



As Man has evolved through time, one of the things that has differentiated him from the rest of the Animal Kingdom has been his desire for knowledge. There is an irresistible attraction towards all that is unknown: any new territory beckons to him like the chant of the sirens moved Odysseus. An unexplored horizon must be overcome to reveal what lies beyond. Any known limit must be surpassed. First, it was the Columns of Hercules. Then, it was an Ocean. And once we learned to fly, our eyes turned toward the sky. Nothing has been more intriguing and beguiling than the infinite darkness of the night sky. Nothing has suggested more stories than the emptiness we imagine there, and the infinite worlds certain to exist, yet perhaps forever beyond our grasp. We feel our ultimate destiny lies there: we have begun a long voyage, yet have accomplished only the first small steps. Like any truly meaningful voyage, its worth lies in the trip itself, for we may never reach our destination. Traveling, we leave behind former boundaries reaching new horizons. In so doing, we fulfill our destiny to satisfy our hunger for knowledge and understanding of the Universe. We are fulfilling our role as Humans.

Luca Parmitano

Missione Volare (2013)

Foto: un astronauta impegnato in attività extraveicolari (EVA). Credits: NASA/ESA

L'Esplorazione Umana dello Spazio

L'esplorazione umana dello Spazio

"Tutto ciò che occorre ad equipaggiare una nave è in ordine e pronto perché possiamo partire; e dunque non tarderemo più a lungo il nostro viaggio, purché soltanto soffino i venti propizi".

(Argonautiche Libro I, Apollonio Rodio III sec. a.C.)

Partire, viaggiare sfidando l'incognito e i propri limiti esaltando l'ingegno per raggiungere ed esplorare nuove mete. Il desiderio di affrontare nuove sfide e scoprire nuovi mondi, di spingersi oltre i confini della conoscenza ampliando i limiti scientifici e tecnologici. L'esplorazione spaziale ci aiuta ad affrontare importanti quesiti scientifici e filosofici relativi al posto che occupiamo nell'universo, alla storia del nostro sistema solare e alla presenza di vita oltre la Terra. Ma soprattutto, affrontare le importanti sfide che essa comporta è e sarà un forte incentivo allo sviluppo di nuove tecnologie e contribuirà, auspicabilmente, a promuovere una costruttiva e pacifica collaborazione internazionale.

Per secoli, gli uomini hanno sognato di lasciare la Terra e di viaggiare verso altri mondi e nel 1957, l'Unione Sovietica ha compiuto il primo passo nello Spazio lanciando un piccolo satellite, lo Sputnik. L'era spaziale ha inizio! Le prime attività esplorative hanno visto l'Unione Sovietica e gli Stati Uniti entrare in

competizione dando inizio a quella che verrà definita "corsa allo Spazio". Il primo uomo a compiere un volo orbitale intorno alla Terra fu proprio un cosmonauta russo, Yuri Gagarin, nel 1961. Da allora più di 500 astronauti hanno viaggiato nello Spazio. L'equipaggio della missione americana Apollo 11 fu, invece, il primo a mettere piede sulla Luna e, ad oggi, sono venti gli astronauti che hanno raggiunto il nostro satellite e 12 coloro che hanno camminato sulla sua superficie. Sebbene il programma di esplorazione lunare si sia concluso nel 1972, l'esplorazione dello Spazio non si è fermata. Sonde senza equipaggio sono state inviate verso tutti i pianeti del sistema solare e verso numerosi satelliti, asteroidi e comete, raccogliendo una serie di informazioni che hanno ampliato le nostre conoscenze e che potrebbero contribuire a realizzare le future missioni umane su altri pianeti. L'International Space Exploration Coordination Group (ISECG), al quale appartengono ben 14 agenzie spaziali

Foto: la Terra vista dalla Luna, Missione Apollo 8, il 24 dicembre 1968. Credits: NASA

tra cui anche l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), ha definito nel 2011 il piano strategico di esplorazione spaziale per il prossimo ventennio: la Global Exploration Roadmap (GER).

In questo percorso, che ha come obiettivo finale la realizzazione di missioni umane su Marte, la Stazione Spaziale Internazionale (ISS) rappresenta il primo fondamentale passo verso l'esplorazione a lungo raggio, che porterà ad espandere la presenza dell'uomo nel sistema solare. Sebbene siano ancora molte le sfide tecnologiche e le problematiche da superare prima che l'esplorazione umana della superficie di Marte possa realizzarsi, continui progressi vengono fatti rendendo la meta sempre più vicina. In questo scenario, tre sono gli elementi chiave su cui punteranno le agenzie spaziali nei prossimi anni. La **ISS** che, grazie alla sua collocazio-

ne davvero unica, offre l'opportunità di fare ricerca e di sviluppare nuove tecnologie che consentiranno di rendere percorribile la strada verso il pianeta rosso e lo Spazio profondo. Le **missioni robotiche**, che fornendo preziose informazioni sulla Luna, gli asteroidi e Marte, contribuiranno a rendere le future missioni umane più sicure. Le **missioni umane** oltre l'orbita bassa della Terra, nelle vicinanze della Luna o sulla superficie lunare. Queste permetteranno non solo di approfondire le conoscenze sugli asteroidi e sulla Luna stessa, ma daranno anche modo di testare e valutare le modalità di trasporto, i sistemi abitativi, i supporti robotici e altre tecnologie chiave per le missioni di lunga durata. Un progetto così ambizioso richiederà inevitabilmente una cooperazione internazionale, l'unica in grado di risolvere i problemi tecnologici e scientifici che questo tipo di missioni implicano.

Le ricadute dell'esplorazione spaziale nella vita di tutti i giorni

Nel corso degli anni, le nazioni hanno cooperato in maniera crescente per condurre missioni nello Spazio sempre più complesse, dimostrando in maniera tangibile che gli accordi a livello internazionale sono un fattore determinante per garantirne il successo. Nel segno di questa ottica collaborativa, già a partire dai primi voli nello Spazio apparve evidente come le attività correlate all'esplorazione costituissero un importante impulso per la scienza e per la tecnologia comportando benefici sia diretti che indiretti per la vita dell'uomo. I primi includono l'ampliamento delle conoscenze scientifiche, la diffusione di tecnologie innovative, l'apertura di nuovi mercati e la cooperazione fra le nazioni. Benefici indiretti sono, invece, quelli in grado di produrre nel tempo un miglioramento della qualità della vita e dell'ambiente. Molti aspetti che devono essere presi in considerazione nelle missioni, quali la sostenibilità, la necessità di riciclare i rifiuti prodotti e di utilizzare risorse spesso limitate, possono essere estremamente utili anche sulla Terra. L'osservazione della risposta del nostro organismo alle condizioni estreme dello Spazio, inoltre, ha permesso lo sviluppo di strumentazione di indagine diagnostica. Infine, le missioni di esplorazione spaziale appagano la nostra curiosità permettendo di trovare possibili risposte ad alcune delle domande che l'uomo si pone da millenni: qual è la natura dell'Universo? Il destino dell'umanità è legato alla Terra? Noi e il nostro pianeta siamo unici? C'è vita da qualche altra parte nell'Universo?

Il fascino della Luna

Recenti dati ottenuti dalle missioni robotiche (quali immagini ad alta risoluzione e informazioni sulla composizione chimica del suolo) e dalle nuove analisi effettuate con tecniche di ultima generazione sui campioni raccolti nelle missioni Apollo e sui meteoriti lunari, rivelano che la Luna può fornirci molte informazioni sul sistema solare e su come questo si sia evoluto nel tempo. Questo lavoro ha rafforzato il razionale scientifico dell'esplorazione lunare, che potrebbe beneficiare del ritorno dell'uomo sulla superficie del nostro satellite. Un'intrigante possibilità emersa da queste indagini è che sulla superficie priva di aria ed apparentemente arida della Luna vi sia acqua congelata nelle profondità dei crateri vicino ai poli. L'acqua è probabilmente il risultato di impatti con comete verificatisi milioni di anni fa, cosa che la rende scientificamente ancora più interessante. Le comete sono, infatti, costituite dal materiale

originario da cui nacque il Sistema Solare circa cinque miliardi di anni fa per cui sarebbe davvero importante trovare ed esaminarne qualche campione. L'acqua renderebbe anche più semplice la costruzione di una base lunare e permetterebbe di utilizzare l'energia solare per trasformare l'acqua in ossigeno e persino in combustibile per razzi, riducendo, almeno in parte, la necessità di trasportare l'acqua dalla Terra. Prima di poter realizzare una vera base lunare funzionante, dovremo però sviluppare nuovi mezzi di propulsione e di atterraggio. Lo sviluppo di queste nuove tecnologie sarà estremamente utile anche per il successivo passo verso l'esterno, in rotta per il pianeta Marte. La Luna permetterà, inoltre, di imparare a vivere e lavorare in un ambiente a gravità parziale e di valutare le conseguenze che questo comporta sulla salute umana.

Foto: la Luna ripresa dalla sonda GALILEO nel dicembre 1992. Credits: NASA/JPL/USGS



La Missione Rosetta

Rosetta è la missione Cornerstone del programma ESA Horizon 2000 dedicata all'esplorazione dei corpi minori del Sistema Solare. Il suo obiettivo primario è quello di effettuare una serie di indagini dettagliate sulle caratteristiche della cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko, che è stata avvicinata quest'anno (2014) e che scorterà nel suo avvicinamento al Sole fino alla fine del 2015. La navicella di ROSETTA è composta di un orbiter, dove sono situati i sensori per gli esperimenti di remote sensing, e di un lander chiamato PHILAE, che verrà rilasciato sulla superficie della cometa per effettuare misure delle caratteristiche fisiche della superficie e per studiare la struttura interna del nucleo. Il principale obiettivo scientifico della missione è la comprensione dell'origine delle comete e delle relazioni tra la loro composizione e la materia interstellare, elementi fondamentali per poter risalire alle origini del Sistema Solare. La ricerca di materiali inalterati si ottiene tramite l'esplorazione cometaria poiché le zone esterne del Sistema Solare contengono materiale ricco di sostanze volatili che non è stato processato nelle zone interne caratterizzate da alte temperature. Il nome deriva dalla stele di Rosetta (da Rashid antica città sul delta del Nilo) ritrovata nel 1799 in Egitto e che permise la comprensione del geroglifico grazie alla presenza di tre diverse grafie (tra le quali il greco) dello stesso testo.

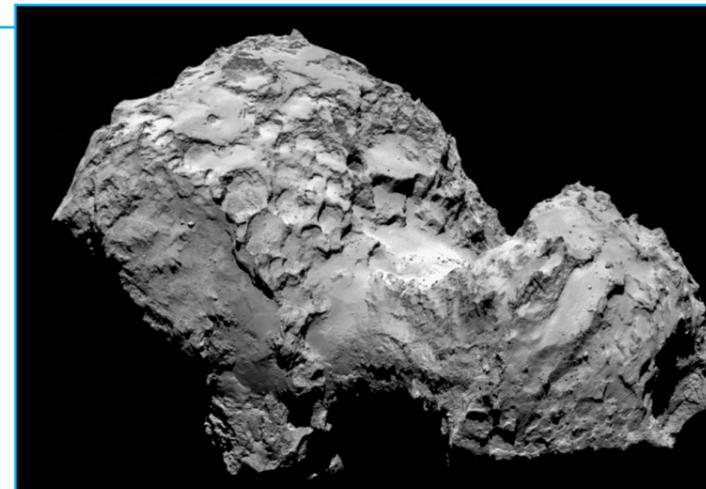


Foto: immagine della cometa ripresa dallo strumento Osiris a bordo di Rosetta il 3 agosto 2014 (285 km di distanza). Credits: ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA



Foto: simulazione della sonda Rosetta in avvicinamento alla Cometa. Credits: ESA

Lo sapevate che...

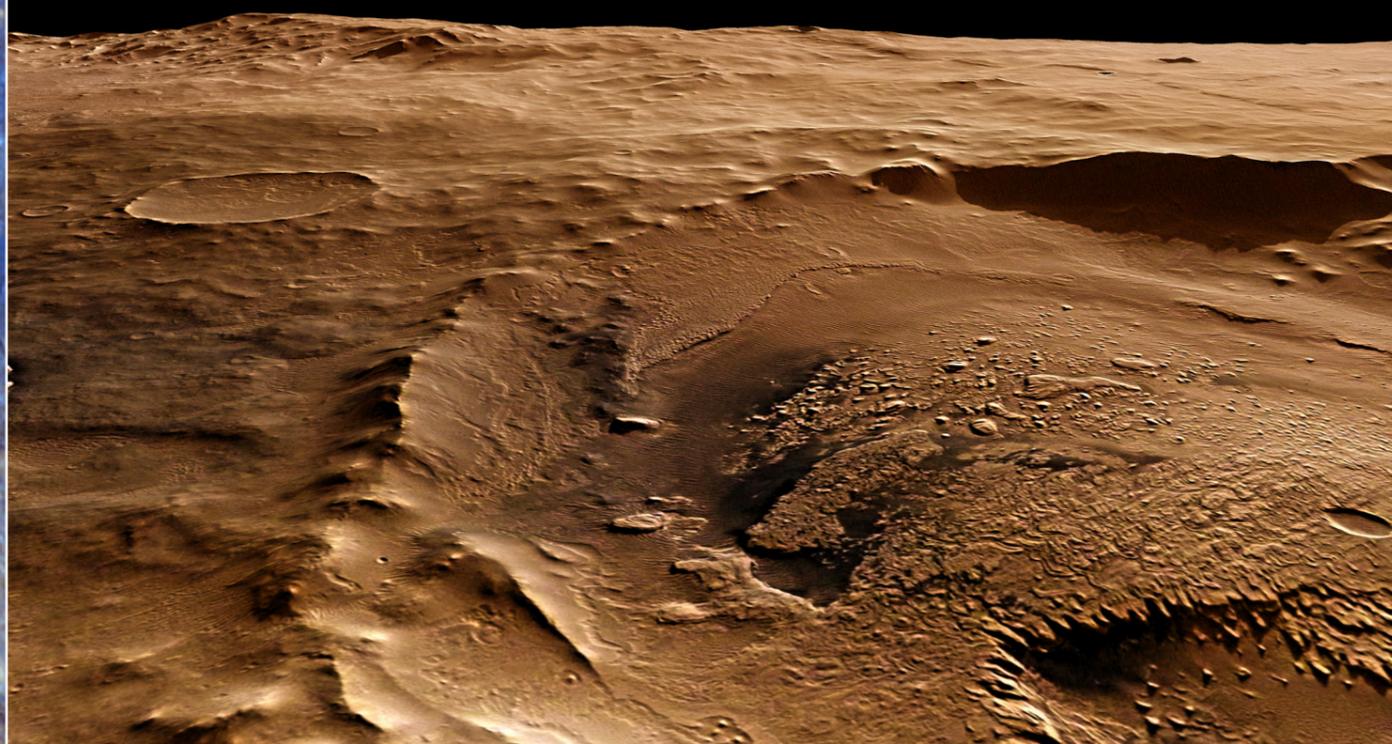
Secondo la teoria scientifica più accreditata, la Luna si sarebbe formata dalla collisione della Terra con un altro antico corpo celeste grande come Marte e chiamato Theia (dea). Nella mitologia greca Theia è una titanide madre di Selene (dea della luna).

Prossima fermata Marte

Sin dall'inizio dell'era spaziale, Marte ha affascinato scienziati ed ingegneri. I primi successi nell'esplorazione di questo pianeta vennero ottenuti negli anni Sessanta-Settanta quando alcune sonde raggiunsero il suolo di Marte. Tuttavia le notizie che esse fornirono risultarono piuttosto deludenti per tutti coloro che speravano di trovare la vita su questo pianeta. Le temperature infatti non superano mai i 15°C, anche all'equatore, mentre nelle notti invernali si possono raggiungere anche i -130°C. La sua atmosfera è costituita per circa il 95% da anidride carbonica ed è troppo sottile per proteggere la superficie dalle radiazioni ultraviolette del Sole.

Notizie più incoraggianti sono arrivate però qualche anno più tardi con le sonde successive. Le foto scattate dai veicoli che hanno orbitato intorno a Marte hanno permesso di tracciare l'intera mappa del pianeta e hanno mostrato che, un tempo, sulla superficie di questo pianeta scorreva l'acqua. Anche se oggi non c'è vita, potrebbe essere però esistita nel lontano passato marziano. Parte dell'acqua potrebbe essere ancora nascosta sotto la superficie e con essa anche qualche forma di vita. Sulla Terra esistono, infatti, batteri che sopravvivono in condizioni così estreme, gli estremofili (vedi cap. Astrobiologia, box Estremofili).

Foto: la superficie di Marte. Credits: NASA



Tute Spaziali: quale sarà il look degli astronauti del futuro?

Le tute spaziali vengono progettate per proteggere gli astronauti dai pericoli derivanti dalla permanenza nello Spazio. Queste tute sono ermetiche e ricoprono l'intero corpo con vari strati. Gli strati interni sono realizzati in modo tale da regolare la temperatura, mentre gli strati esterni consentono di proteggere, sebbene non completamente, gli astronauti dai raggi ad alta energia. Sul dorso delle tute spaziali sono fissate le bombole, contenenti una quantità di ossigeno sufficiente per diverse ore. Una tuta spaziale è piuttosto ingombrante e rende difficoltosi gli spostamenti. Inoltre, in condizioni di assenza di peso è difficile per gli astronauti controllare i propri movimenti. Muoversi nello Spazio è molto diverso che sulla Terra! Per assicurarsi che tutto proceda per il meglio, gli astronauti vengono quindi sottoposti ad un intenso addestramento sulla Terra già molti mesi prima che avvenga la vera e propria passeggiata nello Spazio. Recentemente, l'agenzia spaziale americana NASA ha proposto tre disegni del nuovo prototipo della tuta del futuro: sarà il primo abito spaziale concepito per operare sulla superficie di un pianeta alieno, testato per il vuoto dello Spazio. Grazie al sistema del doppio modulo superiore e inferiore, questa tuta garantirà una maggiore mobilità. Sono appunto tre i modelli scelti dalla NASA: il primo modello prende spunto dal mondo sommerso degli oceani e incorpora motivi bioluminescenti che rimandano alle creature acquatiche estreme, capaci di sopravvivere nell'ambiente inospitale delle profondità degli abissi; il secondo riprende alcuni elementi delle tute del passato introducendo però anche elementi tecnologici del futuro, quali fili e inserti di tessuto a emissione luminosa, che permettono di identificare i membri dell'equipaggio durante le passeggiate spaziali; l'ultimo si ispira, invece, all'abbigliamento sportivo. Il prototipo più votato è stato il secondo: "Technology". Verrà realizzato entro novembre del 2014 e su di esso sarà condotta un'intensiva campagna di test per la definizione di quella che sarà la tuta spaziale di nuova generazione.

Lo sapevate che...

Marte viene spesso chiamato il "pianeta rosso" perché nel cielo notturno appare come una stella arancione-rossa. Fu proprio per il suo colore che gli antichi greci e romani lo chiamarono come il loro dio della guerra. Oggi, grazie ai satelliti esplorativi e scientifici, sappiamo che l'aspetto del pianeta è dovuto alla prevalenza della ruggine nelle rocce marziane.



Foto: in basso, l'attuale tuta spaziale utilizzata dagli astronauti ESA e NASA per le attività extraveicolari (EVA), indossata dall'astronauta italiana Samantha Cristoforetti. In alto, la nuova tuta spaziale selezionata, nel 2014, dalla NASA per le prossime missioni. Credits: NASA/ESA

Le sfide da affrontare

Prima di poter mettere effettivamente piede su Marte, dovremo però essere certi di poter affrontare il viaggio di andata e ritorno e sopravvivere per un certo periodo di tempo sul pianeta rosso. E' per questo motivo che alcune agenzie spaziali, tra le quali l'ESA e l'ASI, stanno lavorando per trovare le soluzioni adeguate a sostenere e permettere la vita di esseri umani oltre l'orbita terrestre. I primi studi sono già in corso ed alcuni riguardano ovviamente le tecnologie necessarie per atterrare su Marte e rientrare nell'atmosfera terrestre. Le prime missioni sono robotiche, utilizzano cioè sonde che esplorano e acquisiscono informazioni essenziali per conoscere a fondo il pianeta da esplorare. Solo in un secondo tempo e con tutte le precauzioni possibili saranno inviati uomini su Marte. Ma cosa si pensa di fare dopo aver raggiunto Marte con le sonde? Il programma Exo-

Mars, prevede due missioni separate da lanciare nel 2016 e nel 2018. La prima prevede: un elemento orbitante che ospiterà numerosi strumenti scientifici dedicati allo studio dell'atmosfera e della superficie e svolgerà principalmente la funzione di ripetitore per consentire le telecomunicazioni tra la Terra e la superficie di Marte; un secondo elemento discenderà, invece, nella tenue atmosfera marziana e si poserà dolcemente sulla superficie del pianeta dove per alcuni giorni consentirà ad uno strumento a guida italiana di acquisire preziosi dati scientifici. Con la missione del 2018, invece, un robot a energia solare dotato di ruote atterrerà sul pianeta per esplorarlo per molti mesi, percorrendo moltissimi chilometri sul suo suolo roccioso. Con l'uso di un particolare trapano, perforerà la superficie marziana fino a 2 metri di profondità per prelevare e analizzare campioni di roccia, con-



Foto: la Stazione Spaziale Internazionale (ISS).
Credits: NASA/ESA

sentendoci di capire cosa c'è sotto di essa. Potremo così finalmente verificare la presenza delle cosiddette nicchie, nelle quali si potrebbero nascondere, al riparo dalle radiazioni, tracce di vita biologica. Infine, insieme ad altri partner internazionali, l'ESA prenderà parte alla prima spedizione umana verso il pianeta rosso, ma non prima dell'anno 2035. Il viaggio verso Marte sottoporrà gli uomini che lo affronteranno ad una serie di sfide senza eguali. Gli scienziati hanno analizzato cos'è accaduto durante la missione simulata Mars500 del 2010-2011, offrendoci un'idea più chiara dei problemi sia psicologici che fisici che possono emergere nel corso di una missione su Marte. Un equipaggio di sei uomini volontari è stato trattenuto per 520 giorni all'interno di una navicella spaziale di simulazione nei pressi di Mosca, in Russia. È come essere imprigionati per un anno e mezzo! È il tempo che occorre per andare e tornare da Marte, più 30 giorni per l'esplorazione della superficie del pianeta. Durante tutta la missione, l'equipaggio ha vis-

suto in totale isolamento, senza poter mangiare cibo fresco né vedere la luce del sole o respirare aria fresca. Questo studio ha dimostrato la necessità di pianificare tutto nei minimi dettagli, compresi la dieta e il sonno dell'equipaggio. Non potendo vedere la luce del Sole, i volontari hanno dovuto trovare altri modi per regolare i ritmi sonno-veglia (ad esempio controllare l'orologio). Un obiettivo importante per i ricercatori sarà, dunque, comprendere come poter garantire una buona qualità del sonno. Si è anche notato che il nostro corpo non assorbe né rimuove il sale in modo costante. Sembra, infatti, che il sale venga filtrato dai nostri reni in base ad un ciclo settimanale e che i reni siano più impegnati a rimuoverlo in alcuni giorni piuttosto che in altri. Queste scoperte saranno d'aiuto non solo per gli astronauti nello Spazio, ma anche per tutte quelle persone che vivono sulla Terra e che lavorano ad orari irregolari, che hanno problemi a dormire o che soffrono di pressione alta legata al consumo di sale.

Il Progetto MELiSSA

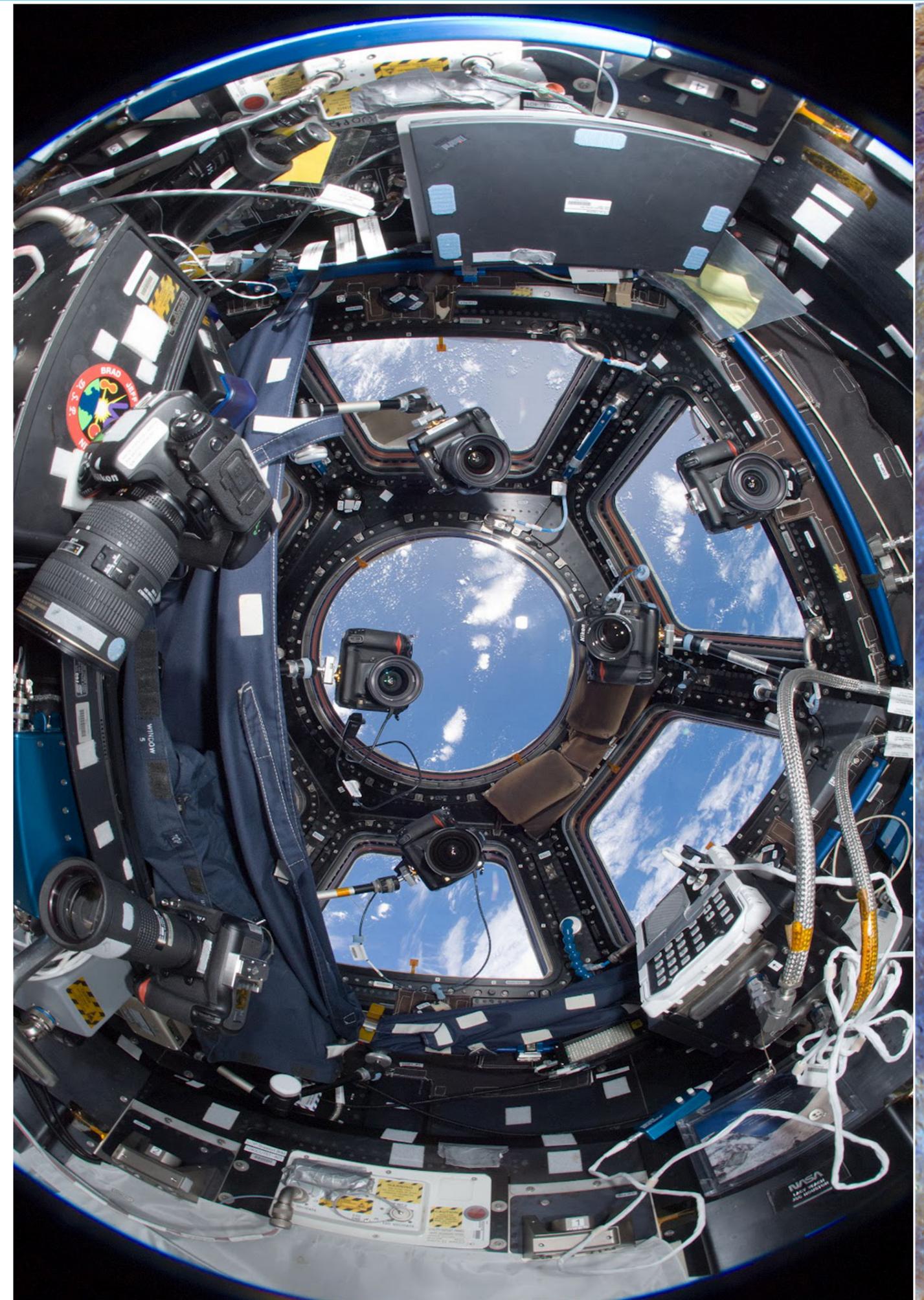
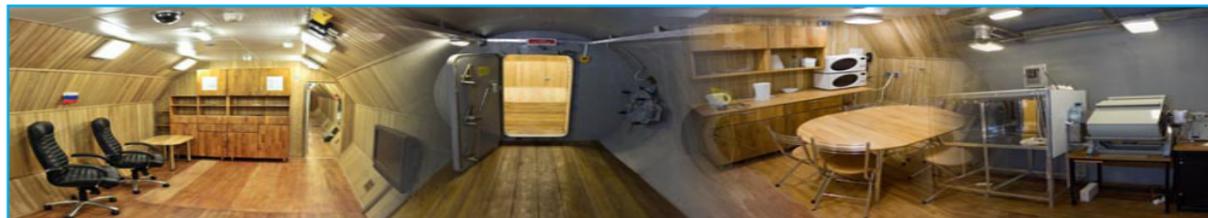
Considerando l'eventualità che non sia sempre possibile procurarsi cibo e ossigeno, è necessario disporre di un sistema naturale ed autosufficiente, per sopperire alle esigenze di questi elementi nei lunghi periodi di permanenza nello Spazio. Il circuito ecologico chiuso è una delle opzioni possibili. Così come sono indispensabili alla vita sulla Terra, i circuiti ecologici sono essenziali anche per la sopravvivenza nello Spazio, perché consentono di non dover ricorrere ai costosissimi trasferimenti di ossigeno, acqua e alimenti dalla Terra. MELiSSA (Micro-Ecological Life Support System Alternative), che è in corso di sviluppo da parte dell'ESA, è un perfetto esempio di circuito ecologico chiuso. Il sistema si basa su cicli su piccola scala di carbonio, azoto e acqua, dove batteri e piante vengono usati per mantenere l'equilibrio con gli esseri umani a bordo dei veicoli spaziali. Alimenti, acqua e ossigeno vengono recuperati dalle feci e dall'urina, dall'anidride carbonica ed altri rifiuti organici. Per poter ottenere questo risultato, il sistema MELiSSA è suddiviso in cinque compartimenti. Tre di essi contengono i batteri che scindono i prodotti di scarto attraverso una serie di processi di fermentazione. Questi processi liberano minerali come nitrati, potassio, fosfati e calcio, oltre all'anidride carbonica, tutti essenziali per la crescita delle piante. Il quarto compartimento contiene alghe e piante che utilizzano i minerali e l'anidride carbonica nella fotosintesi, ottenendo glucosio e ossigeno per gli astronauti, che sono i consumatori del quinto compartimento.

Confinamento/isolamento nelle missioni spaziali

Una delle principali sfide da affrontare per l'uomo nello Spazio è rappresentata dalla necessità di vivere in un ambiente isolato, confinato ed estremo. Le missioni spaziali si svolgono in spazi abitativi ristretti e ambienti lavorativi limitati, causando stress e problematiche comportamentali che possono interferire con la produttività e il buon esito della missione. Diversi fattori come la provenienza culturale degli astronauti, la nazionalità, i ruoli e l'orientamento sessuale possono rendere difficili i rapporti interpersonali tra i membri dell'equipaggio, diventando importanti aspetti di cui tener conto per lavorare armoniosamente ed evitare problemi per il buon andamento della missione. Le difficoltà comunicative, l'integrazione uomo/macchina, la motivazione ed il ruolo dell'individuo all'interno dell'equipaggio, la nostalgia di casa e il design poco confortevole delle navicelle sono ulteriori fattori da considerare. Negli anni sono stati condotti numerosi studi comportamentali, sia di simulazione a Terra che nel corso di missioni spaziali, durante le quali i partecipanti venivano invitati a redigere diari personali riportando sensazioni e stati emotivi. I risultati ottenuti hanno permesso di individuare alcune criticità e le possibili contromisure da adottare, quali ad esempio la possibilità di comunicare periodicamente con la propria famiglia e con gli amici e di scrivere su social networks che permettono di condividere la propria esperienza con il mondo esterno, limitando gli effetti psicologici negativi dovuti al confinamento.

Foto: immagini tratte dalla Missione NASA "Mars 500", esperimento condotto a terra di simulazione di una missione umana su Marte. Credits: NASA

Foto pag. accanto: l'interno della Cupola. Credits: NASA



La vita extraterrestre

La scoperta di vita oltre la Terra potrebbe rappresentare la più affascinante scoperta scientifica di tutti i tempi. Dopotutto l'universo è un luogo sconfinato! Nella nostra galassia vi sono almeno 100 miliardi di stelle e forse vi sono altrettante galassie disperse nello Spazio profondo. Fino a poco tempo fa gli astrobiologi (scienziati che studiano la vita extraterrestre) non erano ottimisti sull'esistenza di forme di vita nel nostro Sistema Solare, oltre la Terra. Tuttavia negli ultimi anni, importanti scoperte avvenute sia sulla Terra che nello Spazio hanno alimentato questa possibilità. I biologi hanno scoperto che sulla Terra esistono forme di vita in grado di sopravvivere in ambienti incredibilmente ostili. Nelle profondità degli oceani, nelle vicinanze di crateri vulcanici noti come "black smokers", alcuni microbi sono in grado di crescere e moltiplicarsi a temperature superiori ai 110°C e che potrebbero raggiungere anche i 170°C. Altri microrganismi, inoltre, possono vivere anche in ambienti particolarmente acidi (che corroderebbero la pelle umana!) o estremamente freddi (le forme di vita antartiche sopravvivono in quello che equivale ad un surgelatore permanente!). Nel frattempo, le sonde spaziali hanno scoperto molti altri luoghi del nostro Sistema Solare in cui questi organismi estremofili (ovvero amanti delle condizioni estreme) potrebbero vivere e moltiplicarsi senza grossi problemi. Tra questi Marte, con i suoi ipotetici "fiumi sotterranei", rappresenta una delle possibilità più plausibili. Anche Europa, la luna che orbita intorno al gigantesco pianeta Giove, ad una distanza dal Sole pari a circa cinque volte quella della Terra, sembra nascondere sotto la sua superficie un oceano liquido salato che potrebbe consentire l'esistenza della vita. Organismi estremofili potrebbero, inoltre, proliferare con buone probabilità anche all'interno di alcune comete. Non ci resta che andare a scoprirlo!

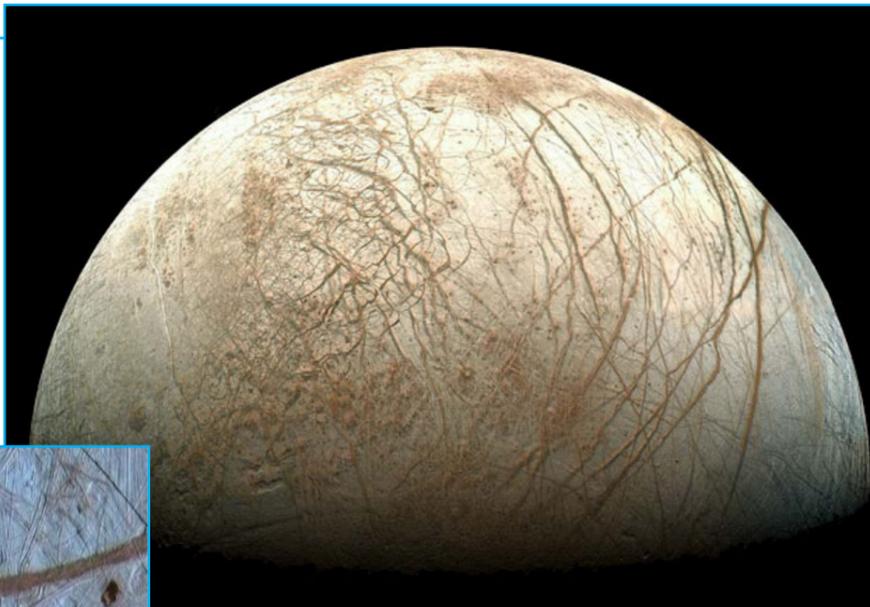


Foto: il satellite gioviano Europa, e la sua superficie, ripreso dalla sonda Galileo durante le Missioni Vicking 1 e 2. Credits: NASA/JPL/USGS

Foto pag. accanto: le impronte lasciate dal rover Opportunity sul suolo marziano. L'immagine è stata inviata a terra l'8 maggio 2010. Credits: NASA/JPL



Scrivi qui i tuoi appunti

