

> TABELLINE

Quei modelli per intracciare le rane naufraghe

PIERGIORGIO ODIFREDDI

VENTITRÉ anni fa, nel gennaio 1992, un cargo proveniente dalla Cina e diretto negli Stati Uniti si imbatté in una tempesta nel Pacifico e perse tre *container* con 28.000 animaletti di plastica: castori rossi, rane verdi, tartarughe blu e papere gialle. Gli animaletti andarono alla deriva in direzioni diverse: chi verso l'Alaska, chi verso l'Oceania e chi verso il Cile. I primi naufraghi furono avvistati sulle coste

dell'Alaska in novembre, a 3.200 chilometri dal punto del naufragio, e nei mesi successivi ne furono trovati circa 400. La cosa allertò gli oceanografi, che misero alla prova i loro modelli matematici delle correnti e dei venti, cercando di prevedere dove e quando gli altri naufraghi sarebbero approdati. La previsione più interessante fu che alcune delle cosiddette Moby Duck (con un ovvio riferimento al capolavoro di Melville) si sarebbero

infilate nello stretto di Bering e sarebbero riuscite ad approdare nell'Atlantico. Ci volle una decina d'anni, ma infine alcune effettivamente arrivarono sulla costa orientale degli Stati Uniti, e nel 2007 altre raggiunsero le spiagge dell'Irlanda e della Cornovaglia. L'Odissea degli animaletti di indistruttibile plastica non è ancora finita, nel miglior stile omerico. Forse un giorno qualcuna arriverà a Itaca?

© RIPRODUZIONE RISERVATA

L'ANALISI

I viaggi, gli scacchi Quante metafore parlano dei numeri

PIERGIORGIO ODIFREDDI

SPESSE l'attività del matematico viene spiegata, a coloro che la ritengono misteriosa, attraverso metafore attinte da altri campi. La prima di queste metafore è antica, e risale a Pitagora: dopo aver scoperto descrizioni numeriche degli intervalli musicali, egli conìò per le leggi matematiche del cosmo categorie musicali quali «l'armonia del mondo» e «la musica delle sfere», popolari ancor oggi. E Leibniz, molto dopo, capovolsse la metafora, affermando nel 1712: «La musica è un esercizio inconscio di aritmetica da parte della mente che non sa di calcolare».

Una seconda metafora, più recente, tira in ballo gli scacchi. Che sono, effettivamente, un'attività parallela e analoga alla matematica. In entrambi i casi si parte da un punto iniziale ben prestabilito: gli assiomi, o le posizioni iniziali

vo *reportage*, perché permette di isolare due aspetti complementari dell'attività matematica: la costruzione deterministica fornita dal terreno sul quale ci si muove, e la libertà creativa necessaria per muoversi e andare da un punto all'altro. Naturalmente, a seconda della difficoltà e della profondità di ciò che si dimostra, il viaggio può andare dalla tranquilla passeggiata in pianura su un terreno conosciuto, all'impervia arrampicata su una montagna o una parete incognita.

Per fare un esempio concreto, prendiamo un teorema che tutti conosciamo: quello di Pitagora, secondo cui in un triangolo rettangolo i quadrati costruiti sui cateti equivalgono al quadrato costruito sull'ipotenusa. L'enunciato è il punto d'arrivo del viaggio, che però deve avere un punto d'inizio: ad esempio, il sistema di assiomi

per la geometria euclidea. Che comprende, in particolare il famoso "postulato delle parallele", secondo cui c'è unica

Per spiegare le leggi del cosmo Pitagora conìò l'espressione "armonia del mondo"

parallela a una retta che passa per un punto fuori di essa.

Individuati i due punti, di partenza e di arrivo, un percorso matematico che li congiunge si chiama dimostrazione. A volte, come nella vita, questo percorso è obbligato, e allora c'è sostanzialmente un'unica dimostrazione possibile del teorema a partire dagli assiomi. Ma nel caso del teorema di Pitagora, si possono seguire innumerevoli vie. Nei suoi *Elementi* Euclide ne mostra due, una basata su concetti elementari (i criteri di uguaglianza dei triangoli) e una su concetti sofisticati (la teoria della similitudine). La via elementare è pianeggiante, ma più lunga, mentre quella sofisticata è una scorciatoia, ma impervia.

Nell'Ottocento Elisha Loomis pubblicò un libro, intitolato *Il teorema di Pitagora*, che di dimostrazioni ne riportava 367! Ma l'interessante è che, una volta arrivati al teorema di Pitagora, si può tornare indietro: il percorso non è a senso unico, e ci sono vie che riportano al postulato delle parallele. Mentre se si scelgono altri punti di partenza, ad esempio la geometria non euclidea, non c'è modo di arrivare al teorema di Pitagora, per quanta creatività e invenzione si abbia. I letterati possono inventare ciò che vogliono, ma i matematici devono scoprire ciò che c'è.

Purtroppo, per la maggior parte della gente la musica e gli scacchi sono attività non meno misteriose della matematica. Le due metafore lasciano dunque il tempo che trovano, e si limitano a illustrare un'incomprensione con un'altra. Prima o poi si finisce allora a un paragone con la letteratura, che va però preso con le molle. La maggior parte della narrativa è infatti fantastica, e inventa soggettivamente le proprie storie. La matematica racconta invece storie oggettive, e volendone trovarne degli analoghi letterari bisogna rivolgersi al romanzo verista o al genere poliziesco.

O, più in generale, alla "letteratura deduttiva": sia quella alta dei racconti di Calvino e dei romanzi di Saramago, sia quella popolare della fantascienza. In questi generi si inventano mondi alternativi, costituenti altrettanti "sistemi assiomatici", che poi vengono analizzati al microscopio traendone le estreme conseguenze e mettendo la fantasia al servizio della deduzione, più che della libera invenzione.

Ma forse la metafora più comprensibile e istruttiva è quella del viaggio e del rispetti-

ILLUSTRAZIONE DI OLIMPIA ZAGNOLI

© RIPRODUZIONE RISERVATA