

DOCUMENTO DI VISIONE STRATEGICA PER LO SPAZIO

2020 - 2029



Agenzia Spaziale Italiana



Le imprese spaziali sono sempre state sinonimo di progresso e motivo di prestigio internazionale.

Negli anni, da strumento di politica estera e di supremazia tecnologica, lo spazio si è sempre più affermato come una risorsa indispensabile per l'umanità, diventando

l'ambiente ottimale per svolgere funzioni quali il monitoraggio della Terra, le telecomunicazioni e la geo-localizzazione. Difficilmente, infatti, potremmo oggi immaginare un quotidiano privo dei servizi e delle applicazioni basate su dati provenienti dallo spazio, diventati uno straordinario strumento di benessere sociale e di crescita economica.

Adesso poi, con l'avvento della *new Space Economy*, il settore spaziale, che per lungo tempo ha goduto del prevalente sostegno istituzionale, assiste all'avvio di ambiziose iniziative da parte di investitori privati: una "rivoluzione culturale", un cambio di paradigma, che ridefinisce il rapporto pubblico/privato in questo campo.

Tutto ciò, in un panorama internazionale molto dinamico e competitivo, che vede assurgere al ruolo di protagoniste nazioni che solo alcuni anni fa erano considerate "emergenti", mentre oggi dispongono di importanti capacità, quali autonomi sistemi di navigazione ed osservazione della Terra, programmi per lo sviluppo di stazioni spaziali e ambiziose missioni di esplorazione della Luna e del sistema solare.

Pertanto, in considerazione di questi rapidi mutamenti dello scenario globale, il ruolo delle Agenzie Spaziali nazionali attraverso una fase di evoluzione nelle relazioni internazionali così come nel rapporto con gli *Stakeholder* nazionali.

Il nostro Paese, sin dagli inizi dell'era spaziale, ha agito da protagonista, agendo inizialmente come valido interlocutore delle maggiori potenze spaziali mondiali e, negli anni, consolidando una filiera industriale completa che può vantare risultati di eccellenza in tutti i settori applicativi, anche grazie all'autorevole e riconosciuto ruolo del mondo accademico e della ricerca.

Alla fine degli anni '80, l'Agenzia Spaziale Italiana, l'ASI, è nata per guidare il nostro Paese in un settore che è stato considerato strategico per

l'Italia fin dagli albori delle attività spaziali mondiali.

Recentemente l'Italia, riconoscendo il valore strategico in rapido aumento del settore spaziale, ha promulgato nel 2018 la Legge n. 7, che attribuisce al Presidente del Consiglio dei Ministri, nell'interesse dello Stato, l'alta direzione, la responsabilità della politica generale e il coordinamento delle politiche dei Ministeri relative ai programmi spaziali e aerospaziali, favorendo in tal modo l'efficacia delle iniziative dell'Agenzia Spaziale Italiana.

Il nostro Paese ha confermato il ruolo dell'ASI come principale interlocutore del Governo nell'attuazione delle politiche spaziali e nel suo ruolo di promotore di iniziative che favoriscano la crescita del Paese, creino benessere, sostengano la ricerca e lo sviluppo e la competitività del comparto di riferimento.

Come parte della propria Visione Strategica, e perseguendo le direttive della Presidenza del Consiglio dei Ministri attraverso il Comitato interministeriale per le politiche Spaziali ed Aerospaziali (COMINT), l'ASI intende favorire la sinergia tra Istituzioni, il mondo della ricerca e quello industriale:

- sostenendo la ricerca e lo sviluppo nel settore spaziale;
- promuovendo lo sviluppo nazionale di nuovi sistemi, prodotti e missioni ad alto contenuto tecnologico e di innovazione, dedicando una particolare attenzione al trasferimento tecnologico;
- promuovendo la realizzazione e l'adozione di applicazioni e servizi spaziali;
- istituendo tavoli dedicati al lancio di nuove iniziative; coinvolgendo le Istituzioni onde recepirne le necessità;
- diffondendo la cultura aerospaziale anche attraverso la promozione di nuovi percorsi formativi che garantiscano al contempo il ricambio generazionale;
- favorendo il coordinamento di una politica industriale nazionale efficiente del settore;
- facilitando la creazione di collaborazioni pubblico-private che coinvolgano anche l'ingresso di investitori privati;
- favorendo la competitività di tutto il comparto a livello internazionale;

- rafforzando il ruolo nazionale all'interno dell'Agenzia Spaziale Europea e dell'Unione Europea;
- collaborando con le maggiori agenzie spaziali internazionali, quali la NASA, attraverso una politica di *Space Diplomacy* coordinata con il Governo.

Gli anni a venire, quindi, vedranno l'Agenzia impegnata a cogliere opportunità e ad affrontare nuove sfide, quali il contributo al ritorno alla Luna, la ricerca scientifica e nuove applicazioni servite dallo spazio.

Esse saranno rese possibili con nuove iniziative basate, ad esempio, su concetti di multi-missione e di multi-frequenza, il lancio di costellazioni di mini/micro/nano-satelliti che forniscano servizi innovativi, nonché il lancio di sistemi satellitari scientifici distribuiti. Verrà inoltre incrementato lo sviluppo delle capacità e della flessibilità del programma Vega, basate sull'evoluzione del lanciatore e dei suoi derivati. La realizzazione di queste opportunità vedrà il coinvolgimento attivo del mondo della ricerca e di quello industriale, con

particolare attenzione alla realtà delle PMI, che costituiscono una risorsa essenziale del settore, e alla creazione di *start-up*.

Questo Documento di Visione Strategica per lo Spazio (DVSS) illustra gli obiettivi spaziali nazionali in un arco temporale di dieci anni, derivanti dalle linee strategiche illustrate nel Documento Strategico di Politica Spaziale Nazionale (DPSN) e nel Piano Nazionale della Ricerca (PNR).

Il documento illustra anche la necessaria evoluzione dell'Agenzia in termini di risorse necessarie a far sì che l'ASI sia pronta a farsi promotrice o partecipare con efficacia ed efficienza alle nuove opportunità, nonché cogliere le sfide che si presenteranno in futuro, in coordinamento con il COMINT.

L'Italia guarda in alto! Guarda allo spazio come uno strumento virtuoso per il sostegno, la competitività e la crescita del nostro Paese, con l'obiettivo di rafforzare un riconoscimento internazionale nel settore costruito con impegno e competenza negli anni.



Giorgio Saccoccia
Presidente

Sommario

1. Il Documento di Visione Strategica per lo Spazio.....	2
2. La Visione strategica e la Governance dell'ASI per il decennio	2
2.1 Settori Programmatici.....	5
2.2 Settori Abilitanti	6
3. Settore Programmatico: Telecomunicazioni, Osservazione della Terra e Navigazione	8
4. Settore Programmatico: Studio dell'Universo	13
5. Settore Programmatico: Accesso allo Spazio	16
6. Settore Programmatico: Volo sub-orbitale e piattaforme stratosferiche.....	18
7. Settore Programmatico: In-orbit servicing.....	20
8. Settore Programmatico: Esplorazione robotica	23
9. Settore Programmatico: Esplorazione umana dello spazio.....	26
10. Settore Programmatico: SSA/SST Space Situational Awareness.....	30
11. Settore Abilitante: Iniziative Nazionali, Relazioni e Cooperazione internazionale.....	33
12. Settore Abilitante: Ingegneria, Innovazione e Valorizzazione Tecnologica.....	38
13. Settore Abilitante: Space Economy, Finanza e Partecipazioni societarie.....	41
14. Settore Abilitante: Sviluppo e valorizzazione della ricerca e della conoscenza spaziale	43
15. Settore Abilitante: Supporto tecnico e infrastrutture	45
16. Le Risorse	49
17. Lista Acronimi	51

1. Il Documento di Visione Strategica per lo Spazio

L'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), di seguito Agenzia o ASI, è l'ente pubblico nazionale, ricompreso tra gli enti di ricerca del D. Lgs. 25 novembre 2016, n. 218, avente il compito di promuovere, sviluppare e diffondere, con il ruolo di agenzia, la ricerca scientifica e tecnologica applicata al settore 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, nonché di favorire lo sviluppo e la competitività del sistema produttivo italiano, con particolare riguardo alle piccole e medie imprese, in conformità con gli indirizzi del Governo come promossi dal Comitato interministeriale per le politiche relative allo spazio e alla ricerca aerospaziale e nel quadro del coordinamento delle relazioni internazionali assicurato dal Ministero degli Affari Esteri e della cooperazione internazionale.

La Legge 11 gennaio 2018 n. 7 ha attribuito al Presidente del Consiglio dei Ministri, nell'interesse dello Stato, l'alta direzione, la responsabilità politica generale e il coordinamento delle politiche dei Ministeri relative ai programmi spaziali e aerospaziali, con lo scopo di favorire anche l'efficacia delle iniziative dell'Agenzia, che si conferma essere l'ente di riferimento per l'attuazione delle strategie governative. In particolare l'art. 21, comma 1, dispone che *“al fine di assicurare l'indirizzo e il coordinamento in materia spaziale e aerospaziale anche con riferimento ai servizi operativi correlati è istituito, presso la Presidenza del Consiglio dei ministri, il Comitato interministeriale per le politiche relative allo spazio e alla ricerca aerospaziale”*.

Il decreto legislativo 4 giugno 2003, n. 128 dispone, all'articolo 3 comma 1, Lett. a-bis), che *“l'ASI predispone, sulla base degli indirizzi del COMINT e del Programma Nazionale per la Ricerca, indicati nel Documento strategico di politica spaziale nazionale (DPSN) il Documento di visione strategica per lo spazio”* (DVSS).

Il DVSS 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 le finalità strategiche tenendo conto dei programmi e attività in corso e degli indirizzi del Governo, in stretta collaborazione con i Dicasteri partecipanti al COMINT.

La funzione del DVSS non è solo quella di comunicare agli stakeholder esterni 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 del Piano delle Attività e la misurazione delle performance su base triennale, così come previsto dallo Statuto. Data la sua natura di documento di pianificazione di alto livello, il DVSS non deve però essere un documento che precluda l'adozione di ulteriori specifiche iniziative che, con l'evolversi delle circostanze, possono essere ritenute opportune.

2. La Visione strategica e la Governance dell'ASI per il decennio

L'ASI attua il proprio mandato istituzionale perseguendo tre obiettivi:

INNOVARE- SOSTENERE LA RICERCA E L'INNOVAZIONE DEL PAESE

La ricerca scientifica e tecnologica sono fattori strategici abilitanti in grado di alimentare e contribuire, in modo diretto e indiretto, al progresso dell'umanità e allo sviluppo economico sostenibile del paese, accrescendo il suo posizionamento in ambito internazionale.

L'Italia dispone di un sistema di eccellenza nel settore della ricerca e dell'alta formazione distribuito su tutto il territorio nazionale (enti/centri di ricerca, università, etc.), che contribuisce in maniera significativa allo sviluppo e alla diffusione della conoscenza e della cultura. Il Paese vanta una filiera industriale completa e competitiva, l'80% rappresentato dalle piccole e medie industrie (PMI).

L'integrazione di queste due realtà, grazie anche alle azioni promosse dall'ASI nel corso degli anni, ha permesso al Paese di partecipare a prestigiose imprese spaziali e di sviluppare sistemi e tecnologie altamente performanti.

Nell'attuale scenario internazionale, caratterizzato da una rapida evoluzione e un elevato grado di competitività, l'ASI intende promuovere il concetto di “Prodotto Innovativo” nell'accezione più vasta del

termine, incoraggiando e promuovendo la sinergia tra ricerca, sia scientifica sia tecnologica, e il sistema industriale per sostenere l'innovazione, perseguendo collaborazioni anche internazionali, che favoriscano la "non-dependance" e promuovendo il dialogo con settori "non-space".

Tali azioni si accompagnano in parallelo anche tramite collaborazioni con i sistemi di alta formazione per diffondere la cultura del settore aerospaziale e i benefici da esso derivanti, nonché i concetti di sicurezza e sostenibilità, con l'obiettivo di formare le nuove generazioni e garantire il ricambio generazionale.

CRESCERE- PROMUOVERE LA CRESCITA ECONOMICA, LO SVILUPPO E L'USO DI SERVIZI E APPLICAZIONI SPAZIALI

Le attività spaziali sono parte integrante dello scenario economico globale, contribuendo in maniera significativa alla definizione delle politiche governative, istituzionali e alle dinamiche di sviluppo socio-economico.

I servizi e le applicazioni forniti dalle attività spaziali si materializzano nel nostro quotidiano sotto diverse forme (telecomunicazioni, sistemi di navigazione, sicurezza, etc.), con un impatto diretto sia sul benessere sociale sia sulla crescita economica.

In questo contesto, l'Agenzia intende valorizzare le tecnologie e le applicazioni spaziali, anche attraverso iniziative pubblico-private, promuovendo la competitività del settore aerospaziale nazionale per creare opportunità di sviluppo imprenditoriale ed economico del paese.

L'ASI, consapevole che la crescita economica deve essere funzionale alla crescita del benessere sociale, intende contribuire promuovendo una maggiore integrazione e applicazione dell'impatto delle attività spaziali nella vita dei cittadini, tenendo conto delle loro esigenze e collaborando con le altre amministrazioni. In tal senso l'ASI si propone di attivare strumenti in grado di facilitare i processi di ricaduta per renderli sostenibili nel tempo al fine di generare valore aggiunto.

CONSOLIDARE - RAFFORZARE IL RUOLO DEL PAESE A LIVELLO INTERNAZIONALE

Il contesto Spazio è caratterizzato da un forte dinamismo e si è sviluppato negli anni grazie prevalentemente al finanziamento pubblico.

In questi anni si sta assistendo all'affermazione scientifica, tecnologica e industriale di nuovi paesi e ad una ridefinizione dei ruoli e delle responsabilità di alcuni soggetti (ESA, UE, etc.), che intervengono nel settore sia come finanziatori, sia come espressione delle esigenze della collettività, influenzando e differenziando le scelte su diversi settori programmatici spaziali.

L'Italia nel settore Spazio ha sempre rivestito un ruolo di grande rilievo sulla scena internazionale anche grazie a collaborazioni e partecipazioni a progetti e ad organizzazioni internazionali.

L'efficacia dell'azione dell'Agenzia trova la sua sintesi nel consolidamento delle competenze tecnico scientifiche e nel rafforzamento delle capacità del comparto nazionale di riferimento, per ciascun settore programmatico (osservazione della terra, navigazione satellitare, telecomunicazioni, etc.), sia in termini di capacità di produrre innovazione sia in termini di crescita e di competitività.

In tal senso l'ASI intende promuovere nuove collaborazioni internazionali e nuove politiche di alleanze che aprano eventuali sbocchi su nuovi mercati. La nostra filiera industriale e la rete di centri e degli enti di ricerca ha raggiunto nel tempo un ruolo importante sulla scena internazionale che è necessario preservare onde agevolare la crescita della competitività.

Questo si traduce anche nel consolidare le collaborazioni esistenti e favorire l'uso della diplomazia come strumento per il dialogo su norme globalmente condivise, con l'obiettivo di regolamentare le attività spaziali, nel rispetto dell'appartenenza italiana all'Unione europea e alla NATO.

Queste strategie devono essere realizzate nel rispetto dei requisiti di sicurezza, in termini di protezione del *know-how* e di sostenibilità, al fine di confermare il ruolo del Paese e accrescere il suo prestigio nello scenario internazionale.



Figura 1 - Visione strategica

L'attività dell'ASI, che caratterizzerà nel prossimo decennio sia i processi decisionali sia quelli gestionali, si articola in 8 settori programmatici e 5 settori abilitanti, di seguito illustrati.



Figura 2 - Settori programmatici e settori abilitanti

In tale contesto, l'ASI affronterà le quattro grandi sfide indicate nel DSPSN, approvato dal COMINT.



Figura 3 - Le sfide

SPAZIOCITTADINO: Supporto alle amministrazioni e ai soggetti pubblici competenti nell'uso e nello sviluppo di applicazioni e servizi, anche di pubblica responsabilità, nei settori delle infrastrutture e dei trasporti, dell'ambiente, della protezione civile, della sicurezza, della tutela, conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale e del paesaggio, dell'agricoltura, del monitoraggio delle infrastrutture e dei trasporti e dei cambiamenti climatici.

SPAZIOCRESCITA: Promozione di applicazioni e servizi integrati sostenibili, rivolti a utenti sia privati che istituzionali, che garantiscano la sostenibilità e l'affidabilità dei servizi in ambito *smart city*, gestione e monitoraggio di

infrastrutture, connettività, mobilità e fruizione turistica e culturale.

SPAZIOFUTURO: Sviluppo e utilizzo di sistemi multi-missione dotati di strumentazione tecnologicamente avanzata. Favorire il trasferimento tecnologico di nuove tecniche e procedure di elaborazione e trasmissione del dato in ottica "*Data Economy*". Accrescere, mantenere e formare competenze scientifiche e tecnico-manageriali a garanzia di risultati nel medio e lungo periodo.

SPAZIOSICURO: Promozione dell'uso duale dei servizi erogati dai sistemi della Difesa e dai sistemi duali, che garantiscano caratteristiche di continuità, disponibilità e robustezza, che incrementino la qualità della connettività, la tempistica e la distribuzione dei dati specialmente in caso di crisi/calamità naturale. Analisi delle implicazioni sulla Sicurezza Nazionale e relativo avvio della classificazione di tecnologie critiche, con particolare riferimento al lanciatore VEGA e sue evoluzioni.

2.1 Settori Programmatici

I settori prioritari individuati nel Documento Strategico di Politica Spaziale Nazionale (DSPSN):

1. **LE TELECOMUNICAZIONI, L'OSSERVAZIONE DELLA TERRA E LA NAVIGAZIONE**, con correlati servizi ed applicazioni satellitari (c.d. *downstream*) che verranno impiegati dai cittadini e valorizzati dalle Istituzioni per implementare le varie politiche nazionali in un'ottica di applicazioni integrate.
2. **LO STUDIO DELL'UNIVERSO**, anche attraverso la partecipazione a programmi di cooperazione internazionale, *in primis* con l'ESA e la NASA.
3. **L'ACCESSO ALLO SPAZIO**, e rientro sulla terra per *payload* di carattere scientifico, duale e tecnologico, anche con l'obiettivo di offrire servizi competitivi sul mercato internazionale.
4. **IL VOLO SUB-ORBITALE E LE PIATTAFORME STRATOSFERICHE** per acquisire una capacità tecnologica ed industriale nazionale nel volo stratosferico e sub-orbitale, grazie alle possibilità che l'aerospazio può offrire, anche impiegando le capacità offerte da potenziali Spazioporti nazionali.
5. **IN-ORBIT SERVICING**, incluse le capacità relative al *de-orbiting* di satelliti e la manutenzione ordinaria e straordinaria su satelliti in orbita.
6. **L'ESPLORAZIONE ROBOTICA** della Luna, di asteroidi, di pianeti e dei loro satelliti in programmi di cooperazione internazionale con lo sviluppo di robot di nuova generazione basati su attuazione denominata "intelligenza fisica".
7. **L'ESPLORAZIONE UMANA DELLO SPAZIO**, mantenendo il ruolo di eccellenza acquisito dall'Italia nell'ambito della ricerca scientifica e delle capacità industriali, in particolare in cooperazione con la NASA, l'ESA e gli altri paesi partecipanti alle future sfide nel settore. Inoltre in ambito nazionale verranno sviluppate tematiche abilitanti relative alla "salute nello spazio" quali la diagnostica remota, la

telemedicina, e dispositivi miniaturizzati per la diagnostica rapida e portatile in considerazione delle ricadute positive sul sistema sanitario nazionale.

- 8. SSA/SST SPACE SITUATIONAL AWARENESS, che ha lo scopo di proteggere le infrastrutture spaziali e la popolazione civile da possibili minacce che si originano da e nello spazio.

2.2 Settori Abilitanti

La visione strategica è realizzata tenendo conto del contesto normativo nazionale e internazionale in materia di Spazio, dello scenario industriale e dell’attuazione delle politiche governative relative al settore, dei requisiti di sicurezza, in termini di protezione degli assetti e del know-how, della sostenibilità e della sicurezza nazionale e della disponibilità di adeguate risorse economiche, finanziarie e umane.

Con l’obiettivo di perseguire la propria attività istituzionale, così come prevista dalla normativa vigente e dallo Statuto, l’Agenzia si avvale di cinque settori abilitanti:

- ✓ INIZIATIVE NAZIONALI , RELAZIONE E COOPERAZIONE INTERNAZIONALE
- ✓ INGEGNERIA, INNOVAZIONE E VALORIZZAZIONE TECNOLOGICA
- ✓ SVILUPPO E VALORIZZAZIONE DELLA RICERCA E DELLA CONOSCENZA SPAZIALE
- ✓ SPACE ECONOMY, FINANZA E PARTECIPAZIONI SOCIETARIE
- ✓ SUPPORTO TECNICO E INFRASTRUTTURE.



Figura 4 - Settori abilitanti

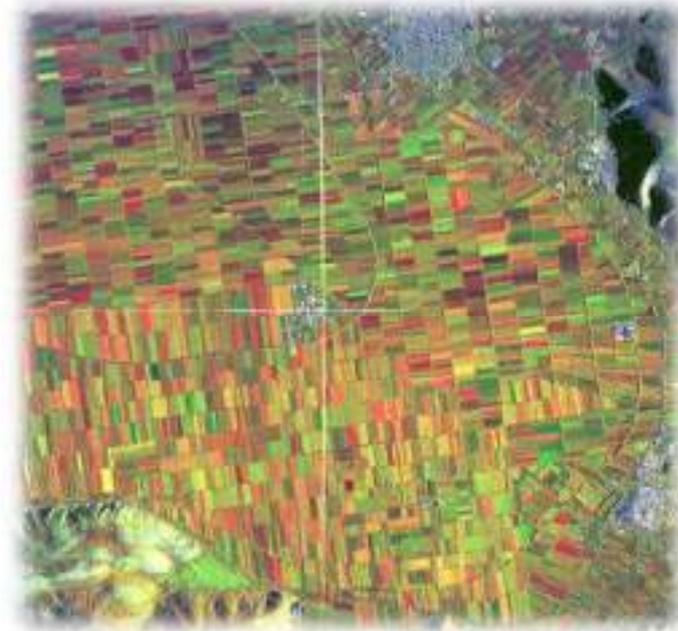


Figura 5 – Albero della documentazione di pianificazione pluriennale

Gli elementi sopra descritti concorrono al processo decisionale con cui sono individuate le attività dei settori programmatici, necessari alla realizzazione degli obiettivi strategici, descritti nel dettaglio, per ciascun sotto settore, nel seguito.

Il processo di attuazione della visione strategica dell'ASI si realizza nella pianificazione pluriennale che si articola in due principali documenti: il **Piano Triennale delle Attività** (PTA) che individua nel dettaglio le attività funzionali a realizzare gli obiettivi strategici dell'ente e il **Piano Integrato della Performance (PIP)**, che dettaglia in termini di performance il piano triennale delle attività.

3. Settore Programmatico: Telecomunicazioni, Osservazione della Terra e Navigazione



L'Italia possiede, in questo settore, una riconosciuta capacità produttiva e vanta collaborazioni con i maggiori attori del panorama internazionale. Nel segmento *upstream* il nostro paese dispone di infrastrutture nazionali civili/duali/militari ad alte prestazioni nel settore dell'Osservazione della Terra, delle Telecomunicazioni e contribuisce con tecnologie abilitanti al sistema di Navigazione Europeo Galileo.

Dispone inoltre di infrastrutture di terra (*midstream*), militari e civili, di rilievo internazionale (uno dei due centri di controllo del sistema Galileo è localizzato in Italia) e di capacità di elaborazione dei dati localizzata anche al centro di geodesia spaziale di Matera. In particolare, il Centro di Geodesia Spaziale "Giuseppe Colombo" (CGS) ASI di Matera, ospita:

- ✓ la catena di processamento dei dati civili delle missioni italiane di OT (COSMO-SkyMed, PRISMA);
- ✓ una delle pochissime core station multitecnica del Global Geodetic Observing System (GGOS) col compito di definire e mantenere i sistemi di riferimento terrestre e celeste;
- ✓ capacità di acquisizione per missioni di altre agenzie (e.g. Copernicus, ALOS, SAOCOM);
- ✓ apparati per esperimenti di comunicazione free-space ottica e quantum;
- ✓ apparati per osservazione e monitoraggio di *space debris* passivo e, nel prossimo futuro, attivo;
- ✓ laboratori ed apparati per sincronizzazione in fibra ottica (laser comb) e metrologia del tempo e delle frequenze.

Nel downstream dispone di un operatore di servizi di livello globale, di numerose realtà nel campo dello sviluppo di prodotti e servizi ad alto contenuto innovativo, diffuse su tutto il territorio nazionale, di una rete di università e centri di ricerca di eccellenza e di un'utenza istituzionale molto attenta ed interessata all'utilizzo dei servizi satellitari.

I micro- e per alcuni aspetti anche i nano-satelliti consentono la definizione di nuovi concetti di missione e la realizzazione di capacità multi-missione per un accesso più immediato, economico ed efficace ai servizi e ai dati.

L'evoluzione tecnologica permetterà, già nei prossimi anni, la definizione di nuovi concetti di missione che favoriscano la miniaturizzazione delle piattaforme e dei sottosistemi (nano, micro e mini satelliti) e la realizzazione di capacità multi-missione per un accesso più immediato ed efficace ai dati.

Facendo leva su queste risorse, ci si propone di sviluppare e promuovere nuovi servizi a valore aggiunto basati su sistemi satellitari di telecomunicazioni (TLC), navigazione (NAV) e sui dati di osservazione della terra (OT), anche combinati tra loro in modo sinergico e, ove necessario, integrati con servizi non-spaziali, in un'ottica di acceleratore di crescita economica e di sviluppo scientifico e tecnologico. L'obiettivo è anche quello di realizzare applicazioni e servizi di facile ed efficace uso per cittadini, istituzioni e operatori economici, grazie a nuove tecniche, mutate anche da settori non spaziali (quali Intelligenza Artificiale¹, Data

¹ La capacità del deep learning di fornire sofisticate informazioni computazionali rende il machine learning un'opzione interessante per facilitare varie attività sui dispositivi spaziali e ridurre i costi operativi. Variegate sono le applicazioni dell'apprendimento automatico di dati spaziali, come l'imaging satellitare, o come l'apprendimento profondo su dispositivi embedded può migliorare

Analytics), per l'analisi e l'aggregazione dei dati sempre più complessi e accurati provenienti da sensori multi-banda.



Saranno in tal senso valorizzate le opportunità di crescita nel settore dei servizi a valore aggiunto basati su dati satellitari, sulla crescita delle infrastrutture (quali il Centro di Geodesia Spaziale “Giuseppe Colombo” a Matera) e la nuova *Space Economy*, tenendo conto delle potenzialità espresse dalle imprese del settore, specialmente PMI, caratterizzate dall'impiego di personale a qualificazione medio-alta.

significativamente il funzionamento di un veicolo spaziale, ad esempio riducendo i costi di comunicazione o facilitando la navigazione. nuove piattaforme di calcolo dei satelliti dovranno essere studiate che fanno uso di sistemi embedded intelligenti e spingere la ricerca attuale nel deep learning per ambienti con risorse limitate.

Obiettivi del settore programmatico

<p>1.1 Migliorare le prestazioni dei sistemi spaziali TLC/NAV/ OT e i servizi satellitari (Upstream)</p>	<p><i>Migliorare le prestazioni dei sistemi e servizi satellitari di TLC/NAV in termini di copertura, accuratezza, continuità, resilienza, flessibilità, innovazione, sicurezza e aderenza alle esigenze istituzionali e di mercato, garantendo la massima integrazione e interoperabilità.</i></p> <p><i>Potenziare il segmento spaziale di OT con nuovi sensori e nuove missioni Radar, Ottiche, Termiche, Iperspettrali, con finalità operative e scientifiche, complementari e sinergiche rispetto alle missioni spaziali europee. Orientarsi a nuovi concetti di missione che favoriscano la miniaturizzazione delle piattaforme e dei sottosistemi (micro e mini-satelliti) e la realizzazione di capacità multi-missione per un accesso più immediato ed efficace ai dati.</i></p> <p><i>Dare continuità delle capacità osservative esistenti, aggiornandole rispetto ai nuovi requisiti dell'utenza (enhanced continuity).</i></p> <p><i>Promuovere la definizione e lo sviluppo di missioni innovative di TLC/NAV/OT che utilizzino al meglio le opportunità offerte dalle mega-costellazioni, i mini e micro e nano satelliti, le piattaforme stratosferiche per introdurre servizi complementari, di supporto o di backup rispetto a quelli basati su infrastrutture spaziali tradizionali e includendo le sinergie con le missioni lunari e interplanetarie.</i></p>
<p>1.2 Capitalizzare, strutturare, migliorare e promuovere il downstream TLC/NAV/OT (Mid-Downstream)</p>	<p><i>Realizzare una capacità nazionale per la valorizzazione e lo sfruttamento dei servizi e dei dati erogati dalle infrastrutture satellitari di TLC/NAV/OT, attuali e future, in sinergia con quelle terrestri, attraverso la realizzazione di piattaforme di supporto per l'accesso e l'utilizzo di dati e servizi satellitari e lo sviluppo di servizi e applicazioni innovativi, anche integrati, civili e militari.</i></p> <p><i>Supportare lo sviluppo di filiere complete e competitive per la realizzazione dei servizi downstream nazionali.</i></p> <p><i>Dare continuità alla gestione operativa delle missioni nazionali, e realizzare una capacità multi-missione dei sistemi di terra per consentire un accesso più facile ai cataloghi e un utilizzo più efficace dei dati, anche a supporto delle infrastrutture nazionali.</i></p> <p><i>Sviluppare applicazioni e Servizi Pubblici Regolamentati di TLC/NAV/OT ad alto valore aggiunto. Sviluppare e sostenere applicazioni e servizi di Telecomunicazioni istituzionali sicure. Garantire l'accesso e l'uso operativo e scientifico dei dati e dei servizi erogati dalle infrastrutture spaziali in tempo reale e da archivio (ad esempio Mirror Copernicus).</i></p>
<p>1.3 Incrementare la capacità tecnologica, l'innovazione e la competitività (Tecnologie abilitanti)</p>	<p><i>Garantire un costante incremento della capacità tecnologica nazionale di settore per le componenti Upstream e Downstream attraverso il sostegno alla comunità scientifica e industriale, con particolare attenzione alla realtà delle PMI, nello sviluppo di nuovi sensori, di nuovi concetti di missione che garantiscano l'aumento della qualità delle prestazioni, applicazioni real-time, l'attivazione di sviluppi sperimentali e pre-operativi e la ricerca scientifico-tecnologica nel settore TLC, NAV e OT.</i></p> <p><i>Promuovere sviluppi sperimentali e pre-operativi, progetti pilota per l'utilizzo dei dati delle missioni nazionali sviluppando nuove tecniche di elaborazione, di fusione ed integrazione dati per abilitare servizi integrati di TLC, NAV e OT.</i></p>

Obiettivi del settore programmatico

1.4 Sviluppare la cultura spaziale e la cooperazione internazionale (Valorizzazione)

Assicurare la promozione, la divulgazione e la necessaria istruzione nelle materie STEM, economiche e legali, focalizzate sui settori spaziali TLC/NAV/OT. Promuovere l'utilizzo di infrastrutture spaziali di TLC, NAV ed OT presso l'utenza istituzionale nazionale e internazionale, nonché commerciale. Partecipare alle attività di cooperazione e coordinamento internazionale nei diversi organismi internazionali ed europei di settore al fine di valorizzare l'identità e il "know how" nazionale, promuovere le eccellenze e il patrimonio tecnologico nazionale e contribuire alla elaborazione e alla elaborazione e definizione di possibili future regolamentazioni dell'uso e sfruttamento dello spazio extra atmosferico nel settore TLC, NAV e OT.

Contribuire all'eliminazione del digital divide sul territorio nazionale e promuovere servizi di connettività per le scuole, gli ospedali e istituzioni.

RICADUTE

Spazio Cittadino

Accelerare l'adozione dei servizi satellitari nella gestione dei beni comuni e per i servizi al cittadino, introducendo innovazione e nuovi modelli che incrementino i benefici sociali, la salute, la crescita e lo sviluppo culturale, semplificando, economizzando e rendendo virtuosa la fruizione delle città, del territorio e delle relazioni tra istituzioni e cittadini con obiettivi di sostenibilità, sicurezza e efficienza.

Supportare le amministrazioni e soggetti pubblici nello sviluppo dei servizi e applicazioni a sostegno di politiche di semplificazione e ottimizzazione economica e funzionale, nei settori delle infrastrutture e dei trasporti, dell'ambiente, dei cambiamenti climatici, della protezione civile, della sicurezza, della tutela, conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale e del paesaggio, dell'agricoltura, del monitoraggio delle infrastrutture e dei trasporti.

Supportare il progresso della conoscenza, la sua divulgazione e la formazione scientifica e scolastica a tutti i livelli a sostegno dell'eccellenza italiana nel settore in ambito Internazionale, partecipare e supportare attivamente il coordinamento tra paesi, attraverso anche il lavoro delle Nazioni Unite (COPUOS) nella ricerca di soluzioni tecnologiche sostenibili alle sfide globali e nell'attuazione dell'Agenda "Spazio2030" per lo sviluppo sostenibile.

Garantire crescita e minore impatto sull'ambiente e sicurezza promuovendo applicazioni e servizi integrati innovativi, rivolti a utenti privati, istituzionali e internazionali, che, introducendo nuovi modelli di business, possano garantire la sostenibilità e l'affidabilità in ambito smart city, smart work, e, in generale, la mobilità sostenibile che utilizzi pienamente le potenzialità dei sistemi a guida autonoma e la connettività sull'intero territorio nazionale. Tra i diversi ambiti di intervento si evidenziano la gestione e il monitoraggio di infrastrutture di trasporto e dell'energia, la connettività e la riduzione del digital divide, della mobilità e della fruizione turistica e culturale.

Sostenere la comunità nazionale per il consolidamento delle posizioni di leadership per lo sviluppo di missioni e strumentazione scientifica e operativa, anche nell'ambito di collaborazioni internazionali, con conseguente crescita in termini di visibilità e ruolo dell'Italia, con l'obiettivo di incrementare le opportunità di collaborazioni internazionali e di mercato per le imprese nazionali.

Partecipare attivamente ai gruppi di lavoro internazionali ritenuti strategici.

Spazio Crescita

Spazio
Futuro

Sviluppare e utilizzare sistemi multi-missione tecnologicamente avanzati. Garantire continua innovazione per mantenere la competitività del paese e della sua filiera spaziale (upstream e downstream) in contesti internazionali in continua evoluzione, che vedono un costante incremento di complessità in termini tecnologici, regolamentari e di cooperazione. Favorire il trasferimento tecnologico di nuove tecniche e procedure di raccolta dei dati (sensoristiche e di "data fusion"), la loro elaborazione, l'uso di algoritmi di Intelligenza artificiale e Big Data, e la trasmissione sicura e affidabile del dato in ottica "Data Economy". Formare competenze scientifiche e tecnico-manageriali, accrescerle e consolidarle e a garanzia di risultati, nel medio e lungo periodo. Salvaguardare gli investimenti valorizzando e facendo evolvere infrastrutture, tecnologie e servizi per incontrare le necessità e le nuove funzioni richieste dalle sfide future. Promuovere la ricerca e lo sviluppo di strumentazione tecnologicamente avanzata ad alto contenuto innovativo supportando il progresso della conoscenza del nostro pianeta.

Introdurre in modo sistematico la cultura del servizio e dato sicuro, dei processi di sviluppo e degli standards necessari per utilizzare i servizi satellitari come fonte affidabile, garantita e continua per la società civile e per scopi di difesa da nuove minacce cyber e di riservatezza dei dati e delle informazioni. Promuovere l'uso duale dei servizi erogati dai sistemi della Difesa e dai sistemi duali civili nazionali ed europei, garantendo caratteristiche di continuità, disponibilità e robustezza incrementando la qualità della connettività, del posizionamento di persone e cose, la tempestività e la distribuzione dei dati specialmente in caso di crisi/calamità naturali.

Promuovere la realizzazione di progetti spaziali di capacity building, in particolare, nelle regioni emergenti del mondo, in modo da creare un sempre più intenso network tra domanda e offerta di conoscenza a vantaggio di una leadership nazionale nello scenario globale.

Spazio
Sicuro

4. Settore Programmatico: Studio dell'Universo

Lo studio delle strutture di stelle e galassie svolge un ruolo fondamentale per la comprensione dell'evoluzione dell'universo, aprendo la strada a una comprensione più completa delle sue varie componenti, visibili e, soprattutto, invisibili.

Lo studio dell'Universo vede il costante coinvolgimento dell'ASI nelle missioni scientifiche nei settori dell'Astrofisica Spaziale, della ricerca di Esopianeti, della Cosmologia e della Fisica Fondamentale.

In tali settori, la comunità scientifica e l'industria italiana hanno conquistato una leadership riconosciuta a livello internazionale e l'Italia continua oggi ad essere protagonista importante delle principali missioni scientifiche, realizzate e in fase di sviluppo a livello internazionale. In particolare, partecipa a tutte le missioni dello Scientific Programme di ESA, realizzando importanti strumenti scientifici.

L'ASI è il partner di NASA per diverse missioni scientifiche di esplorazione del sistema solare e di Astrofisica delle alte energie. Sono previste, inoltre, collaborazioni bilaterali per missioni scientifiche con il Giappone e la Repubblica Popolare Cinese.

ASI coordina il contributo italiano alla fase di preparazione di missioni future, alla realizzazione di strumentazione scientifica e all'analisi dei dati di missioni in fase operativa. Rivestono particolare importanza le partecipazioni alle missioni: Athena dell'ESA (lancio nel 2031), IXPE della NASA (lancio nel 2021) ed eXTP con la Repubblica Popolare Cinese. Nell'ottica della realizzazione di missioni spaziali basate su tecnologia cubesat, economica e veloce da sviluppare, è in corso il progetto della costellazione HERMES per l'osservazione dei raggi X e gamma, finalizzato alla rivelazione di sorgenti astronomiche transienti, candidate controparti elettromagnetiche di segnali di onde gravitazionali. È prevista, inoltre, la partecipazione italiana all'esperimento HERD, in collaborazione con la Repubblica Popolare Cinese, per lo studio della radiazione cosmica ad altissima energia (supra-TeV) e per la ricerca di signature spettrali dei prodotti di annichilazione/decadimento della materia oscura.

Lo studio dei Terrestrial Gamma Ray Flashes di altissima energia, tramite i dati raccolti dal satellite Agile, riveste una particolare importanza anche per la sicurezza del traffico aereo e proseguirà nei prossimi anni.

In campo cosmologico la missione Euclid di ESA (lancio nel 2022), che vede la scienza italiana con un ruolo primario, si pone l'obiettivo di chiarire alcune questioni relative alla composizione dell'Universo nei suoi primi momenti di vita. In tale prospettiva, è stata anche proposta come Mission of Opportunity ESA la missione LiteBIRD di JAXA per lo studio della polarizzazione del Fondo Cosmico a Microonde, che vede un'importante partecipazione italiana. La strategia in campo cosmologico include anche esperimenti su pallone stratosferico come LSPE in fase di realizzazione per un lancio previsto nell'inverno 2020-2021.

La recente conferma sperimentale delle onde gravitazionali ha dato ulteriore risalto allo studio della fisica gravitazionale, ed in tale settore l'ASI sostiene importanti filoni di ricerca basati sull'esperienza LISA-Pathfinder e LARES. Una seconda missione, denominata LARES-2 (lancio previsto nel 2021 con VEGA-C) ha come obiettivo l'ulteriore miglioramento nella precisione delle misure dell'effetto Lense-Thirring previsto dalla relatività generale.

In tale settore, un obiettivo importante per prossimi anni è la realizzazione della missione ESA LISA (lancio nel 2034) per la misura di onde gravitazionali, lo studio dei buchi neri, della cosmologia e dei sistemi binari di oggetti compatti, in sinergia con gli interferometri terrestri. Tale missione è oggi ritenuta attuabile grazie al successo della missione LISA Pathfinder, a guida scientifica italiana, che ha permesso di verificare le



tecnologie necessarie per la rivelazione di onde gravitazionali dallo spazio. 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.

Di rilievo, anche per le possibili connessioni con l'operatività dei satelliti in orbita e per gli impatti sulle condizioni di vita sul nostro pianeta, è, infine, lo studio dello Space Weather. Tale studio, di fondamentale importanza nella moderna ricerca spaziale, mira a migliorare la comprensione delle complesse relazioni Sole-Terra e individuare i parametri che meglio caratterizzano lo Space Weather circumterrestre. Particolare attenzione viene data all'integrazione degli aspetti scientifici dello Space Weather con quelli tecnologici allo scopo di definire le migliori soluzioni per fornire alle infrastrutture spaziali un'adeguata resilienza ad eventi di intensa attività solare. In questo contesto è importante incoraggiare le sinergie fra i diversi gruppi scientifici nazionali e rendere i dataset scientifici e tecnologici facilmente accessibili e fruibili.

I costanti progressi nello sviluppo della strumentazione scientifica si traducono in un incremento significativo della quantità di dati scientifici prodotti dalle missioni spaziali e, pertanto, riveste una particolare importanza la loro valorizzazione. Il fattore determinante nel generare nuova conoscenza non sarà più nei dati in quanto tali, ma nella nostra capacità di estrarne informazioni. L'ASI Space Science Data Center (SSDC), a cui partecipano anche INAF e INFN, sarà sempre più orientato a garantire l'accesso ai dati prodotti dalle missioni e a sviluppare servizi di alto livello per il loro utilizzo. Il centro SSDC si caratterizza come un centro dati multidisciplinare che estende il campo dall'astrofisica, settore per il quale è stato istituito nel 2000, ad altri settori di interesse dell'Agenzia. Si prevede inoltre il potenziamento del *Sardinia Deep Space Antenna - SDSA*, che ha già dimostrato le proprie iniziali capacità nel supporto alle missioni *Deep Space*, onde consentire all'Italia di partecipare alle reti di comunicazione mondiale, in particolare con quelle del *Deep Space Network* della NASA ed *ESTRACK* dell'ESA, per la gestione delle sonde interplanetarie e delle missioni lunari e per la fornitura di dati di esplorazione dello spazio.

L'ASI nell'armonizzare obiettivi scientifici e tecnologici, sosterrà l'industria nazionale, con particolare attenzione alla realtà delle PMI, nello sviluppo di missioni/strumenti/apparati scientifici basati su tecnologie avanzate e innovative, favorendo le applicazioni di scienza distribuita tramite costellazioni di nano, micro e mini satelliti.

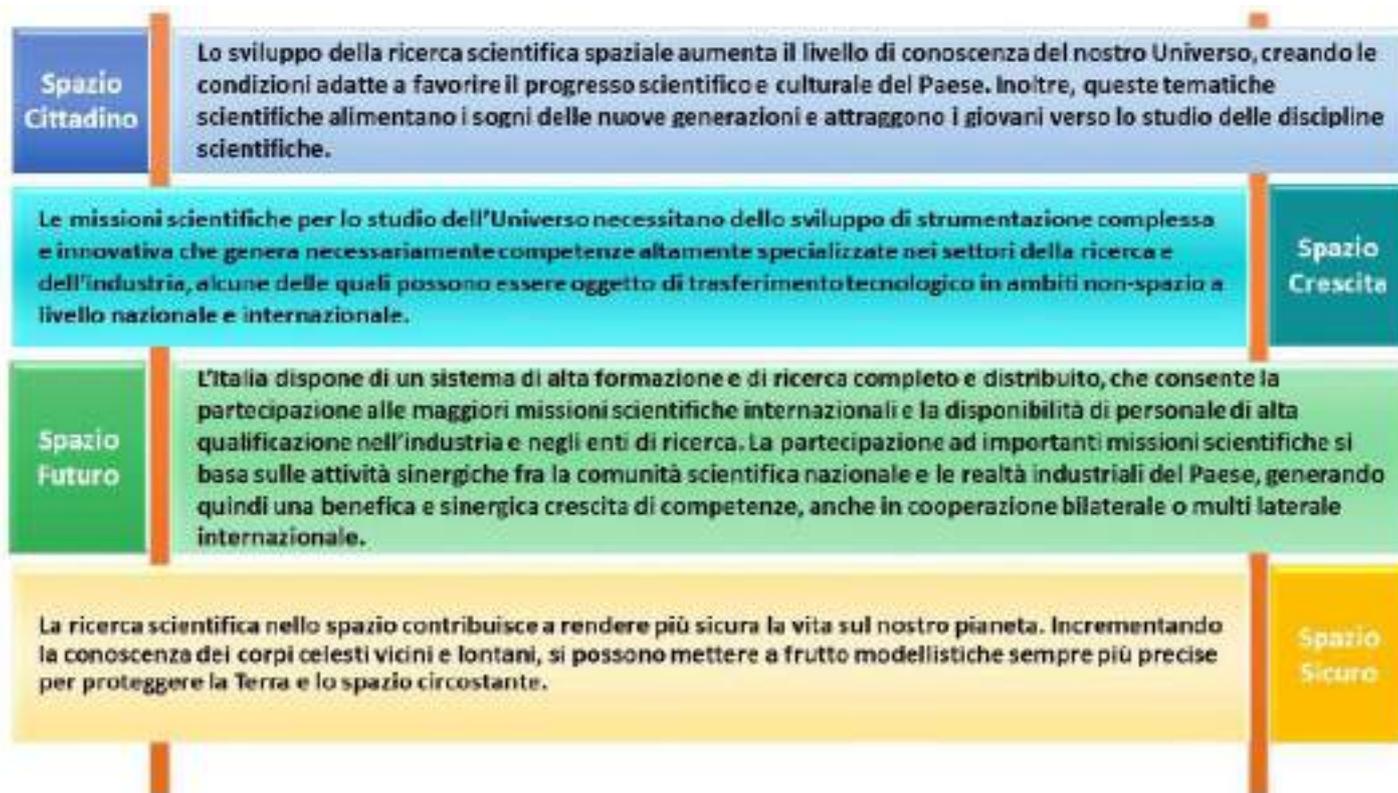
Obiettivi del settore programmatico

<p>2.1 Promuovere la leadership italiana nella Space Science (Upstream)</p>	<p><i>Sostenere la partecipazione della comunità scientifica nazionale nelle missioni per lo studio dell'Universo, tramite collaborazioni internazionali con Agenzie Spaziali nel mondo, in primis ESA e NASA, assicurando le opportunità di volo e l'accesso ai dati scientifici.</i></p>
<p>2.2 Sviluppare strumentazione scientifica (Mid-Downstream)</p>	<p><i>Consolidare e valorizzare la capacità della comunità scientifica e industriale nazionale di realizzazione di strumentazione e sensoristica avanzata e innovativa per missioni scientifiche. Individuare prodotti della ricerca spaziale che possano essere oggetto di trasferimento tecnologico per la commercializzazione di tecnologie applicabili in ambiti diversi dall'osservazione dell'universo e in quelli non-spaziali.</i></p>

Obiettivi del settore programmatico

<p>2.3 Garantire il posizionamento scientifico nel settore (Tecnologie abilitanti)</p>	<p><i>Promuovere l'analisi e la diffusione, anche internazionale, dei dati scientifici presso l'ASI SSDC, impiegando attività di "data fusion" da missioni diverse ed integrate con le osservazioni da terra, anche mediante lo sviluppo di nuove metodologie e tecniche. Utilizzare le capacità nazionali come strumento di space scientific diplomacy a livello internazionale. Assicurare al Paese una propria capacità tecnologica di telecomunicazioni Deep e Near Space per consolidare la partecipazione nazionale alle missioni interplanetarie in corso e future. Promuovere/sostenere l'industria nazionale per lo sviluppo di missioni/strumenti/apparati scientifici basati su tecnologie avanzate e innovative, favorendo le applicazioni di scienza distribuita tramite costellazioni di mini-satelliti</i></p>
<p>2.4 Incrementare la conoscenza (Valorizzazione)</p>	<p><i>Promuovere il coinvolgimento di università e di centri di ricerca nella exploitation dei dati scientifici delle missioni in modalità integrata e sinergica. Alimentare il progresso della conoscenza dell'universo, la sua divulgazione e la formazione dei giovani a sostegno dell'eccellenza italiana nel settore anche attraverso progetti di cooperazione internazionale.</i></p>

RICADUTE



5. Settore Programmatico: Accesso allo Spazio

l'Italia può annoverarsi oggi nel ristretto numero di paesi al mondo a disporre delle competenze e delle tecnologie per l'accesso autonomo allo spazio (le cosiddette 'spacefaring nations').



Ai nuovi assetti dello scenario internazionale, nel quale si stanno affermando numerosi competitors commerciali, l'ESA ed i suoi Paesi Membri hanno risposto con lo sviluppo della nuova famiglia di lanciatori europei Arane 6 e Vega C, guidati da stringenti obiettivi di competitività. In tale contesto il nostro Paese riveste un ruolo centrale in quanto responsabile della crescita della famiglia dei lanciatori Vega e dello sviluppo del motore P120C in comune con Ariane 6.



Tuttavia, per far fronte alla sempre più elevata competizione internazionale, è necessario procedere nei prossimi anni allo sviluppo e alla crescita delle competenze su sistemi di lancio e di propulsione innovativi nell'ottica della riduzione costi anche attraverso lo sviluppo di tecnologie di manifattura dei componenti e l'adozione di materiali innovativi. Sono perciò allo studio configurazioni evolutive di Vega (oltre a Vega-C+, prosegue lo sviluppo del Vega-E, e di potenziali spin-off nell'area dei mini/micro lanciatori) per renderlo più flessibile e adatto alle diverse esigenze del mercato europeo e mondiale.

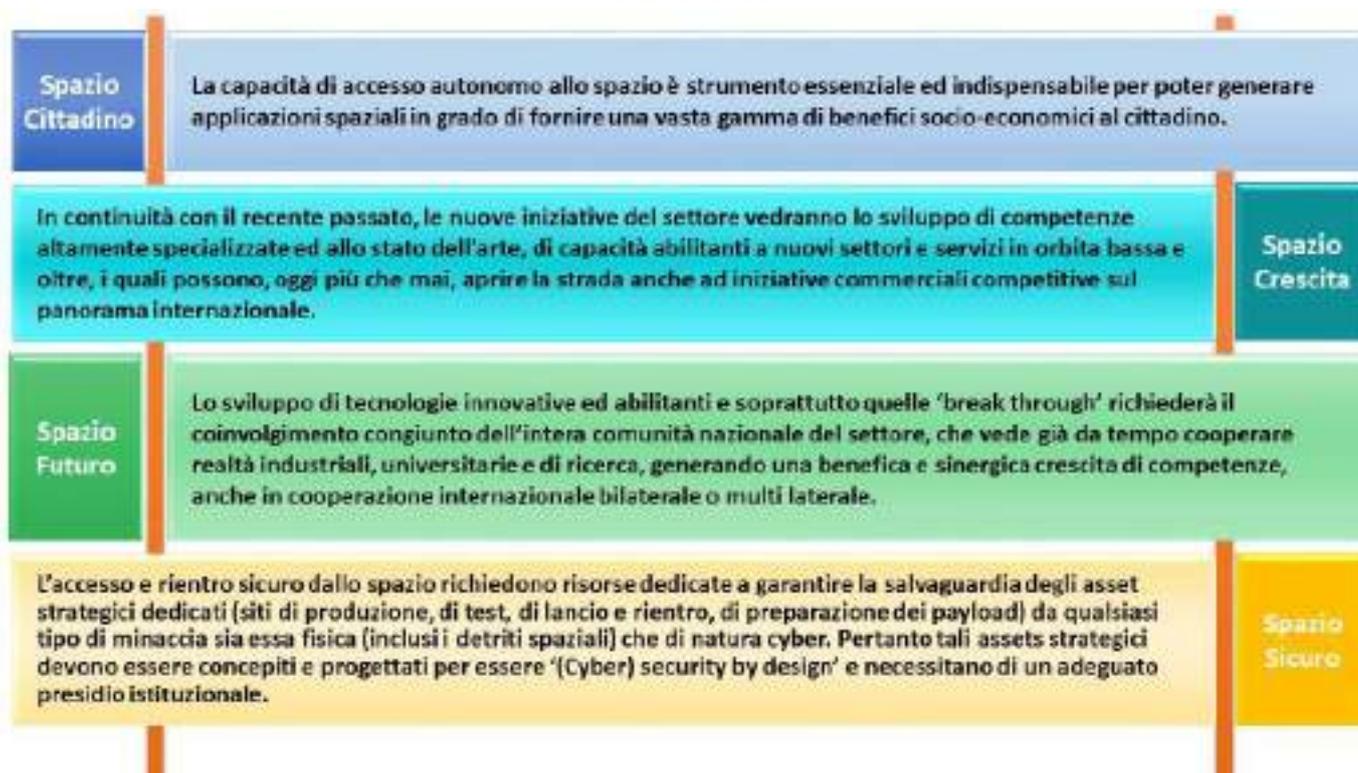
Relativamente al rientro atmosferico, l'Italia è leader del programma ESA Space Rider, veicolo riutilizzabile, che integrato con Vega C realizza una missione end-to-end a guida nazionale di accesso e rientro dallo spazio. La missione prevede una fase orbitale nel corso della quale possono essere operati *payload* per molteplici applicazioni (microgravità, osservazione della Terra, scienza, esplorazione robotica), Space Rider è un programma fortemente strategico che consente all'Italia di acquisire il governo di discipline e tecnologie chiave volte al rientro e a logiche di riutilizzabilità. Nei prossimi anni sarà investigata l'evoluzione del sistema Space Rider per realizzare un'ampia gamma di applicazioni e servizi operativi in orbita bassa, fino ad arrivare alla realizzazione di missioni di esplorazione robotica. In ambito nazionale il programma Iperdrone ed altre in fase di studio integrano e completano, su scala ridotta, l'acquisizione delle tecnologie di interoperabilità orbitale e rientro atmosferico. Tali sviluppi servono a tracciare una roadmap completa che includa il rientro, la riutilizzazione, il volo ipersonico e tematiche affini, per posizionare opportunamente l'evoluzione del settore.

Con l'assegnazione del ruolo e responsabilità del *Prime Contractor* del Vega, quale *Technical Authority* del sistema di lancio, al CSG in Guyana Francese, sarà importante consolidare ed estendere la responsabilità anche alla fase di processamento dei *payload* (inclusi quelli di Space Rider, dopo il rientro a terra) e supporto al Cliente, favorendo l'ottimizzazione delle operazioni a terra, il contenimento dei costi, e l'aumento di cadenza di lancio. Inoltre è necessario definire le condizioni per un possibile ruolo istituzionale italiano presso il sito di lancio del Vega al CSG. Dovranno inoltre essere valutati altri potenziali spaziodorti, oltre al CSG, per microlanciatori e l'atterraggio di Space Rider. Infine dovrà essere sviluppata una capacità nazionale di commercializzazione, istituzionale-privata, dei servizi offerti da Space Rider e Iperdrone per applicazioni innovative sia civili che duali.

La possibilità di accesso autonomo allo spazio e la capacità di rispondere prontamente a emergenze di carattere ambientale e sociale mediante strumenti spaziali sono aspetti molto importanti che potranno essere sviluppati valutando anche sistemi alternativi e relative piattaforme di lancio.

Obiettivi del settore programmatico	
<p>3.1 Rafforzare la leadership nei sistemi di accesso e rientro (Upstream)</p>	<p><i>Consolidare e rafforzare il ruolo di leadership nell'accesso autonomo allo spazio e nel rientro atmosferico da orbita bassa sostenendo rispettivamente le future evoluzioni di Vega C e di Space Rider, estendendo le competenze nazionali alla concezione di innovativi sistemi di lancio e di rientro e favorendone la competitività in ambito internazionale.</i></p>
<p>3.2 Facilitare l'accesso allo spazio e il rientro (Mid-Downstream)</p>	<p><i>Favorire lo sviluppo di competenze nazionali di accompagnamento e supporto, dalla commercializzazione di dati e servizi, al processamento dei payload, alla dimostrazione tecnologica in volo. Valorizzare l'attività del Centro Spaziale "Luigi Broglio" presso Malindi (Kenya), per le attività di TTC.</i></p>
<p>3.3 Consolidare la leadership nelle tecnologie critiche abilitanti (Tecnologie abilitanti)</p>	<p><i>Consolidare e rafforzare la leadership italiana nelle tecniche ingegneristiche e nelle relative e nelle relative tecnologie abilitanti di settore, tra le quali la propulsione (liquida a metano, ibrida, solida, innovativa), l'avionica di bordo, e nelle tecnologie critiche abilitanti il rientro atmosferico.</i></p>
<p>3.4 Promuovere il riordino della 'Governance' (Valorizzazione)</p>	<p><i>Promuovere il riordino della "Governance" europea del settore al fine di contenere situazioni di monopolio estero all'interno dell'Europa, ridurre significativamente i costi operativi a carico del settore pubblico, e incrementare la competitività a livello internazionale sul mercato commerciale.</i></p>

RICADUTE



6. Settore Programmatico: Volo sub-orbitale e piattaforme stratosferiche

I voli suborbitali aprono nuovi scenari di ricerca, sperimentazione e sfruttamento commerciale dell'aerospazio attraverso l'utilizzo di quote non sfruttabili con gli *asset* aerei o spaziali standard. Per la realizzazione di tale opportunità gli sforzi nazionali saranno concentrati sul rafforzamento delle partnership nel settore, sullo sviluppo delle competenze nazionali per la realizzazione dei sistemi di volo e delle infrastrutture di terra.

Per diverse applicazioni, l'economicità, la semplicità esecutiva e il recupero dei payload rendono molto interessanti l'uso di piattaforme stratosferiche rispetto ai sistemi spaziali, per studi nel campo atmosferico e di osservazione dell'universo, nonché per la qualifica di una serie di sviluppi tecnologici di payload per satelliti. Per lo sfruttamento di tali opportunità sarà necessario studiare la creazione di un polo di competenza che metta a frutto la lunga esperienza nazionale sul tema, supportare progetti di respiro internazionale, quale il progetto HEMERA, finanziato dalla Commissione Europea in ambito *Horizon 2020* e alimenti cooperazioni con i principali attori del settore.

Le capacità tecnologiche nazionali rendono possibile prevedere una vasta serie di attività a supporto e in collaborazione a iniziative commerciali, necessariamente da inquadrare ed armonizzare nell'ambito della sorveglianza e sicurezza dello spazio aereo nazionale.

L'evoluzione del settore sarà tracciato in una *roadmap* completa, simile a quella che si prevede per l'accesso allo spazio, sebbene per differenti aspetti tecnologici e obiettivi.



Obiettivi del settore programmatico

<p>4.1 Contribuire alla realizzazione di missioni (Upstream)</p>	<p><i>Contribuire alla realizzazione di voli suborbitali e dell'infrastruttura di supporto.</i></p> <p><i>Contribuire al consolidamento e lo sviluppo della capacità tecnica, scientifica e tecnologica per missioni tramite piattaforme stratosferiche, in particolare, proseguendo ed ampliando la partecipazione italiana al programma dell'UE, HEMERA-2.</i></p>
<p>4.2 Creare una competenza nazionale per la valorizzazione delle opportunità (Mid-Downstream)</p>	<p><i>Supportare lo sviluppo di una capacità nazionale di valorizzazione e sfruttamento dei voli sub-orbitali e delle piattaforme stratosferiche in ambito commerciale, industriale e di ricerca aerospaziale che favorisca una posizione di vantaggio competitivo nel panorama europeo.</i></p>
<p>4.3 Supportare lo sviluppo delle Tecnologie abilitanti (Tecnologie abilitanti)</p>	<p><i>Garantire una capacità industriale nazionale nello sviluppo di tecnologie abilitanti l'utilizzo del segmento suborbitale avvalendosi delle discipline ingegneristiche quali il volo ipersonico, le tecniche di atterraggio dagli strati alti dell'atmosfera, i concetti di riutilizzabilità, etc.</i></p>
<p>4.4 Promuovere l'utilizzo ai fini istituzionali e commerciali (Valorizzazione)</p>	<p><i>Promuovere l'utilizzo dei sistemi sub-orbitali e delle piattaforme stratosferiche presso l'utenza istituzionale e commerciale, partecipando ai processi di definizione e approvazione degli accordi nazionali e internazionali che costituiranno la base programmatica, economica e legale delle fasi di progettazione, sviluppo, produzione e operatività dei voli stratosferici e suborbitali nazionali e internazionali.</i></p>

RICADUTE



7. Settore Programmatico: In-orbit servicing



Le attività spaziali sono in una fase di rapido cambiamento. La regione delle orbite basse (sotto i 2000 km di altitudine) e dell'anello geostazionario (36000 km) vengono sempre più insistentemente occupate. L'abbattimento dei costi di lancio dovuto all'entrata di operatori privati e la miniaturizzazione dei satelliti prefigura un futuro in cui la sostenibilità dello spazio attorno alla Terra dipenderà fortemente dalla capacità di gestione in orbita della singola missione. Ciò implica la necessità di affrontare due aspetti strettamente collegati tra loro: la definizione di una normativa e lo sviluppo di sistemi, approcci e tecnologie in grado di ottimizzare la vita operativa di un satellite. Il primo va sotto la denominazione di “*Space Traffic Management*” (vedi anche il settore programmatico 8: SST/SSA *Space Situational Awareness*) mentre il secondo comprende la possibilità di effettuare operazioni in orbita di vario tipo e viene indicato con la sigla IOS: In-Orbit Servicing.

L'In-Orbit Servicing porterà a un cambiamento di paradigma nell'utilizzo dello spazio circumterrestre introducendo da un lato la capacità di maturare ed espandere in orbita le infrastrutture, dall'altro di riutilizzare/riconfigurare i sistemi in volo, oggi considerati spendibili una volta esaurite le risorse disponibili. Contestualmente gli attuali sistemi orbitanti dovranno essere ripensati per abilitare nuove architetture di interoperabilità le cui declinazioni non sono ancora del tutto predicibili. Poter contare su un servizio di IOS significa dunque aumentare la flessibilità di utilizzo, l'affidabilità, le prestazioni e la durata temporale di un asset spaziale, incrementando di conseguenza anche la sua *cost-effectiveness*. Allo stesso tempo le tecniche di In-Orbit Servicing forniranno uno strumento potente e versatile per mantenere elevata la sostenibilità dello spazio garantendo servizi quali il de-orbiting (spostamento di un oggetto su traiettorie di rientro nell'atmosfera) o il re-orbiting (spostamento di un oggetto in orbite che non interferiscono con quelle utilizzate dai satelliti operativi) di oggetti spaziali inattivi. Questo tipo di applicazioni è di fondamentale importanza nello scenario futuro dell'utilizzo dello spazio che prevede una crescita drammatica del numero di satelliti in orbita a rischio di innescare una proliferazione incontrollata dei detriti spaziali (la cosiddetta “Sindrome di Kessler”).

In questo contesto l'Italia possiede tutte le competenze necessarie allo sviluppo dei sistemi per In-Orbit Servicing capitalizzando le sue tradizionali competenze nei domini inerenti i lanciatori, le piattaforme satellitari e il rientro atmosferico. A tal fine sono già disponibili elementi chiave della strategia nazionale quali

lo stadio alto del Vega, Space Rider (di cui si è assunta la leadership nel programma ESA) e altri programmi basati su nano e micro satelliti in fase di studio e realizzazione, da concepire come *building blocks* per realizzare piattaforme dedicate alle operazioni in orbita, rappresentando ad oggi gli unici sistemi di IOS con capacità *on demand*, abilitante missioni su differenti piani orbitali con tempi e costi contenuti grazie all’implementazione del concetto di riutilizzabilità, risolvendo così una delle limitazioni chiave dell’IOS ovvero quella dell’applicazione multimissione in LEO a costi e tempi contenuti. Inoltre le competenze sviluppate in vari programmi in corso costituiscono uno strumento unico per la realizzazione di opportunità di utilizzo commerciale dell’orbita LEO che includa l’effettuazione di operazioni in orbita, il rientro a terra del sistema e del suo carico utile e il loro riutilizzo.

La tematica è quindi matura per essere indirizzata sia a livello commerciale che istituzionale, come dimostrato dalle iniziative già in atto, tra cui la preparazione da parte della Agenzia Spaziale Europea della missione ADRIOS (*Active Debris Removal and In-Orbit Servicing*) che si prefigge di de-orbitare un satellite inattivo di proprietà dell’ESA. Allo scopo di posizionare l’Italia come leader negli scenari emergenti dell’In-Orbit Servicing, è necessario pianificare un deciso investimento nelle nuove tecnologie che favoriscano la concezione di architetture e approcci operativi innovativi che possano portare a un posizionamento fortemente competitivo sul mercato. In tale contesto va sostenuta nella sua capacità della componente industriale di progettare, realizzare e gestire sistemi, sottosistemi e apparati che favoriscano l’adozione di sistemi cooperanti di nano, micro e mini-satelliti.

Obiettivi del settore programmatico	
5.1 Sviluppare una capacità nazionale IOS (Upstream)	<i>La progettazione e la realizzazione di sistemi e missioni di In-Orbit Servicing rappresentano elementi chiave per un adeguato posizionamento nelle iniziative internazionali per la gestione in orbita dei servizi spaziali.</i>
5.2 Erogare servizi IOS (Mid-Downstream)	<i>La definizione e la erogazione di servizi caratterizzati da operazioni in orbita sono necessari per la competitività dell’industria nazionale nello scenario di utilizzazione dello spazio nel prossimo futuro, soprattutto in riferimento alle orbite basse.</i>
5.3. Sostenere soluzioni innovative (Tecnologie abilitanti)	<i>Sviluppare a livello nazionale tecnologie innovative che abilitino architetture e profili di missioni unici nel panorama internazionale, significa assicurare un ruolo di rilievo dell’Italia nel settore dell’“In-orbit servicing”. Promuovere e sostenere la capacità industriale di progettazione, realizzazione e gestione di sistemi, sottosistemi e apparati che favorisca l’adozione di sistemi cooperanti di mini-satelliti.</i>
5.4 Promuovere e regolamentare (Valorizzazione)	<i>La diffusione delle competenze dell’industria nazionale italiana in ambito internazionale e la partecipazione alla regolamentazione del settore attraverso la definizione di un opportuno contesto programmatico, economico e legale, favoriscono il raggiungimento di accordi con i maggiori “key players” mondiali.</i>

RICADUTE



8. Settore Programmatico: Esplorazione robotica

L'Esplorazione Robotica è una disciplina sempre più presente nei programmi di studio del Sistema Solare, soprattutto se riferita a target come Marte e Luna. Lo studio del Sistema Solare e dei corpi che lo compongono è una scienza intrinsecamente multidisciplinare. 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 all'esplorazione dell'universo un nuovo filone di ricerca con grandi potenzialità scientifiche. L'Italia contribuisce da oltre due decenni in maniera determinante alle più grandi missioni scientifiche 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 a guida italiana che sono presenti su tutte le missioni ESA e su molte di quelle NASA. L'ASI ha contribuito, a vari livelli, alla realizzazione di importanti missioni di studio del Sistema Solare. Tipici esempi sono le partecipazioni alla missione Rosetta-Philae (ESA), lanciata nel 2004 che ha raggiunto nel 2014 la cometa Churiuimov-Gerasimenko, a MARS EXPRESS (ESA) e MRO (NASA) in orbita intorno a Marte. Le recenti missioni sulla superficie di Marte hanno suggerito che sulla superficie del pianeta, circa 4 miliardi di anni fa, le condizioni potessero essere simili a quelle che hanno favorito la presenza di vita sulla Terra; questo ha stimolato fortemente la comunità scientifica alla ricerca di tracce di vita passate e presenti sulla superficie del pianeta. La missione ExoMars rappresenta il programma di punta dell'ESA per lo studio del pianeta Marte e, in particolare, per la ricerca di tracce di forme di vita passata e presente nel sottosuolo del pianeta. L'Italia ritiene ExoMars un programma strategico su cui ha puntato molto, diventando il primo Paese finanziatore del progetto.

Di recente sono stati sviluppati soft-robot o sistemi basati sulla cosiddetta "physics intelligence" nel quale oggetti o dispositivi, rispondendo a stimoli dell'ambiente (luce, campi elettromagnetici, fattori chimici, stimoli meccanici o più in generale di stimoli multipli che ricevono dall'ambiente fisico in cui sono collocati possono rispondere attuando funzionalità diverse in modo programmato. Tra l'altro tali soft robot hanno il vantaggio di essere senza articolazioni di tipo meccanico o elettro-meccanici, in configurazioni senza fili (wireless). Inoltre, la caratteristica di essere "soft", ovvero costituiti da materiale conformabile, aggiunge un grado di versatilità e flessibilità di impiego superando i limiti di ingombro, peso e configurazione geometrica rigida dei robot tradizionali. È quindi importante dare impulso anche a questo campo emergente per le missioni di esplorazione spaziale allo scopo di recuperare il "gap" scientifico e tecnologico rispetto a Paesi quali gli Stati Uniti e asiatici.

Per quanto riguarda l'esplorazione lunare, le attività di esplorazione robotica nel prossimo futuro saranno funzionali principalmente alla validazione di nuove tecnologie a supporto del ripristino della presenza umana sulla superficie della Luna. Anche in questo caso si prospetta un impiego massivo di tecnologie che potrebbero rivelarsi di interesse per l'Italia, e che garantiranno il mantenimento delle competenze e del ruolo chiave acquisito dal nostro paese negli anni; in particolare, saranno implementati sistemi di navigazione autonoma, perforazione del sottosuolo, riconoscimento immagini, in situ resource utilization, nonché lo sviluppo di free flyer cubesat per l'esplorazione e la comunicazione in deep space.



Inoltre saranno studiati e implementati tecnologie e sistemi per rendere possibile la permanenza umana in condizione di buona salute, quali ad esempio sviluppo di processi e materiali intelligenti che evitino la generazione e/o la proliferazione di agenti patogeni negli ambienti Lunari o in ISS (es. batteri, muffe).

Da annoverare anche le importanti partecipazioni alla missione JUNO di NASA per l’osservazione di Giove, che ha raggiunto nel 2016, la missione europea Bepi Colombo, lanciata nel 2018 con a bordo quattro strumenti italiani su un totale di undici, che raggiungerà Mercurio nel 2025, la missione CHEOPS, small mission di ESA, per lo studio di pianeti extrasolari, lanciata a dicembre 2019 e l’osservatorio solare Solar Orbiter di ESA, che verrà lanciato a febbraio 2020. Sono, invece in fase di realizzazione la missione PLATO di ESA, dedicata alla ricerca di esopianeti, per la quale l’ASI ha l’importante compito di realizzare 26 telescopi e la Instrument Control Unit, e la missione JUICE, dell’ESA, dedicata allo studio de satelliti ghiacciati di Giove, per la quale l’ASI realizzerà quattro dei dieci strumenti previsti a bordo del satellite. Si prevede, inoltre, lo sviluppo delle attività dedicate alla ricerca e caratterizzazione dei NEO. Riveste, inoltre, grande importanza la partecipazione nazionale a futuri programmi ESA e NASA di esplorazione e studio del Sistema Solare esterno, con particolare riferimento ai sistemi di Urano e Nettuno e ai corpi della fascia di Kuiper.

Obiettivi del settore programmatico	
6.1 Sviluppare strumentazione per l’esplorazione (Upstream)	<i>Consolidare e valorizzare le competenze italiane nelle future missioni di esplorazione robotica del sistema solare, attraverso la partecipazione alle missioni marziane e lunari in preparazione delle future missioni di esplorazione umana, con particolare riferimento agli aspetti della “salute” requisito indispensabile per la sostenibilità di tali attività.</i>
6.2 Promuovere la leadership italiana nell’esplorazione del Sistema Solare (Mid-Downstream)	<i>Sostenere la partecipazione della comunità scientifica e industriale nazionale alle missioni di esplorazione del Sistema Solare e di ricerca di esopianeti, in collaborazione con altri partner internazionali, in primis ESA e NAS. e all’utilizzo dei relativi dati e ritorni scientifici.</i>
6.3 Sostenere lo sviluppo di Tecnologie abilitanti (Tecnologie abilitanti)	<i>Garantire la capacità tecnologica nazionale necessaria all’esplorazione robotica del sistema solare, promuovendo anche opportunità commerciali.</i>
6.4 Promuovere le competenze nazionali del settore (Valorizzazione)	<i>Promuovere le competenze industriali italiane in ambito internazionale, favorendo progetti di cooperazione internazionale con i maggiori “key player” mondiali in diversi ambiti applicativi quali la biomedicina e le biotecnologie.</i>

RICADUTE

Spazio Cittadino

Lo sviluppo della ricerca scientifica spaziale aumenta il livello di conoscenza del nostro sistema solare, creando le condizioni adatte a favorire il progresso scientifico e culturale del Paese. Inoltre, queste tematiche scientifiche alimentano i sogni delle nuove generazioni e attraggono i giovani verso lo studio delle discipline scientifiche.

Le missioni scientifiche per l'esplorazione del nostro sistema solare necessitano dello sviluppo di strumentazione complessa e innovativa che genera necessariamente competenze altamente specializzate nei settori della ricerca e dell'industria. La valorizzazione delle competenze nazionali nelle tecnologie robotiche potrà assicurare un adeguato livello di partecipazione alle missioni di esplorazione del futuro, in particolare quelle mirate alle destinazioni di Luna e Marte, precursori di future missioni umane. La riconosciuta competenza nazionale nel settore può contribuire efficacemente alla creazione di progetti di formazione e capacity building a favore di paesi emergenti e in via di sviluppo.

Spazio Crescita

Spazio Futuro

Il progresso tecnologico delle missioni di esplorazione robotica presenta una prospettiva di trasferimento tecnologico per applicazioni non spaziali, in cui l'ambiente ostile o comunque condizioni operative particolari, richiedono l'ausilio di strumenti/apparati innovativi e avanzati per portare a compimento azioni altrimenti impossibili per l'uomo.

La ricerca scientifica nello spazio contribuisce a rendere più sicura la vita sul nostro pianeta. Incrementando la conoscenza dei corpi celesti vicini e lontani, si possono mettere a frutto modellistiche sempre più precise per proteggere la Terra e lo spazio circostante.

Spazio Sicuro

9. Settore Programmatico: Esplorazione umana dello spazio

L'esplorazione dello spazio consiste nell'estendere la presenza umana oltre l'ambito terrestre. Si tratta di un percorso di lungo termine dove le attività di ricerca e di sviluppo tecnologico a Terra e sulle varie piattaforme spaziali sono ritenute come un necessario, imprescindibile, gradino di conoscenza verso la vita oltre la Terra. Le potenzialità offerte dal settore Spazio disegnano scenari in numerosi ambiti scientifici e tecnologici, le cui ricadute economiche e sociali possono incidere significativamente nella vita quotidiana. In questo contesto rientrano, a pieno titolo, tutte le discipline direttamente collegate e coinvolte nel garantire, da un lato, la vita e il benessere e la produttività dell'uomo nello spazio e, dall'altro, nel migliorare, in senso più generale, la qualità della vita sulla Terra grazie all'innovazione scientifica e tecnologica indotta dalla ricerca spaziale. Tale scenario richiede chiaramente un approccio bidirezionale (*upstream/downstream*) perché l'impulso che si intende dare allo sviluppo di metodologie, servizi e prodotti idonei per lo Spazio può generare una ricaduta ed un avanzamento in vari ambiti, inclusi, ad esempio, lo sviluppo di protocolli terapeutici innovativi, quali lo sviluppo di dispositivi diagnostici portatili (es. Lab-on-Chip microfluidici a basso costo e peso) per la rilevazione rapida e remota di "biomarcatori" biochimici e di "biomarcatori" del comportamento (es. attraverso *intelligent computer vision and imaging*) per attuare il concetto pieno di telemedicina, e al tempo stesso di controllo, ottimizzazione e gestione delle risorse ambientali.

La necessità, infatti, di ricreare situazioni abitabili oltre l'orbita terrestre implica un'autonomia dal nostro pianeta che non ha precedenti nella storia umana. Non solo il sostegno alla vita diventa quindi prioritario, ma anche la necessità di realizzare condizioni ambientali compatibili con l'ambiente ostile e dunque protettive e ecosostenibili da un punto di vista energetico, incluso quello alimentare. Altrettanto prioritario è lo sviluppo di tecnologie in grado di garantire un monitoraggio sulle condizioni di salute per la identificazione precoce di *biomarcatori specifici* il più possibili predittivi di stati patologici o di severo stress fisiologico proprio al fine di preservare la presenza umana in presidi extra-terrestri attraverso una medicina assistita da remoto. L'ambiente spaziale influenza in maniera sostanziale tutti i processi biologici e la conseguente risposta rappresenta un campo di indagine di estremo, e necessario, interesse all'interno del quale sviluppare nuovi percorsi conoscitivi e di sviluppo tecnologico.

In vista di missioni verso la Luna e Marte, e in un'ottica di autosufficienza e autonomia dell'equipaggio, possono essere opportunamente messe a punto metodiche di rigenerazione tissutale, preparazione di sistemi a rilascio graduale di farmaci, di riproduzione di organi, strutture di protezione dalla radiazione cosmica, sistemi chiusi biorigenerativi, intelligenza artificiale etc.



L'esplorazione non può prescindere dal contestuale coinvolgimento di uomo e robot: l'utilizzo di robot nello spazio planetario e profondo va contemplata per contenere costi e rischi di una missione con astronauti; d'altro canto, la presenza umana offre flessibilità e potenzialità che una missione robotica non potrebbe mai garantire. Più di ogni altra attività spaziale, l'esplorazione è fonte di ispirazione e di crescita culturale per le nuove generazioni, e come tale di stimolo alla crescita economica.

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 e dalla stazione spaziale cinese Tiangong 2.

L'Italia, attraverso i programmi ESA ISS Exploitation ed E3P, e attraverso gli accordi bilaterali (Memorandum of Understanding ASI-NASA del 1997, relativo alla fornitura dei moduli logistici MPLM), ha svolto un ruolo di assoluto rilievo nella realizzazione della Stazione: il 50% del volume pressurizzato del segmento USOS (Moduli pressurizzati, Nodi, Cupola) è stato realizzato dall'industria italiana. Il Memorandum of Understanding con la NASA consente all'Italia di avere suoi astronauti e strumenti a bordo della ISS.

A oggi 74 esperimenti e 7 astronauti italiani hanno volato nello spazio, per un totale di 13 voli, dei quali 5 di lunga durata.

Le competenze nazionali in quest'area sono di particolare rilievo anche nelle attività di terra (controllo missione, supporto ingegneristico e logistico) e potranno fare da volano per futuri sviluppi nell'ambito di programmi sia governativi, sia commerciali.

Nel Consiglio Ministeriale ESA del 2019 gli Stati Partecipanti hanno sottoscritto il comune impegno di sostenere l'esplorazione umana dello spazio oltre la bassa orbita terrestre (LEO, Low Earth Orbit), attraverso la partecipazione al programma Artemis della NASA, che prevede la realizzazione di un avamposto in orbita lunare (il Gateway) alla cui realizzazione e funzionamento parteciperà anche il partner europeo. Il Gateway sarà il precursore di missioni umane sulla superficie della Luna; queste saranno complementate da missioni robotiche sulla superficie della Luna e di Marte. L'Italia è in prima fila nell'impegno della realizzazione del Gateway, della sostenibilità della ISS, nonché per le missioni robotiche lunari e marziane. In ragione delle linee strategiche delineate, l'ASI proporrà tecnologie diagnostiche innovative a presidio della "salute umana nello spazio" quali ad esempio sistemi in grado di effettuare diagnosi precoci per esempio impiegando nuovi citometri per tomografia a contrasto di fase su singola cellula in campioni biologici di fluidi umani (sangue, saliva, urine) o lo sviluppo di sistemi e materiali per prevenire la formazione e diffusione di agenti patogeni in ambienti spaziali. Tali sviluppi avranno ricadute sulla salute del cittadino, con impatto davvero significativo sulle cosiddette "Aree Interne", elemento di criticità e emergenza nazionale vista la necessità dettata da ristrettezze di bilancio di eliminare o accorpare presidi sanitari su territori poco popolati.

Nel corso della stessa Ministeriale gli stati membri dell'ESA hanno confermato il loro sostegno alla ISS, attraverso l'impegno al pagamento dei cosiddetti CSOC (Common System Operating Costs, i costi di gestione della ISS) per altri tre anni, nonché hanno confermato l'impegno politico al sostegno della ISS fino al 2030. I costi europei della ISS saranno in buona misura sostenuti attraverso la fornitura a NASA dei Service Module dell'Orion, per i quali l'Italia gioca un ruolo di primo piano; in questo modo l'ESA, oltre a rispettare i propri obblighi di contribuzione per la ISS, si garantisce un ruolo chiave nell'esplorazione oltre la LEO.

In aggiunta al ruolo giocato nell'ESA, l'Italia, tramite la propria agenzia, costruirà nuove opportunità di collaborazione bilaterali a partire da quelle con la NASA, per preservare e arricchire l'expertise e le capacità nazionali collaborando con i paesi che hanno realizzato la storia dell'esplorazione spaziale.

L'Italia continuerà comunque a mantenere un solido equilibrio tra la cooperazione bilaterale con NASA e la partecipazione ai programmi ESA al fine di garantire un ruolo primario sullo scenario internazionale dell'esplorazione e avviando e/o partecipando a specifiche azioni e infrastrutture in ambito nazionale per consentire di trarre vantaggio, mettendole a sistema, le eccellenze in campo biomedico e biotecnologico ed in particolare delle tecnologie ingegneristiche per lo sviluppo di dispositivi clinici Lab-on-Chip. Infatti, le competenze ingegneristiche sono necessarie per lo sviluppo di dispositivi con scopi diagnostici e terapeutici e prevedono il coinvolgimento di Università, enti di ricerca, reti IRCCS e soprattutto soggetti del mondo produttivo e industriale di settore in modo tale da consentire lo sviluppo di una "New Space Economy della Salute" di cui l'Italia potrà essere leader globale costituendo così un volano economico, industriale e tecnologico per il Paese. Tali benefici potranno facilmente essere estesi alla zootecnia, alla biologia vegetale,

e alla protezione dell'ambiente da fattori inquinanti (sensori Lab-on-Chip per rilevazione di sostanze inquinanti). Tali iniziative comprenderanno aspetti di big data, supercalcolo, comunicazioni avanzate 5G, Intelligenza Artificiale.

Moduli pressurizzati (abitabili e cargo), Rover, ma anche elementi quali finestrate, sistemi di protezione dalle meteoriti, sistemi di schermatura dalle radiazioni, sistemi a ciclo chiuso di supporto alla vita, missioni basati su nano e micro satelliti, sistemi gonfiabili, sistemi di rientro a terra, propulsione innovativa, sistemi per esperimenti biologici in microgravità, sistemi di microscopia 3D in ottica coerente e di tipo olografico per studi di scienza della vita e di polimeri e fluidi, interfaccia solido-fluido, fluido-fluido, recupero di energia dalla gestione del carico termico, smaltimento del calore da dispositivi elettronici in condizioni di microgravità, sistemi passivi di generazione di energia da dispositivi a base piroelettrica o piezoelettrica, tecnologie avanzate di Handling di liquidi in microgravità per mezzo di manipolatori senza contatto con campi elettrici, gestione di fenomeni di condensazione di vapore acqueo e di formazione ghiaccio dovuti a escursioni termiche, centri di controllo, costituiscono alcuni degli asset nazionali che potranno essere proposti in futuri accordi internazionali. Per esempio è italiano uno dei tredici cubesat che saranno lanciati a bordo del volo inaugurale del lanciatore Orion della NASA, pertanto altri studi di fattibilità e di architettura supporteranno le scelte per ulteriori sviluppi strategici.

ASI ha sempre stimolato e supportato la comunità scientifica nazionale impegnata in questo settore disciplinare, raggiungendo obiettivi di grande impatto. Il focus sul trasferimento tecnologico delle conoscenze sviluppate nel campo spaziale impatterebbe positivamente sui campi della medicina e di sicurezza alimentare sulla terra.

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

Obiettivi del settore programmatico

<p>7.1 Sostenere il ruolo di leadership dell'industria nazionale nell'esplorazione dello spazio (Upstream)</p>	<p><i>Consolidare e valorizzare le competenze italiane nei programmi di esplorazione umana dello Spazio, in particolare, attraverso collaborazioni internazionali - sia in orbita LEO, sia oltre (Luna, Marte, in primis) e in particolare sugli aspetti della "Salute nello Spazio".</i></p>
<p>7.2 Sostenere la partecipazione italiana alle missioni lunari in collaborazione con partner internazionali (Mid-Downstream)</p>	<p><i>Promuovere opportunità commerciali nei servizi di trasporto e rifornimento e nello sfruttamento delle risorse lunari; promuovere e sostenere l'utilizzo commerciale delle piattaforme in LEO esistenti e in via di realizzazione, anche tramite progetti di cooperazione bilaterale; sostenere la ricerca scientifica e lo sviluppo tecnologico nei settori di eccellenza nazionale nei settori di eccellenza nazionale in riferimento ai settori della biomedicina delle biotecnologie e della diagnostica..</i></p>
<p>7.3 Tutelare, sostenere e sviluppare la capacità tecnologica nazionale (Tecnologie abilitanti)</p>	<p><i>Promuovere programmi di sviluppo scientifico e tecnologico in ambito nazionale per mantenere e incrementare il portfolio di tecnologie necessarie alla partecipazione ai programmi internazionali di esplorazione umana dello Spazio. E sinergie in ambito nazionale sostenendo iniziative infrastrutturali o centri per la ricerca applicata in ambiti della "salute nello spazio".</i></p>
<p>7.4 Promuovere, presso gli stakeholder e le istituzioni, il ruolo dell'ASI (Valorizzazione)</p>	<p><i>Promuovere il sistema spazio nazionale attraverso a l'efficacia visibilità degli astronauti di nazionalità italiana in missioni spaziali per incrementare le risorse comparto e contribuire ad ispirare le future generazioni; dell'intero promuovere l'utilizzo e lo sviluppo futuro di impianti di ricerca e sviluppo e di infrastrutture di simulazione localizzati presso la rete dei centri scientifici e industriali italiani.</i></p>

RICADUTE

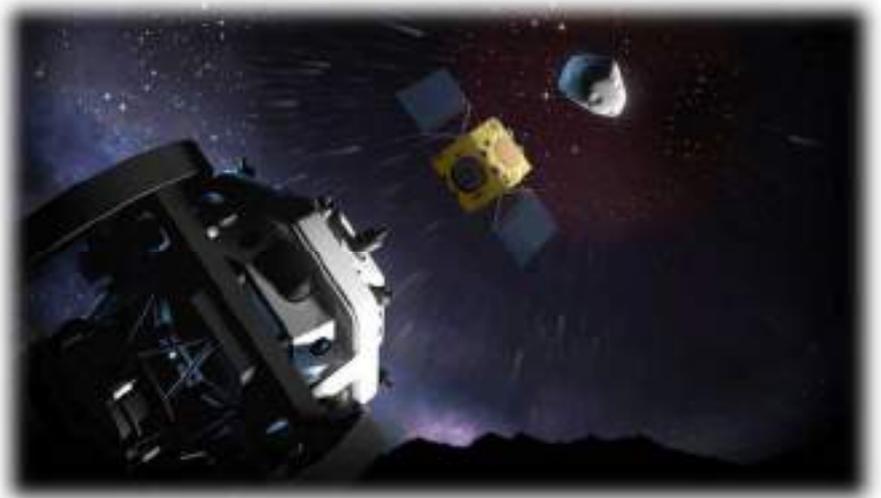


10. Settore Programmatico: SSA/SST Space Situational Awareness

Una conoscenza approfondita dell'ambiente spaziale e la capacità di operare in sicurezza nell'orbita circumterrestre sono elementi indispensabili nell'attuale quadro dello sviluppo tecnologico della nostra società. La Space Situational Awareness (SSA) si propone di contribuire a proteggere le infrastrutture spaziali e la popolazione civile da possibili minacce che si originano da e nello spazio. SSA si struttura in tre segmenti:

- ✓ SST (Space Surveillance and Tracking) affronta la problematica della proliferazione dei detriti spaziali;
- ✓ NEO (Near-Earth Objects) ha il compito di prevenire e mitigare il rischio di impatti cosmici;
- ✓ SWE (Space Weather) studia gli effetti dell'attività solare sull'ambiente elettromagnetico che circonda la Terra.

Per garantire all'Europa un adeguato livello di autonomia nella sorveglianza spaziale il Parlamento europeo ha istituito nel 2014 un quadro di sostegno alle attività SST. Otto stati europei (Italia, Francia, Germania, Spagna, Gran Bretagna, Portogallo, Polonia, Romania) sono attualmente consorziati per provvedere allo sviluppo delle attività di osservazione e catalogazione dei detriti spaziali e all'erogazione dei servizi di collision avoidance (allerta diretti alle infrastrutture spaziali operative di possibili impatti con detriti spaziali), re-entry (previsione del rientro incontrollato di oggetti spaziali) e fragmentation (monitoraggio di



episodi di frammentazione in-orbita e delle loro conseguenze). In questo contesto l'ASI agisce come National Entity di un raggruppamento che comprende il Ministero della Difesa e INAF (Istituto Nazionale di Astrofisica). Grazie alle competenze di eccellenza della comunità scientifica e tecnologica nazionale e al presidio svolto dall'ASI, il Consorzio ha affidato all'Italia la responsabilità dei servizi di rientro e di frammentazione in orbita, che vengono svolti dall'ISOC (Italian SST Operation Centre) presso il sito di Pratica di Mare gestito dall'Aeronautica Militare. I sensori SST nazionali comprendono telescopi e radar (sia in configurazione monostatica che bistatica) operati in collaborazione tra ASI, Difesa e INAF.

La leadership del comparto nazionale della ricerca nello studio della popolazione dei NEO e nella previsione dei rischi di collisione con la Terra viene valorizzata e messa a sistema nell'ambito del programma SSA/Space Safety dell'ESA e dei programmi di ricerca e innovazione dell'Unione Europea. L'Italia è stato il primo paese al mondo a dotarsi di un sistema di monitoraggio del rischio asteroidale e l'ASI consolida questo posizionamento sostenendo l'operatività del NEO Coordination Centre istituito presso l'ESRIN di Frascati. La realizzazione da parte dell'ESA del telescopio "Fly-Eye" – uno strumento dal disegno ottico innovativo frutto di una collaborazione tra INAF e industria nazionale il cui prototipo verrà installato sul Monte Mufara (Sicilia) – porterà l'Europa a un ruolo di primo piano anche nel campo della scoperta di asteroidi. Le tradizionali competenze nella caratterizzazione fisica della popolazione dei NEO e la partecipazione al segmento spaziale della missione ESA Hera, che in collaborazione con la NASA effettuerà il primo esperimento di deflessione asteroidale, assicurano all'Italia una presenza in tutti gli elementi necessari per agire con successo nella protezione dai rischi di un impatto cosmico. Per mantenere questo posizionamento di eccellenza e prepararsi per tempo alla evoluzione del segmento SSA NEO (vedi più sotto) è opportuno che l'ASI si doti di un proprio Centro NEO allo scopo di sensibilizzare e formare le nuove generazioni di tecnici e fornire un adeguato ambiente di sviluppo e innovazione.

Analogamente, in ambito europeo vengono sostenute le competenze nazionali nella modellizzazione dell'attività solare e dei fenomeni geomagnetici, e nel loro utilizzo per prevenire disturbi nel funzionamento dei satelliti, nelle telecomunicazioni spaziali e nella operatività delle reti di distribuzione elettrica al suolo. In

questo contesto l'Italia ha le potenzialità di assumere un ruolo di leadership nella creazione di un centro regionale di Space Weather dedicato all'area mediterranea.

Le diverse tematiche che compongono SSA confluiranno nel programma spaziale Europeo previsto dal budget UE 2021-2027. Ciò consentirà di affrontare adeguatamente la tematica emergente dello Space Traffic Management (STM) che si propone di armonizzare e regolamentare a livello globale le attività spaziali. STM appare un passo indispensabile in previsione di un forte incremento nel prossimo futuro dell'utilizzo dello spazio attorno alla Terra, che include le megacostellazioni satellitari, i voli suborbitali, le piattaforme stratosferiche e la proliferazione di nanosatelliti con finalità scientifiche e commerciali. L'Italia dovrà sviluppare tecnologie e missioni (nano e micro satelliti) per accrescere e consolidare la propria capacità nei settori dello STM (*in-orbit, proximity operations, ecc.*).

Obiettivi del settore programmatico	
8.1 Sviluppare e potenziare asset strategici (Upstream)	<i>La disponibilità di asset nazionali per SST/SSA in grado di competere con le controparti sia istituzionali che private è condizione indispensabile per consolidare e ulteriormente espandere il posizionamento attuale in ambito internazionale.</i>
8.2 Assicurare una capacità operativa (Mid-Downstream)	<i>Una capacità SST/SSA è necessaria sia per garantire in ambito nazionale un adeguato livello di autonomia al sistema paese, sia per favorire lo sviluppo di servizi rivolti a una utenza istituzionale e commerciale.</i>
8.3 Ottimizzare le sinergie (Tecnologie abilitanti)	<i>Lo sfruttamento di sinergie tecniche e operative tra le tematiche SSA (e.g. utilizzo del telescopio "Fly-Eye" per l'osservazione sia di NEO che di detriti spaziali e l'adozione di piattaforme nano/mini per proximity operations) rappresenta una opportunità caratterizzante per l'Italia nel dialogo e nelle alleanze geopolitiche internazionali.</i>
8.4 Promuovere la cultura della sicurezza dello spazio (Valorizzazione)	<i>È indispensabile partecipare e contribuire attivamente alla fase di regolamentazione del settore tramite accordi abilitanti per STM, assicurando il presidio delle opportune sedi internazionali (e.g. IADC – Inter Agency Space Debris Coordination Committee COPUOS).</i>

RICADUTE



11. Settore Abilitante: Iniziative Nazionali, Relazioni e Cooperazione internazionale

La lunga tradizione italiana nel settore, costruita sulla base di una solida conoscenza tecnico-scientifica, grazie anche ad un'intensa attività di cooperazione internazionale, sia a livello bilaterale sia multilaterale, consente oggi all'Italia di vantare un ruolo di rilievo nel panorama spaziale. La maggior parte delle attività spaziali italiane si esplica, infatti, all'interno di collaborazioni internazionali, essendo il settore spaziale internazionale per natura e vocazione. Le collaborazioni con i Paesi di maggiore competenza spaziale hanno consentito alla comunità scientifica e industriale italiana, da una parte, di mantenere competenze e posizioni di leadership acquisite nel tempo e, dall'altra, di svilupparne di nuove innovando con regolarità il sistema e proiettandolo competitivamente verso il futuro.

Pertanto, è di importanza fondamentale per l'Italia, anche attraverso l'impegno dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), presidiare efficacemente le sedi e i Paesi, in cui si negoziano i termini di tali collaborazioni, e tra questi l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e l'Unione Europea, le Nazioni Unite (COPUOS) e le altre Organizzazioni spaziali internazionali, nonché tutti i Paesi di tradizione spaziale, a cominciare dagli Stati Uniti e tutti gli altri nelle diverse aree geografiche d'interesse nazionale, per mantenere o rafforzare le cooperazioni bilaterali e multilaterali nel rispetto dell'appartenenza italiana all'Unione Europea e alla NATO.

In particolare, 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. Al recente Consiglio Ministeriale ESA 19+, l'Italia ha consolidato la sua posizione come terzo paese contributore con un investimento di circa 2.3 miliardi di euro, in particolare, sui programmi Vega, Space Rider, Space Safety– NEO, Esplorazione marziana e in orbita cislunare. Specificatamente, sull'esplorazione robotica ed umana, l'Italia vuole mantenere un equilibrio sostenibile tra la cooperazione bilaterale, con NASA in particolare, e la partecipazione ai programmi dell'ESA, al fine di garantirsi un ruolo primario, sulla scia di quanto fatto in passato con la Stazione Spaziale Internazionale, gestendo due canali distinti di cooperazione, quello multilaterale ESA e quello bilaterale con un accordo diretto con la NASA. Ciò ha permesso al Paese di costruire più della metà del volume abitabile della Stazione del segmento USA e di vantare una presenza frequente di astronauti di nazionalità italiana a bordo dell'ISS.

L'Italia, a livello istituzionale, è direttamente coinvolta in tutte le attività spaziali dell'UE di carattere politico – strategico. Per quanto riguarda invece gli attori industriali e del mondo della ricerca, è rilevante la loro partecipazione in risposta alle call dei programmi quadro di ricerca, non ultimo il programma Horizon 2020 (H2020) che nel complesso nei 6 anni di attività, ha visto una cospicua partecipazione italiana con ritorni medi tra l'11 e il 12%.

Per quanto riguarda invece le attività bilaterali a livello europeo, queste 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 altri paesi, alcuni entrati di recente in ESA e verso i quali è in corso un processo di promozione e internazionalizzazione dell'industria italiana. Un'attenzione particolare, è necessaria inoltre verso i Paesi del Mediterraneo allargato, alcuni dei quali sono anche membri delle Istituzioni spaziali europee. La regione mediterranea, infatti, è di particolare interesse politico e strategico per l'Italia che vuole e deve giocare un ruolo rilevante al fine di difendere e accrescere i propri interessi nazionali attraverso anche la *Space Diplomacy*, la tecnologia spaziale messa a servizio dell'area, le collaborazioni bilaterali e la formazione.

Per quanto riguarda le relazioni bilaterali al di là dell'Europa, un particolare rilievo da sempre è stata quella con gli Stati Uniti e la NASA, che continuerà a rappresentare un pilastro della strategia internazionale dell'Italia in campo spaziale. Fino ad oggi, l'Italia e la NASA hanno all'attivo 29 accordi, in particolare, in numerose missioni scientifiche e di osservazione dell'Universo, attraverso cui ASI ha coordinato e finanziato la partecipazione scientifica ed industriale grazie allo sviluppo di strumenti e servizi sempre più innovativi. I nuovi piani americani per l'esplorazione dello spazio consentono di rinnovare e consolidare la partnership

strategica tra i due Paesi. L'ASI, d'intesa e su mandato del COMINT, sta negoziando con NASA la partecipazione italiana al nuovo programma ARTEMIS per l'esplorazione lunare al fine di assicurare che il contributo nazionale corrisponda alle peculiari eccellenze scientifiche e tecnologiche nel lungo periodo, così come i ritorni siano adeguati per lo sviluppo del sistema nazionale e competitivi a livello internazionale.

L'Italia continuerà, altresì, a beneficiare della cooperazione con la NASA relativa alla Stazione Spaziale Internazionale, attraverso l'utilizzo degli spazi a bordo per la sperimentazione scientifica e di opportunità di voli per astronauti italiani. La cooperazione con gli Stati Uniti, inoltre, si dovrà rafforzare anche in altri settori, quali quello dello sfruttamento dei dati di osservazione della terra, dei sistemi di propulsione, dell'aeronautica ipersonica (veicoli di rientro, voli suborbitali, spazio porti) in collaborazione con il CIRA e dei sistemi di sicurezza) e in base ad una *roadmap* nazionale di settore.

Altro paese chiave sullo scenario geo-spaziale è la Federazione Russa, con la quale l'Italia ha un accordo intergovernativo sulla cooperazione e l'uso pacifico dello spazio extra-atmosferico fin dal 2000, in cui l'ASI e l'agenzia spaziale russa, Roscosmos, sono identificate quali Implementing Agencies. ASI e Roscosmos, peraltro, sono presenti all'interno del Consiglio intergovernativo italo-russo per la cooperazione economica, industriale e finanziaria, dove coordinano e promuovono le collaborazioni bilaterali scientifiche ed industriali. Continuerà la collaborazione bilaterale a bordo della ISS con strumenti scientifici italiani nel segmento russo, il training degli astronauti a Star City e eventuale utilizzo del veicolo Soyuz. Vi è interesse ad espandere la collaborazione bilaterale ad altri settori, come quello dell'esplorazione umana, inclusa quella cis-lunare.

Nella regione del Caucaso ASI sta finalizzando un accordo quadro di cooperazione con l'Azerbaijan al fine di facilitare l'ingresso dell'industria nazionale e sono state anche con il Kazakistan al fine di supportare interessi industriali nazionali.

Con la Repubblica Popolare Cinese, l'Italia intrattiene relazioni sin dal 1991 attraverso un accordo intergovernativo relativo alla cooperazione per l'uso dello spazio extra-atmosferico a fini pacifici. Negli ultimi anni, la cooperazione si è concretizzata grazie alla partecipazione italiana, coordinata da ASI e China National Space Administration (CNSA), al programma scientifico cinese China Electro-Magnetic Satellite (CSES), missione in orbita bassa dedicata allo studio della Terra e, in particolare, allo studio dei fenomeni legati a possibili correlazioni spazio-temporali con eventi sismici di grande intensità. L'Italia è stata invitata a partecipare anche alla seconda missione del programma CSES-2, il cui lancio è previsto nel marzo 2021. La collaborazione sul piano scientifico con la Repubblica Popolare Cinese è di grande valore strategico e prospettico per il rapido sviluppo tecnologico ed industriale che il Paese sta facendo. In particolare, ASI, su indicazione del COMINT seguirà ad avere con la Repubblica Popolare Cinese un dialogo intenso e proficuo, tale da realizzare un "Joint-Lab" scientifico all'interno del quale troveranno posto le diverse missioni scientifiche dei due Paesi, attraverso cui ASI e CNSA coordineranno la partecipazione delle rispettive istituzioni scientifiche.

Nella regione asiatica Giappone e India, in modo diverso e complementare, per l'Italia, rappresentano due altri interlocutori di prestigio. Con il Giappone, negli ultimi anni, l'Italia, tramite ASI, ha intensificato le relazioni bilaterali. In particolare, nel settore dell'osservazione della terra e nella ricerca per la gestione dei disastri naturali, tramite le costellazioni nazionali, italiana COSMO-SkyMed e giapponese ALOS. Gli scambi tra agenzie dovranno intensificarsi per facilitare anche il dialogo politico tra due Paesi del G7 e quello industriale e commerciale.

L'India, importante paese del G20, che ha un proprio accesso autonomo allo spazio e importanti assetti satellitari in osservazione della terra, navigazione e telecomunicazioni (con 30 satelliti operativi in orbita e lanci nel 2018 di 269 satelliti di 32 paesi), dopo anni di attività spaziali rivolte per lo più alle applicazioni, sta ora sviluppando un vasto programma spaziale a fini politici, diplomatici, strategici e di sicurezza. L'Italia con le proprie eccellenze e particolare esperienza nella ISS potrebbe stabilire una importante collaborazione per facilitare l'ingresso dell'industria nazionale.

Nella regione del sud est asiatico, altri paesi offrono importanti opportunità di collaborazioni e d'ingresso per le nostre industrie, come la Malesia, Singapore, il Viet Nam, la Corea del Sud, la Thailandia, l'Indonesia, le Filippine. In particolare con la Malesia, ASI sta collaborando per organizzare l'International Space Forum 2020 a Kuala Lumpur per i paesi della regione che si pone all'interno del dialogo che l'Italia da alcuni anni mantiene con i Paesi ASIAN.

In America Latina, l'Italia ha un rapporto di lunga tradizione storico e culturale. In particolare con l'Argentina

ha una cooperazione che data al 1992 con il primo accordo intergovernativo per l'uso dello spazio extra-atmosferico a fini pacifici rinnovato nel 2019, e ha partecipato a tutte le missioni argentine dei satelliti della serie SAC (A, B, C e D) e nel 2005, ha stretto una forte cooperazione per la realizzazione del Sistema Italo Argentino di Satelliti per la Gestione delle Emergenze Ambientali e lo Sviluppo Economico (SIASGE), che comprende la inter-operabilità della costellazione satellitare italiana COSMO-SkyMed (4 satelliti radar in banda X) con la costellazione argentina SAOCOM (2 satelliti radar in banda L). La costellazione dei 6 satelliti sarà completa entro il 2020 con significative ricadute, in termini di utilizzo dei dati, sia a livello istituzionale, che commerciale. L'Italia punta, inoltre, a rafforzare le relazioni con il Brasile, importante paese del G20 e a mantenere buoni rapporti con il Messico, il Cile, il Perù, Paraguay, Ecuador e gli altri Paesi della regione, tutti molto interessati ad utilizzare i dati di COSMO-SkyMed e a ricevere formazione. A tal fine, dopo l'International Space Forum realizzato da ASI in collaborazione con la CONAE e la IAF a Buenos Aires nel 2018 e dedicato ai Paesi sud americani e Caraibici, l'Agenzia continuerà, tramite l'Istituto Gulich, a sostenere programmi di formazione anche per tutti i paesi della regione.

Nella regione del medio Oriente, l'Italia punta ad Israele quale paese amico con cui collaborare e da supportare. Nel settore spaziale ASI da anni ormai ha stabilito delle ottime e amichevoli relazioni con l'Agenzia Spaziale Israeliana (ISA). Le relazioni bilaterali dovranno essere mantenute e rafforzate anche attraverso lo scambio universitario e la promozione di start-up. Anche la Palestina, recentemente, ha espresso il desiderio di poter stabilire relazioni fruttuose con ASI, avendo partecipato all'International Space Forum di Reggio Calabria lo scorso settembre 2019.

Anche nella regione araba, ASI ha buone relazioni con l'Agenzia Spaziale degli Emirati Arabi (UAESA) con cui ha sottoscritto un accordo quadro nel 2016. Recentemente gli Emirati hanno promosso l'idea di realizzare uno spazio-porto e discussioni sono in corso con la compagnia USA Virgin Galactic e con ditte italiane. ASI e UAESA stanno lavorando alla definizione di un Implementing Arrangement sulla Space Economy e con il Centro Spaziale Mohammed Bin Rashid ad un advanced habitat design and virtual prototyping nel quadro della preparazione della missione su Marte e intendono realizzare un simulatore di realtà virtuale. Oman, Arabia Saudita, Bahrain, Kuwait, Libia e Iraq sono altri paesi nella regione con cui sono in corso preliminari relazioni.

L'Australia è uno tra i nuovi Paesi emergenti sullo scenario spaziale internazionale che merita una particolare attenzione da parte dell'Italia per le opportunità che offre in termini industriali e commerciali. A seguito dell'accordo firmato lo scorso ottobre 2019 con la nuova agenzia spaziale australiana (ASA), l'ASI continuerà ad approfondire i rapporti scientifici, favorendo gli scambi tecnologici ed industriali.

Altro grande continente d'interesse italiano è l'Africa, dove anche nel settore spaziale l'Italia ha una lunga tradizione di cooperazione con il Kenya dagli anni Sessanta, attraverso il Progetto S. Marco, relativo all'uso e allo sviluppo della Base spaziale "Luigi Broglio", situata a Malindi e gestita sin dal 2004 dall'ASI. Il nuovo Accordo intergovernativo tra Italia e Kenya, sottoscritto a Trento il 24 ottobre 2016, è in fase di ratifica parlamentare da parte dei due paesi. Il Kenya rimane un paese d'ingresso importante per l'Italia in Africa, ove sviluppare nei prossimi anni nuovi progetti di servizi spaziali, di formazione e, se ci saranno le condizioni, anche di trasporto spaziale di piccoli vettori per piccoli satelliti.

Altro paese africano d'importanza per l'Italia è il Sud Africa con cui ASI ha sottoscritto un accordo nel 2019 con l'agenzia Spaziale sud africana (SANSA). Il Paese si ritiene uno dei leader spaziali nel continente e per questo è sempre presente in tutti i consessi internazionali del settore con l'ambizione di rappresentare i paesi in via di sviluppo. ASI continuerà ad approfondire le relazioni bilaterali per concretizzare progetti d'interesse comuni alle due parti.

L'Italia è anche interessata a stabilire rapporti regionali con l'Africa. A febbraio 2018, ASI, in collaborazione con l'Agenzia Spaziale del Kenya (KSA) e la IAF, ha organizzato a Nairobi l'International Space Forum– The African Chapter, a cui sono stati presenti 29 delegazioni di governo africani. L'evento ha prodotto e sta producendo una serie di nuove relazioni con paesi, quali le Seychelles, il Marocco, lo Zimbabwe, la Nigeria, l'Algeria, l'Etiopia. Un interesse particolare è poi rivolto dall'Italia all'Egitto, paese cerniera tra il mondo africano e quello arabo. ASI ha ripreso recentemente i rapporti bilaterali con il NARSS e, se ci saranno le condizioni politiche, li intensificherà per facilitare anche l'ingresso dell'industria nazionale.

Altro evento rilevante a livello regionale nel settore della formazione è stato realizzato da ASI, in collaborazione con le Nazioni Unite (UNOOSA) lo scorso dicembre 2019, presso il BSC, con un primo corso

aperto a tutti i paesi africani su Osservazione della Terra, Scienze, Politiche e Diritto dello Spazio. L'idea di ASI è quella di creare nel tempo una Scuola permanente di formazione spaziale per l'Africa presso il BSC a Malindi.

Nel contesto multilaterale, gli indirizzi del Governo hanno espressamente indicato la necessità di rafforzare la cooperazione internazionale e il presidio nazionale ai più alti livelli istituzionali di tutte le organizzazioni internazionali di settore, allo scopo di assicurare una presenza costante ed influente dell'Italia.

ASI da anni supporta il Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale nei lavori del Comitato delle Nazioni Unite che si occupa di attività spaziali (Committee on the Peaceful Uses of Outer Space – UNCOUOS), che opera attraverso due sotto Comitati, uno Scientifico e Tecnico e l'altro Giuridico. Il COPUOS è uno degli luoghi privilegiati di osservazione e d'incontro di tutti i paesi che fanno spazio o ambiscono a farlo o ad utilizzarlo. ASI coordina la partecipazione degli altri enti scientifici o Università nelle diverse tematiche di dibattito internazionale e nei Gruppi di Lavoro, tra questi, attualmente quello sulla sostenibilità a lungo termine delle attività spaziali (Long-Term sustainability – LTS), che affronta i temi della sicurezza nello spazio, anche in termini di "safety", e quello relativo all'attuazione dell'Agenda "Spazio2030" per un contributo più efficace del settore spaziale al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile 2030.

L'Italia continuerà, altresì, a presidiare anche con il supporto di ASI, altri organismi internazionali quali il Group on Earth Observation (GEO), il Committee on Earth Observation Satellites (CEOS), l'Inter-Agency Space Debris Coordination Committee (IADC), l'International Committee on Global Navigation Satellite Systems (ICG), l'International Space Exploration Coordination Group (ISECG), l'International Space Exploration Forum (ISEF) e l'International Astronautical Federation (IAF). Quanto a quest'ultima Associazione, negli ultimi anni, l'ASI vi ha giocato un ruolo rilevante occupando la posizione per ben due volte di Vice Presidente nel Bureau e organizzando dal 2017, annualmente l'International Space Forum (ISF) a livello ministeriale in Africa (Nairobi), in America Latina (Buenos Aires), nel Mediterraneo (Reggio Calabria), in Malesia nel 2020 (Kuala Lumpur).

Obiettivi del settore abilitante	
9.1 Favorire il consenso su posizioni e proposte nazionali nei tavoli decisionali ESA ed EU	<i>Promuovere e internazionalizzare l'industria italiana, mantenendo regolari consultazioni bilaterali con i grandi Paesi europei sui dossier di comune interesse bilaterale e multilaterale e attivando proficue relazioni con i nuovi e più piccoli Paesi ESA e dell'Unione Europea.</i>
9.2 Presidiare l'adeguatezza tra contribuzioni e ritorni, anche in termini di leadership dei progetti, in ambito ESA ed EU	<i>Promuovere la partecipazione nazionale ai programmi ESA ed EU presidiando il livello qualitativo e l'adeguatezza dei ritorni rispetto alle contribuzioni.</i>
9.3 Favorire il coordinamento con altre PP.AA. nella partecipazione ai programmi ESA ed EU	<i>Armonizzare la posizione nazionale nei fora decisionali e consultivi in ambito ESA, UE ed Eumetsat con la consultazione con la comunità spaziale nazionale, il necessario coordinamento con la PCM attraverso il COMINT, e le altre entità nazionali e regionali interessate.</i>
9.4 Identificare attività, tecnologie e prodotti da sviluppare attraverso collaborazioni in ambito europeo	<i>Nel selezionare le attività, tecnologie e prodotti da sviluppare attraverso collaborazioni internazionali, 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>
9.5 Rafforzare i rapporti con le agenzie spaziali ed enti di ricerca nazionali nel mondo	<i>Rafforzare affidabili rapporti e attività di cooperazione con le diverse agenzie spaziali nazionali, regolandoli con Accordi di cooperazione internazionale.</i>

Obiettivi del settore abilitante

9.6 Estendere le collaborazioni con le agenzie spaziali di Paesi emergenti

Estendere le collaborazioni con Paesi emergenti e in via di sviluppo anche come strumento strategico per accrescere la visibilità internazionale del Paese e un utile ausilio alla politica estera nazionale.

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

Accrescere l'attività industriale del settore spaziale nazionale armonizzando le attività di cooperazione, sia in ambito ESA, che nei rapporti con le altre agenzie nazionali per un regolare e coordinato supporto alle politiche Governative di promozione e internazionalizzazione mediante.

9.8 Rafforzare la filiera industriale nazionale anche in relazione a PMI, startup e crescita dei Centri di Eccellenza

Accrescere la competitività e la visibilità dell'intera filiera spaziale (LSI, PMI, startup) anche in relazione alla new space economy favorendo la crescita e la differenziazione dei portafogli tecnologici, lo sviluppo di nuovi servizi ed applicazioni anche per settori non-space, le reti di collaborazione fra grande e piccola impresa e la collaborazione pubblico-privato.

12. Settore Abilitante: Ingegneria, Innovazione e Valorizzazione Tecnologica

Le attività di innovazione tecnologica e ingegneristica costituiscono gli elementi fondamentali in grado di garantire all'Italia il mantenimento del ruolo leader nel settore spaziale. Le tecnologie costituiscono l'elemento chiave della competitività: dalle tecnologie abilitanti dipende la capacità di un paese di accedere ed utilizzare lo spazio e di consolidare e rafforzare le aree di eccellenza nazionale in ambito scientifico, applicativo e commerciale. L'ingegneria garantisce l'elevato know-how multidisciplinare necessario per affrontare e vincere le innumerevoli sfide presenti nella gestione dei progetti spaziali: definire le nuove architetture e le soluzioni ingegneristiche per le future missioni spaziali, realizzare sistemi e sottosistemi innovativi con diversi livelli di complessità e integrazione, studiare la fattibilità e definire i requisiti dei progetti spaziali con l'ausilio degli strumenti ingegneristici sempre allo stato dell'arte, oltre che realizzare i programmi ad alta componente tecnologica nelle fasi di realizzazione e verifica.

L'innovazione è la chiave per mantenere e rafforzare la competitività nazionale e viene perseguita attraverso iniziative di sviluppo di tecnologie abilitanti, anche radicalmente innovative, favorendo laddove possibile opportunità provenienti da altri settori, o cogliendo sfide ed opportunità offerte da future missioni in ambito nazionale ed internazionale. Valorizzare le innovazioni ed i risultati della ricerca significa poi rendere accessibili le conoscenze e le tecnologie, sviluppate nell'ambito di progetti spaziali, ai settori commerciali, industriali, sociali o di ricerca diversi da quelli da cui hanno avuto origine. Tale processo, per essere virtuoso, deve contribuire a creare nuovi prodotti, processi, applicazioni o servizi che supportino l'avanzamento socio-economico e che disegnino un nuovo ecosistema dello Spazio inclusivo di start-up, finanza di rischio, incubatori/acceleratori di impresa, brevetti, nuovi approcci al business, e deve essere costantemente aperto a nuovi modelli e strumenti frutto delle dinamiche di innovazione anche in contesti non-Spazio. Sempre più negli ultimi anni si assiste ad una cross-fertilizzazione degli ambiti tecnologici terrestri con quelli spaziali, resa possibile dalla velocità di evoluzione delle tecnologie che porta i concetti di trasferimento da Spazio verso Terra (Spin-Out) e viceversa da Terra verso lo Spazio (Spin-In) a trasformarsi in Space-related (prodotti/servizi migliorati dallo Spazio) e Space-enabled (prodotti/servizi abilitati dallo Spazio).

In questa nuova visione, l'innovazione, la valorizzazione e il trasferimento tecnologico da e verso lo spazio diventano strumenti sistemici a supporto della New Space Economy. L'innovazione e la valorizzazione tecnologica contribuiscono a sostenere la ricerca e l'innovazione del paese, da un lato garantendo la competitività e supportando aspetti di posizionamento strategico, dall'altro stimolando la proposizione di idee innovative, possibilmente disruptive, anche di carattere embrionale ma che possano far dialogare domini della ricerca (pubblica e privata) differenti generando traiettorie applicative ad ampio spettro e senza confini. Più efficace risulterà l'integrazione e lo scambio di competenze più grande sarà lo stimolo a sviluppare nuove figure tecnico-scientifiche in grado di dialogare con ambiti diversi della scienza, della ricerca, della tecnologia, del mercato, delle applicazioni. La centralità dello Spazio si manifesta nella capacità di creare reti e connessioni tra differenti generatori di conoscenza, promuovendo al contempo le finalità applicative e mettendo a disposizione strumenti adeguati. Un esempio può essere rappresentato da sistemi complessi come i soft-robot, basati sulla cosiddetta "physics intelligence". In tale contesto, oggetti o dispositivi di varia natura, rispondendo a stimoli multipli che ricevono dall'ambiente fisico in cui sono collocati possono attuare funzionalità diverse in modo programmato. La natura "soft/conformabile" dei materiali intelligenti di cui sono costituiti rappresenta un vantaggio rispetto alla configurazione rigida dei robot tradizionali e genera traiettorie applicative dotate di grande versatilità e flessibilità di impiego in settori transdisciplinari e per diversi profili di missioni spaziali.

Il contributo dei processi di innovazione, valorizzazione e trasferimento tecnologico alla promozione della crescita economica, dello sviluppo e dell'uso di servizi e applicazioni spaziali è molto significativo. Infatti, le tecnologie cosiddette "esponenziali" sono la riprova che i processi di incubazione, accelerazione, ingresso nel mercato e scale-up delle start-up innovative, danno luogo a casi di successo solo se supportati da un incremento del numero di tentativi unito alla mitigazione del rischio e alla accettazione di percentuali di insuccesso. Se da un lato lo Spazio può sembrare nuovo a tali processi, dall'altro può migliorarli grazie agli strumenti gestionali tipici del settore come analisi di fattibilità, analisi dei rischi, *roadmapping*, *concurrent-design* ecc., e può stimolare nuove opportunità di crescita coinvolgendo stakeholder di altri domini. Questi ultimi possono collaborare con gli attori dello Spazio nel disegnare nuovi business model, nello stimolare l'*uptake* dei servizi *space-related* e *space-enabled*, nel valorizzare gli asset intangibili (e.g. brevetti) per sviluppare prodotti in

settori economici apparentemente lontani come ad esempio l'agroalimentare, il medicale, l'automotive, il gaming ecc.

Le attività di innovazione, valorizzazione e trasferimento tecnologico sono inoltre fondamentali al fine di consolidare e rafforzare il ruolo del paese a livello internazionale. Il presidio delle relazioni internazionali è imprescindibile per implementare una strategia di crescita basata sull'innovazione e può espletarsi nella partecipazione a network di grande scala, nell'impostazione di linee guida ed attuative (in primis in ambito ESA, Commissione Europea, ecc.), e nella collaborazione multilaterale (con altre Agenzie nazionali), coinvolgendo ambiti Spazio e non-Spazio. Ciò che potrebbe definirsi come una Space Innovation (and Valorisation) Diplomacy diventa il pretesto per promuovere la realtà nazionale, favorendo lo sviluppo di tecnologie critiche e strategiche, arricchirla di collaborazioni, validare visioni nazionali sull'innovazione e condividere temi di interesse globale come i Sustainable Development Goals anche attraverso l'implementazione di Mission Oriented Policies/Programmes.

Le attività di innovazione e valorizzazione tecnologica sono la chiave di volta per sviluppare applicazioni a supporto dei cittadini e al servizio delle istituzioni nelle sfide globali. In tale visione, avendo acquisito maggiore facoltà di stimolo per nuove soluzioni e priorità, il cittadino è diventato un "consumatore attivo" dei servizi Spazio. Le attività di sviluppo tecnologico, mirate a mantenere e rafforzare le competenze esistenti, come quelle rivolte alla valorizzazione dell'innovazione come degli sviluppi *space-related* e *space-enabled* supportano la creazione di nuove filiere, che includono *players* sia spaziali che non-spaziali, facilitando l'ingresso di nuovi attori nel processo produttivo applicativo e nuovi domini di utenza correlata allo spazio. La sostenibilità economica di nuovi soggetti (e.g. Start-up, scale-up e PMI tecno-innovative) andrà supportata anche attraverso strumenti finanziari dedicati. Innovare è anche interpretare il presente per traguardare il futuro; l'implementazione di nuovi modelli, lo stimolo allo sviluppo di nuove idee, la cross-fertilizzazione di competenze e conoscenze sono sfide che, per essere affrontate, richiedono un ampio consenso tra i vari stakeholder coinvolti e una visione nazionale condivisa del futuro: nuove tecnologie, nuove innovazioni, nuove competenze, nuovi processi formativi, nuovi strumenti di sostegno, nuovi modelli, nuove applicazioni.

Sulla base di un tale approccio, verrà garantito il coordinamento e la gestione delle attività di ingegneria e sviluppo tecnologico per tutti i settori programmatici, al fine di consentire le necessarie sinergie e benefici trasversali per il comparto spaziale, con particolare attenzione ad uno sviluppo di un programma nazionale dedicato all'uso di nano/mini satelliti a tecnologia avanzata.

Obiettivi del settore abilitante

10.1 Consolidare e rafforzare le aree di eccellenza nazionale e sviluppare, trasferire e contaminare tecnologie e competenze da/verso ambiti non-Spazio

Garantire le attività di armonizzazione, di coordinamento di filiera e di sviluppo delle tecnologie spaziali relative a tutti i settori programmatici, lo studio e la ricerca di soluzioni ingegneristiche e la realizzazione di missioni spaziali innovative e lo sviluppo di sistemi e sottosistemi in grado di garantire all'Italia il mantenimento del ruolo leader nel settore spaziale. Effettuare una caratterizzazione dei domini Spazio di interesse al fine di migliorare gli indici di competitività economica, e la valorizzazione dell'innovazione.

Obiettivi del settore abilitante

10.2 Supportare l'evoluzione delle tecnologie ed architetture spaziali allo stato dell'arte e promuovere quelle innovazioni tecnologiche ed ingegneristiche capaci di cambiare profondamente lo scenario, intercettando e anticipando il futuro.

Sostenere, attraverso attività di “sustaining innovation”, sviluppi ed utilizzi di tecnologie e prodotti allo stato dell'arte in modalità innovativa e con nuovi approcci attraverso iniziative a breve e medio termine (3-5 anni).

Garantire lo sviluppo di tecnologie a basso TRL e di architetture spaziali innovative, attraverso attività di “disruptive innovation”, finalizzate a supportare missioni spaziali future, non fattibili tramite le attuali tecnologie, attraverso iniziative di lungo termine (oltre 5 anni). Promuovere nuovi schemi di collaborazione tra attori diversi grazie a strumenti come ad esempio selezione di idee e/o start-up, competition/challenges, bandi, innovazione strategica, marketing dell'innovazione, animazione di communities con al centro la valorizzazione dell'innovazione.

10.3 Sostenere lo sviluppo di tecnologie critiche e abilitanti a supporto della competitività nazionale ed europeo del settore, generare innovazioni multisettoriali, attuare la Space Innovation e la Valorisation Diplomacy.

Attuare sforzi coordinati e coerenti per lo sviluppo di tecnologie critiche e abilitanti finalizzate alla competitività del sistema nazionale ed europeo, quali ad esempio “second sources”, “non-dependance”. Stimolare la crescita e l'ampliamento di reti e connessioni tra stakeholder diversi (Spazio, non-Spazio) per dare luogo a contaminazioni virtuose in termini di competenze, sviluppi di processi e tecnologie. Avviare iniziative di ‘contaminazione’ tra nuove idee e/o start-up e il comparto industriale nazionale; Supportare il matchmaking con nuovi stakeholder pubblico-privati; individuare, tutelare e valorizzazione gli asset intangibili (in primis i Diritti di Proprietà Intellettuale) e favorire nuovi strumenti di supporto finanziario.

10.4 Promuovere lo sviluppo di tecniche innovative di Ingegneria, la condivisione delle competenze anche verso settori non spaziali e lo sviluppo di strumenti e infrastrutture a supporto delle fasi di realizzazione e verifica.

Sostenere lo sviluppo di tecniche innovative di Ingegneria per missioni spaziali con diversi livelli di definizione, complessità e requisiti applicativi, l'integrazione, la modularità e la scalabilità dei sistemi, lo scouting e la condivisione delle competenze anche verso settori non spaziali, lo sviluppo di strumenti e infrastrutture a supporto delle fasi di realizzazione e verifica.

13. Settore Abilitante: Space Economy, Finanza e Partecipazioni societarie

Tra le sue “Missioni” l’Agenzia, per lo sviluppo di servizi innovativi, ha quella di partecipare e collaborare in società, enti, consorzi e fondazioni, con soggetti pubblici e privati, nel rispetto delle previsioni normative vigenti.

Tra gli “Strumenti” è altresì previsto che l’Agenzia, per lo svolgimento dei suoi compiti statutari e di ogni altra attività connessa, ivi compreso l’utilizzo economico dei programmi realizzati, possa, sempre nell’ambito delle previsioni normative vigenti, costituire o partecipare a consorzi, fondazioni o società con soggetti pubblici e privati, italiani e stranieri.

Infine, da Statuto l’ASI può concorrere alla costituzione di strumenti innovativi di finanziamento e partecipazione al capitale di rischio.

L’approccio di Partenariato Pubblico-Privato è stato ritenuto fondamentale negli “Indirizzi del Governo in materia spaziale e aerospaziale” approvati nell’aprile del 2019 dal Presidente del Consiglio dei Ministri, dove lo schema PPP, con lo scopo di attrarre investimenti privati, è stato identificato come lo specifico strumento per la crescita della Space Economy.

E’ previsto che a Space Economy avrà un’enorme crescita nei prossimi decenni, pertanto il nostro Paese deve essere pronto a supportare e incentivare tale crescita facendone un settore trainante della nostra economia e della nostra società, attraendo maggiori capitali privati, attraverso vari assi di intervento quali l’abbassamento delle barriere tecnologiche, il miglioramento delle condizioni generali di mercato, la definizione di contesti regolatori favorevoli agli investimenti, la disponibilità di strumenti innovativi di finanziamento. Particolare attenzione andrà rivolta alla cd *Space Economy per la Salute*.

Allo stesso tempo le partecipazioni societarie necessitano una periodica verifica della aderenza strategica alla missione della Agenzia, peraltro tenendo in considerazione anche la vigente normativa sul tema, che deve essere fatta con una specifica attenzione alla creazione di valore aggiunto e alla stabilità finanziaria.

Le entità partecipate dall’ASI promuovono servizi innovativi o operano nei settori della ricerca applicata, trasferimento tecnologico, applicazioni integrate e innovazione in senso più ampio. Stabili dal punto di vista economico, ad inizio 2020 si contano nell’insieme circa 700 dipendenti e hanno globalmente un valore dell’Equity di almeno 10 volte gli investimenti iniziali. Per esse particolare attenzione deve essere posta alla crescita e al consolidamento e si rende necessario:

- ✓ il rafforzamento del ruolo della controllata CIRA come centro di eccellenza nazionale con un respiro internazionale, nell’ambito della ricerca in campo aerospaziale in sinergia con le indicazioni strategiche dell’Agenzia, peraltro azionista di controllo;
- ✓ lo sviluppo e il rafforzamento del ruolo delle partecipate consolidate e-Geos e ALTEC, rispettivamente negli ambiti dei servizi e prodotti in ambito osservazione della Terra e negli ambiti dell’esplorazione spaziale e della Space Economy;
- ✓ l’implementazione di piani strategici e industriali volti al consolidamento nei rispettivi campi: Spacelab nella ricerca tecnologica innovativa nell’ambito della propulsione e dell’accesso allo spazio, Fondazione E. Amaldi nella promozione, sostegno e svolgimento della ricerca scientifica finalizzata al trasferimento, anche come mezzo che affianchi, in sinergia, le relative linee di intervento di ASI.

È necessario che ASI contribuisca alla definizione di un Piano Strategico nazionale per la Space Economy, in continuazione con le precedenti esperienze, tenendo conto dell’approccio partenariale pubblico-privato, con lo scopo di integrare risorse regionali, nazionali e private. In tale contesto la creazione o adesione a nuove partecipazioni societarie da parte dell’Agenzia può essere necessario e efficace, favorendo l’attrazione di capitali privati e pubblici su iniziative innovative anche di carattere commerciale, come ad esempio nel settore dei voli suborbitali dove l’obiettivo dello sviluppo di una capacità nazionale, in ambito commerciale, industriale e di ricerca aerospaziale, può essere efficacemente perseguito attraverso approcci partenariali.

Tra le missioni fondamentali dell’Agenzia vi è la promozione della ricerca spaziale e aerospaziale e la diffusione della cultura e delle conoscenze acquisite. Per questo è di notevole interesse l’utilizzo da parte di ASI di tali schemi di Partenariato, per lo sviluppo e la gestione di iniziative collegate alla formazione e

diffusione della conoscenza e cultura spaziale, come ad esempio education center e musei dedicati all'aerospazio, da realizzare in collaborazione con enti e istituzioni private e pubbliche.

Sul tema degli strumenti innovativi di finanziamento è forte l'esigenza del completamento della disponibilità, nel nostro Paese, di una più completa gamma di strumenti innovativi di finanziamento che abbiano la capacità di aumentare l'attrazione di capitali, sia di partecipazione al capitale di rischio sia di debito (Venture Capitale, Corporate Venture Capital, Private Equity, finanza di debito, credito agevolato, ecc.). Ad esempio il costituito "Fondo Nazionale Innovazione" può investire direttamente nei Fondi di Venture, se esistenti, che possono assorbire le sue risorse come di altri Fondi Pubblici simili e facilitare la trasmissione diretta e semplice al mondo delle PMI e Start-up dell'aerospazio.

Altro tema di interesse nel medio periodo, da sviluppare con la collaborazione e il coinvolgimento di tutti gli attori istituzionali e finanziari, è quello rappresentato da Fondi di investimento che intervengano nelle fasi più mature delle società, con lo scopo di finanziare lo sviluppo di infrastrutture abilitanti di interesse, di supportare la crescita dimensionale e l'aggregazione e di assicurare il consolidamento in ambito nazionale di asset strategici per il Paese.

Obiettivi del settore abilitante	
11.1 Definire un Piano Strategico nazionale per la Space Economy	<i>Contribuire alla definizione di un Piano Strategico nazionale per la Space Economy, in continuazione con le precedenti esperienze, tenendo conto dell'approccio partenariale pubblico-privato.</i>
11.2 Gestire e Sviluppare le partecipazioni	<i>Implementare politiche nei piani strategici delle Partecipate e Fondazioni in essere tese alla crescita e al consolidamento, con una specifica attenzione alla creazione di valore aggiunto e alla stabilità finanziaria, con la necessaria periodica verifica della aderenza strategica alla missione della Agenzia, anche in considerazione della specifica normativa vigente sul tema.</i>
11.3 Creare o aderire a nuove forme partecipative	<i>Perseguire la creazione o adesione a nuove partecipazioni societarie in modo da favorire l'attrazione di capitali privati e pubblici su iniziative innovative anche di carattere commerciale in ambito aerospaziale, anche per iniziative collegate alla educazione, formazione e diffusione della conoscenza e cultura spaziale, in collaborazione con enti e istituzioni private e pubbliche.</i>
11.4 Sviluppare una Finanza per la Space Economy	<i>Contribuire al consolidamento in ambito nazionale di un completo quadro di finanza per la Space Economy (VC, CVC, finanza di debito, credito agevolato, ecc.) per le diverse esigenze di start-up, PMI e grandi imprese nel settore Aerospaziale, anche attraverso schemi di partenariato pubblico-privato, ove necessario con la presenza dell'Agenzia.</i>

14. Settore Abilitante: Sviluppo e valorizzazione della ricerca e della conoscenza spaziale

L'ASI promuove, realizza, sviluppa, valorizza e diffonde la ricerca scientifica nel settore spaziale, lavorando in sinergia e con il coinvolgimento della comunità scientifica nazionale ed internazionale, predisponendo, coordinando e sviluppando appositi programmi e progetti, curando, in particolare, il raccordo con gli enti di ricerca e le università. Svolge inoltre attività propria di agenzia, indirizzando, finanziando, coordinando e contribuendo ad attività di ricerca svolte da terzi; svolge attività di comunicazione e promozione della ricerca spaziale e aerospaziale e dei correlati servizi applicativi, curando la diffusione dei relativi risultati economici e sociali all'interno del Paese e garantendo l'utilizzazione delle conoscenze prodotte, nonché la valorizzazione, a fini produttivi e sociali, e il trasferimento tecnologico dei risultati della ricerca.

Tutte le attività spaziali precedentemente suddivise per settori programmatici necessitano di capacità, competenze, conoscenze ed infrastrutture di ricerca sia scientifica che tecnologica di eccellenza con molteplici e fondamentali elementi di elevata innovazione, sia dal punto di vista delle metodologie, modelli e tecniche di analisi, design e caratterizzazione che dal quello della prototipazione e sviluppo di tecnologia, di processo e prodotto, con elementi rilevanti di inter-disciplinarietà, i quali necessitano di uno sviluppo e valorizzazione continua ed integrata della ricerca e della conoscenza del settore spaziale. Tali elementi risultano di particolare importanza per il mantenimento, consolidamento e sviluppo di una leadership nel settore sia della comunità scientifica nazionale che delle imprese, elementi fondamentali e duali per il posizionamento ed il ruolo di leadership del Paese nel settore aerospaziale.

Elementi trainanti di tale attività risultano essere: una conoscenza continua e precisa del panorama scientifico nazionale ed internazionale, al fine di individuare e programmare le sfide della ricerca scientifica e tecnologica in corso e future, con uno spettro di visione orientato al breve, medio e lungo periodo, tipico di qualsiasi programma e progetto spaziale, elemento portatore di innovazione e valore aggiunto di conoscenza; una collaborazione continua e duratura nelle attività di ricerca con tutte le eccellenze del panorama nazionale del settore sia pubblico (enti di ricerca ed università) che privato (enti di ricerca ed imprese), in modo tale da sviluppare e stimolare la ricerca del settore, ma anche quella di base e applicata proveniente da altri settori scientifico-tecnologici, con potenziali ricadute nel medio e lungo periodo nel settore spazio. A tal fine, ASI si è recentemente dotata all'interno della propria pianta organica di personale ricercatore che: svolge attività di ricerca scientifica e tecnologica all'interno dell'Agenzia, nell'ambito dei settori programmatici precedentemente individuati, in sinergia con la comunità scientifica nazionale ed internazionale di riferimento; è parte attiva nei programmi e progetti dell'ASI con un ruolo di responsabilità scientifica, svolgendo un ruolo di interfaccia con la comunità al fine di supportare e collaborare allo svolgimento del programma/progetto, in sinergia con gli enti pubblici e privati e le altre agenzie spaziali coinvolte; promuove e supporta la realizzazione di workshop, conferenze e meeting dedicati alla comunità scientifica su argomenti specialistici di particolare interesse; svolge attività di alta formazione e formazione stimolando la diffusione e la promozione della cultura spaziale e supportando la formazione dei giovani ricercatori e delle future generazioni di tecnici e ricercatori del settore. Si prevede un'evoluzione del ruolo dei ricercatori negli ambiti tecnici dell'Agenzia che favoriscano legami virtuosi con il mondo della ricerca e dell'innovazione sia in Italia che nei rapporti internazionali.

Elemento collaterale, ma allo stesso modo fondamentale per lo sviluppo e valorizzazione della ricerca nel settore spaziale nel medio e lungo periodo risultano essere le attività di formazione ed alta formazione dedicate alle nuove generazioni che saranno gli attori dello spazio del futuro e quelle di divulgazione verso il grande pubblico. Tali attività hanno l'obiettivo di supportare le scuole di tutti i livelli di istruzione e le università per la formazione, la diffusione e divulgazione della cultura spaziale e la sensibilizzazione dell'impatto delle attività spaziali sullo sviluppo scientifico e tecnologico nell'era moderna, sulla vita di tutti i giorni per il cittadino, stimolando la cultura spaziale e la curiosità verso il settore e valorizzandone infine le ricadute dell'investimento pubblico ed istituzionale attraverso divulgazione e diffusione dei principali obiettivi scientifici e tecnologici raggiunti.

In particolare, l'ASI cura i rapporti con le università, gli istituti/centri di ricerca e le scuole di dottorato, nella definizione di percorsi formativi nel settore aerospaziale e promuove l'assegnazione di borse di studio e assegni di ricerca (sia post-laurea che dottorale e post-dottorale) e favorisce, sulla base di apposite convenzioni

con le università, corsi di dottorato di ricerca, anche con il coinvolgimento del mondo produttivo e, cura la formazione e la crescita tecnico-professionale nel settore e anche del personale dell’Agenzia nel campo delle scienze e tecnologie e delle loro applicazioni anche attraverso misure organizzative volte a potenziarne la professionalità e l’autonomia, attraverso percorsi di alta formazione dedicati. Ha, inoltre, il compito di curare le attività di educazione alla cultura spaziale definendo percorsi formativi con le scuole di ogni ordine e grado, curando anche le attività di divulgazione relative e sviluppando convenzioni e rapporti con i ricercatori di università, enti di ricerca pubblici o privati.

Il mondo della scuola rappresenta per l’ASI un luogo di primaria importanza per promuovere l’educazione e la diffusione della cultura scientifica e si adopera per attirare i giovani verso le carriere tecnico-scientifiche, per accrescere l’interesse verso le attività spaziali e divulgare le potenzialità del settore. L’Agenzia realizza e partecipa a iniziative nazionali e internazionali di promozione della ricerca aerospaziale, di didattica e di comunicazione rivolte a studenti e docenti delle scuole italiane di ogni ordine e grado, offrendo progetti e prodotti educativi utili a supportare lo studio e l’approfondimento delle tematiche scientifiche connesse allo Spazio.

La valorizzazione della ricerca e della conoscenza nel settore vede ASI impegnata anche nella comunicazione ad ampio spettro verso l’opinione pubblica, i media e le istituzioni attraverso tutti i mezzi di comunicazione a disposizione ad oggi, al fine di poter diffondere la cultura spaziale e più specificatamente gli obiettivi raggiunti con la realizzazione di programmi e progetti, attraverso il sito web istituzionale dell’Agenzia, giornali e riviste dedicate a diffusione standard e on-line, una piattaforma tv e tutti i principali social media. A tal fine, sono di fondamentale importanza la cura dei rapporti con le testate nazionali ed i media, e la presenza dell’ASI alle principali manifestazioni nazionali ed internazionali del settore attraverso stand di promozione e divulgazione delle attività spaziali nazionali, anche nell’ambito della Space Economy. Infine, in tale ambito, ASI partecipa e sponsorizza seminari, mostre, fiere e festival della scienza ed incontri pubblici su argomenti relativi al settore spaziale, attraverso protocolli di intesa e sponsorizzazioni, favorendo il rafforzamento del brand ASI come diffusore della cultura spaziale nazionale e delle relative attività e la presenza del grande pubblico nella sede dell’ASI, come elemento di aggregazione e divulgazione, attraverso manifestazioni dedicate ad ampio spettro al cittadino come la proiezione di film dedicati allo spazio e alla storia dello spazio, documentari e l’allestimento di percorsi e mostre interne alla sede in occasione di visite guidate ed eventi dedicati sia al personale interno che aperte al pubblico.

Obiettivi del settore abilitante	
12.1 Sviluppare e valorizzare la ricerca scientifica	<i>Sviluppare e pubblicare le attività di ricerca scientifica nel settore aerospaziale in collaborazione e sinergia con la comunità scientifica nazionale ed internazionale, perseguendo obiettivi di eccellenza, consolidandone e valorizzandone i risultati per la ricerca di base e applicata</i>
12.2 Sviluppare attività di formazione ed alta formazione	<i>Promuovere e favorire lo sviluppo e la diffusione della cultura nel settore aerospaziale a livello scolastico, universitario e post universitario, mediante collaborazioni con istituzioni accademiche e non, contribuendo all’avanzamento della conoscenza e della formazione presso studenti, docenti e giovani ricercatori</i>
12.3 Comunicare, divulgare e diffondere le attività dell’ASI, la cultura aerospaziale e la ricerca, verso il grande pubblico	<i>Attuare e sviluppare la comunicazione delle attività dell’ASI e la divulgazione e diffusione della cultura aerospaziale verso ogni tipologia di pubblico, attraverso manifestazioni, eventi e mezzi di informazione/divulgazione classici e moderni</i>

15. Settore Abilitante: Supporto tecnico e infrastrutture

L'ASI cura, tenendo conto di accordi bilaterali e internazionali, centri operativi dedicati alle specifiche attività dell'ASI. Predisporre e attua la regolamentazione tecnica, cura l'attività ispettiva, di certificazione, di autorizzazione, di coordinamento e controllo delle attività spaziali nazionali, nonché a definisce e controlla i parametri di qualità sui prodotti e servizi, nel quadro della legislazione applicabile e in conformità agli obblighi internazionali ed europei dello Stato; detiene il registro nazionale di immatricolazione degli oggetti lanciati nello spazio extraatmosferico e cura il suo l'aggiornamento. Coordina l'operatività dei sistemi e delle infrastrutture realizzate, promuovendo intese con soggetti pubblici e privati e collaborazioni bi-multilaterali e internazionali, ottimizzando le risorse tecniche e finanziarie impiegate fornite, su richiesta, a soggetti pubblici e privati, tecnologie, servizi di consulenza, di ricerca e di formazione, nonché supporto e assistenza tecnica.

L'ASI affida la gestione operativa delle infrastrutture e le attività di ricerca e sviluppo a propri Centri Operativi, e ne cura il mantenimento in esercizio anche attraverso l'implementazione e la gestione di accordi bilaterali ed internazionali.

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. Il CGS, che già ospita la catena di processamento dei dati civili delle missioni italiane di Osservazione della Terra (OT) (COSMO-SkyMed, PRISMA) e la stazione del sistema europeo EDRS per la ricezione in quasi real-time di dati delle Sentinelle di Copernicus, è attivo anche in altri campi, primi fra tutti la telecomunicazione quantistica, la metrologia di tempo e frequenza e il tracciamento dei detriti spaziali. Tutte le attività sono svolte in un contesto di collaborazioni nazionali ed internazionali e se ne prevede una significativa espansione in particolare per nuove attività operative di sorveglianza dello spazio e localizzazione (SST), Quantum Communication e per quelle connesse all'elaborazione di dati satellitari di OT e di Navigazione per applicazioni innovative, con ritorni significativi anche per lo sviluppo di piccole e medie imprese (PMI) locali, con positive ricadute occupazionali.

Un particolare rilievo è occupato dalla Base spaziale "Luigi Broglio", situata a Malindi e gestita sin dal 2004 dall'ASI, unica base ASI al di fuori dal territorio italiano. La presenza Italiana sul sito è regolata da un accordo internazionale intergovernativo tra Italia e Kenya del 14 marzo 1995, nelle more della ratifica tuttora in vigore in regime di prorogatio, da parte dei due Paesi, e da un nuovo Accordo Intergovernativo sottoscritto il 24 ottobre 2016, a Trento. Il mantenimento in attività della base spaziale BSC in Kenya è strategico per l'Italia, in quanto non esistono, al momento, stazioni equatoriali nel mondo che abbiano le potenzialità che offre il BSC di Malindi. La localizzazione geografica, in posizione equatoriale a latitudine quasi nulla ed adeguatamente spaziata in longitudine rispetto ai principali siti di lancio e di controllo satellitare, è tale da renderla potenzialmente una delle migliori basi al mondo per il lancio e controllo in orbita di satelliti e vettori. Il Centro "Luigi Broglio" riveste infatti un ruolo fondamentale per all'accesso allo spazio, quale stazione di telemetria e tracking dei sistemi di lancio Ariane, Vega e in futuro del sistema Space Rider, che operano su orbite equatoriali, ruolo che deve essere supportato e mantenuto adeguato ai necessari livelli tecnologici.

Da tenere in conto, inoltre, il potenziale sfruttamento del sito quale spazioporto per il lancio di micro-lanciatori commerciali, solamente a valle di un'analisi di fattibilità dedicata, che includa sia aspetti tecnici che un'analisi di opportunità geo-politica.

Per il tramite del programma ESA, l'ASI supporta la realizzazione e la gestione delle infrastrutture di terra che abilitano l'accesso allo spazio, per quanto riguarda sia le infrastrutture di produzione in Italia, sia le infrastrutture di produzione ed il segmento di terra funzionale ai lanci presso il Centro Spaziale Guyanese. In particolare, in virtù della nuova *governance* del settore dei lanciatori, l'ASI supporta l'assunzione di responsabilità e l'autonomia operativa del *prime contractor* di Vega sul sito di lancio, al fine di garantire la competitività del lanciatore. Con lo sviluppo del nuovo sistema ESA di rientro Space Rider, ASI avrà un ruolo guida nella definizione delle infrastrutture di Terra a supporto del programma necessarie per la preparazione del veicolo e dei suoi payload al lancio, l'atterraggio e il ricondizionamento del sistema per la missione successiva.

L'esplorazione robotica, ed in futuro umana, dello spazio richiede la disponibilità di risorse di comunicazione sempre crescenti da parte dei centri per le comunicazioni con lo spazio profondo (Deep Space) dotati di grandi

antenne di terra. Tra questi, il centro Sardinia Deep Space Antenna (SDSA) dell'ASI, basata su un'antenna di 64 metri di diametro sita in Sardegna nei pressi di Cagliari, ha già dimostrato la propria capacità nel supporto alle missioni Deep Space e sarà in grado di contribuire operativamente alle reti di comunicazione mondiale, in particolare quelle del Deep Space Network della NASA ed ESTRACK dell'ESA, per la gestione delle missioni interplanetarie e lunari e per la fornitura di dati di esplorazione dello spazio.

La cooperazione con la NASA, sancita da un accordo NASA-ASI del 2018, e quella con l'ESA richiedono che le capacità del SDSA vengano migliorate ed estese, al fine di realizzare una stazione nazionale conforme agli standard internazionali, che si caratterizzi, in particolare, per il supporto che si prevede fornire alle future missioni spaziali, umane e robotiche, e alle relative attività scientifiche.

Tale capacità, di cui pochi paesi possono far vanto, ha un valore rilevante per le missioni di esplorazione spaziale a cui l'ASI partecipa e rappresenta una risorsa importante a sostegno del prestigio nazionale nell'ambito di collaborazioni internazionali (Space Diplomacy). La cooperazione con la NASA per l'impiego e lo sviluppo del SDSA, sancita con l'accordo NASA-ASI del 2018, e quella con l'ESA prevedono l'estensione delle capacità del SDSA, al fine di realizzare una stazione Deep Space pienamente conforme agli standard internazionali e di prestazioni tali da poter contribuire in modo distintivo alle missioni spaziali attuali e future e ad un settore di ricerca d'avanguardia. Il SDSA è infatti anche uno strumento scientifico unico, che offre alle università e alla comunità scientifica italiana la possibilità di sviluppare attività di ricerca, sperimentazione e formazione che riguardano la tecnologia di frontiera per l'evoluzione del centro SDSA stesso, le missioni di esplorazione dello spazio a cui partecipa e i suoi impieghi per la radioscienza, la fisica fondamentale e le operazioni speciali e maggiormente sfidanti (e.g. Enter, Descent and Landing su pianeti), incluso quelle a supporto dell'esplorazione umana lunare, in preparazione, e di quella marziana.

Lo Statuto dell'ASI prevede che l'Agenzia svolga attività di predisposizione e attuazione di regolamentazione tecnica, ispezione, certificazione, autorizzazione, coordinamento e controllo delle attività spaziali nazionali "nel quadro della legislazione applicabile". La legislazione applicabile in materia non è stata ancora adottata e pertanto l'ASI non svolge tali attività a livello nazionale e generalizzato. Tuttavia l'ASI, in specifici e singoli casi, effettua certificazione, sorveglianza e ispezione per conto di terzi, in relazione ad attività di industrie spaziali nazionali, in base a specifici accordi o contratti.

In relazione alle attività sopra esposte, l'ASI svolge analisi di contesto al fine di individuare, eventualmente, adeguati profili di sicurezza in base a quanto previsto dalla strategia nazionale di sicurezza per lo spazio.

In particolare l'ASI svolge attività di assistenza tecnica per il *follow-on* dei programmi presso alcuni team dell'ESA. È un'attività da rafforzare, incrementando la partecipazione di personale ASI, al fine della migliore gestione e coordinamento dei programmi europei e della necessaria salvaguardia dei settori di interesse strategico nazionale. (esempio: Accordo tra ESA e ASI relativo alla sorveglianza della qualità industriale delle società nazionali impegnate nei programmi Ariane e VEGA).

Conformemente a quanto avviene per le agenzie spaziali di altri paesi europei (es. CNES per Francia e UKSA per UK), a seguito dell'adozione di una eventuale futura legge spaziale nazionale relativa allo svolgimento di attività spaziali da parte di operatori privati italiani, l'ASI - in virtù delle proprie competenze - potrebbe svolgere le suddette attività nei confronti di operatori privati italiani, in attuazione della citata norma dello Statuto.

L'ASI partecipa alla definizione ed al mantenimento degli standard europei che governano le attività del settore spazio, in special modo ECSS ed ESCC, applicandoli ai propri progetti attraverso un mirato processo di *tailoring*. In tale ambito mira a rafforzare la propria azione di evoluzione delle competenze e divulgazione della cultura Qualità per le aziende, Enti Pubblici ed Università operanti nel settore spaziale. In particolare nel campo della componentistica, dei materiali e dei processi di impiego per lo Spazio, l'ASI ha avviato da alcuni anni attività di supporto allo sviluppo, al testing ed alla qualifica spaziale di componenti EEE, di unità e



dispositivi di volo attraverso la definizione e validazione dei requisiti a vari livelli, delle specifiche e delle procedure di test in conformità alle normative ECSS ed ESCC. Nello scenario futuro si intende incrementare l'impegno dell'Agenzia per la qualificazione e certificazione di fornitori e linee di processo/prodotto nazionali, grazie all'impiego di personale qualificato in grado di seguire l'intero percorso di verifica, ispezione, validazione e sorveglianza periodica del mantenimento dello stato di qualifica/certificazione. L'infrastruttura ASIF, finalizzata alla caratterizzazione e qualificazione di materiali avanzati e componentistica elettronica di adeguata affidabilità per uso spaziale è un set coordinato di facilities nazionali di irraggiamento, in alcuni casi uniche nel panorama europeo, impiegate per la simulazione e misurazione dei danni indotti dall'esposizione nel complesso ambiente di radiazione spaziale. L'attività di ispezione e controllo della conformità dei prodotti e dei servizi erogati viene svolta in particolare durante le fasi di realizzazione, accettazione e consegna a fronte di requisiti e criteri stabiliti, con esigenze sempre crescenti di alto grado di specializzazione degli operatori, dei metodi e tools utilizzati, nell'ambito dei contratti o a fronte di accordi bilaterali o internazionali. In tale contesto l'ASI è istituzionalmente impegnata nello svolgimento del servizio di assistenza per l'esecuzione delle attività di sorveglianza del rispetto dei requisiti e delle regole di Assicurazione Qualità, Assicurazione Prodotto e Safety nell'ambito dello sviluppo e della produzione industriale per i Programmi ARIANE e VEGA.

Per assolvere ai propri compiti istituzionali, l'ASI, che esplica la propria attività negoziale nel rispetto di principi e norme del codice dei contratti pubblici, per dotarsi di peculiari beni e servizi con spiccata connotazione tecnologica, deve adottare determinate forme di procurement per le quali assume rilievo l'esigenza di assicurare univocità di indirizzo e trasparenza alle procedure per stabilire la congruità dei prezzi. In tale contesto, si rende necessario accertare preliminarmente la struttura dei costi (audit) della potenziale ditta fornitrice dell'ASI attraverso una dettagliata analisi (determinazione del costo orario aziendale), onde pervenire, successivamente, alla determinazione del prezzo del bene da approvvigionare (congruità). Si tratta di processo complesso, che prevede un procedimento articolato ma che ha le sue basi solide sulla lunga sperimentazione (messa a punto a partire dalla costituzione dell'ASI nel 1988) e la metodologia di accertamento dei costi orari, approvata dal Consiglio di Amministrazione nel 2005 che recepisce l'art 73 del Regolamento di Amministrazione, Contabilità e Finanza. L'attività di audit e certificazione dei costi orari aziendali ha avuto un ulteriore impulso a seguito dell'accordo di collaborazione tra ESA e ASI che ha istituito un meccanismo di cooperazione per garantire regole comuni per fornire la visibilità richiesta sulle principali proposte ricevute dall'ESA da parte di industrie nazionali. A tal fine è stato creato di gruppo di esperti che si riunisce a intervalli regolari per armonizzare a livello Europeo i processi e le procedure di certificazione. ASI intende continuare nei prossimi anni la proficua collaborazione con gli altri partner europei e incrementare l'attività di certificazione.

La L. 12-07-2005 n.153 di "Adesione della Repubblica Italiana alla Convenzione sull'immatricolazione degli oggetti lanciati nello spazio extra-atmosferico, del 14 gennaio 1975" ha affidato all'ASI l'istituzione e il mantenimento del Registro nazionale degli oggetti lanciati nello spazio (art. 3, comma 2). A tale legge, nel 2013 ha fatto seguito il Regolamento istitutivo del Registro nazionale degli oggetti lanciati nello spazio, approvato dal Consiglio di Amministrazione dell'ASI e, successivamente, dal Ministero dell'Istruzione Università e Ricerca, dal Ministero degli Affari Esteri e la Cooperazione Internazionale e dal Ministero dello Sviluppo Economico. Il Registro è stato istituito nel 2014, è pubblico ed accessibile sul sito web dell'ASI. In particolare, l'art. 3.3, Lett. a) della legge n. 153 del 2005 prevede che l'ASI annoti nel Registro ogni oggetto lanciato nello spazio extra-atmosferico, tra l'altro, "da persone fisiche o giuridiche di nazionalità italiana o dalle stesse commissionato".

Obiettivi del settore abilitante

13.1 Incrementare la capacità dei propri Centri operativi

Consolidare e valorizzare le attività dei Centri Operativi italiani migliorando infrastrutture a servizio di missioni e attività di ricerca e sviluppo, anche attraverso l'implementazione e la gestione di accordi bilaterali ed internazionali.

Obiettivi del settore abilitante

<p>13.2 Incrementare l'impegno dell'Agenzia per far evolvere competenze e divulgare la cultura della Qualità per le aziende, Enti Pubblici ed Università operanti nel settore spaziale</p>	<p><i>Rafforzare l'azione dell'ASI per l'evoluzione delle competenze e la divulgazione della cultura della qualità di aziende, degli Enti Pubblici e delle Università operanti nel settore spaziale, anche al fine della migliore gestione e coordinamento dei programmi europei e della necessaria salvaguardia dei settori di interesse strategico nazionale.</i></p>
<p>13.3 Supportare il Presidente ASI nell'attuazione della Strategia Nazionale di Sicurezza per lo Spazio</p>	<p><i>Analisi delle attività dell'Ente in funzione del relativo contesto realizzativo ed applicativo per la individuazione di eventuali ed opportune misure di sicurezza da sottoporre all'approvazione del Presidente e del Consiglio di Amministrazione.</i></p>
<p>13.4 Garantire gli adempimenti istituzionali dell'Organo Centrale di Sicurezza (DPCM n. 5 /2015)</p>	<p><i>Diffusione della cultura della sicurezza e degli adempimenti connessi alla Strategia Nazionale di Sicurezza per lo Spazio, nelle strutture organizzative dell'ASI, nelle società partecipate, e nelle Aziende, Università e Centri di Ricerca.</i></p>

16. Le Risorse

In un momento di grandi cambiamenti nel mondo spaziale, l'Italia intende farsi trovare pronta a prevedere le opportunità che si presenteranno nel corso degli anni. Per far questo l'Agenzia Spaziale Italiana, sulla base degli indirizzi del COMINT e dalla Presidenza del Consiglio, dovrà mantenere e rafforzare il suo ruolo di leader nel governo del settore e nella capacità di coinvolgere in maniera sinergica e coordinata tutti gli attori del sistema:

- ✓ Istituzioni Pubbliche,
- ✓ Mondo della Ricerca Scientifica,
- ✓ Settore Industriale,

creando valore aggiunto per il Paese attraverso le ricadute evidenziate nei paragrafi precedenti sulle 4 sfide (Spazio Cittadino – Spazio Crescita – Spazio Futuro e Spazio Sicuro) in misura superiore rispetto all'investimento effettuato.

Al fine di mettere l'ASI nelle migliori condizioni per:

- ✓ svolgere quanto sopra indicato in un contesto sostenibile
- ✓ stimolare le idee e le innovazioni nell'ambito degli indirizzi forniti presso gli *stakeholders* del settore
- ✓ mantenere e rafforzare il ruolo internazionale dell'Italia

occorre potenziare la capacità di azione dell'Agenzia con opportuni interventi normativi, potenziando la dotazione di risorse umane nonché dotarsi di un sistema finanziamento flessibile, rapido, affidabile nel medio termine e coerente con le iniziative internazionali che si vogliono intraprendere.



Figura 6 - Sfide e soggetti coinvolti



Figura 7 - Fabbisogno di personale nel decennio

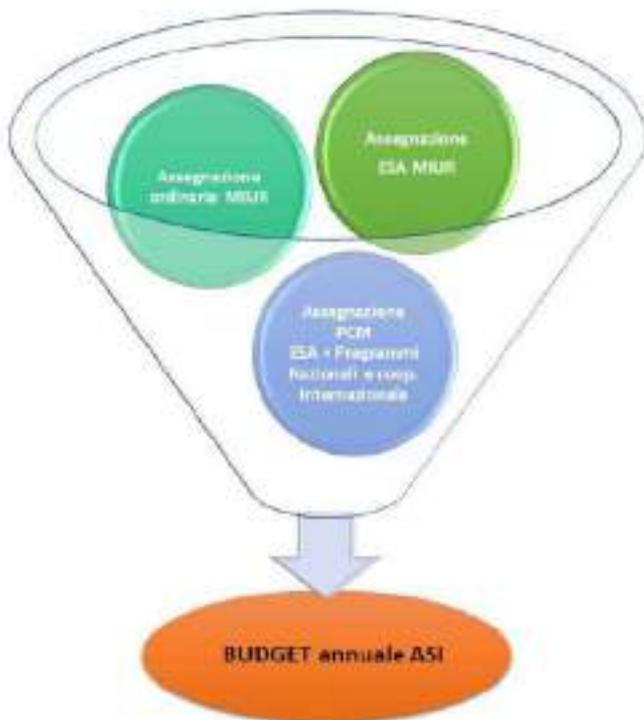
Nell'ambito delle risorse umane, l'organico dell'ASI risulta da diversi anni sottodimensionato e lo è sempre di più, considerato che, ogni anno che passa, il settore spaziale cresce in maniera esponenziale in termini di rilevanza economica e strategica per il Paese; è, pertanto, auspicabile un incremento delle unità di personale come segue:

- attuale consistenza dell'organico dell'Agenzia Spaziale Italiana (31/12/2019): n. 283 Unità;
- consistenza dell'organico programmata al 31 dicembre 2026: n. 600 unità, con l'assunzione di circa 50 nuove unità medie per anno (un numero superiore alle 50 unità per anno renderebbe difficile l'inserimento e l'integrazione e potrebbe vanificare parzialmente l'effetto dell'incremento).

La crescita dell'organico dovrà avvenire compatibilmente con le risorse finanziarie disponibili, in coerenza con quanto stabilito dalla normativa vigente ed avendo cura di mantenere le corrette proporzioni tra personale tecnico, personale amministrativo e personale adibito alla ricerca scientifica in base alle effettive necessità derivanti dalla gestione dei programmi spaziali preventivati nel PTA.

Nell'ambito delle risorse finanziarie è auspicabile stabilizzare il contributo annuale per ASI.

Ma soprattutto, al fine di dare maggiore flessibilità e capacità di spesa senza perdere preziose opportunità è necessario:



- ✓ che il contributo all'ASI sia certo e stabilito in maniera affidabile e attendibile con un orizzonte temporale di almeno 3 anni (preferibilmente 5) in modo coerente con la durata dei programmi spaziali e dei conseguenti impegni (anche finanziari) che occorre assumere per avviare i programmi stessi;
- ✓ che l'importo sia tempestivamente nelle disponibilità del bilancio dell'ASI perché nessuna gara o accordo di cooperazione internazionale, anche se di massima importanza strategica, può essere avviato senza che l'ASI possa disporre della relativa copertura finanziaria nel proprio bilancio per tutto il periodo del programma;
- ✓ che i piani di pagamento annuali siano attendibili al fine di elaborare le previsioni delle uscite di cassa, evitando di vincolare in modo rigido i finanziamenti a obiettivi specifici oppure lasciare comunque un certo grado di flessibilità che possa consentire di poter rapidamente rimodulare la destinazione dei fondi, ove necessario, in modo tempestivo e in linea con le priorità stabilite dagli Organi di Governo;

- ✓ che i progetti speciali prevedano una assegnazione finanziaria aggiuntiva "ad-hoc" (come già avvenuto, ad esempio, per COSMO-SkyMed, programmi "Mirrors" e moduli "Artemis" in bilaterale con la NASA).

17. Lista Acronimi

ALTEC	Aerospace Logistics Technology Engineering Company
ASA	Agenzia Spaziale Australiana
ASI	Agenzia Spaziale Italiana
ASIF	ASI Supported Irradiation Facilities
BSC	“Luigi Broglio“ Space Center
CGS	Centro di Geodesia Spaziale “Giuseppe Colombo”
CEOS	Committee on Earth Observation Satellites
CIRA	Centro Italiano Ricerche Aerospaziali
CNES	Centre National d’études spatiales
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
CNSA	China National Space Administration
COMINT	Comitato interministeriale per le politiche relative allo spazio e alla ricerca aerospaziale
COPUOS	Committee on the Peaceful Uses of Outer Space - United Nations
CSES	China Electro-Magnetic Satellite
CSOC	Common System Operating Costs
CVC	Corporate Venture Capital
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
DPSPN	Documento strategico di politica spaziale nazionale
DVSS	Documento di visione strategica per lo spazio
ECSS	European cooperation for Space Standardization
EEE	Electrical, electronic and electro-mechanical components
ESCC	European space component coordination
ESRIN	European Space Research Institute
ESA	Agenzia Spaziale Europea
GEO	Group on Earth Observation
GGOS	Global Geodetic Observing System
IADC	Inter-Agency Space Debris Coordination Committee
IAF	International Astronautical Federation
ICG	International Committee on Global Navigation Satellite Systems
INAF	Istituto Nazionale di Astrofisica
INFN	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
INGV	Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
IOS	In-orbit Servicing
IRCCS	Istituti di ricovero e cura a carattere scientifico
ISECG	International Space Exploration Coordination Group
ISEF	International Space Exploration Forum
ISOC	Italian SST Operation Centre
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISS	International Space Station
JAXA	Japan Aerospace eXploration Agency
LEO	Low Earth Orbit
MPLM	Multi-purpose Logistics Module
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NATO	North Atlantic Treaty Organization

NAV	Navigazione
NEO	Near Earth Object
OT	Osservazione della Terra
PMI	Piccole e medie imprese
PNR	Piano Nazionale della Ricerca
PIP	Piano Integrato della Performance
PTA	Piano Triennale delle Attività
SANSA	Agenzia Spaziale Sud Africana
SDSA	Sardinia Deep Space Antenna
SSDC	Space Science Data Center
TLC	Telecomunicazioni
UAESA	Agenzia Spaziale degli Emirati Arabi
UE	Unione Europea
UKSA	United Kingdom Space Agency
UNOOSA	United Nations Office for Outer Space Affairs
VC	Venture Capitale