

Disegno di
Florentin Georgescu

PROGETTI SPAZIALI

Acqua di colonia sulla Luna

Sulla Luna c'è l'acqua, hanno annunciato gli scienziati della Nasa dopo le analisi dei primi dati raccolti dalla sonda Lunar Prospector. E c'è chi pensa a come sfruttare queste risorse di ghiaccio per colonizzare il nostro satellite. Il sogno di basi permanenti potrebbe diventare realtà, grazie a un serbatoio naturale da cui attingere acqua da bere e da cui si può ricavare energia. Galileo ha parlato di questi possibili scenari con Umberto Guidoni, astronauta italiano del Johnson Space Center della Nasa, con Julian Chela-Flores, fisico all'Ictp di Trieste ed esperto di astrobiologia e con Marcello Coradini, coordinatore delle missioni nel Sistema solare dell'Agenzia spaziale europea

di **Marta Cerù**

Biobrevetti? No grazie

Il premio Nobel per la letteratura Dario Fo e gli ambientalisti festeggiano: l'Italia ha scelto di schierarsi contro la direttiva europea sulle biotecnologie. E chiede di proibire la brevettazione di parti del corpo umano, di bloccare la coltivazione del mais transgenico e di porre regole severe sulla diffusione degli organismi geneticamente modificati. Ma le biotecnologie rimangono una torta da miliardi di dollari

di **Yurij Castellfranchi**

Homo "navigans" in Australia

Già 800 mila anni fa gli ominidi sapevano navigare. E' quanto si deduce dai resti fossili rinvenuti sull'isola di Flores, tra Indonesia e Australia. Galileo ha intervistato Mike Morwood, autore della ricerca, per chiedergli come questa scoperta modifica le opinioni degli scienziati sul nostro antico progenitore, l'Homo erectus

di **Riccardo Tomassetti**

oggi nelle

news

FORUM

La scuola in rete

Un appello
per via Panisperna

Galileo

MAGAZINE

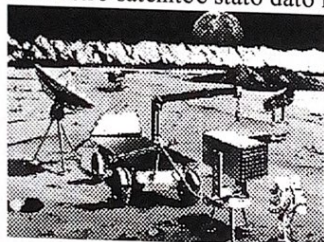
PROGETTI SPAZIALI

Acqua di colonia sulla Luna

di Marta Cerù

[Biobrevetti? No grazie](#)[Homo "navigans" in Australia](#)[Il papà della provetta](#)[Obiettivo Europa](#)[La Luna dell'Esa](#)[Le basi in rete](#)

Basi umane sulla Luna? Questi scenari per ora fantascientifici potrebbero diventare realtà. Soprattutto dopo la scoperta che sul nostro satellite c'è acqua ghiacciata. L'annuncio dell'esistenza di una riserva di ghiaccio sui poli del nostro satellite è stato dato nei giorni



scorsi dagli scienziati della Nasa che hanno analizzato i dati della sonda Lunar Prospector. E

così il sogno di colonizzare la Luna si avvicina, visto che questa prospettiva richiede come condizione essenziale la presenza di risorse naturali di acqua necessarie per sopravvivere e per ricavare combustibile ed energia elettrica. Per ora gli scienziati, studiando le prime misure del Prospector, hanno trovato che i crateri delle regioni polari contengono enormi depositi di ghiaccio: una riserva di acqua tra i 10 e i 300 milioni di tonnellate, distribuite su una superficie totale di 70 mila chilometri quadrati ai due poli. Basti pensare che il trasporto di trenta milioni di tonnellate di acqua dalla Terra alla Luna costerebbe circa 60 mila miliardi di dollari e potrebbe mantenere per un secolo un insediamento umano di 1000 nuclei famigliari, ognuno con due persone.

La missione Lunar Prospector era partita in gennaio per raggiungere un'orbita polare attorno alla Luna dalla quale ricostruire la mappa del territorio. Infatti, dopo le analisi delle osservazioni radar della sonda americana Clementine, che nel 1994 aveva girato attorno al nostro satellite per 70 giorni, si sospettava che in alcune regioni ci fosse acqua. Sebbene i dati del Prospector non siano direttamente

confrontabili con quelli di Clementine, a causa dei differenti metodi di misura, essi confermano comunque la presenza di acqua in quantità tali da rendere possibile la costruzione di una base umana. Galileo ne ha parlato con l'astronauta italiano Umberto Guidoni, dal Johnson Space Center della Nasa.

Dottor Guidoni, perché è importante aver trovato acqua sulla Luna?

"Se la presenza di acqua verrà confermata, e io sono abbastanza sicuro della precisione delle misure del Prospector, si apriranno nuove prospettive per l'esplorazione umana della Luna. Dato che portare acqua dalla Terra in giro per il Sistema solare è estremamente complesso e costoso, una riserva naturale sul nostro satellite potrebbe semplificare di molto la realizzazione e il mantenimento di una base lunare. Non solo si risolverebbe il problema della sopravvivenza degli astronauti, ma anche quello di reperire combustibile ed energia elettrica. E lo si farebbe, scindendo l'acqua nei suoi componenti base, idrogeno e ossigeno. Entrambi sono fondamentali per le celle a combustibile del tipo di quelle usate nello Space Shuttle per ricavare energia elettrica".

Ci sono progetti di future basi umane nel nostro Sistema solare?

"Attualmente il progetto di gran lunga più importante è quello che riguarda la realizzazione della Stazione Spaziale Internazionale (Iss). I suoi primi moduli dovrebbero essere lanciati a partire da quest'anno fino al 2002, anno in cui dovrà essere completata. Per quanto riguarda la Luna non ci sono progetti in corso, anche se si parla con insistenza di missioni umane dirette verso il nostro satellite. Si pensa di realizzarle dopo il completamento della Iss, con lo scopo di stabilire una base permanente sulla superficie lunare. All'inizio si tratterà necessariamente di una base provvisoria con soli quattro o cinque astronauti, ma l'idea sarebbe di aggiungere componenti e infrastrutture in modo da farla crescere in base alle esigenze future. Questi primi astronauti

dovranno soprattutto esplorare e valutare le risorse disponibili sulla Luna".

Quanto costerebbe una missione spaziale come questa?

"Al momento è difficile da immaginare. Di sicuro si tratterà di un'impresa del tutto diversa dal programma Apollo, che disponeva di un budget illimitato. Nella nuova filosofia della Nasa, le cui parole chiave sono "faster, better and cheaper", non c'è più spazio per programmi faraonici e sono sicuro che il costo sarà uno dei parametri che verranno usati per definire una prossima missione sulla Luna".

E dopo la Luna?

"Ovviamente il prossimo obiettivo sarebbe Marte: nelle sue calotte polari, visibili anche con un telescopio da Terra, è stata osservata da tempo la presenza di acqua. E ora, la recente scoperta di quella che sembra essere una forma di vita primitiva marziana ha riaperto l'interesse degli scienziati per il problema dell'esistenza della vita su altri pianeti. E' naturale che il primo candidato per una ricerca di questo tipo sarebbe il Pianeta rosso".

In quali altri pianeti del Sistema solare si nasconde l'acqua?

"Oltre che su Marte e ora sulla Luna, la presenza di acqua è stata osservata su Europa, uno dei satelliti di Giove. Sulla sua superficie



si troverebbe uno spesso strato di ghiaccio. Gli scienziati pensano che, a causa delle enormi forze di marea dovute alla presenza di

Giove, la temperatura al di sotto del ghiaccio sarebbe elevata e consentirebbe l'esistenza di un mare di acqua allo stato liquido. L'ipotesi è affascinante e potrebbe dare risposte sorprendenti alla domanda che riguarda l'esistenza della vita su altri mondi".

Quando parla di "altri mondi" si riferisce anche alla Luna?

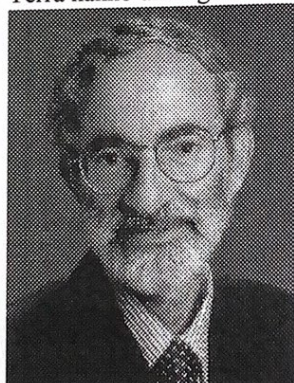
"Una delle ipotesi sull'origine dell'acqua sulla Luna è che sia stata portata dalle comete che ne hanno bombardato la superficie per milioni di anni. Non credo quindi che si possa trovare alcuna relazione con la presenza di forme di vita sul nostro satellite. Secondo me e secondo altri scienziati della Nasa una ipotesi di questo tipo, date le condizioni ambientali, è praticamente impossibile".

[HOME](#) [ARCHIVIO](#) [MULTIMEDIA](#) [FORUM](#) [NEWS](#) [MAGAZINE](#) [JOURNAL](#) [E-MAIL](#)
[SEARCH](#) [WEBZONE](#)

Obiettivo Europa

La Luna è un corpo morto dal punto di vista biologico. E la sola presenza di acqua non è sufficiente per la formazione di qualsiasi forma di vita. Sarebbero necessari altri due ingredienti, il carbonio e qualche fonte di energia. Sia l'acqua che il carbonio sono elementi volatili, e molti scienziati pensano che siano stati portati sulla Terra dalle comete. Questa idea, formulata per la prima volta nel 1961 dallo scienziato di Huston Juan Oro, oggi grazie a molti studi scientifici è diventata più di una semplice ipotesi.

"Molti degli elementi volatili presenti sulla Terra hanno un'origine esterna: acqua e



carbonio sono caduti sul nostro pianeta portati dalle comete, dopo la formazione della crosta terrestre. Non mi sorprende che anche sulla Luna sia stato trovato del ghiaccio. Da

tempo avevamo ragione di credere che anche sul nostro satellite naturale ci potesse essere acqua proveniente dalle comete". A parlare è Julian Chela-Flores, fisico all'Ictp di Trieste, che da anni si occupa di questioni relative all'astrobiologia.

"Ma ciò che manca alla Luna, perché possa ospitare la vita - spiega il fisico - è una fonte di energia, come per esempio un'attività vulcanica sotto il ghiaccio. Contrariamente a quanto si pensa, non è il Sole la più importante fonte di energia che ha permesso alla vita di formarsi sulla Terra. E' invece l'insieme delle fumarole vulcaniche che erutta una gran quantità di zolfo, carbonio, ferro e altri elementi che sono alla base del metabolismo di microrganismi, come i batteri".

Se non è così raro trovare acqua in giro per il Sistema solare, dove potrebbero esistere le condizioni per la formazione della vita?

"Sicuramente c'è stata acqua in abbondanza su Marte - risponde Chela-Flores - come hanno mostrato le foto del Global Surveyor, e ora si vedono le tracce di fiumi e oceani in uno strato di fango secco, che gli scienziati hanno chiamato permafrost. Anche su Venere si è ipotizzata l'esistenza di acqua, ma il pianeta è troppo caldo perché vi possa essere comparsa la vita. Ma il candidato che più degli altri ha le tre condizioni fondamentali per la vita, secondo i dati della sonda Galileo e le osservazioni spettroscopiche da Terra, è Europa, uno dei satelliti di Giove. Sulla sua superficie c'è uno strato di ghiaccio e si può pensare che sotto di esso ci sia l'attività vulcanica sperata. Infatti l'interazione di Europa con Giove può causare questo fenomeno. Come del resto succede su Io, un satellite ancora più vicino al pianeta gigante, che presenta una straordinaria attività vulcanica".

Per dimostrare questa ipotesi, Chela-Flores sta progettando un esperimento da effettuare con una futura missione su Europa del Jet Propulsion Laboratory della Nasa. L'idea è di inviare sul satellite di Giove una sonda chiamata Cryobot/Hydrobot. "Si tratterà di due sonde accoppiate in grado di rompere lo strato di ghiaccio e penetrare come un piccolo sommergibile all'interno dell'acqua liquida. La mia ricerca personale consiste nel progettare esperimenti utili per studiare il livello di evoluzione delle eventuali forme di vita (batteri o alghe) presenti su Europa. La missione è prevista per il 2010 ma ancora non abbiamo i fondi necessari: il progetto è costoso e deve basarsi su ricerche e analisi preliminari", continua lo studioso.

A questo proposito, la scoperta dell'acqua sulla Luna può diventare importante da un punto di vista tecnologico. "Una futura base umana sul nostro satellite - conclude Chela-Flores - potrebbe abbassare i costi necessari alle missioni dirette sugli altri pianeti".

Marta Cerù

L'Esa e la Luna

"Sviluppo tecnologico, progresso scientifico, avventura. Sono questi i tre motivi che ci spingono ancora oggi a esplorare il Sistema solare. Una base lunare consentirebbe ricerche



scientifiche avanzate a molti livelli: dalla planetologia all'astronomia, fino alla biologia. Per condurre queste ricerche in modo ottimale,

bisognerebbe sviluppare nuove tecniche di sopravvivenza a lungo termine, come il riciclaggio dei rifiuti o la produzione sul posto delle fonti di sostentamento. Non solo: la colonizzazione della Luna avrebbe diverse ricadute positive sulla Terra: esaudirebbe per esempio l'innato desiderio degli esseri umani al viaggio e all'espansione, e sarebbe un'ottima valvola di sfogo delle tensioni politiche internazionali, focalizzando interessi comuni". A parlare è Marcello Coradini, che dal 1987 coordina le missioni dell'Agenzia spaziale europea (Esa) nel Sistema solare.

Dottor Coradini, quali sono i progetti dell'Esa per l'esplorazione della Luna?

"Il programma scientifico dell'Esa prevede due missioni lunari. La prima è Smart-1 (Small Mission for Advanced Research on Technology). La sua caratteristica principale sarà sperimentare nello spazio profondo il motore ionico che dovrà sospingere il veicolo spaziale lontano dalla Terra. Ma una delle possibilità della missione (che valuteremo nei prossimi giorni) è di avvicinarsi al nostro satellite e provocare eventualmente la cattura orbitale. In questo caso dovremo installare sulla navicella la strumentazione miniaturizzata in grado di confermare i dati di Lunar Prospector. Le sorti della seconda missione, che interessa più direttamente la Luna, verranno decise nel corso di quest'anno.

Ma come si immagina una eventuale colonia lunare?

"Una base sul nostro satellite dovrà per forza svilupparsi gradualmente, e inizialmente sarà abitata da tre o quattro persone. L'ampliamento successivo sarà solo una questione di investimenti, e non vedo limiti intrinseci al numero dei coloni lunari. E' certo che essi non potranno vivere senza acqua. Ma anche nelle pietre c'è più acqua estraibile di quanto si creda. Per quanto riguarda il ghiaccio lunare, anche se sarà confermata la sua presenza, non è detto che sia sufficiente da solo al fabbisogno di una grande colonia. Solo con opportune tecniche di riciclaggio esso faciliterebbe un primo insediamento umano. Occorre però considerare la possibilità che il ghiaccio si trovi in un equilibrio termodinamico instabile, dal quale potrebbe facilmente sublimare, cioè passare direttamente dallo stato solido allo stato gassoso, a causa di perturbazioni locali. Comunque i problemi tecnici legati alla costruzione di una base lunare non sono enormi, il vero problema è convincere i politici della necessità di un tale progetto, che richiederebbe la collaborazione di tutte le nazioni e delle organizzazioni spaziali mondiali".

Marta Cerù

Le basi in rete

Se volete partecipare al progetto di stabilire una comunità permanente sulla Luna in grado di auto-sostentarsi, potete iscrivervi alla Artemis Society International. Si tratta di una



fondazione senza scopo di lucro che, nata nel 1994 in Alabama (Stati Uniti), insegue il sogno di educare alla

colonizzazione del nostro satellite. Con il fine di sfruttarne le eventuali risorse minerarie ed espandere l'economia umana al di fuori del nostro pianeta. Organo ufficiale della Artemis è il "Moon Miner's Manifesto". Molto esperti in materia di basi lunari sono anche i giapponesi della National Space Development Agency (Nasda), che hanno già delineato le diverse fasi per arrivare ad abitare il nostro satellite. Inizialmente si dovrebbe mandare un veicolo a esplorare le rocce lunari e il suolo. Questo dovrebbe estrarre campioni da analizzare sulla Terra. Sarà poi la volta di due o tre uomini che potrebbero trascorrere una giornata sul satellite per capire come progettare una base, da costruire con l'aiuto di opportuni robot. A questo punto la Luna diventerebbe un luogo ideale per osservare gli altri pianeti del sistema solare e la base provvisoria potrebbe gradualmente trasformarsi in una base permanente, pronta ad ospitare esseri umani desiderosi di vivere e lavorare a circa 384 mila chilometri dalla Terra.

Marta Cerù

HOME ARCHIVIO MULTIMEDIA FORUM NEWS MAGAZINE JOURNAL E-MAIL
SEARCH WEBZONE