Fisiche, Biologiche e di Medicina in ambiente spaziale

L'ASI ha messo in orbita propri satelliti scientifici e partecipa alle maggiori missioni ESA e NASA, in particolare per l'esplorazione del sistema solare e dell'osservazione stellare e nell'astrofisica di alta energia. Ciò ha contribuito al raggiungimento di livelli di eccellenza in quasi tutti i campi, collocando in alcuni casi, l'Italia in posizione di leadership mondiale. Gli obiettivi che

si intendono conseguire sono quindi il miglioramento e soprattutto il consolidamento di queste leadership.

Da dati OCSE del 2013 (Space Economy at a Glance 2014) si rileva che l'Italia è al sesto posto nel mondo per numero di pubblicazioni scientifiche nel settore spaziale, con il 5,74% delle pubblicazioni complessive, dopo USA, Cina, Germania, Francia e Gran Bretagna.

Uno dei punti di forza che ha consentito di raggiungere, in tempi relativamente brevi, l'attuale posizione di eccellenza in campo scientifico è la forte azione sinergica tra l'ASI e il mondo della ricerca e dell'industria; non è un caso che i programmi scientifici forniscano un fondamentale impulso per lo sviluppo tecnologico.

Il Programma Scientifico dell'ESA, pur nella sua rilevanza prioritaria e nonostante la grande partecipazione dell'Italia -che partecipa direttamente alla sua definizione attraverso lo Science Programme Committee (SPC)- è ben lungi dall'esaurire le esigenze della comunità nazionale, in particolare in quei campi nei quali essa ha raggiunto livelli di eccellenza specifici. Per tale motivo l'ASI ha sviluppato un programma complementare che, nei limiti delle risorse disponibili, ha potuto rispondere al meglio alle esigenze dell'eccellenza scientifica nazionale attraverso la partecipazione a programmi bilaterali con la NASA o con altri paesi quali Russia, Cina o Giappone.

Una particolare attenzione, anche in linea con le linee guida della CE, deve essere data al miglioramento dell'uso dei dati forniti dalle missioni scientifiche valorizzando gli investimenti del passato e contribuendo a espandere i limiti della nostra conoscenza dell'Universo.

Il progresso della conoscenza scientifica e dello sviluppo scientifico-tecnologico e la sua capacità di rispondere alle grandi sfide di scoperta e di esplorazione, non possono essere però disgiunti da una adeguata opera di diffusione della "cultura" spaziale, presso le istituzioni e i cittadini, con iniziative capaci di ispirare i sogni e le ambizioni delle nostre future generazioni.

AREA STRATEGICA 3.1

Astrofisica spaziale e delle alte energie

Lo studio dei fenomeni astrofisici che producono radiazione di alta energia è pressoché impossibile da Terra mentre è totalmente accessibile dallo spazio. Lo stato attuale della ricerca ha portato all'individuazione e allo studio di molte sorgenti di radiazione X e gamma. Gli strumenti ora in orbita non consentono ancora di distinguere, all'interno di queste sorgenti, a volte costituite da intere galassie, l'origine, lo sviluppo temporale e il meccanismo di generazione di tale radiazione. Ciò prospetta l'esigenza di sviluppare nuove generazioni di strumenti in questo campo. Inoltre lo studio delle strutture di stelle e galassie a diverse scale dimensionali, svolge un ruolo importantissimo per la comprensione dell'evoluzione dell'universo, aprendo la strada a una comprensione più completa delle sue componenti, visibili e, soprattutto, invisibili.

Una recente analisi bibliometrica delle pubblicazioni afferenti alle 9 missioni a partecipazione italiana nel settore dell'astrofisica delle alte energie e dei raggi cosmici, mostra che la produzione scientifica nazionale contribuisce ad alzare la qualità della produzione scientifica internazionale in termini di citazioni, H-index e M-index, con valori quasi sempre molto al di sopra della media del settore Astrofisica e Astronomia dei data base Web of Science (Thomson Reuters) e Scopus (Elsevier).

L'eccellenza italiana in Astrofisica dallo Spazio, con particolare riguardo all'astrofisica delle alte energie, inizia con la missione italiana **BeppoSAX** che ha avuto il merito, internazionalmente riconosciuto, di aver risolto il mistero dell'origine extragalattica delle esplosioni gamma.

Agile ha recentemente confermato il meccanismo previsto da Fermi per l'accelerazione delle particelle cosmiche in presenza di onde d'urto nel plasma dei resti di supernova. Degna di nota è la partecipazione italiana con ruolo primario alle missioni dell'ESA **XMM** e **INTEGRAL**, della NASA **SWIFT**, **NuSTAR**, **Chandra** e **Fermi-GLAST**, nei raggi X e gamma, e alle missioni **AMS-02** (NASA),

PAMELA (con Roscosmos) e **CALET** (JAXA) per i raggi cosmici, nonché alle attività di analisi scientifica di dati ottenuti da altre missioni, tra cui, nell'ambito delle missioni ESA, sono in corso le attività del contributo italiano per l'analisi dei dati di **Gaia**. Per tutte queste missioni, l'ASI ha coordinato il contributo italiano alla strumentazione scientifica e supporta l'analisi dei dati e/o le attività scientifiche in orbita.

È prevista una partecipazione italiana di alto livello al programma scientifico ESA con lo sviluppo del nuovo grande telescopio di alte energie Athena, già selezionato per un lancio nel 2026 con un ruolo importante per l'Italia, nonché una partecipazione ai bandi M4, M5 ed M6 con idee di missione e strumentazione altamente innovative. È anche in fase di avvio una missione con la Cina, dedicata allo studio dei fenomeni di alta variabilità, che si basa su uno studio originale italiano e sulla tecnologia italiana dei rivelatori.

Altro elemento portante è la capacità di avvalersi degli strumenti per l'analisi dei dati, già in essere con lo **Space Science Data Center** (SSDC), che copre varie aree della ricerca spaziale, e lo sviluppo, con il coinvolgimento degli altri enti di ricerca e l'industria, di nuovi strumenti e sensori in grado di mantenere anche nella prossima decade il livello di eccellenza raggiunto.

Recentemente è stato sviluppato un nuovo filone di ricerca che vede lo studio di fenomeni terrestri con strumenti studiati per applicazioni astrofisiche e lo studio di fenomeni terrestri. Ne è esempio l'osservazione di Terrestrial Gamma Ray Flashes di altissima energia, ottenuta da Agile, fenomeno che potrebbe avere rilevanza anche per la sicurezza del traffico aereo.

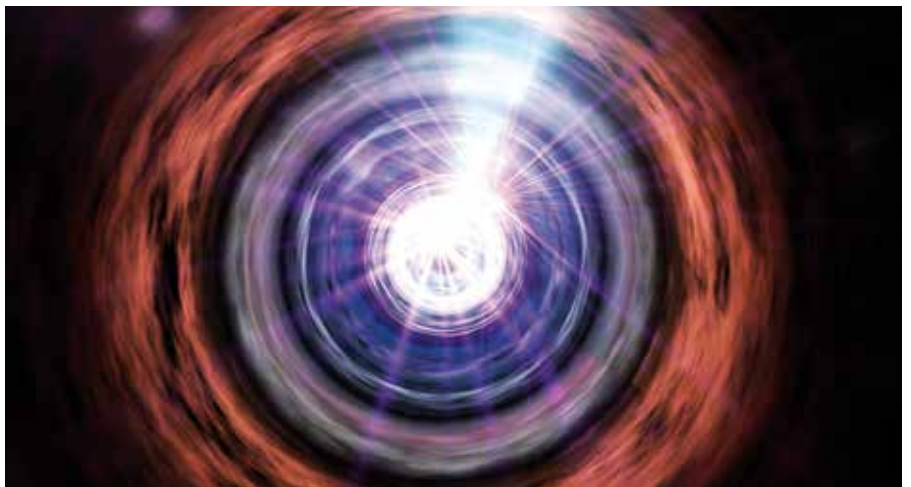
STRATEGIA

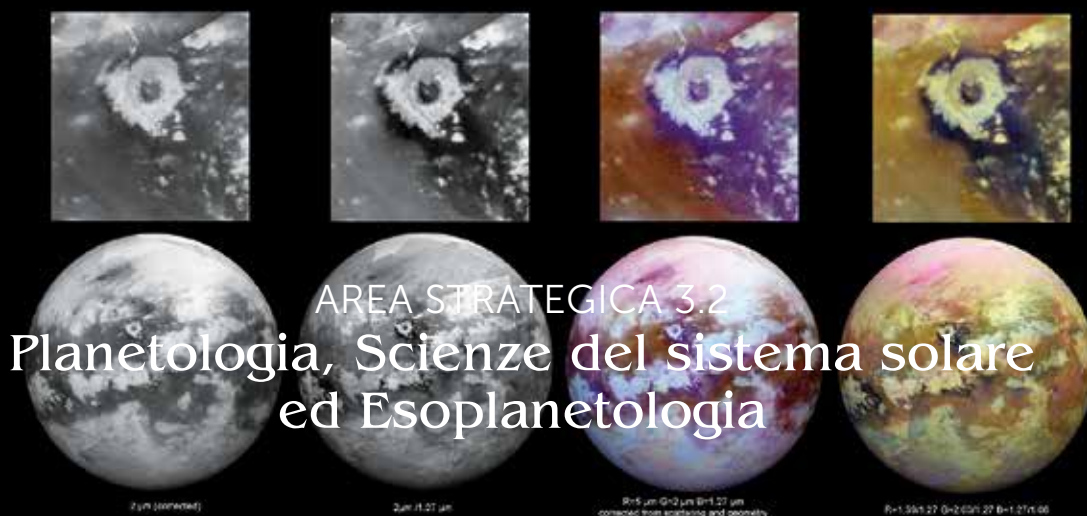
Obiettivo 3.1.1

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





AREA STRATEGICA 3.2 Planetologia, Scienze del sistema solare ed Esoplanetologia

Lo studio del Sistema Solare e dei corpi che lo compongono, incluso il Sole, è una scienza intrinsecamente multidisciplinare che vede coinvolte varie specializzazioni: fisici, geologi, biologi, ingegneri e matematici. 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, NEO, planetologia comparata, ecc.). Lo sviluppo delle nuove tecniche osservative che permettono lo studio degli esopianeti ha fornito alla planetologia un nuovo sviluppo con grandi potenzialità scientifiche.

L'Italia contribuisce da almeno due decenni in maniera determinante alle più grandi missioni internazionali che hanno consentito, in questo arco temporale, di passare dalla fase di scoperta a quelle di esplorazione e successiva utilizzazione. L'eccellenza nazionale in questo campo è testimoniata dagli strumenti scientifici italiani e a guida italiana che sono presenti su tutte le sonde europee e su molte di quelle NASA. L'ASI ha contribuito, a vari livelli, alla realizzazione di 10 grandi missioni di studio del Sistema Solare.

Un primo esempio è la realizzazione congiunta NASA ESA ASI **Cassini/ Huygens**, la più complessa missione planetaria mai realizzata. Essa, lanciata nel 1997 e ancora operativa, è dedicata allo studio del sistema di Saturno e del suo satellite principale Titano e ha posto l'ASI, la scienza e l'industria nazionali ai vertici mondiali in questo campo, in particolare per gli spettrometri a immagine, la radio scienza e i radar planetari. Un secondo esempio è la missione **Rosetta-Philae** (ESA), lanciata nel 2004 che ha raggiunto nel 2014 la cometa Churiomov-Gerasimenko con un elemento orbitante e un Lander. L'ASI, oltre a due strumenti sull'Orbiter, ha

co-realizzato il progetto del Lander Philae. Rilevanti sono le missioni **MARS EXPRESS** (ESA) e **MRO** (NASA) orbitanti intorno a Marte con due strumenti a bordo, ideati e realizzati in Italia, assolutamente innovativi, ovvero due radar sub superficiali in grado di esplorare le profondità del pianeta alla ricerca di acqua. Importante è anche la missione **DAWN** della NASA per lo studio dei corpi celesti minori, l'asteroide Vesta e il pianeta nano Cerere, lanciata nel 2007, con a bordo lo spettrometro italiano a immagine VIR-MS. Ultima in ordine temporale a raggiungere il suo obiettivo, la missione **JUNO** (NASA) per l'osservazione di Giove, lanciata nell'agosto del 2011, con a bordo due strumenti italiani. In fase di realizzazione, sono la missione **CHEOPS**, small mission di ESA per lo studio di pianeti extrasolari, la missione europea a Mercurio **Bepi Colombo** che sarà lanciata nel 2018 con a bordo 4 strumenti italiani su un totale di 11, il completamento dell'osservatorio solare **Solar Orbiter**, la realizzazione con ruolo primario della missione **Plato** dedicata alla ricerca sugli esopianeti, campo di ricerca attualmente all'avanguardia, la realizzazione degli strumenti italiani selezionati per la missione **JUICE**, dell'ESA, dedicata ai satelliti ghiacciati di Giove.

È inoltre prevista la partecipazione a una missione NASA, ora in fase finale di selezione, dedicata alla mappatura completa radar della superficie di Venere al fine di determinare la causa del super effetto serra in atto su quel pianeta.

Nel 2024 si prevede il lancio di un'ulteriore missione NASA-ASI per lo studio dettagliato di Marte e per assicurare telecomunicazioni ottimali per l'esplorazione sulla sua superficie.

Oltre questa data sarà necessario migliorare l'integrazione tra lo studio scientifico dei corpi solari e le attività di esplorazione ro-

botica e umana. Si prevede in particolare lo sviluppo delle attività di ricerca dedicate alla ricerca e caratterizzazione dei NEO (Near Earth Objects).

Da non trascurare l'opportunità per le scienze planetarie dell'uso dell'ambiente stratosferico terrestre. Di rilievo, anche per le possibili implicazioni sia per le operatività dei satelliti in orbita che per le condizioni di vita sul nostro pianeta, è, infine, lo studio dello Space Weather.

STRATEGIA

Obiettivo 3.2.1

Sviluppare sperimentazioni innovative anche tramite la realizzazione di nuovi sensori e strumentazioni e l'accesso alla stratosfera

Obiettivo 3.2.2

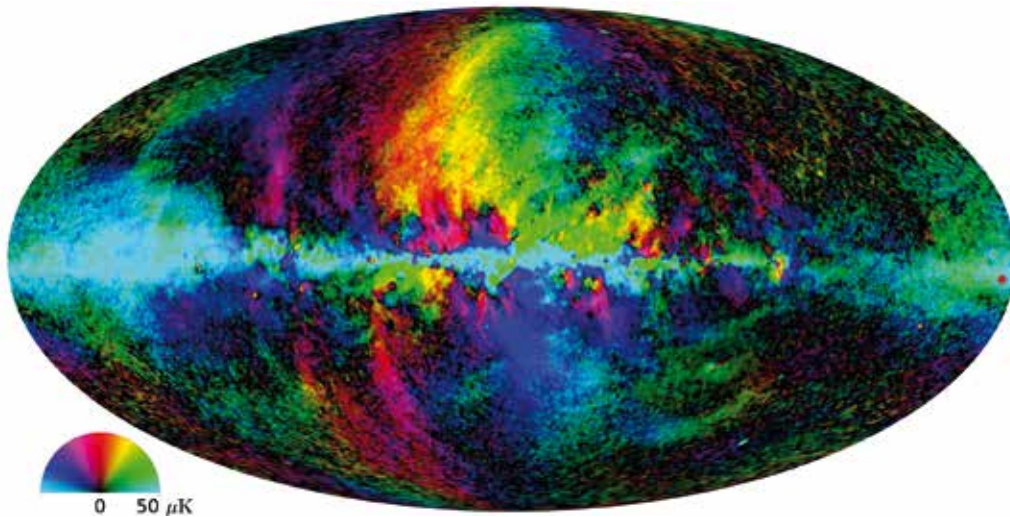
Integrare lo studio scientifico di Marte, Luna e asteroidi con le attività di esplorazione anche umana

Obiettivo 3.2.3

Ricercare e caratterizzare Near Earth Objects (NEO)

AREA STRATEGICA 3.3

Cosmologia



La cosmologia è la scienza che ricerca e studia le leggi costitutive dell'universo. La cosmologia moderna si basa sull'applicazione dei principi della Relatività Generale ai dati sull'Universo forniti dalle osservazioni.

Il contributo nazionale alla cosmologia spaziale si è dapprima attuato con successo con esperimenti con palloni stratosferici, in particolare **Boomerang**, che ha permesso di stabilire con precisione la densità totale di energia dell'Universo e quindi la sua forma geometrica.

Con il lancio nel 2009, le due missioni ESA **HERSCHEL** (osservatorio spaziale per osservazioni nel sub-millimetrico e nel lontano infrarosso) e **PLANCK** (per lo studio del fondo cosmico nelle microonde) hanno costruito la mappa della distribuzione della materia visibile immediatamente dopo il periodo di ricombinazione successivo al Big Bang.

Si prevede la prosecuzione della missione **Gaia** che fornirà per la prima volta una mappatura completa delle popolazioni stellari della nostra Galassia, consentendoci di ricostruire la storia della sua formazione ed

evoluzione e conseguentemente di capire la formazione ed evoluzione delle altre galassie, e il lancio della missione **Olimpo** (dedicata a misure sulla radiazione cosmica di fondo).

Il percorso verso il futuro sarà affrontato in ambito NASA con la partecipazione al programma **Beyond Einstein** e in ambito ESA con il completamento e il lancio della missione **Euclid**, il cui lancio è previsto nel 2021,

dedicati al tema centrale della ricerca dei meccanismi di evoluzione dell'Universo correlati alla così detta Energia Oscura. Lo scopo che si pone questa missione, che vede la scienza italiana con un ruolo primario, è fornire osservazioni cosmologiche, misurando il *red shift* su un grande campione di galassie, per permettere lo studio delle oscillazioni barioniche. Si tratta, in altri termini, di fornire un quadro chiaro relativamente alla composizione dell'Universo in cui viviamo e ai suoi primi momenti di vita. In prospettiva una missione per lo studio della polarizzazione del Fondo Cosmico a Microonde, anche attraverso lo sviluppo di nuovi rivelatori criogenici, costituisce l'obiettivo più ambizioso da proporre all'ESA.

La strategia in campo cosmologico, ma anche per l'astrofisica e le scienze solari, deve includere anche esperimenti su pallone stratosferico come **Olimpo**, già in fase avanzata di realizzazione e **LSPE** in fase di realizzazione per un lancio nel 2017-18. Altro elemento di elevata priorità da perseguire è la definizione di fattibilità per la partecipazione alla missione russa **Millimetron**, per la quale è in corso una fase di studio comune.

STRATEGIA

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

AREA STRATEGICA 3.4

Fisica fondamentale

I recenti progressi in astronomia, astrofisica e cosmologia hanno sollevato importanti questioni sulle leggi fondamentali della fisica. Nello spazio è possibile studiare materia ed energia nelle condizioni più estreme, per cercare fenomeni fisici che per vari motivi non possono venire realizzati nei laboratori a terra. Le nuove tecnologie associate alle specifiche condizioni che sono disponibili nello spazio sono elementi unici per consentire di avanzare nella conoscenza delle leggi fondamentali della fisica e potenzialmente capaci di connettere la scala quantistica a quella cosmica.

In Italia si sono già raggiunti risultati importanti nella fisica gravitazionale attraverso specifici esperimenti con la strumentazione a bordo della missione **Cassini**, dedicata alla planetologia, che saranno replicati anche nella missione **BepiColombo**, dedicata allo studio di Mercurio.

Per quanto riguarda la Materia Oscura, altri risultati rilevanti si sono ottenuti con la missione **PAMELA** e **AMS-02**, rivelatore di particelle di nuova concezione, progettato per operare come modulo esterno della Stazione Spaziale Internazionale e che ha fornito dati di alta precisione sui raggi cosmici fino alla regione del TeV. Sono già allo studio nuove missioni future per lo studio della composizione della materia e antimateria

nello spazio.

In materia di fisica gravitazionale, in forte crescita dopo la recente scoperta delle onde gravitazionali effettuata con interferometri laser a terra, i principali progetti realizzati dall'ASI sono **LARES** e **LISA Pathfinder**.

La missione italiana **LARES** è dedicata allo studio dell'effetto Lense-Thirring previsto dalla relatività generale oltre a riguardare aspetti propri della geodesia spaziale. **LARES**, lanciato a febbraio 2012 come passeggero sul primo volo di qualifica del lanciatore Vega, continuerà a orbitare per molti anni accumulando misure sempre più precise. L'ASI ha realizzato il satellite, una sfera in tungsteno che ospita 92 retroriflettori, grazie ai quali il suo spostamento sarà seguito via laser da terra anche dal Centro di Geodesia Spaziale "G. Colombo" a Matera. Un possibile miglioramento nella precisione di queste misure potrebbe essere ottenuto con una seconda missione **LARES** lanciata con il **VEGA-C+** su un'orbita coniugata rispetto a quella di **LAGEOS**.

La missione **LISA Pathfinder** dell'ESA, a guida scientifica italiana, è stata pensata per la verifica delle tecnologie ultra precise necessarie per la rivelazione di onde gravitazionali dallo spazio come missione preparatoria di **LISA**, il grande telescopio gravitazionale previsto nel programma scientifico ESA, che

STRATEGIA

Obiettivo 3.4.1

Promuovere studi e missioni sulle onde gravitazionali

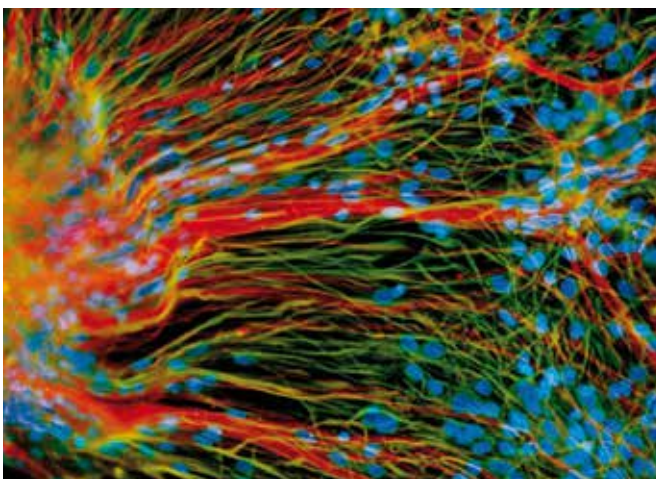
Obiettivo 3.4.2

Promuovere studi e missioni in fisica delle astroparticelle

Obiettivo 3.4.3

Promuovere studi e tecnologie relative al Laser Ranging e alla comunicazione quantistica

coprirà l'arco di tempo 2016-2030 ed estenderà questa nuova disciplina a frequenze più basse di quelle esplorate dagli interferometri da terra **LIGO** e **VIRGO**. Gli studi per progetti futuri in fisica fondamentale sono inoltre dedicati alla verifica del principio di equivalenza e allo sviluppo della comunicazione quantistica nello spazio. Questi studi porteranno a sviluppi di carattere tecnologico con importanti ricadute sulle applicazioni.



AREA STRATEGICA 3.5

Scienze della Terra

Il programma di Osservazione della Terra intende caratterizzare il comportamento dinamico del nostro pianeta, con particolare attenzione all'Italia e all'area del Mediterraneo, utilizzando sia tecniche classiche dell'osservazione nelle bande ottiche e radar sia tecniche innovative, basate sulla misura di particelle elementari. Lo scopo è quello di osservare e comprendere i fenomeni naturali e i processi che governano la dinamica terrestre, inclusi quelli indotti dalla presenza umana, anche al fine di poter predire, modellare e monitorare la loro evoluzione nel tempo. La ricerca e le applicazioni che scaturiscono da tale programma si basano sull'unicità delle informazioni contenute nei dati di origine spaziale.

La disponibilità della costellazione **COSMO-SkyMed**, lanciata tra il 2007 e il 2010, e l'avvio di **PRISMA**, hanno permesso di attivare una serie di accordi internazionali che consentono la disponibilità di dati da stazioni di ricezione di altre agenzie. Ciò ha comportato anche lo sviluppo di nuove metodologie di analisi di ottimizzazione dei costi di esercizio.

Sono attivi accordi con gli Stati Uniti (NASA e USGS) per lo scambio di dati radar, SW di analisi dati e utilizzo delle stazioni NASA per la ricezione dati e formazione del personale. Con l'Argentina sono in essere accordi per la definizione del "Sistema dei Sistemi" congiunto **SIASGE**, per l'utilizzazione di **COSMO-SkyMed**, per la realizzazione dei satelliti **SAOCOM** e per le attività di formazione e training di personale CONAE. Con Israele è prevista una missione congiunta iperspettrale, **SHALOM**. Con l'Agenzia Spaziale Giapponese JAXA è stata avviata una cooperazione per studi di fattibilità e attività di ricerca congiunte finalizzate al monitoraggio dei disastri attraverso i satelliti **COSMO-SkyMed** e **ALOS**, sfruttando i dati dei sensori SAR in banda X ed L. Infine è stato firmato un accordo con la CINA relativo allo strumento italiano **LIMADOU**, per lo studio dei fenomeni che avvengono nelle fasce di radiazioni terrestri e che

possono essere associati ai fenomeni sismici della Terra; il lancio è previsto nel 2017 a bordo di un satellite cinese.

L'Italia ha un forte interesse anche alla realizzazione della missione ESA **SAOCOM-CS**, a cui intende partecipare attraverso la realizzazione delle componenti di processing del ground segment. SAOCOM-CS è una missione SAR interferometrica in banda L, in cui il satellite ESA, passivo, vola in formazione con il secondo satellite SAOCOM (SAOCOM-1b). Il programma consentirà di acquisire importanti competenze, anche in vista delle future Sentinelle.

Sono in corso le attività di progettazione e realizzazione della seconda generazione dei satelliti della costellazione **COSMO-SkyMed** (CSG) con lanci previsti nel 2018-2019, e il completamento del satellite **PRISMA**. Sono inoltre allo studio mini e micro satelliti e nuovi strumenti per misure iperspettrali finalizzati alla caratterizzazione dei cambiamenti climatici.

Nel settore della Geodesia e Telerilevamento è attivo il Centro di Geodesia Spaziale (CGS) "G. Colombo" a Matera, che opera secondo gli standard GGOS (Global Geodetic Observing System). Il CGS, che opera su base 24/7, riunisce tutte le tecniche di geodesia spaziale, costituendo quindi un nodo fondamentale della rete geodetica mondiale, attraverso la IAG (International Association of Geodesy) nell'ambito di rilevanti servizi, sia come osservatorio sia come centro di analisi dati.

Le attività di analisi dati del CGS Spaziale sono state finalizzate alla determinazione precisa multitecnica di parametri geodetici fondamentali.

Un potenziamento del ruolo del Centro è previsto nell'ambito delle linee dell'ASI sulla partecipazione all'infrastruttura BIG DATA nazionale, sia relativamente ai sistemi già in uso, quale **COSMO-SkyMed**, sia attraverso la stazione ricevente delle **Sentinelle** di Copernicus, il Collaborative Ground Segment.

STRATEGIA

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



AREA STRATEGICA 3.6

Ricerca scientifica e tecnologica sulla Stazione Spaziale Internazionale



Le sperimentazioni scientifiche e tecnologiche sulla Stazione Spaziale Internazionale permettono di comprendere gli effetti del volo spaziale sugli organismi viventi e rendere possibile la vita al di fuori dell'atmosfera terrestre. Ciò richiede un'adeguata conoscenza dei fenomeni fisici che avvengono in assenza di gravità e lo sviluppo delle tecnologie relative. Questo inevitabilmente coinvolge competenze e conoscenze diversificate che, oltre a individuare, e risolvere, i problemi biologici dell'essere umano, cercano di risolvere il problema della protezione dalle radiazioni cosmiche e dell'autonomia dalle risorse primarie della Terra.

L'esplorazione dello spazio, umana e robotica, è uno dei grandi obiettivi delle Agenzie Spaziali internazionali. La "Global Exploration Roadmap", definita dal gruppo inter agenzie ISECG di cui l'ASI è parte, indica le tappe di questo percorso. La Roadmap parte dall'utilizzo della ISS in modo più organico ottimizzando le sinergie tra le missioni robotiche e umane. Sebbene con alcune differenze sulle priorità, la visione comune di lungo termine prevede poi missioni lunari e su asteroidi, al fine di consentire lo sviluppo di conoscenze e tecnologie adeguate per il passo successivo verso lo spazio profondo e Marte.

L'Italia è fortemente coinvolta nel programma ISS ed è l'unico Paese europeo a fruire di un doppio livello di accesso alla ISS, tramite l'accordo bilaterale con NASA e tramite la partecipazione al programma ESA ELIPS.

Quest'ultimo consente l'accesso, oltre che alla ISS, anche a diverse piattaforme spaziali e a facility di terra inclusi gli ambienti analoghi, per effettuare studi in simulazione, anche al fine di comprendere l'origine ed evoluzione della vita in ambienti estremi.

Questo doppio accesso consente alle comunità scientifiche e tecnologiche italiane, guidate dall'ASI, di avere diritti di utilizzo della ISS sia in termini di risorse (allocazione di



tempo astronauta, di power, di up e down-mass, di strumenti di ricerca in ambiente pressurizzato o all'esterno ed esperimenti che utilizzano gli apparati già presenti o il cui lancio è pianificato), sia in termini di opportunità di volo sulla stazione per astronauti di nazionalità italiana.

Le attività di ricerca realizzate in ambiente ISS si sono articolate in tre filoni principali: Medicina e Biotecnologie, Scienze Fisiche e Chimiche e Fisiologia Umana.

Per il Volo Umano spaziale l'Italia è la nazione con il maggior numero di astronauti, dopo Stati Uniti e Russia, peraltro con particolari esperienze di voli di lunga durata.



STRATEGIA

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

AREA STRATEGICA 3.7

Diffusione della cultura spaziale

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.

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).



A tal fine sono previste:

- 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;

- 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.

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.

STRATEGIA

Obiettivo 3.7.1

Contribuire all'avanzamento della conoscenza e della formazione presso studenti, insegnanti e il grande pubblico

Obiettivo 3.7.2

Comunicare ai cittadini i progressi scientifici e tecnologici e le loro ricadute sull'economia e la vita quotidiana

Obiettivo 3.7.3

Consolidare l'immagine e la visibilità dell'Agenzia e del sistema aerospaziale nazionale a livello nazionale e internazionale



FINA

LITÀ

STRATEGICA 4




Accrescere il prestigio internazionale del Paese (Space Diplomacy)

Fin dagli anni della corsa allo Spazio, i vettori di lancio di satelliti/astronauti, i sistemi e le infrastrutture spaziali sono stati considerati elementi imprescindibili del prestigio e delle capacità anche militari di un Paese. Lo spazio è ormai da anni diventato un vero e proprio strumento di politica estera e di "soft diplomacy" che riesce a penetrare in alcune realtà sociali dove altri strumenti politici sarebbero insostenibili. Il processo di globalizzazione in atto ha coinvolto prima di altri il settore spaziale le cui conoscenze, acquisite con ingenti finanziamenti pubblici, hanno consentito di sviluppare nei Paesi più industrializzati prodotti e servizi irrinunciabili per la vita sociale ed economica. Trattasi di prodotti che, per la loro intrinseca capacità di influenzare le scelte politiche del settore, rappresentano ormai un mercato strategico sottoposto alla competizione internazionale. Grazie allo spazio è stato possibi-

le favorire la cooperazione internazionale tra Paesi le cui relazioni hanno subito momenti di difficoltà. A tal proposito basti pensare alla coabitazione di astronauti di diverse nazionalità a bordo della ISS che ha rappresentato, dal suo nascere, uno degli esempi più evidenti di questo paradigma. La complessa architettura giuridica e diplomatica di partnership bilaterale e multilaterale, inter-governativa e inter-istituzionale, che presiede a tale impresa globale, rappresenta un caso unico e un riferimento per ogni futura missione di esplorazione umana spaziale. Ancora oggi la ISS costituisce uno dei tavoli multilaterali privilegiati in cui dialogare e attivare corridoi di attività trasversali, di sviluppo industriale e tecnologico.

Inoltre i costi delle missioni spaziali, talvolta non sostenibili neanche per potenze spaziali quali USA, Russia e Cina motivano la ricerca sempre di nuovi partner e il mantenimento di appropriate relazioni internazionali.

I programmi spaziali costituiscono uno strumento strategico per accrescere la visibilità internazionale del Paese e un utile ausilio alla politica estera nazionale, sia nei *fora* internazionali, governativi o inter-agenzia, sia nelle



relazioni bilaterali con i Paesi avanzati, o a sostegno dei Paesi emergenti e in via di sviluppo. Grazie anche all'impegno dell'Agenzia Spaziale Italiana, l'Italia ha assunto un ruolo di rilievo nel panorama tecnologico, scientifico e industriale del settore, sia con specifiche iniziative nazionali, sia attraverso la partecipazione in ESA e a programmi congiunti con la NASA e con altre Agenzie spaziali.

A sottolineare la complessità del sistema di relazioni internazionali che l'ASI si trova ad affrontare si citano, tra gli altri, i compiti di continuare ad assicurare il ruolo e la partecipazione italiana ai processi di coordinamento internazionale multilaterale in differenti contesti internazionali a carattere globale, quali il Comitato per l'Uso Pacifico dello Spazio extra atmosferico delle Nazioni Unite (UNCOPUOS), l'International Astronautical Federation (IAF), in settori strategici quali l'Osservazione della Terra (GEO, CEOS), l'esplorazione dell'Universo (ISECG), la Medicina e la Microgravità (ISLSWG), l'analisi dei detriti nello spazio (IADC), la navigazione satellitare (ICG), la Sicurezza.

L'Italia è oggi considerato uno tra i Paesi leader nel mondo per le sue attività spaziali; è il terzo paese contributore all'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e il sesto Paese nel Mondo per produzione di articoli scientifici più citati nel campo delle scienze spaziali. L'Italia è stata la terza nazione al mondo a porre in orbita autonomamente un satellite nel 1964; circa il 50% del volume pressurizzato della Stazione Spaziale Internazionale è stato costruito dall'industria italiana in stabilimenti sul territorio nazionale.

Uno dei fattori determinanti e di cui si dovrà tenere conto nelle iniziative per l'attuazione delle strategie nazionali, relative a questo obiettivo, è **l'opportunità unica e strategica che le relazioni internazionali hanno nell'accrescere l'attività industriale del settore spaziale nazionale. Tutte le attività di cooperazione, sia in ambito ESA, che nei rapporti con le altre agenzie nazionali non potranno perciò prescindere da azioni di sistema Paese, mirate alla promozione del sistema industriale nazionale**, le cui fasi attuative dovranno essere specificate nel Piano Triennale di Attività dell'ASI. Da qui il contributo che l'ASI fornisce in maniera regolare e coordinato alle politiche nazionali di promozione e internazionalizzazione del c.d. "Sistema Paese".

AREA STRATEGICA 4.1

Cooperazione in ambito europeo



Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation

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 progressi, 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.



STRATEGIA

Obiettivo 4.1.1

Favorire il consenso su posizioni e proposte nazionali nei tavoli decisionali ESA ed EU

Obiettivo 4.1.2

Presidiare l'adeguatezza tra contribuzioni e ritorni, anche in termini di leadership dei progetti, in ambito ESA ed EU

Obiettivo 4.1.3

Favorire il coordinamento con altre PP.AA. nella partecipazione ai programmi ESA ed EU

Obiettivo 4.1.4

Identificare attività, tecnologie e prodotti da sviluppare attraverso collaborazioni in ambito europeo

Obiettivo 4.1.5

Mantenere un quadro di consultazioni bilaterali con i Paesi europei, anche a fini sinergici in ambito ESA ed EU

AREA STRATEGICA 4.2 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, Geodesia), 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 Cere-re; **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 **ARM** (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).

STRATEGIA

Obiettivo 4.2.1

Consolidare la collaborazione con la NASA sia nel settore dell'esplorazione sia in quello scientifico e tecnologico

Obiettivo 4.2.2

Intraprendere iniziative di collaborazione con gli USA, in particolare per l'utilizzo dei dati forniti da progetti spaziali

AREA STRATEGICA 4.3

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) medicina e biotecnologie in microgravità con le piattaforme russe **FO-TON-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.

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.

STRATEGIA

Obiettivo 4.3.1

Rafforzare i rapporti con le agenzie spaziali ed enti di ricerca nazionali nel mondo

Obiettivo 4.3.1

Estendere le collaborazioni con le agenzie spaziali di Paesi emergenti

Obiettivo 4.3.1

Supportare il Governo nelle iniziative di valorizzazione e internazionalizzazione del Sistema Paese attraverso una Diplomazia economica a sostegno delle imprese italiane

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. L'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.

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, forniere di sviluppi e approcci innovativi di cooperazione.

Credit Image: NASA, JPL, ESA, JAXA
Immagini COSMO-SkyMed© ASI - processed by e-GEOS S.p.A.

Gemmagraf s.r.l. Roma - grafica e stampa - www.gemmagraf.it

