



«Organizzare una missione su Marte è possibile. Ma prima bisogna costruire una specie di base capace di funzionare e di accogliere gli astronauti. Tutto il progetto è fattibile tecnologicamente. Il costo però è altissimo. Penso che prima del 2030 non si possa pensare all'uomo sul Pianeta Rosso»

## C'è molta acqua su Marte Ma il ghiaccio è un giallo

Coradini (Esa) rivela: «Individuato dal radar in grande quantità. A quelle profondità dovrebbe essere però allo stato liquido»

Marte, il deserto rosso, i letti dei fiumi estinti, i vulcani più impervi del Sistema Solare. Il pianeta della Guerra dei mondi, l'assetata patria dei marziani. Fantasia. Che cosa è davvero Marte? Qual è la realtà del mondo che comunque è il più simile alla Terra nel sistema solare? Ne parla Marcello Coradini, coordinatore delle missioni spaziali nel sistema solare per l'Esa, ente spaziale europeo, che sarà ospite di Bergamo-Scienza domenica 4 ottobre. Coradini parlerà al centro congressi Giovanni XXIII alle 9.30; con lui Enrico Flamini, astrofisico dell'Asi, Agenzia spaziale italiana.

**La missione europea Mars Express ha mandato alla Terra immagini straordinarie del Pianeta Rosso.**

«In effetti è la prima volta che vediamo immagini così spettacolari di Marte. Le telecamere della sonda hanno inviato informazioni che sono state elaborate in maniera tridimensionale con risultati spettacolari».

**Qual è stata la scoperta più importante effettuata dalla nostra sonda spaziale?**

«Direi prima di tutto la scoperta della grande profondità delle calotte polari marziane, si tratta di decine di chilometri di ghiaccio, nella parte superficiale si tratta di ghiaccio di acqua misto a ghiaccio di anidride carbonica, ghiaccio secco. Ma in profondità è tutto ghiaccio di acqua».

**Quindi è arrivata la conferma che su Marte si trova una grande quantità di acqua.**

«Certo. E gli strumenti radar spettroscopici a bordo di Mars Express hanno rilevato che sotto la superficie del pianeta, ad alcuni chilometri di profondità, esistono grandi quantità di ghiaccio d'acqua. Ma questa scoperta ha suscitato un problema: a quella profondità, considerando la pressione della massa rocciosa soprastante e considerando che il pianeta dovrebbe ancora conservare un nucleo caldo, l'acqua dovrebbe trovarsi allo stato liquido. E allora perché secondo il nostro radar sarebbe allo stato ghiacciato? Un problema che dovremo risolvere».

**I due grandi progettisti spaziali Von Braun e Korolev, padri dei programmi spaziali americano e sovietico degli Anni Cinquanta e Sessanta, pensavano di raggiungere Marte già nei primi Anni Ottanta. Oggi siamo nel 2008 e di viaggio umano verso Marte non si parla.**

«Von Braun e Korolev avevano ragione per quanto riguarda la parte strettamente missilistica. In effetti è possibile organizzare una spedizione verso Marte, anche con equipaggio. Il problema non è arrivare su Marte, il problema è tornare a casa. Scendere, risalire, stare sul Pianeta Rosso e poi tornare indietro. Questo comporta la necessità di equipaggiamenti e propellenti che ingombrano e pesano troppo. A meno di portare su Marte un macchinario per produrre lassù acqua e propellenti necessari. Ma questo macchinario andrebbe trasportato e montato».

**«È probabile che in passato, in condizioni ancora più simili a quelle della Terra, su Marte ci sia stata vita»**

**Quindi?**

«Quindi sarebbe necessario inviare su Marte prima delle missioni robotizzate in maniera da costruire una specie di base capace di funzionare e di accogliere gli astronauti. Tutto il progetto è fattibile tecnologicamente. Ma il costo è altissimo e comunque l'intera operazione richiederebbe molto tempo. Penso che prima del 2030 non si possa pensare all'uomo sul Pianeta Rosso».

**Marte come la Terra possiede calotte polari di ghiaccio d'acqua. Come la Terra ha un giorno che dura circa 24 ore. Come la Terra le stagioni si alternano. C'è un'atmosfera e ci sono nuvole. Un pianeta così simile al nostro può ospitare la vita?**

«Sembra che in passato le

condizioni di Marte siano state in effetti ancora più simili a quelle della Terra, per esempio con un'atmosfera più densa e acqua sulla superficie a formare dei mari. È probabile che in quelle condizioni si sia sviluppata la vita. Ma oggi Marte è un mondo inospitale per via della sua atmosfera estremamente rarefatta (circa un centesimo di quella terrestre) e della sua aridità. Ma ancora non abbiamo

una risposta certa a questa domanda relativa alla vita sul Pianeta Rosso».

**Lei pensa che fuori dalla Terra, nel sistema solare, esistono luoghi dove si è sviluppata la vita?**

«Ci sono mondi interessanti anche da questo punto di vista. Per esempio Titano, la luna di

Saturno esplorata dalla sonda Cassini e dal modulo Huygens. Huygens è stato costruito dall'Esa: è entrato nell'atmosfera di Titano, è sceso fin sulla superficie e ha inviato informazioni durante la discesa. Ha rivelato un mondo con un'atmosfera di metano densa come quella della Terra primordiale, abbiamo constatato l'esistenza di rilievi, vulcani e mari di idrocarburi. In queste condizioni qualche forma di vita potrebbe anche svilupparsi. Come potrebbe accadere sulle lune di Giove, Ganimede e Europa. Su questi mondi uno

strato di ghiaccio di decine di chilometri protegge un oceano. Stiamo preparando una missione congiunta con la Nasa per andare a vedere».

**L'Esa ha in corso un'altra missione importante, la Venus Express.**

«Questa sonda sta osservando il pianeta Venere, soprattutto sta studiando la sua atmosfera che è composta in gran parte da anidride carbonica ed è novanta volte più densa di quella della Terra. Venere oggi è un mondo infernale, la temperatura al suolo è di circa quattrocento gradi centigradi e si registrano piogge di acido cloridrico. Ma una volta non era così, una volta doveva non essere molto diversa da quella della Terra primordiale. Qualche meccanismo ha fatto scattare l'aumento dell'anidride carbonica che ha causato un effetto serra con surriscaldamento ed evaporazione dell'acqua. Ma quando e perché questo processo è passato da uno sviluppo lineare, moderato, a un'impennata di tipo esponenziale? Questo studio ci interessa da vicino, visto quello che sta accadendo oggi sulla Terra».

**Paolo Aresi**

## In collaborazione con le scuole anche un laboratorio sull'autobus

■ Sono ormai una trentina i docenti bergamaschi che collaborano tutto l'anno con la responsabile Education, Raffaella Ravasio, per mettere a punto il pacchetto scuola di BergamoScienza. «Questa volta – racconta Ravasio – abbiamo deciso di valorizzare il lavoro fatto nei laboratori lo scorso anno. Con la collaborazione dei negozianti di via Sant'Alessandro, Sant'Orsola e Borfuro, nelle vetrine saranno esposti marchingegni e fotografie che documentano il lavoro degli studenti. Le Vetrine della Scienza serviranno anche a guidare il pubblico non bergamasco verso due sedi di eventi: piazza Pontida e la Maddalena». Un'altra iniziativa nasce dalla collaborazione fra Atb, Rotary orobici e Teltmotor. Un autobus sarà trasformato in laboratorio mobile (con la collaborazione dei docenti Cristina Arienti, Virgilio Borlotti, Ippolito Perlasca, Chiara Pizzigalli) e per tutto l'anno scolasti-

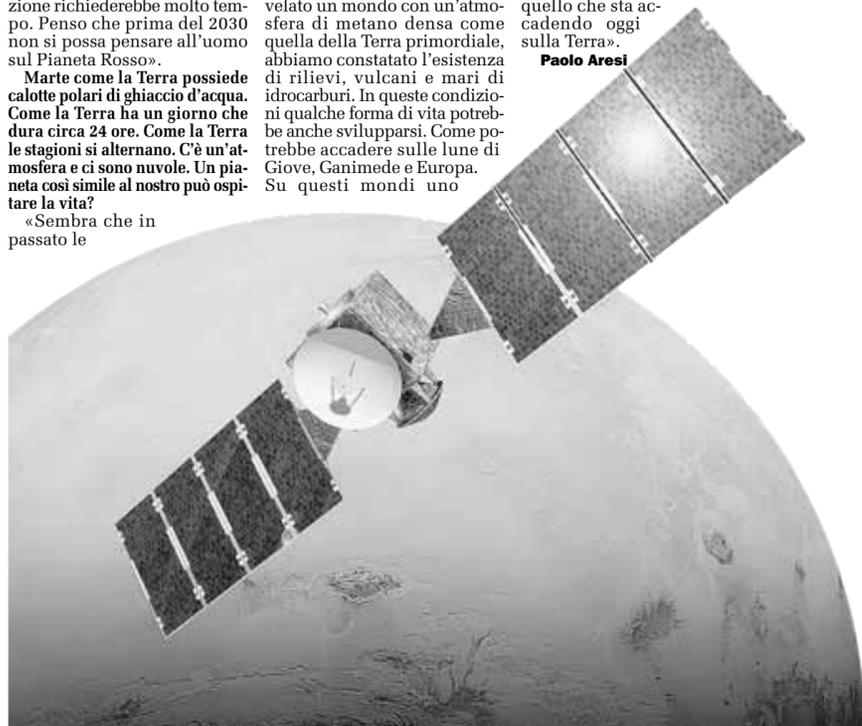
co girerà le scuole medie della città e della provincia, a disposizione delle classi. L'iniziativa sarà presentata giovedì.

Durante la manifestazione i docenti potranno visitarlo e prenotarlo. Lo scopo è prolungare l'«effetto Scienza» per tutto l'anno. «Dopo 7 anni di lavoro con le scuole – sottolinea ancora Ravasio – i ragazzi interessati a far scienza sono molto aumentati. Adesso le scuole ci chiedono un centro stabile, aperto tutto l'anno, per incontrarsi a discutere e fare esperienze scientifiche. È anche il nostro sogno, sarebbe lo sviluppo naturale del festival».

A proposito di scuole, quest'anno sono 19 gli istituti statali e paritari che collaborano con la manifestazione, offrendo gli studenti (formati con un corso sostenuto dai Rotary orobici) come guide per le mostre e i laboratori e con iniziative proprie dentro gli istituti.



L'autobus della scienza. Sopra, una spettacolare immagine di Marte inviata dal satellite Mars Express (qui a destra)



## Un programma ricco di incontri. Protagonista anche l'uomo di Similaun con Raffaele De Marinis, che ha «datato» la mummia Al Quadriportico un bel torneo di robotica. E Alex Zanardi si racconta

■ Quarant'anni la luna, 200 anni la nascita di Darwin. Con questi poderosi anniversari l'edizione 2009 di BergamoScienza era in parte già scritta. La sfida, se mai, era come ricavarne una provocazione e non una celebrazione. «Li abbiamo tenuti in sottofondo – spiega il segretario scientifico Mario Salvi – considerandoli un dato di fatto dal quale partire: quali sono le ricadute scientifiche, oggi, dell'avventura lunare? Quali sono i doni di Darwin (per riprendere il titolo di un numero speciale della rivista Lancet), che nel tempo hanno preso forma a partire dalla sua teoria?». Ne parleranno l'oncologo Colotta e il pediatra Perlman che in campi e modi di-

**Tornano i laboratori per ragazzi e le cacce al tesoro scientifiche organizzate dalle biblioteche e dal museo di Scienze naturali**

versi utilizzano le suggestioni dell'evoluzionismo per colpire le malattie da nuovi punti di vista. E c'è anche un dibattito (tra Roberto

Maiocchi e Gianluca Bocchi) per cercare di capire perché l'evoluzionismo ha causato negli Stati Uniti la reazione creazionista. «La responsabilità degli scienziati nei confronti della società – continua Salvi – sarà affrontata da Steve Rayner, docente di scienze e civilizzazione alla Saïd Business School e direttore dell'Istituto per la Scienza, l'Innovazio-

ne e la Società dell'università di Oxford. La rivista Wired lo ha messo fra le 15 persone che Obama dovrebbe ascoltare. Le sue ricerche riguardano i legami fra natura e so-

cietà attraverso la mediazione della tecnologia. Si occupa della responsabilità dello scienziato nella gestione del rischio tecnologico-

rispetto al clima e allo sviluppo sostenibile ma anche del ruolo dei tecnici rispetto alle decisioni che si prendono in una società democratica. L'altro relatore è Santiago Kraiselburd che si occupa di organizzazione logistica degli aiuti nelle operazioni di pace». Quanto all'universo, di fisica e astrofisica si parlerà con i fisici dell'Esa, l'agenzia Spaziale europea, Marcello Coradini e Enrico Flamini e con Ettore Fiorini fisico dell'università Bicocca di Milano. Un altro blocco tematico riguarda la robotica: collegata

alle scienze cognitive con il bioingegnere Giulio Sandini, ma anche «giocata» con i calciatori robot dell'Istituto Mozzali di Treviglio che

daranno vita a un vero torneo al Quadriportico. Sarà apprezzata dai ragazzi anche la conferenza sulla scienza dei Simpson di Marco Malaspina.

Ricordate l'uomo di Similaun, che gli scienziati hanno battezzato Otzi? È un giallo di migliaia di anni fa: l'uomo è stato ucciso. A BergamoScienza è ospite Raffaele De Marinis, che ha «datato» la mummia e ne ha ricostruito la possibile vicenda. Tutti i temi centrali di BergamoScienza vengono poi ripresi e sviluppati nelle mostre, nei laboratori e, per i ragazzi,

anche nelle cacce al tesoro scientifiche organizzate dalle biblioteche e dal museo di Scienze naturali.

Le vie insolite della conoscenza derivano spesso dalle strade della vita che non si sarebbero volute percorrere: ne parlerà il pilota Alex Zanardi raccontando delle proteste che lo aiutano a vivere e guidare.

Quando la scienza trascolora nello spettacolo, entra in scena Alessandro Bettonagli che per l'edizione 2009 (oltre al botto iniziale il 3 ottobre con il concerto al Donizetti e la II Notte della Scienza con le Iene) ha preparato una raffinata conferenza-concerto su scienza e poesia a cura di un'impossibile trio di artisti che di secondo lavoro fanno l'avvocato, l'operaio, lo storico dell'arte. E, per chi ama la moda, la matematica serve a spiegare, a Palazzo Moroni, il fascino degli abiti del grande sarto Roberto Capucci. S. P.



Alex Zanardi (il primo a destra)