



Space-farming, l'agricoltura si trasferisce nello spazio

Sono in corso prove per la coltivazione di piante nelle stazioni spaziali o in altri pianeti. Ricerche che forniranno tecnologie per le applicazioni più avanzate delle coltivazioni in serra sulla Terra

di Raoul Ciappelloni

Vi siete mai chiesti come si potrebbe coltivare qualcosa, come zucchine o pomodori, lassù nello spazio? Ricreare un vero suolo nelle condizioni particolarissime di una stazione orbitante e soprattutto fertilizzarlo e irrigarlo per ottenere derrate alimentari di buona qualità capaci di mantenere in vita gli astronauti anche a milioni di chilometri di distanza dalla beneamata terra? Di seguito, cercheremo di rispondere a questi e altri quesiti.

Una storia da scrivere

Anche se non se ne parla molto spesso, la conquista dello spazio va avanti. Satelliti artificiali orbitanti sono attualmente adatti a soggiornarvi a lungo, ad esempio la Stazione spaziale internazionale (Iss, lanciata nel lontano 1988) con una superficie abitabile di 350 m² può ospitare fino a 6 persone per tempi relativamente lunghi.

In questo, come anche nei progetti che prevedono l'inse-

diamento di una colonia umana su un pianeta del sistema solare come la Luna o Marte, fra i principali problemi da risolvere c'è sempre la produzione *in situ* del cibo. E non solo per questioni di sicurezza, ma anche per migliorare la qualità della vita e il benessere degli equipaggi in missione. Siamo ormai lontani dal tubetto di carne in pasta che ha nutrito il povero (in senso gastronomico) Jurij Gagarin nel corso della prima missione Vostok (1961).

Oggi gli astronauti in fatto di alimenti sono più esigenti, specialmente quando si prevede che trascorrano molti mesi nello spazio. Pensiamo al cosmonauta Valeri Polyakov con i suoi 737 giorni e 18 ore passati a bordo della stazione spaziale MIR, dove si accontentava di cibi congelati e scatolette (concedendosi il lusso di un po' di Vodka ogni tanto). Chissà cosa avrebbe dato per un piatto di insalatina fresca. E a proposito di insalata, proprio la Nasa dopo un tentativo con



Astrocoltura di soia in cella colturale del Destiny laboratory sulla International Space Station.

le zucchine, sta seguendo un esperimento chiamato Vegetable production system (Veggie), per coltivare "lattuga romana" sulla Stazione spaziale internazionale (<http://www.dailymail.co.uk/science-tech/article-2417413/Could-Nasa-start-FARMING-space-Agency-plans-grow-vegetables-230-miles-Earth-end-year.html>). Sembra che siano solo sei piantine, ma l'esperimento ha la sua importanza, anche perché inviare un kg di cibo nello spazio costa attualmente circa 16.660 euro. Da

qui la spinta a condurre studi per produrlo a bordo.

Bisogna infine osservare che queste coltivazioni, una volta stabilite, non fornirebbero solo alimenti ma creerebbero condizioni ambientalmente sostenibili all'interno delle stazioni spaziali consentendo il riciclo di ossigeno, acqua e deiezioni.

Fertilizzare sulla luna

Per coltivare qualcosa nello spazio sarebbe necessario portare della soluzione idroponica, del terreno apposta-

mente preparato o ricostruito. Ma se per caso fossimo su una base lunare, potremmo utilizzarne il substrato detto "regolite".

Non somiglierebbe a un suolo terrestre, ma a un insieme eterogeneo di polveri, sassi spigolosi e i cosiddetti agglutinati (che sono complessi di rocce vetrificate e fuse) formati per gli impatti con i meteoriti.

Potrebbe essere visto come un proto suolo a patto di lavorarci molto. Dovremmo aggiungere, ad esempio, della sostanza organica di riciclo, i rifiuti e le deiezioni dell'equipaggio come descritto nel lavoro Space Farming (<http://www.georgofili.it/download/1132.pdf>).

In fondo tutto procede come consueto in ambiente terrestre, inoculando i microrganismi adeguati come batteri (ciclo dell'azoto) e micorrize, cercando di ricreare un vero

suolo anche grazie a una successione di piante via via più esigenti che modificherebbero il substrato rendendolo più adeguato alla coltivazione.

Un grande problema da affrontare è quello della rimozione di sali, ossidi e tossine.

Ricordiamo che c'è sempre un elevato contenuto di cloruro di sodio e altri sali nelle deiezioni umane. Oltre a ciò, in condizioni di bassa o bassissima gravità, particolarmente nei velivoli che si muovono nello spazio, l'acqua tende a ristagnare negli interstizi e micropori del terreno. Così, progressivamente, gli elementi solubili si accumulano; l'azoto stesso, normalmente molto mobile, viene scarsamente traslocato nel profilo. Anche i gas (O₂ e CO₂) diffondono lentamente con problemi di anossia e competizione fra batteri e radici per l'ossigeno.

I problemi della fertilizzazione



Il suolo lunare ripreso nel corso della missione Apollo 17 del 1972. Immagine Nasa.

ottimale delle colture nello spazio sono quindi molto importanti e per questo affrontati in diversi progetti fra cui l'Advasc - Advanced astroculture (<http://www.space-ref.com/news/viewstr.html?pid=5299>) della Nasa, poi implementato dal College of engineering's Wisconsin center for space automation and robotics (Wcsar) a bordo dell'International Space station.

Applicazioni avanzate

È chiaro che tutte le attività di ricerca citate, come è avvenuto nel caso delle sperimentazioni nel settore automobilistico con i prototipi Formula 1, non mancheranno di fornire materiali speciali ed elementi tecnologici di cui si avvantaggerà la tecnica agronomica relativa alle colture protette e alle applicazioni più avanzate in ambiente terrestre, come la

coltivazione in verticale o *vertical farming* e altre.

La eso-agricoltura (space-farming o astroculture), squaderna di fronte a noi uno scenario popolato da eventi che sfidano il senso comune, perché nello spazio la nostra millenaria esperienza di sopravvivenza non vale più nulla. Così, dopo aver risolto problemi eso-agronomici ed essere riusciti ad allevare piante in quantità rilevanti nella nostra stazione spaziale, se volessimo inviarli sulla terra dovremmo affrontare ben altre e rilevanti questioni. Ma di queste se ne occuperanno gli agronomi di domani. Così, alla fine "loro", potranno fluttuare attaccati a qualche astronave in viaggio nello spazio profondo trapuntato di stelle, sentendosi come in una canzone dei Beatles del lontanissimo 1976, "Lucy in the sky with diamonds". Questo è il futuro. ■



La sonda Rover cerca acqua sul suolo e nelle rocce di Marte (Immagine Nasa, 2004).