

L'esplorazione dello spazio

Vincenzo Guarnieri

La curiosità umana, la ricerca della vita, lo sfruttamento delle risorse, l'avanzamento della tecnologia, la sopravvivenza della specie umana hanno condotto all'esplorazione spaziale, una delle più stimolanti e complesse attività umane!

Il concetto del volo è un sogno antico quanto l'uomo, spesso associato al divino e al soprannaturale. Per noi occidentali la storia del volo comincia con la leggenda della fuga di Dedalo e Icaro dal palazzo di Cnosso. Nel 1500, Leonardo da Vinci descrive le sue famose macchine volanti e il paracadute. Nel 1783 i fratelli Montgolfier collaudarono il primo aerostato, permettendo così all'uomo di sollevarsi da terra in modo sicuro, con un mezzo più leggero dell'aria. Ma l'idea dell'uomo alato continuò, e il 17 dicembre del 1903 i fratelli Wright collaudarono il primo aeroplano della storia. Dopo meno di 54 anni, il 4 ottobre del 1957 fu messo in orbita il primo Sputnik. Nel 1961, Yuri Gagarin fu il primo uomo a volare nello spazio. Nel 1969, Neil Armstrong fu il primo uomo a calcare il suolo lunare. Fu in quegli anni che i russi misero in orbita le prime stazioni orbitanti della serie Salyut (1971), possibili avamposti di future missioni interplanetarie. Nel 1986 fu lanciato il primo elemento della stazione orbitante Mir – che crebbe come un grande Lego e fu abitata per quasi 15 anni, quando fu lasciata cadere verso terra, disintegrandosi. Al suo posto, dal 2000, con la messa in orbita dei primi moduli della Stazione Spaziale Internazionale, equipaggi di varie nazioni si avvicendano, abitandola in modo permanente.

L'Italia, con Thales Alenia Space per conto di ASI ed ESA, svolge un ruolo essenziale per la costruzione e il futuro della stazione spaziale. A seguito dell'esperienza degli anni Ottanta coi moduli Spacelab e SpaceHab, abbiamo costruito circa il 50% dell'ambiente abitabile della Stazione spaziale, tra questi i tre moduli logistici MPLM (ciascuno trasportato dallo Space Shuttle, può rimanere agganciato alla stazione per un paio di settimane); i NODI 2 e 3 (elementi di interconnessione cruciali per la funzionalità della casa orbitante, come riciclo di acqua e aria, oltre ad avere sei boccaporti di attracco per i moduli abitativi, scientifici e per i sistemi di trasporto); il laboratorio europeo COLUMBUS; i sei moduli logistici di ATV (lanciati con Ariane 5); CUPOLA (una avveniristica e spettacolare torre di controllo) e un gran numero di strumenti e laboratori scientifici per i veicoli spaziali.

L'ambiente spaziale è estremamente ostile all'essere umano. A parte isolamento, fattori psicologici e lunghi tempi di viaggio e permanenza, l'assenza di gravità e la presenza delle radiazioni cosmiche sono importanti fattori di rischio.

Con la microgravità e i suoi effetti abbiamo una certa dimestichezza, grazie a quattro decenni di esperimenti e di vita in orbita. Parlerò di studi ed esperienze personali, tra cui un esperimento a bordo di MIR nel 1995 e campagne in volo parabolico e in vasca.

Invece, per le radiazioni cosmiche il rischio è molto elevato e difficilmente contrastabile. Sulla Terra siamo protetti dall'ombra del pianeta, dalla sua atmosfera e dall'intenso campo magnetico che ci circonda. La magnetosfera protegge anche la stazione spaziale che orbita intorno ai 400 km d'altezza. Di missioni umane solo le Apollo sono andate oltre la magnetosfera e solo per pochi giorni. Il peggiore pericolo è rappresentato dai raggi cosmici galattici, che perforano gli schermi del veicolo spaziale e la pelle degli astronauti come minuscoli proiettili, provocando la rottura del DNA, danneggiando i geni e uccidendo le cellule. Vedremo che sono allo studio strategie di protezione degli astronauti che vanno dalla modellizzazione dell'ambiente radiattivo alle schermature passive e attive, fino ad

alimenti e farmaci e alla selezione dell'equipaggio. Accennerò a prove che abbiamo fatto sulla stazione spaziale e in acceleratore.

Finora ho citato solo il volo umano, ma il nostro coinvolgimento nella ricerca spaziale è molto vario, e la lista dei satelliti scientifici e delle sonde robotiche è molto ricca. Rosetta, Mars Express, Venus Express, Cassini-Huygens, Goce – per citarne alcuni che riguardano l'esplorazione del sistema solare. Qui parlerò soprattutto dell'esplorazione di Marte ed in particolare di quanto stiamo facendo nel progetto ExoMars, guidato da Thales Alenia Space Italia per conto dell'Agenzia Spaziale Europea. In ExoMars sono responsabile del programma di protezione planetaria, disciplina che ha come scopo di evitare la contaminazione incrociata tra la Terra e i corpi celesti visitati. Questo lavoro è particolarmente importante perché l'obiettivo della missione ExoMars è la ricerca della vita passata e/o presente su Marte. Le questioni tecniche di cui mi occupo attualmente comprendono tecniche di sterilizzazione, compatibilità dei materiali, camere bianche a controllo di contaminazione microbiologica e organica, addestramento e screening medico del personale coinvolto nell'integrazione del sistema spaziale, etc.

Infine daremo un rapido sguardo al futuro di medio termine (satelliti di Giove e di Saturno) e di lungo termine (terraformazione di Marte).

Il valsesiano Vincenzo Guarnieri, diplomato al Liceo scientifico "G.Ferrari" di Borgosesia, si è laureato in fisica all'Università di Torino. Lavora da oltre 24 anni in Thales Alenia Space Italia, dove ha acquisito le seguenti esperienze:

- *costruzione di un database di microgravità*
- *studi per equipaggiamenti biomedici e strumentazione di Scienze della Vita da imbarcare su veicoli spaziali*
- *analisi di Ergonomia e Ingegneria del Fattore Umano con pianificazione ed esecuzione di prove a 1-g, e a 0-g in volo parabolico e in vasca*
- *analisi per il controllo della contaminazione biologica*
- *analisi per la protezione degli astronauti dalla radiazione cosmica*
- *responsabile di esperimenti in queste due discipline condotti a bordo di stazioni orbitali (MIR, ISS) e laboratori a terra (Chiba, Brookhaven)*
- *aspetti di sicurezza per l'utilizzo di sorgenti nucleari a bordo di veicoli spaziali*
- *Attualmente, in qualità di Planetary Protection Engineer di ExoMars, è responsabile del programma di protezione planetaria all'interno del team industriale (di cui ThalesAlenia Space Italia è capo-commessa), inclusi strumenti scientifici, lanciatore e sito di lancio.*