



Il satellite italiano

La piattaforma marina « Santa Rita » che verrà impiegata nell'Oceano Indiano per il lancio di un satellite italiano, partita il 20 dicembre scorso da Taranto, continua la sua navigazione nonostante le condizioni avverse del mare.

Sull'eccezionale impresa italiana un servizio di Didimo alle pagg. 22-23. (Dis. di W. Molino)

RINASCIMENTO SPAZIALE INTERNAZIONALE

L'Italia protagonista

GIOVANNI CAPRARA

60 anni fa, il 15 dicembre 1964, l'Italia entrava nello spazio lanciando il satellite San Marco 1. Era il primo frutto del Progetto San Marco dedicato allo studio dell'atmosfera con i satelliti omonimi concepiti da Luigi Broglio, professore dell'Università La Sapienza di Roma oltre che ufficiale dell'Aeronautica Militare. Un piano straordinariamente ambizioso; includeva persino la costruzione di una base spaziale da cui lanciarli, realizzata all'Equatore davanti alle coste del Kenya. Da lì partivano quattro satelliti San Marco, via via sempre più complessi (il primo invece era stato lanciato dalla base della NASA di Wallops Island), utilizzando un vettore Scout, ceduto gratuitamente, dell'Agenzia americana. Dal poligono equatoriale decollavano anche quattro satelliti scientifici statunitensi e uno britannico, tutti con successo. In quegli anni occorreva coraggio per pensare e realizzare un programma del genere ma il clima nazionale di rinascita sociale ed economica favoriva grandi imprese, nonostante le limitate risorse dell'Italia. Il coraggio di Broglio non sarebbe però bastato se non si fossero aggiunti nella storia personaggi di alta levatura, capaci di affrontare importanti sfide anche dal punto di vista politico. Il Progetto San Marco veniva infatti accettato, approvato e sostenuto dal presidente del Consiglio Amintore Fanfani, il quale aveva un'idea internazionale del nostro Paese: perché questa si potesse materializzare si doveva dimostrare di saper fare grandi cose. Ciò avrebbe

Dopo aver reso onore alle pionieristiche missioni spaziali italiane, ci soffermeremo sull'attuale scenario geopolitico e, in particolare, su quella che sta assumendo i contorni di una nuova corsa allo spazio. L'esplorazione, la messa in orbita di satelliti e stazioni e il ritorno sul suolo lunare delineano i contorni di quello che sarà negli anni a venire un terreno di confronto politico, economico, tecnologico, ideologico e diplomatico. Oltre a Stati Uniti e Russia, oggi si affacciano sul palcoscenico della competizione anche altri Paesi, come Cina e India, nonché, novità assoluta, attori privati. Allo stesso tempo, l'incremento delle attività in orbita avrà conseguenze rilevanti in termini di sicurezza dei trasporti e di difesa delle infrastrutture. Si vedrà come, in simile contesto, l'Italia assuma un ruolo da protagonista.

reso evidente come fossimo in grado di competere sulla scena, appunto, internazionale, guardando al futuro con progetti d'avanguardia. Il risultato evidenziava un altro aspetto, ovvero il saper unire le forze in un piano coinvolgente pure l'Aeronautica Militare, in una logica che integrava forze e obiettivi di crescita in ogni aspetto della vita sociale ed economica.

Iniziava così l'avventura spaziale italiana. Nei decenni successivi questa troverà ulteriori sviluppi prima con un Piano Spaziale del Consiglio Nazionale delle Ricerche e poi con la costituzione, nel 1988, dell'Agenzia Spaziale italiana (ASI). Ciò ha favorito nascita e sviluppo di un'industria spaziale e di una nuova economia. In parallelo, numerose università e politecnici fornivano il supporto necessario alle attività di ricerca e all'innovazione tecnologica.

Lo scenario spaziale nel frattempo è mutato radicalmente e oggi sono vari i motivi sui quali si sta costruendo il futuro. Dopo lo sbarco sulla Luna da parte degli Stati Uniti, che ha ripristinato una supremazia tecnologica, politica e militare perduta con il lancio del primo Sputnik da parte dell'Unione Sovietica, si sono succedute epoche diverse. Queste sono state caratterizzate dalla costruzione dello shuttle, che ha permesso l'edificazione dell'International Space Station (ISS). La grande casa cosmica nasceva dalla collaborazione politica con l'Europa, il Canada e il Giappone ma soprattutto con Mosca, dopo che il crollo dell'Impero comunista aveva trascinato con sé anche lo shuttle russo Buran e il super razzo Energia che lo lanciava. La collaborazione voluta dal presidente americano Bill Clinton mirava in particolare a impedire la fuga di scienziati e ingegneri dalla Russia verso Paesi politicamente instabili.

C'è un'annata, il 2003, che scandisce in due direzioni diverse il corso dell'attività spaziale. Nel febbraio lo shuttle Columbia si disintegrava durante il suo rientro dalla missione con a bordo sette astronauti, determinando (era il secondo disastro degli shuttle) la fine del suo impiego, che avverrà nel 2011. In ottobre la Cina lanciava, con la capsula Shenzhou 5, il suo primo taikonauta Yang Liwei, pilota militare dell'Esercito di liberazione del popolo. I due eventi segnavano il cambiamento che il nuovo millennio stava portando. Emergevano nel panorama nuovi protagonisti e nuove logiche, le quali si sommarono a quella rimasta fondamentale, relativa a una dimostrazione politica che, attraverso lo spazio, manifestava il proprio potere tecnologico-militare nel contesto internazionale. Dopo la Cina si aggiungeva l'India, con competenze ragguardevoli sul fronte dell'esplorazione lunare e marziana oltre che nei vettori. Declinava invece rovinosamente il mondo spaziale russo, vittima di fallimenti e traffici illeciti che ne paralizzavano l'attività.

Il primo taikonauta cinese dimostrava che l'impegno di Pechino per diventare una grande potenza, iniziato quasi timidamente nel 1970 (l'America era già sbarcata sulla Luna) con un piccolo satellite che diffondeva la musica *L'Oriente è rosso*, si stava concretizzando. Infatti, dopo aver padroneggiato la tecnologia delle capsule Shenzhou, si costruivano i primi laboratori orbitali Tiangong per collaudare i sistemi necessari a una grande base spaziale, battezzata con lo stesso nome. Pechino avrebbe voluto partecipare all'impresa dell'ISS ma il veto espresso dal Congresso di Washington per impedire

il trasferimento di tecnologia occidentale spingeva il Dragone a consolidare la propria autonomia. Oltre il problema tecnologico c'era un più generale confronto economico e politico che l'America tendeva a governare in vari modi e in diversi campi. Ciò favoriva il rafforzamento di una strategia cinese nello spazio, peraltro già impostata e seguita da tempo senza difficoltà di budget, di cervelli e di strutture. Alle spalle dello spazio civile c'erano però i poderosi investimenti nelle tecnologie militari (come il Pentagono segnalava da tempo nei suoi rapporti alla Casa Bianca), attraverso le quali si garantiva anche l'affidabilità e lo sviluppo delle iniziative cosmiche.

Il nuovo millennio portava con sé, però, un altro elemento catalizzatore della rinascita spaziale fiorito nei vari continenti. Nel luglio 2009 la società Space X fondata da Elon Musk lanciava dal Reagan Test Site sull'atollo Kwajalein il vettore Falcon 1 con a bordo il satellite malese Razaksat per l'osservazione della Terra. Musk aveva fornito un servizio e così apriva l'era dello spazio commerciale grazie a un vettore che aveva costruito con risorse proprie. Il seme della *space economy* era messo a dimora e presto sarebbe sbocciato, in particolare negli Stati Uniti, contagiando rapidamente altri attori, Cina compresa.

Ma era solo l'inizio. Si imponeva un nuovo modo di affrontare lo sviluppo delle attività spaziali, unendo finanziamenti pubblici e risorse private e coinvolgendo sempre più massicciamente i fondi di *private equity*. In questo modo Musk sviluppava un lanciatore recuperabile come Falcon 9 che, anche per una cattiva politica spaziale europea nel settore, diventava il dominatore del mercato occidentale del trasporto in orbita. Inoltre, sostenuto dalla NASA, costruiva la capsula Cargo Dragon per i rifornimenti della stazione, arrivando poi a trasformarla nella Crew Dragon per il trasporto anche degli astronauti, fornendo sempre servizi a prezzo fisso all'ente spaziale. Altre società come la Northrop Grumman (con il cargo Cygnus realizzato in parte in Italia da Thales Alenia Space) e la Boeing (con la capsula abitata Starliner) seguivano sulla stessa strada, mentre fiorivano nuove società deputate alla costruzione di sonde dedicate, in particolare, all'esplorazione lunare. Per la nuova via della *space economy* nasceva l'era delle grandi costellazioni satellitari per portare internet in ogni angolo della Terra. Formate da centinaia, migliaia di satelliti, arrivavano Starlink di Musk, Kuiper di Jeff Bezos seguite da OneWeb e altre, tutte miranti a soddisfare diverse attività di comunicazione. Intanto spuntavano pure in numerose nazioni (Europa compresa) diverse società dedicate alla costruzione di mini e microsattelliti sempre più evoluti grazie alla crescita nelle capacità dell'elettronica via via più miniaturizzata ma elevata nelle prestazioni. Nella nuova dimensione tecnologica accompagnata dalla riduzione dei costi si ampliava la schiera dei produttori e dei fruitori.

Un passo storico veniva compiuto nel dicembre 2017 quando la Casa Bianca varava il programma Artemis per tornare sulla Luna e costruire un insediamento stabile. Ciò apriva un fronte di sviluppo e attività lungamente atteso, decollato in Occidente grazie, ormai, all'evidenza che la Cina stava lavorando sullo stesso obiettivo, contrapponendosi all'ISS. Infatti Pechino lanciava il programma della International Lunar Research Station prevedendo, insieme, la costruzione di una stazione in orbita lunare analogamente a quanto indicato dal piano occidentale Artemis. Strategie parallele di forte rilevanza po-

litica perché le due iniziative tendono a coagulare reciprocamente gli interessi di un sempre maggior numero di nazioni. Pechino, dopo l'accordo siglato su questo fronte con la Russia nel 2021, trovava l'adesione di una decina di altri Paesi, mentre il progetto di Washington ne coinvolgeva una quarantina. Le adesioni sono naturalmente destinate ad aumentare su entrambi i fronti.

L'obiettivo è ora sviluppare un'economia lunare e cislunare (relativa allo spazio che abbraccia dai 36mila ai 400mila km) e delineato, da parte americana, dalla *National Cislunar Science & Technology Strategy* pubblicata nel 2022. Il documento considera: trasporto, lander e rover lunari, utilizzo delle risorse, produzione e assemblaggio spaziale, rifornimento nello spazio e produzione di energia, habitat e avamposti lunari, il tutto in un'ottica di collaborazione con partner privati e governativi.

Per quanto riguarda le risorse naturali, il primo obiettivo è l'estrazione dell'ossigeno e dell'idrogeno dal ghiaccio presente nel fondo dei crateri del Polo Sud, dove non arriva la radiazione solare, e che serviranno per alimentare le basi permanenti e i propulsori dei razzi. Questa è considerata la prima area di insediamento con stazioni (analogamente a quanto avviene nell'Antartide), dove anche l'European Space Agency (ESA) immagina il suo *Moon Village*. Da qui inizieranno le sperimentazioni delle tecnologie necessarie per estrarre minerali presenti nelle varie regioni lunari, in questi anni obiettivo di ricognizioni per quantificare zone interessate e quantità. Tra gli elementi particolarmente preziosi da estrarre per il trasporto sulla Terra c'è l'elio-3 utile al funzionamento dei futuri reattori a fusione per produrre energia elettrica. L'architettura lunare prevede sia da parte americana che cinese anche la costruzione di una stazione orbitale intorno al nostro satellite naturale per facilitare i collegamenti degli astronauti e le attività con la superficie. Quella concepita dalla NASA, battezzata Gateway, è realizzata con elementi delle varie nazioni, inclusa l'Europa e l'Italia (Thales Alenia Space di Torino), che hanno sottoscritto gli accordi Artemis. Sempre il nostro Paese è poi coinvolto con Telespazio anche nei sistemi di comunicazione e navigazione. Inoltre, proprio per sostenere il progresso dell'economia cislunare, gli Stati Uniti stanno sviluppando grandi vettori (Space Launch System alla NASA e Spaceship a Space X), mentre la Cina il Long March 10 (primo lancio indicato per il 2025-2026).

Intanto, la crescente attività in orbita spinge verso un'indispensabile presa di coscienza circa il problema degli *space debris*, fonte di pericolo per le attività in orbita intorno alla Terra, compresi i trasporti. Per questo è stata salutata con speranza l'iniziativa Zero Debris Charter, presentata al summit dei ministri europei di Siviglia nel 2023 nella riunione dedicata alla politica dell'ESA e finora sottoscritta da 40 società, enti governativi e agenzie per gestire una situazione che rapidamente potrebbe degradare e minacciare lo sviluppo.

Proprio il controllo dello spazio e la sicurezza più generale hanno spinto a un rafforzamento dell'impegno nel campo della difesa. Anche perché, nel frattempo, la geopolitica internazionale ha dimostrato una vulnerabilità e l'invasione dell'Ucraina da parte della Russia ha certificato quanto possa essere reale. Da qui la necessità di difendere le infrastrutture spaziali sviluppando adeguate politiche e dotandosi dei mezzi adeguati a cui far ricorso dalle vicinanze della Terra sino allo spazio oltre la Luna, anche

al fine di tutelare gli interessi economici delle nazioni presenti nelle attività spaziali. Quindi la nascita della Space Force negli Stati Uniti in parallelo a quanto già esiste in vari Paesi, inclusi quelli europei. Stati Uniti, Cina, Russia e India dedicano ingenti investimenti nella militarizzazione dello spazio ammettendo il vantaggio strategico che deriva dalla capacità di controllare e accedere a questo "dominio".

Il primo e il maggior sforzo è concentrato nella sorveglianza, nella ricognizione e nel riconoscimento ma intanto si progettano sistemi di difesa per neutralizzare eventuali minacce. L'insieme sta favorendo uno sviluppo tecnologico che contribuisce in modo non trascurabile all'economia spaziale. L'interesse di un numero sempre più elevato di Paesi impegnati sulla frontiera cosmica civile e militare aumenta la possibilità di rischi e interferenze ponendo sfide alla sostenibilità e all'accessibilità a lungo termine dello spazio. Al fine di scongiurare potenziali evoluzioni negative, che potrebbero spingere verso dei conflitti, è determinante una revisione dei trattati varati dalle Nazioni Unite nel 1967 (*Outer Space Treaty*) e per la Luna nel 1979 (*Moon Treaty*) e l'approvazione di leggi domestiche che, armonizzate in un'ottica internazionale, governino il mondo del millennio da poco iniziato. Proprio l'imminente ritorno sulla Luna dell'uomo e gli insediamenti nel Polo Sud sottolineano l'urgenza di interventi governativi appropriati per evitare un Far West lunare che potrebbe frenare, invece di accelerare, la crescita della *space economy* in orbita e sulla Terra.

Di questo mondo anche l'Italia, a 60 anni dall'ingresso nella storia spaziale, è protagonista di primo piano, sorretta da capacità industriali che la rendono partner prestigioso e potenziale competitor su scala internazionale. Un rinascimento spaziale è in atto con prospettive straordinarie in grado di favorire il benessere delle nazioni. Occorre il coraggio per innovare ma anche un corretto equilibrio per salvaguardare il nostro futuro sulla Terra. Con un riferimento preciso, cioè il nuovo territorio d'azione come indicato dalla *National Cislunar Science & Technology Strategy* elaborata dal National Science & Technology Council del Governo americano, che conclude:

Lo spazio cislunare è la nuova sfera dell'umana attività che offre opportunità all'avanzamento della conoscenza scientifica, all'esplorazione e alla crescita economica. Questa strategia fornisce una visione e gli obiettivi scientifici e tecnologici per far progredire l'obiettivo del Governo statunitense di un'esplorazione e un'utilizzo responsabili, pacifici e sostenibili dello spazio cislunare.