

I due astronauti russi sono riusciti a sostituire il portellone del modulo danneggiato e a collegare i cavi

## Meccanici spaziali in missione speciale Ritardi e paura, al via i lavori sulla Mir

L'operazione è iniziata due ore dopo per la difettosa depressurizzazione e perché il guanto della tuta spaziale di Vinogradov era buco. Se il cosmonauta non se ne fosse accorto, sarebbe andato incontro a morte sicura. La falla non è stata ancora individuata.

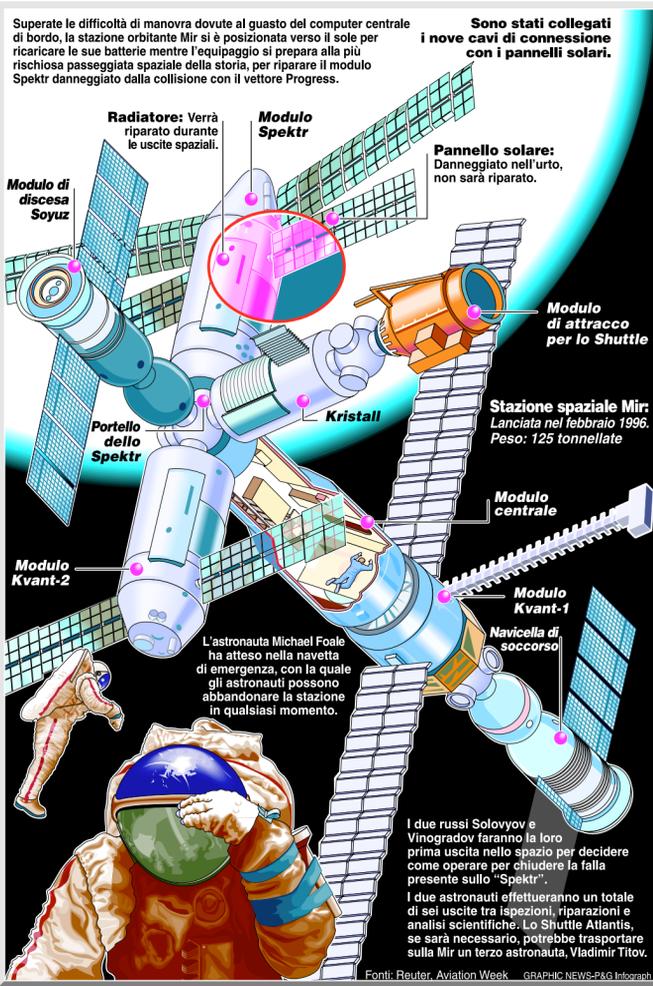
### Individuata in Vietnam nuova specie di cervide

Una nuova specie di mammifero, un cervide, è stato scoperto da un gruppo di scienziati sulle montagne del Vietnam occidentale, un «paradiso della biodiversità» - vi sono state individuate anche molte specie di piante finora sconosciute verso la frontiera con il Laos. Secondo il Wwf internazionale, che ha dato la notizia, si tratta della terza specie scoperta nel paese del Sud-Est asiatico negli anni Novanta su un totale di meno di una dozzina di nuove specie di grandi mammiferi scoperte in tutto il mondo dall'inizio del secolo. Il nuovo cervide - una specie di piccolo cervo dal mantello nero che pesa una quindicina di chili, all'incirca la metà degli altri muntjak scoperti in Vietnam nel 1992 e nel 1994 -, battezzato «muntjak Truong Son» (dal nome della catena montuosa su cui è stato individuato), è stato scoperto in aprile da ricercatori del Wwf, del ministero vietnamita dell'Agricoltura e dell'università di Danang, che non hanno potuto osservarlo direttamente nel suo habitat, ma hanno solo potuto studiare dei crani trovati in alcuni villaggi. L'analisi dei tessuti, effettuata all'università di Copenhagen, ha confermato che si tratta effettivamente di una nuova specie, che come tutti i cervidi del Vietnam è oggetto di caccia. Ed è proprio dai cacciatori che i ricercatori hanno potuto appurare che il nuovo cervide vive tra i 400 e i 1.000 metri di quota, nel folto dei boschi in cui si muove agilmente grazie alla piccola taglia. Ora sarà organizzata una nuova spedizione per tentare di individuare e osservare degli esemplari vivi.

Protetti dai pesanti scafandri, hanno aperto il portellone del modulo Spektr al quale non si accostavano dal 25 giugno, dal momento della disastrosa collisione con il cargo, e hanno ripreso possesso di questa «stanza» della stazione Mir rimasta da settimane buia e disabitata. La prima occhiata gettata dentro non li ha sconvolti, il vano di accesso al modulo Spektr non era attraversato da rottami e attrezzature in volo, così come si era paventato forse anche sulla scorta della paura dell'ignoto che alberga anche nel cuore degli astronauti. «C'è un ordine davvero ideale a parte alcuni cristalli bianchi che svolazzano tutt'intorno come bolle di sapone», ha fatto sapere l'ingegnere Vinogradov (l'unico che materialmente è penetrato nel modulo, troppo angusto per ospitare anche il compagno) quando era ancora sulla soglia. Dopo, sono seguite ore di febbrile lavoro: il portellone del modulo è stato sostituito, i cavi di connessione con i pannelli solari sono stati agganciati, sono stati smontati anche alcuni pannelli interni del modulo per cercare, purtroppo senza esito, la falla provocata dall'urto con il cargo. Finché, completato il programma previsto, hanno ricevuto ordine da Terra di rientrare nella zona «sicura». Si è conclusa così la prima giornata di lavori sulla Mir, la stazione orbitante russa che «vola» a quattrocento chilometri dal nostro pianeta, finestrata negli ultimi mesi da incidenti di ogni tipo.

I due astronauti, il comandante Soloviov e l'ingegnere Vinogradov, che godono fama di superesperti, ce l'hanno fatta. Aiutandosi con torce e lanterne, hanno connesso i cavi che collegano i tre pannelli solari rimasti inattivi (il quarto è ormai fuori uso), consentendo alla stazione di recuperare il 90 per cento della propria energia. Dunque hanno portato a termine felicemente quella che è stata definita impropriamente la loro prima «uscita», chiamata così perché i due hanno dovuto indossare gli scafandri per entrare in un modulo depressurizzato dove c'è una falla, dunque dove ci sono le stesse condizioni dello spazio. Un'impresa finora inedita.

Ma, quasi per non smentire la noia della stazione, prima di cominciare i lavori i due astronauti hanno avuto il loro brutto quarto d'ora. Per entrare nel modulo, depressurizzato e privo di ossigeno per la falla, occorreva preliminarmente depressurizzare anche il vano intermedio che collega il modulo al resto della stazione orbitante: al primo tentativo l'operazione, però, è stata impedita da un portellone difettoso che non teneva bene. Il comandante della Mir ha pertanto dovuto togliersi lo scafandro che tanto tempo aveva impiegato a indossare (al pari del suo compagno di avventura, Pavel Vinogradov) e solo allora è riuscito a risigillare il portellone. A questo punto, l'approccio allo Spektr è po-



tutto finalmente riprendere. Ma, qualche minuto dopo, ecco un'altra pausa, questa volta con corredo di paura. Vinogradov si è accorto che nella sua tuta spaziale qualcosa non andava, la pressione - forse le orecchie iniziavano a risentire - cominciava a calare. E ha dato l'allarme: stava per entrare nel modulo depressurizzato, se non se ne fosse accorto sarebbe andato incontro a morte sicura, per esplosione o per essiccamento. In più - a dare ulteriore suspense - proprio in quel momento il contatto radio con Mosca era caduto.

Per sostituire il guanto dell'ingegnere è stato necessario ripressuriz-

zare di nuovo il locale. Intanto a ritardo si aggiungeva ritardo, tant'è che il centro di controllo russo aveva messo in forse il proseguimento delle operazioni. La sosta è stata in tutto di due ore: il portellone è stato aperto alle 13 e 14 minuti (ora italiana). Era atteso per le 11. Ma alla fine tutto è andato a buon fine e si presume che le prossime «uscite» siano mirate esclusivamente a individuare la falla e ripararla.

Giovedì, affinché si presentasse all'appuntamento nelle migliori condizioni fisiche possibili, l'equipaggio aveva goduto di una giornata di riposo ed era stato incoraggiato ad alimentarsi con cibi ricchi di pro-

teine: carne, pesce, formaggio, miele e frutta secca. Imprevisti e pericoli a parte, l'operazione infatti è stata molto dispendiosa dal punto di vista fisico, nonché da quello psicologico. Solo per indossare le tute Soloviov, 49 anni, e Vinogradov, 43, hanno impiegato un bel po' di tempo. Anche l'astronauta americano, Michale Foale, non coinvolto direttamente nei lavori di riparazione, è stato di guardia: in caso di grossi imprevisti o addirittura - se si fosse presentata la necessità di abbandonare l'astronave, sarebbe toccato a lui intervenire.

Delia Vaccarello

Tradotti in equazioni i percorsi «casuali»

## Dai sentieri nell'erba la formula matematica che aiuterà a disegnare gli spazi nelle metropoli

Centinaia di studenti attraversano ogni giorno quel campus dell'università di Stoccarda. Dal parcheggio alla torre con la cupola dell'osservatorio astronomico, dal viale al pensionato, i loro passi segnavano l'erba, consumandola e lasciando traccia dei cammini che preferivano. Certo, ognuno era libero di seguire il percorso che voleva, però quasi tutti privilegiavano i sentieri già esistenti. E, mentre camminavano, ignoravano che un professore li osservava con curiosità e si chiedeva come nascono i sentieri nei prati, e perché proprio quelli e non altri tra gli infiniti percorsi possibili.

Così Dirk Helbing, insieme a Joachim Keltch di Tubinga e Péter Molnár di Atlanta, in Georgia (Stati Uniti), decise di cercare di applicare allo studio dei percorsi umani i metodi matematici escogitati per descrivere i sistemi che si auto-organizzano, già usati con successo in fisica, chimica e biologia.

I risultati ottenuti sono stati pubblicati recentemente sul settimanale scientifico *Nature*. Per semplificare e rimanere il più possibile fedeli al caso del campus di Stoccarda, i tre ricercatori hanno fissato gli ingressi e le uscite dello spazio da attraversare. Poi a ogni cammino che unisce questi punti hanno assegnato un determinato «potenziale», che descrive l'attrattiva che esso ha sulle persone che si accingono a percorrerlo.

Questa grandezza dipende dalla lunghezza del percorso ma anche dalle condizioni del terreno, e in particolare dalla presenza di sentieri già formati che, se non vengono utilizzati di frequente, tendono a scomparire.

Dunque il «potenziale» di un cammino non è dato a priori, e varia continuamente in funzione delle persone che sono già passate, in un continuo *feedback* tra la conformazione del terreno e le scelte di chi lo attraversa.

Con queste premesse, gli scienziati hanno trovato un insieme di equazioni che possono essere applicate in una simulazione al computer. Aggiustando opportunamente i parametri che descrivono il vantaggio individuale nell'usare i sentieri già esistenti, quello che si sono visti comparire sul monitor si sovrapponeva perfettamente ai percorsi reali.

Tutto ciò sembrerebbe una comune applicazione della matematica alla descrizione delle scelte umane che, per quanto libere a livello individuale, sui grandi numeri possono essere previste non diversamente da quanto la fisica fa con il comportamento degli atomi in un gas.

Eppure questa nuova ricerca rappresenta un'evoluzione verso una maggiore aderenza alla real-

tà. Infatti in molti studi sociali quantitativi la geometria spaziale del sistema viene data a priori e non è ulteriormente modificabile. Ovviamente il loro limite è l'incapacità di evidenziare come essa dipenda dal comportamento sociale.

Essendo derivato dalla fisica dei sistemi che si auto-organizzano, il modello di Helbing, Keltch e Molnár non impone una struttura dello spazio predefinita, e mostra invece come essa sia una proprietà emergente direttamente dalle scelte delle persone.

A questo punto è inevitabile chiedersi a cosa mai potrebbe servire una ricerca del genere. In fondo, a chi importa sapere quali strade preferiscono gli studenti che attraversano un prato? Eppure qualche applicazione c'è. Un esempio suggerito dagli autori dell'articolo è il progetto di parchi cittadini e aree residenziali, in modo da adattarli meglio alle esigenze di chi li frequenta. Infatti con poche difficoltà è possibile modificare il modello per considerare anche il caso di terreni irregolari e in cui siano presenti ostacoli.

Ma se fosse tutto qui, sarebbe ben poca cosa. La vera sfida è rappresentata dagli ambiti in cui si trovano molte e complesse componenti artificiali ed elementi che attraggono l'attenzione e spingono a fermarsi, spazi in cui i punti d'ingresso e d'uscita non siano prefissati e le motivazioni di chi cammina siano più elaborate del semplice attraversamento, fino a comprendere il piacere di passeggiare senza meta. È il caso di molti musei, che si ritrovano con sale iperfoliate e altre totalmente ignorate.

Poter prevedere le scelte del pubblico permetterebbe di progettare la distribuzione delle opere in modo da distribuire i percorsi dei visitatori su tutta la superficie. O, su una scala ancora più ampia e significativa, l'applicazione dei modelli derivati dalla fisica dei sistemi che si auto-organizzano sarebbe estremamente importante in urbanistica, laddove la distribuzione delle strutture spaziali e le scelte dei cittadini si influenzano a vicenda e determinano importanti fenomeni sociali come il crimine, il traffico o l'inquinamento.

Mentre i matematici fanno i loro conti e i computer disegnano sui monitor percorsi simulati, gli studenti di Stoccarda continuano ad attraversare ignari il loro campus. Ma forse i loro passi contribuiranno a progettare città del futuro che siano un po' più vivibili.

Marco Cagnotti

Svelato il meccanismo utilizzato per ingannare e uccidere le cellule immunitarie

## Gli «sporchi trucchi» della tubercolosi

La scoperta potrebbe portare a un nuovo vaccino contro la malattia che uccide più di 3 milioni di persone all'anno.

Per invadere le cellule umane, il batterio della tubercolosi utilizza un «trucco sporco». Ad affermarlo sono i ricercatori della Scuola di medicina della Washington University di St. Louis, secondo i quali la strategia adottata dal batterio, ora che è stata svelata, potrebbe presto o tardi trasformarsi nella sua rovina: la comprensione del meccanismo utilizzato da *Mycobacterium tuberculosis* può rappresentare il primo e forse più importante passo verso la realizzazione di un vaccino sicuro contro la malattia. «Questa scoperta - afferma Eric J. Brown, coautore insieme a Jeffrey S. Schorey della ricerca, pubblicata dal settimanale *Science* - ci aiuta a capire che cosa rende tanto patogeno questo batterio», capace ancora oggi di uccidere 3.1 milioni di persone all'anno, soprattutto nell'Africa sub-sahariana.

Gli studiosi sanno da molto tempo che il *Mycobacterium* agisce «depredando» i macrofagi, le cellule del sistema immunitario

che dovrebbero distruggere gli organismi estranei. Il batterio si annida dentro i macrofagi, moltiplicandosi fino a che la cellula ospite si rompe, liberando nuovi batteri che attaccano altri macrofagi e così via. I ricercatori della Washington University hanno condotto una serie di test di laboratorio su tre ceppi di micobatteri: quello della tubercolosi, quello della lebbra e l'*avium*, che colpisce spesso i malati di Aids. Tutti e tre utilizzano il medesimo «trucco sporco» per individuare e infettare le cellule: catturano una proteina scartata dal sistema immunitario e la usano per «adesare» un macrofago. Di solito, quando un batterio penetra nel corpo umano, il sistema immunitario risponde «etichettando» l'intruso con certe proteine che allertano i macrofagi. Quando questi incontrano il batterio contrassegnato, ci si attaccano e cercano di divorarlo. Tra le proteine che entrano in gioco nella marca-

tura degli intrusi ce n'è una chiamata «C2a», che in combinazione con un'altra proteina forma un potente enzima che gioca un ruolo di primo piano nell'«etichettatura». Dopo di che la C2a si separa dalla sua compagna e torna a fluire nel sangue. È qui che scatta il «trucco» del micobatterio, che si aggancia alla proteina e la usa per creare una nuova «etichetta» che lo aiuta ad aderire al macrofago. La proteina sembra anche funzionare da «chiave» che facilita al batterio la penetrazione nella cellula. I ricercatori hanno scoperto che basta aggiungere quantità infinitesimali di proteina alle colture batteriche per moltiplicare il numero di macrofagi infetti.

Il prossimo passo consisterà nell'individuare la molecola del batterio che interagisce con la proteina C2a. Se ci si riuscisse, si potrebbe partire da lì per sviluppare un nuovo vaccino assai più efficace di quello ora in uso.

### Tumori, scoperto secondo gene «soppressore»

Alcuni anni fa era stato scoperto il primo, il p53. Ora è stato individuato un secondo gene, il p73, che normalmente tiene a bada la crescita delle cellule, ma che se funziona male lascia crescere senza controllo le cellule tumorali. Secondo gli scienziati, p73 è «cugino» dell'oncogene soppressore p53. Il nuovo gene è stato individuato da Frank Mc Keon dell'Harvard Medical School e Daniel Caput in una piccolissima porzione del cromosoma 1.

Uno stafilococco che sembra resistere anche al farmaco più potente disponibile al momento ha fatto la sua comparsa negli Stati Uniti, esecando le autorità mediche federali potrebbe presto diventare inarrestabile. Secondo William Jarvis, epidemiologo del Centro per il controllo e la prevenzione delle malattie (Cdc) di Atlanta, «il timer sta per scattare: temiamo che si possa manifestare in più luoghi».

Il batterio era stato isolato per la prima volta in Giappone nello scorso mese di maggio, dove aveva colpito una bambina di 4 anni. Una colonia di *staphylococcus aureus* è stata individuata nell'organismo di un uomo in Michigan nel mese di luglio: in quel caso, lo stafilococco ha mostrato una resistenza «intermedia» alla vancomicina, il più potente antibiotico usato contro queste infezioni.

Il paziente, che soffre di una ricorrente infezione a causa di un caterere addominale che usa-

va nella dialisi, continuava a prendere vancomicina da un anno e mezzo; solo la combinazione di questo farmaco con altri è riuscita finalmente a sconfiggere lo stafilococco. La resistenza «intermedia» - hanno spiegato i medici - è il passo che precede lo sviluppo da parte del batterio della resistenza alla vancomicina. Proprio la vicinanza temporale dei due casi preoccupa i sanitari americani per una possibile rapida diffusione dello stafilococco, che potrebbe divenire inarrestabile.

Gli stafilococchi, che si diffondono con grande facilità, sono la principale causa di infezioni negli ospedali. Secondo il Cdc, dei due milioni di casi che si verificano ogni anno negli Usa, 60-80.000 sono mortali. Da quando venne commercializzata la penicillina, nel 1947, ceppi di stafilococchi hanno regolarmente sviluppato resistenza ai farmaci, rendendo necessaria la

messa punto di antibiotici sempre più potenti.

La bambina giapponese venne curata dall'infezione con un nuovo antibiotico sperimentale della Rhone-Poulenc chiamato Synercid, non ancora autorizzato negli Stati Uniti. Ad allarmare i medici di molti paesi - anche negli ospedali della Gran Bretagna, per esempio, si sta assistendo da qualche mese una crescente resistenza del batterio al trattamento non solo con i normali antibiotici, ma anche a quelli con sostanze particolarmente potenti - è il fatto che la ricerca senza fine alla realizzazione di farmaci sempre più potenti da un lato contribuisce a selezionare ceppi batterici via via più resistenti, e dall'altro è causa di effetti collaterali sempre più importanti a causa della crescente tossicità delle sostanze cui si è costretti a ricorrere.

Licia Adami