

Oggi parte la navicella giapponese per la Luna

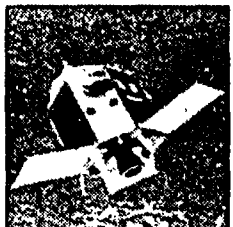


Il Giappone oggi tenterà di diventare la terza nazione al mondo, dopo Stati Uniti e Unione Sovietica, a inviare una navicella verso la Luna. Il lancio del «Muses-A», così si chiama la navicella nipponica, è fissato per le 8.48 di questa sera (le 12.48 di oggi in Italia) dal centro spaziale di Kagoshima, e circa tre ore dopo gli scienziati sapranno se il veicolo è sulla traiettoria giusta verso la Luna. Il programma è quello di inviare il «Muses-A» sull'orbita terrestre più ellittica e portarlo il 18 marzo a circa 18.000 chilometri dalla Luna. I centri spaziali giapponesi, che non sono in grado di seguire il volo lungo tutto il percorso, si avvaranno dell'aiuto dei centri di Canberra, in Australia, del Caltech in California. Prima di attraversare l'orbita lunare, l'astronave manderà in avanscoperta un satellite più piccolo che si immetterà sull'orbita lunare.

Dai fosfori metallici una sostanza pericolosa

Un gruppo di ricercatori americani dell'università del Minnesota ha scoperto che la fosfina, una sostanza gassosa emessa da fumiganti chiamati fosfori metallici, è in grado di causare danni ai cromosomi dell'uomo. I fumiganti sono composti chimici impiegati in agricoltura per distruggere gli insetti dannosi e le loro larve. I ricercatori hanno esaminato i globuli bianchi di venti uomini addetti all'applicazione dei fumiganti ed hanno scoperto che i loro cromosomi presentavano delezioni, cioè perdita di segmenti, in misura maggiore rispetto ai soggetti non esposti.

Aperti i pannelli solari di Spot 2, satellite lanciato da Ariane



Il secondo satellite francese di osservazione della Terra Spot 2, messo in orbita la notte scorsa dal razzo europeo Ariane nel corso della sua 135ª missione, ha aperto senza problemi i suoi pannelli solari. Ed è stato dichiarato in condizioni di funzionamento dai tecnici del centro spaziale di Tolosa. Anche se per la dichiarazione di operatività bisognerà aspettare qualche giorno, il successo del lancio è stato salutato con grande soddisfazione dai responsabili di ArianeSpace i quali hanno sottolineato che il lancio della notte scorsa è il 17° di una serie fortunata e ininterrotta. È un successo brillante per tutta la nostra industria spaziale e per ArianeSpace ha detto il direttore generale del programma Charles Bigot. «Con le differenti peripezie di questo volo - ha aggiunto - abbiamo dimostrato la nostra flessibilità e siamo felici di migliorare ancora il nostro record del mondo di un lancio al mese da quasi due anni. Il lancio della notte scorsa è avvenuto dopo una serie di rinvii dovuti prima a problemi tecnici poi alle condizioni meteorologiche. La missione è servita a mettere in orbita, oltre a Spot 2, anche sei micro-satelliti americani e inglesi (quattro microsats da 10-12 chilogrammi costruiti negli Usa per l'associazione internazionale dei radioamatori Amsat International e due usat da 40 chilogrammi dell'università del Surrey).

Aids, anche il diaframma difende dal contagio?

Il diaframma potrebbe rivelarsi altrettanto efficace del profilattico contro il contagio da Aids: è quanto ha detto al simposio di New York (cui partecipano specialisti italiani) la dottoressa Zena Stein della Columbia University, che basa la sua convinzione sull'efficacia di questo metodo contraccettivo meccanico nel contrastare il contagio di gonore. Secondo la Stein, il rischio di contagio, tra gli omosessuali, vale soprattutto dall'uomo alla donna: è quindi di interesse di quest'ultima premunirsi. Cosa non facile con i profilattici: «La donna può offrirli al suo partner, può esortarlo a usarli, può convincerlo, ma resta pur sempre lui quello che le mette o no», ha osservato la dottoressa: con il diaframma, invece, la donna può cautelarsi in prima persona contro il contagio.

Conferme sui carotenoidi, prevengono il cancro

Non è una novità, negli ultimi due anni questa rubrica di notizie ha diverse volte riportato le conclusioni di vari centri di ricerca sui carotenoidi: i carotenoidi prevenivano il cancro. Si tratta di quelle sostanze che danno ai vegetali la colorazione rossa e gialla: le più note sono il carotene e la cantaxantina. Ora un'ulteriore conferma viene dall'università di Kyoto, dove i ricercatori hanno condotto uno studio sull'argomento che è stato pubblicato dal Journal of the National Cancer Institute.

NANNI RICCOBONO

Divulgare il «difficile» Semplificare e negare L'eterno dilemma dell'arte dei numeri Nuovi libri ritrovano vecchi errori e i preconcetti che non muoiono mai cedendo alla tentazione del «facile»

# La montagna matematica

La matematica è come una montagna: per arrivare su qualsiasi cima occorre sapere alcune cose, prendere il passo giusto e avere voglia di camminare. Così si può andare più o meno dappertutto, e si può trovare il significato dell'andare in montagna. Ma gli autori di libri sulla matematica preferiscono a volte mandare il proprio pubblico su per irte sciorciatoie o in sentieri che non portano da nessuna parte.

MICHELE GEMMER

Il professore: «Volete, Signorina, volete che facciamo un po' di aritmetica, se volete...». L'allieva: «Ma sì, Signore, certamente, non domando altro». Il professore: «È una scienza abbastanza nuova, una scienza moderna; più precisamente, è piuttosto un metodo più che una scienza...». E anche terapeutica... Ditemi quanto la qualità meno approssimativa si può dire che un'idea matematica è «significativa» se la si può collegare in modo naturale ed illuminante a una vasta rete di altre idee matematiche.

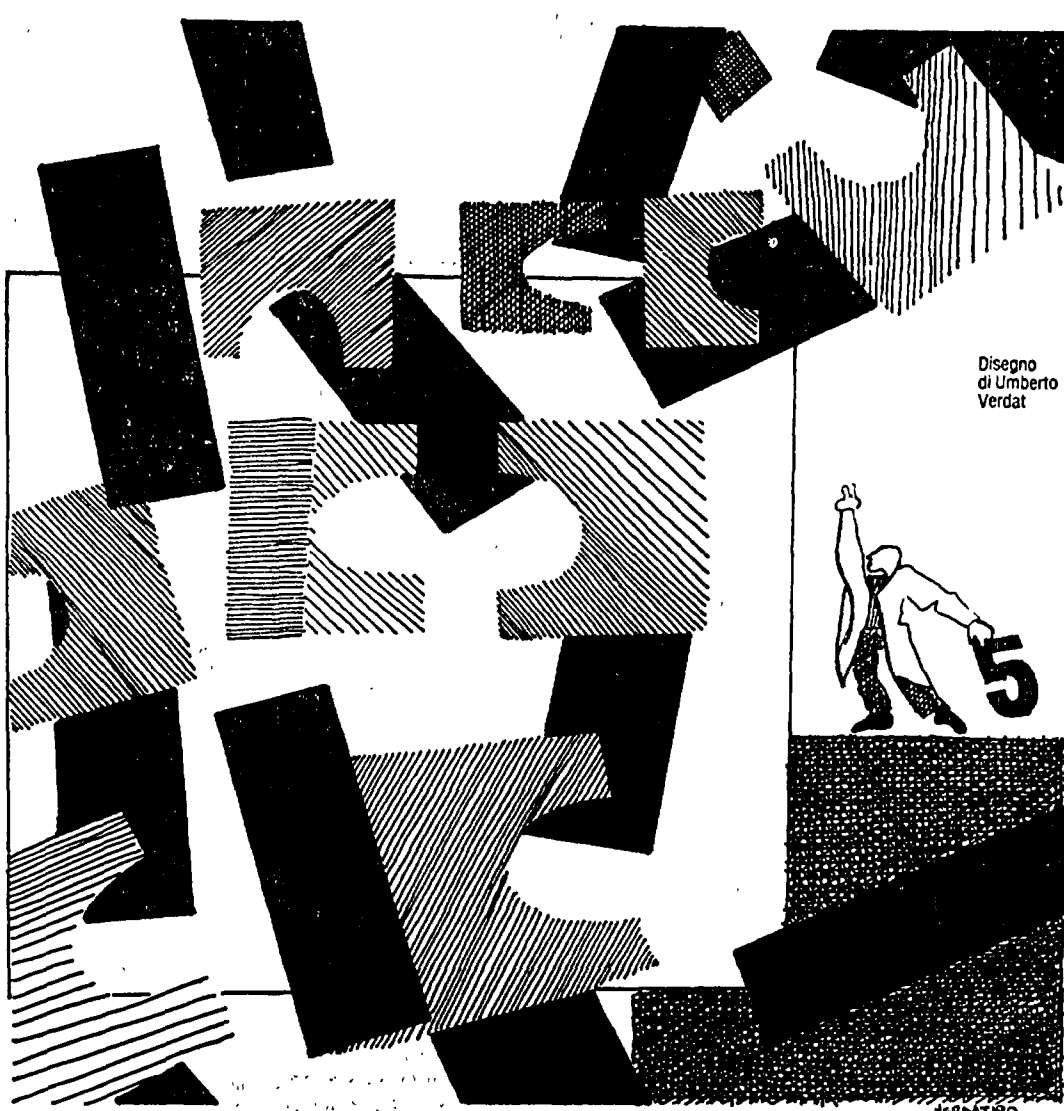
Hardy si rende pienamente conto che dato che il pubblico a cui si rivolge è di non addetti ai lavori ha necessità di chiarire il suo discorso con degli esempi. «È ormai chiaro che se vogliamo fare qualche progresso bisogna che io fornisca degli esempi di «veri» teoremi matematici, teoremi di cui ogni matematico riconosca l'importanza fondamentale. Però sono condizionato dai limiti che quest'opera impone. Da un lato i miei esempi dovranno essere semplici, alla portata di un lettore senza preparazione matematica specifica; dall'altro dovrò prendere i miei esempi dalla matematica «pura», quella dei matematici professionisti».

Gli esempi che Hardy sceglie sono la dimostrazione di esistenza di alcuni numeri primi e la dimostrazione di Pitagora della irrazionalità di  $\sqrt{2}$  (un numero è irrazionale se non può essere espresso come frazione  $a/b$  con  $a, b$  interi). Un teorema serio è un teorema che contiene delle idee «significative». «Ci sono due condizioni che non mi sembrano comunque essenziali: una certa generalità e una certa profondità... Il teorema, anche se all'origine è enunciato in una forma particolare, come quella di Pitagora, deve essere suscettibile di una notevole estensione... Le relazioni messe in evidenza dalla dimostrazione, devono poi essere tal da collegare tra loro molte idee matematiche diverse».

Hardy così conclude le sue riflessioni: «Ho un'unica possibilità di sfuggire a un verdetto di irrilevanza totale, se si giudica che ho creato qualcosa che vale la pena creare. Che ho creato qualcosa è innegabile, la questione riguarda il suo valore». Come si vede una grande obiettività ed «umiltà». Un libro, che pur avendo 50 anni, è da consigliare.

Un altro famoso matematico oggi ottantaquattrenne ha pubblicato nel 1987 una sua vasta riflessione sulla matematica e i matematici, Jean Dieudonné, uno dei fondatori del famoso gruppo Bourbaki. Il volume è stato pubblicato in italiano nel 1989 con il titolo inadeguato «L'arte dei numeri». Citando un altro grande matematico, André Weil,

«La matematica ha questa particolarità, di non essere compresa dai matematici? Io penso che si debba almeno tentare di capire i motivi di questa incomprendibilità. Esistono vari periodi dedicati alla divulgazione delle teorie scientifiche recenti, nati ad un ampio pubblico, a ogni livello di cultura. A parte qualche eccezione, non si trova nulla sui progressi recenti della matematica e ciò può indurre a credere che non ce ne siano! Attraverso disegni in cui i particolari vengono eliminati e gli oggetti essenziali risultano bene in evidenza, aggiungendo spiegazioni che semplificano all'estremo certi fatti a cui gli specialisti sono giunti attraverso complesse esperienze, si dà ai lettori di queste pubblicazioni l'illusione di capire che cosa è un atomo, un gene o una galassia. Considerano invece una delle teorie più fertili della matematica contemporanea, la «cosmologia dei fa-



Disegno di Umberto Verdat

sci», elaborata nel 1946. Non sarei assolutamente in grado di spiegare in che cosa consista a persone che non abbiano frequentato corsi di matematica almeno di un primo biennio universitario... Il fatto è che non esistono, in questo caso, disegni esplicativi e prima di arrivare alla teoria in questione, è necessario aver assimilato una dozzina di altri concetti altrettanto astratti: topologia, anelli, moduli, omomorfismi, ecc., nessuno dei quali può essere «visualizzato». Si possono fare le stesse osservazioni per quasi tutti i concetti che stanno alla base delle grandi teorie matematiche attuali.

È possibile quindi fornire delle informazioni, una accurata bibliografia sugli argomenti senza passare sotto silenzio il fatto che per capire a fondo bisogna studiare a fondo e non ci sono scappatoie possibili. Ma questo è terrorismo culturale di chi la matematica la

sa, direbbe l'autore di un libro apparso di recente, Roberto Vacca. (Una preghiera: perché usare una parola come terrorismo che nel nostro paese ha significato qualcosa di tremendo; le parole, come dice Nanni Moretti, hanno importanza). Il libro «Anche tu matematico», inizia affermando: «È vero che anche alcuni ingegneri - almeno quelli un po' antiquati - di matematica ne sanno poca... Ma questo non è un libro per ingegneri. È un libro per intellettuali fra i quali metto: letterati, giornalisti, poeti, pittori, scultori, linguisti, filologi, amministratori, avvocati, giudici, giuristi, filosofi, storici, sociologi, psicologi, etnologi, registi, sceneggiatori, sindacalisti, esperti di relazioni pubbliche, medici e così via».

Lo scopo del libro è quello di offrire un qualche modesto spiraglio teorico che potrà avere un valore intellettuale e spirituale non trascurabile... La maggior parte del libro è però pratica... È un armamentario di strumenti con cui risolvere problemi. Non sarà facile per chi legga questo libro, raggiungere un livello di competenza tale da riuscire a risolvere problemi mai risolti prima. A questo scopo dovrà continuare a studiare parecchio. Però, già solo con questo libro potrete risolvere problemi veri... Questo libro fornisce concetti operativi e per quanto possibile fornisce strumenti che ciascuno si può ricostruire ogni volta.

Adolfo De Bosis, che affermava «Il teorema di Pitagora non è così importante. È più importante il sesso»; il nipote commenta: «Non c'è bisogno di saper dimostrare il teorema di Pitagora». Cita anche libri che deve ancora scrivere. Trattando delle soluzioni della equazione di 2° grado  $(?) ax^2 + bx + c = 0$  osserva che nel caso in cui il determinante  $b^2 - 4ac$  è negativo le soluzioni sono immaginarie e aggiunge: «Le cose si complicano. Questo problema lo riprenderò eventualmente in un altro libro». Nell'ultima pagina scrive: «Se dunque volete saperne di più, lo dimostrerete dando un buon successo a questo mio libretto e, allora, ne potrà fare un altro non raccontare alcune altre cose che ho imparato... Non c'è nemmeno bisogno che aspettiate che io (o qualcun altro) scriva un altro libro semplificato per raccontarvi cose che non sapete. Imparatele voi e insegnatele».

Vorrei aggiungere per parte mia che nel libro ci sono diversi errori; non so se la divulgazione, la semplificazione debba portare come conseguenza anche l'affermare e richiedere che vengano ripetute cose sbagliate. Esempio pagina 37: «Tutti (sottolineato) i numeri naturali, cioè anche quelli decimali con la virgola». I matematici, pignoli, indicano con la parola naturali i numeri interi relativi... Ma si sa, il mondo cambia, basta con il terrorismo intellettuale indicativo, anche l'esempio del dirigente di banca le cui palche diventano quadrate (testuale). Gli esempi presi dalla vita sono i migliori. Una definizione, «non certo pulita ed irreperibile come quelle che usano i matematici ma va bene lo stesso per tutti i fini pratici (!) dei non specialisti... Gli integrali si fanno sommando tanti pezzetti per costituire il risultato finale...» ove i pezzetti sono chiamati «dx e sono pezzetti infinitesimi di asse delle ascisse».

Vorrei concludere citando Bertrand Russell, altro noto terrorista («Introduzione alla filosofia matematica»): «Le cose più ovvie e facili in matematica non sono quelle che secondo la logica si presentano all'inizio, sono quelle invece che, dal punto di vista della deduzione logica, stanno per così dire a metà strada. Proprio come gli oggetti più facili da osservare non sono né quelli molto vicini né quelli molto lontani, né molto piccoli né molto grandi; così i concetti più facili da comprendere sono quelli né troppo complessi né troppo semplici... abbiamo bisogno di due tipi di strumenti per aumentare il nostro potere logico, uno ci porta alla matematica superiore, l'altro ci riporta ai fondamenti logici delle cose, che in matematica siamo abituati ad accettare come sicure». (Fine - Le precedenti 2 puntate sono state pubblicate il 9 e 16 gennaio)

## Il segreto archeologico nascosto in un fumetto

Quando nel 1985 visitavo per la prima volta la piramide di Cheope, i due architetti Jean-Patrice Goidin e Gilles Dornion non notano nulla di particolare o quasi. Ma tutto cambia qualche mese più tardi quando un amico regala loro «il mistero della grande piramide» (in Francia è un fatto del tutto normale che si regali un libro a fumetti a degli adulti: è un genere molto amato e diffuso. Non è un caso che la fortuna di Hugo Pratt sia nata proprio in Francia). Leggendo la celebre avventura di Blake e Mortimer, vengono colpiti dal fatto che inossate nelle banchine laterali della grande galleria che conduce alla camera del re, fedelmente riprodotta dal disegnatore Edward P. Jacobs, esistono delle cavità, degli intagli (delle mortase per la precisione) analoghi a quelli fatti dai falegnami. A cosa servono?

Il fumetto fonte di scoperte scientifiche? L'esempio è unico. Ma illustra tuttavia gli stretti legami che esistono tra questi due universi come hanno potuto constatare i visitatori della mostra «La scienza par la bande» (La scienza e il fumetto) che si è svolta a Parigi, dal 22 novembre al 31 dicembre 1989, alla Cité des Sciences et de l'Industrie de La Villette. Un viaggio in nove tappe nel paese dei fumetti per ritrovare in questo laboratorio di carta, aperto ad ogni tipo di invenzione, dei soggetti più o meno estrosi (inventori e costruttori, scienziati folli), più o meno umani (mutanti, robot), più o meno immaginari. È dalla fine del secolo scorso che gli autori di fumetti hanno cominciato, e non hanno mai smesso, a flirtare con la scienza. Ilergè, che si è imposto, in tutte le avventure del suo celebre reporter Tintin, di rispettare le esigenze scientifiche e tecniche del suo tempo; oppure, tra gli altri, Jean-Michel Charlier e Victor Hubinon, padri di Buck Danny, entrambi mutili di brevetto di pilota professionale, i cui aerei (di carta e a due dimensioni, è evidente) continuano ad alfa-

scinare un gran numero di ingegneri aeronautici. Si racconta addirittura che Charlier, nell'immediato dopoguerra, abbia ricevuto un giorno la visita di un rappresentante del ministero della Difesa che l'accusò (a torto chiaramente) di aver ricopiato dei piani segreti per disegnare il suo ultimo prototipo da fumetto. Ma qual è lo stato attuale del genere fumetto scientifico? Sostenuo dalla formidabile esplosione tecnologico-scientifica degli anni 1950-'60, questo genere avrebbe potuto in seguito inaridirsi, e invece è sufficiente entrare in una libreria specializzata in fumetti per vedere come la scienza-funzione e quella fantastica prevalgono su tutti gli altri generi. Segno del tempo però le trame sono più pessimiste, più tormentate e riflettono l'evoluzione di un atteggiamento generalizzato nei confronti della scienza di questa fine di secolo, nei confronti degli scioglimenti sociali che lascia presagire. Franquin, creatore di Gaston Lagaffe e del conte di Champignac (scienziato licenzioso inventore di un gas ammolliente, il metopolo),

il fumetto può essere fonte di scoperte scientifiche? Jean-Patrice Goidin e Gilles Dornion risponderebbero certo di sì. È infatti sfogliando «Il mistero della piramide» disegnato da Edward Jacobs, che hanno avuto l'idea giusta per scoprire stanze sconosciute nella piramide di Cheope. L'esempio è più

unico che raro. Ma i visitatori della mostra «La scienza e il fumetto», tenuta a dicembre nella «Città della scienza e dell'industria» a La Villette presso Parigi, hanno potuto constatare che vi sono intensi legami tra questi due universi in apparenza così lontani.

VALERIA MARCHIAFAVA



sostituisce per esempio la freschezza e l'ingenuità delle sue prime creature con un universo oscuro, a volte terrificante in cui l'uomo si trova in balia di una tecnologia primitiva e mortale. Gli scienziati folli e machiavellici di Tardi, ben lungi dall'immagine rassicurante di un professor Tournesol (Girasole) sognatore e inoffensivo, ci trascinano in un mondo futuro angoscioso, disumanizzato dalla scienza. Dalla medicina riparatrice alla genetica, le deviazioni e le deformazioni della realtà biologica sono legioni, e parecchi album sono popolati di mostri e di robot d'ogni genere. Il tema dell'onnipotenza scientifica è quello predominante. E gli scienziati? Si accostano con un'altenezza crescente ai loro omologhi di carta, anche se la maggior parte preferisce interessarsi, più che ai meandri dell'immaginario, al realismo della propria immagine. Pertanto il professor Tournesol, impegnato di serietà e d'innocenza, difficilmente verrebbe ammesso nella comunità scientifica. Lo stesso Hergé (il creatore di Tournesol) peraltro riconosceva di non essere stato del

tutto fedele all'immagine del vero Tournesol, il fisico svizzero Auguste Piccard. «Tournesol e il suo sottomarino erano il professor Piccard e il suo batiscalo, ma un Piccard in formato ridotto perché quello vero era troppo grande. Lo incrociavo qualche volta per la strada e mi appariva come l'incarnazione dello scienziato. Ho fatto di Tournesol un mini-Piccard altrimenti sarei stato costretto ad ingrandire i riquadri dei disegni...».

Ma mentre gli scienziati considerano solo un gioco queste piccole distorsioni dalla realtà, molto seria è stata invece la preoccupazione di rispettare la realtà scientifica e tecnica da parte del «padre» di Tintin. «Obiettivo Luna» e «Abbiamo camminato sulla Luna» ancora oggi restano un modello di rigore e di anticipazione che i ricercatori non si stancano di analizzare nei minimi dettagli. Pubblicati quindici anni prima dell'allunaggio del 19 luglio 1969, e anche molti anni prima del lancio del primo Sputnik, questi due album rivelano delle tavole, delle immagini di uno stupefacente valore premonitore. L'immagine del capitano Had-