

# L'Unità *due*

SABATO 5 SETTEMBRE 1998

Trovata, ai poli del nostro satellite, una «riserva» di dieci miliardi di tonnellate d'acqua

I nuovi dati rilevano più liquido rispetto alle stime precedenti. Il progetto di una base diventa adesso più realistico



Ancora una conferma dagli Stati Uniti: sulla Luna vi sono depositi di acqua ghiacciata. Nonostante la scorsa primavera qualche ricercatore un po' troppo scettico avesse messo in dubbio l'importante scoperta, i dati inviati a Terra dalla sonda americana Lunar Prospector continuano a stupire: non solo sulla Luna l'acqua esiste, ed è depositata ai poli nord e sud, laddove non arriva mai un raggio di sole, ma è presente in misura dieci volte maggiore a quanto si stimasse. L'acqua in realtà è ghiaccio sotto forma di «permafrost», cioè un impasto durissimo di acqua ghiacciata mista a polveri e terriccio, come il fango in una pozanghera congelata.

Tuttavia, è sempre acqua, poiché sciogliendo questo ghiaccio ne verrebbe fuori acqua come quella di una sorgente. I dati della sonda, secondo uno studio pubblicato in questi giorni sulla rivista *Science*, indicano la presenza di dieci miliardi di tonnellate d'acqua, suddivisi in tre miliardi al polo nord e tre al polo sud. Depositi di ghiaccio creati dall'impatto dei nuclei di comete che in quattro miliardi di anni hanno colpito la superficie del nostro satellite naturale, senza però sciogliersi ai poli dove le temperature vanno dai 150 ai 200 gradi sotto lo zero.

Fin da quando alla Nasa diedero il primo annuncio, il 3 dicembre 1996, in base ai rilevamenti di un'altra piccola sonda, la Cle-

mentine, negli ambienti scientifici e spaziali di tutto il mondo sta nuovamente crescendo l'interesse per un ritorno degli uomini sulla Luna. L'idea è infatti quella di sfruttare l'acqua per coloro che installeranno le prime basi permanenti sulla superficie selenica, simili a quelle che da tempo si sono insediate in Antartide. L'ossigeno che verrebbe ricavato scindendo l'acqua con elettrolisi, verrebbe infatti usato per la respirazione artificiale, mentre sia l'idrogeno che lo stesso ossigeno verrebbero usati come comburente e combustibile per navicelle spaziali in partenza dalla «base Luna». L'acqua, dopo accurati trattamenti, verrebbe anche usata per bere.

I risultati della minisonda Prospector confermano anche il successo della nuova tendenza della Nasa: realizzare piccole sonde, poco costose, ma tecnologicamente avanzate. Proprio come fece la sonda Pathfinder e il suo robotino su Marte la scorsa estate, la Lunar Prospector è costata poco rispetto ai veicoli spaziali del passato (circa 100 milioni di dollari). I suoi «compiti» sono quelli di ridisegnare una mappa geologica della Luna, indagare sull'ambiente lunare, studiare i campi magnetico e gravitazionale, e ovviamente confermare i dati che inviò la Clementine sulla presenza di ghiaccio ai poli. [A. Lo C.]



## I ghiacciai della Luna

LUNAR PROSPECTOR

### La sonda della scoperta

È grande poco meno di un metro e mezzo e pesa 300 chili: un cilindro sovrastato da un cono circondato da tre braccia-antenne. Sono le dimensioni di Lunar Prospector, grande protagonista della scoperta dei ghiacciai sulla Luna. La sonda americana che ha fornito i dati alla Nasa è stata lanciata da Cape Canaveral il 6 gennaio di quest'anno e in cinque giorni di viaggio ha raggiunto l'orbita lunare, cominciando a girare attorno al nostro satellite a cento chilometri dalla superficie lunare. È costata 65 milioni di dollari, poco più di cento miliardi di lire; poco, se si considerano i prezzi stellari degli strumenti astronomici. La sua missione deve completarsi in 18 mesi. Dunque a poco più di metà del suo percorso, Lunar Prospector ha già inviato dati di assoluta rilevanza. Usando uno spettrometro che è in grado di scovare una «tazza» d'acqua (224 grammi) in un metro cubo di terreno lunare, e un magnetometro, la sonda ha iniziato a scandagliare la Luna per cercare minerali e acqua, oltre a realizzare una mappa del suo campo magnetico e della sua gravità.

È dagli anni Sessanta che i geofisici stanno tentando di provare che molecole d'acqua si vedrebbero oscillare attorno a possibili trappole per il ghiaccio portato fin lì dalle comete che milioni di anni fa e per milioni di anni hanno bombardato la superficie. Quattro anni fa il Pentagono mandò attorno alla Luna la sonda Clementine che sembrò «vedere» il ghiaccio, ma occorrevano i dati più sicuri di Lunar Prospector per stabilirne la presenza.

TORINO. Giancarlo Genta, 50 anni, torinese, è docente di Meccanica al Politecnico di Torino, membro dell'Accademia delle Scienze e direttore del neonato Centro italiano studio Seti. Alla Luna ci ha pensato e ci pensa ancora spesso, poiché egli, assieme a un suo team del Politecnico e all'Alenia, è l'ideatore di un robot a sei zampe chiamato «Walkie 6», progettato proprio per andare a spasso sulla Luna. Il robotino sarebbe dovuto andare a visitare un cratere del polo sud con una sonda europea il cui progetto è stato però cancellato di recente. «Ma non ci scoraggio e procediamo con gli studi per perfezionare il progetto», spiega Giancarlo Genta.

A proposito di Luna, è ormai certo che vi sono miliardi di tonnellate d'acqua.

«Credo che lo scetticismo fosse dettato da alcune rivelazioni fatte dalla sonda Lunar Prospector, e da alcuni elementi chimici che avrebbero potuto falsare le interpretazioni sulla presenza del ghiaccio. Ma erano dubbi infondati: d'altra parte da decenni i geochimici pensavano che vi fosse ghiaccio depositato da comete. E questa era l'unica speranza di trovare acqua sulla Luna, dato che non è possibile ricavarla con gli elementi chimici scoperti dai campioni recuperati dalle sonde russe e americane, oltre che dagli astronauti dell'Apollo».

L'INTERVISTA

### «Ora avremo ossigeno e combustibile per studiare il cosmo»

Lo scetticismo forse era anche dovuto al fatto che in alcuni ambienti scientifici il ritorno alla Luna non piace. Lei che è appena tornato da Pasadena, in California, ce lo conferma?

«Certamente le recenti proposte di una base lunare da installare en-

tro i prossimi 12 mesi è destinata a suscitare polemiche, così come è stato fatto per lo shuttle o come si fa per la stazione spaziale orbitante. C'è infatti l'opposizione di coloro che ritengono che questo progetto possa togliere risorse ad altre missioni scientifiche, a comincia-

re dallo studio e l'esplorazione di Marte. A queste obiezioni si può rispondere ricordando che se l'uomo vuole espandersi nello spazio deve farlo in prima persona. E tornare sulla Luna è un buon motivo per investire denaro e tecnologie. Quali possono essere le buone ragioni per il grande ritorno, in un periodo dove Marte sembra essere avvantaggiato anche tra le linee guida dei progetti della casa Bianca?

«Per il futuro dell'esplorazione spaziale vi sono tre partiti: gli «spaziali», i «lunari», e i «marziani». I lunari sostengono che la luna è dietro l'angolo, in termini astronomici, ed è una scelta obbligata per le prime esperienze di basi per-

manenti e colonizzazione. Inoltre lo sfruttamento delle sue risorse è di per sé un buon motivo, perché la conferma che c'è acqua ghiacciata è per costoro una buona ragione».

Lei per quale partito?

«Sarei per tutti e tre, ma dovendo fare una graduatoria metto la luna per prima».

E i vantaggi di questi giacimenti ghiacciati ai poli?

«È logico che è molto più semplice ricavare ossigeno dall'acqua piuttosto che da rocce seleniche, che pure ne contengono in grande quantità. Per questo tutto ciò è fondamentale per impiantare futuri insediamenti umani. L'ossigeno è importante non solo direttamente per sostenere la vita umana,

ma anche come comburente per i razzi chimici. Dall'acqua poi si ricava idrogeno, quasi impossibile da trovare sulla luna, come combustibile. La luna inoltre ha la gravità che è un sesto di quella terrestre e può permettere di realizzare nuovi materiali in microgravità, mentre per l'astronomia potrebbe essere rivoluzionaria, piazzando sulla faccia nascosta dei radiotelescopi. In questo modo gli strumenti potrebbero operare nell'unica zona del sistema solare veramente immune da disturbi provocati dall'attività umana, come nel caso della luminosità molto forte presente nell'atmosfera».

Antonio Lo Campo

Si apre oggi a Palazzo Grassi una grande mostra dedicata all'antica civiltà perduta dell'America centrale

## Maya, viaggio al centro dell'uomo

DALL'INVIATO

VENEZIA. Mancano i rumori, gli odori della giungla, manca lo stupore di fronte ai templi Maya che improvvisamente squarciano la fitta vegetazione ai confini tra Messico, Belize e Guatemala: pazienza, perché una mostra su una civiltà perduta non può che essere un surrogato di un viaggio vero. Tuttavia Palazzo Grassi a Venezia questo tenta, con discreta chiarezza ma non senza qualche difficoltà, con l'esposizione sui Maya che domani apre al pubblico: vuole raccontare, attraverso seicento pezzi, dal monile alla stele di tre tonnellate piazzata nell'atrio, dalla donna in terracotta alla ma-

schera di giaguaro in giada e ossidiana, la storia e la quotidianità di una civiltà maturata tra gli odierni Yucatan, Chiapas, Guatemala, Belize, fino all'Honduras. Ne riassume l'epopea, dagli albori in villaggi semiprimitivi intorno al 2.000 avanti Cristo al tramonto sanguinoso a opera delle avanguardie militari e religiose della cattolicissima Spagna del XVI secolo, fino al definitivo crollo, nel 1697, dell'ultimo baluardo di resistenza all'invasore. E tenta di tessere la trama di una lunga storia attraverso statuette, vasi, colonne scolpite, armi a forma di animale, incensieri, crani in pietra e altri pezzi arrivati da una quarantina di musei per lo più messicani. Di elementi per richiamare fro-

te di curiosi i Maya ne hanno in abbondanza: suggeriscono misteri, sacrifici umani, vestigia inghiottite dalla giungla, conoscenze astronomiche raffinatissime che, a tirarle per i capelli, ispirano rimandi più o meno bislacchi all'astrologia. Si aggiunge che i Maya sono stati vittime della furia colonizzatrice e dell'imperialismo bianco, cristiano, occidentale, e quindi sono ulteriore motivo d'interesse. Al di là dell'esotismo, al di là del business, questo viaggio-lampo nell'America centrale non intende giocare sulla bellezza del singolo oggetto quanto sul suo significato sociale o religioso. Ci rammenta invece di una civiltà che pone al centro l'essere umano, che vede l'universo come una

contrapposizione feconda tra maschile e femminile, tra terra e cielo, e che ritiene l'uomo responsabile dell'ordine cosmico. Non per niente la civiltà maya affida all'uomo perfino il nutrimento degli dei in forma di odori, incenso, fumo, sangue sacrificale. La mostra veneziana ci rammenta di una civiltà di religione animista che deve mantenere l'equilibrio tra uomo e natura, con i cervi che forniscono carne e pelli, il mitico giaguaro che dona forza e potere, dove l'uomo è stato creato dagli dei con pasta di mais, nutrimento principe di quelle terre. Acqua, terra, cielo, e fuoco per riti da cui nessuno, tanto meno il re, può dichiararsi esente. Al viscerale legame con il mondo della

natura rinviano i coccodrilli e le tartarughe in argilla, il pipistrello della città-stato di Copan (la civiltà maya si rese su città indipendenti, senza un centro unico, una capitale). E quindi, agli occidentali, queste statuette rievocano il sogno dell'armonia perduta o del buon selvaggio. Mentre altre statuette lasciano intendere un attento studio dell'uomo, della donna. Infatti i ceramisti maya rivelano un discreto senso teatrale quando modellano un piccolo oratore, buffissimo e retorico, un'anziana dal volto rugoso e dai seni cadenti, un sacerdote, severo sul suo trono, con copricapo a forma di fauci di serpente. Ritratti di tipi umani, perché, nella complessa cosmogonia della civiltà

maya, l'uomo è al centro, vive tra i sette livelli del cielo soprastanti e i cinque sottostanti dell'«inframondo». L'uomo vive e lavora in un mondo dove tutti si barcamenano, con privilegi o meno, rispondendo a un prefissato e immutabile ruolo sociale, sapendo che con l'al di là non esiste rottura, che si faranno le stesse cose di tutti i giorni in terra. La «civiltà dei Maya» nasce da un lavoro preparatorio e diplomatico lungo quattro anni, l'ha curata Peter J. Schmidt, ha un catalogo Bompiani di 700 pagine a 90.000 lire, resta aperta fino al 16 maggio. Biglietto a 14.000 lire, tel. 041/5231680.

Stefano Miliani

