

Due libri indagano
su come si forma
il sapere scientifico

Ecco perché non possiamo non dirci matematici

PIERGIORGIO ODIERNA

«Io non ho mai capito niente di matematica». Questa è la frase che un matematico si sente più spesso rivolgere, praticamente da chiunque venga a sapere il mestiere che fa. Eppure, pochi sono così matematicamente analfabeti da non essere in grado di fare correttamente i conti al mercato o in banca. L'excusatio non petita è dunque, più che altro, un'inconscia presa di distanza da una materia che ci ha fatto pensare da bambini, lasciandoci brutti ricordi, e alla quale non vogliamo più dedicare un'attenzione conscia da adulti. Parte della motivazione psicologica di un simile atteggiamento è ormai nota.

Nel suo studio sulle intelligenze multiple, iniziato nel 1983 nel libro *Formae mentis* (Feltrinelli, 1987), lo psicologo Howard Gardner di Harvard ha infatti mostrato che l'intelligenza non è un rigido singolare, ma un fluido plurale. Ne esistono diversi tipi, che tutti possiedono in un minor o maggior grado le abilità cognitive per muoversi, linguisti che per parlare, musicali per cantare, logico-deduttive per ragionare, eccetera. E i vari tipi di intelligenza maturano in periodi diversi dello sviluppo. È noto per cui la matematica è così lontana sembra essere che l'abilità logico-deduttiva si esaurisca all'ultima avviluppata e matura verso la pubertà. Durante le elementari e le medie, anche per coloro che la scogliera non conosce profusione, la matematica risulta poco congeniale, e lo sforzo richiesto per apprenderla "contro natura" è superiore alle capacità dimenticame il fatidico. Da qui una rimosione che perdura tutta la vita, e fa dire di non aver mai capito nulla di matematica o anche di averlo che

umani che gli animali possiedono neuroni specifici che permettono, da un lato, di confrontare la numerosità di due insiemi di oggetti. E, dall'altro, di compiere su queste numerosità le quattro operazioni elementari: addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione. Si tratta però di un sistema analogico, che fornisce soltanto valutazioni approssimate dei numeri coinvolti, e costituisce un substrato neurofisiologico più alla teoria degli insiemi che all'aritmetica.

Esiste però un secondo sistema, complementare al precedente, che permette di valutare la numerosità di insiemi piccoli. In altre parole, siamo in grado di percepire la differenza tra uno, due, tre, e al massimo quattro oggetti, senza doverli fissare in maniera automatica. Questo secondo sistema digitale fornisce un substrato neurofisiologico alla vera e propria aritmetica. E fin qui gli uomini e gli animali, almeno quelli "superiori", si assomigliano tutti, perché possiedono tutti la stessa predisposizione per un'aritmetica minimale.

Diverse aree del nostro cervello sono interessate all'apprendimento di geometria e di aritmetica

In realtà se la cervello benissimo, almeno con i conti quotidiani. In *Cervelli che contano* (Adelphi), il neuroscienziato Giorgio Vallboogara e la giornalista scientifica Nicola Panciera ci aggiornano sulla ricerca delle basi neurofisiologiche dell'intelligenza matematica. Scoprimmo che si sono identificate varie aree del cervello deputate allo scopo: la corteccia temporale inferiore per l'analisi delle forme geometriche, la corteccia parietale posteriore per l'analisi della numerosità aritmetica, e la corteccia prefrontale per la coordinazione logica fra le due analisi.

Per quanto riguarda i conti, sia gli

Per arrivare a ciò che noi chiamiamo matematica *tout court*, è però necessario estendere i due sistemi mediante una rappresentazione simbolica in grado di procedere anche a numeri maggiori. Bisogna cioè arrivare al concetto di numero, che per quanto ne sappiamo è tipicamente umano e si forma in un preciso momento dell'evoluzione del bambino. Verso due anni, infatti, egli identifica l'unità e impara la differenza tra "uno" e "molti". Circa nove mesi dopo identifica la dualità, e qualche mese dopo la trinità e la quaternità.

È a questo punto che gli umani, sembra diversamente dagli animali, extra-



“L'OSTILITÀ
L'abilità matura
con la pubertà
Ma le nostre fatiche
di bambini rendono
ostile la disciplina

“



LIBRI
Vallboogara e Panciera, Cervelli che contano (Adelphi, pagg. 297, euro 25).
Bartocci, Dimostrare l'impossibile (Corina, pagg. 200, euro 20)

polino dalla successione "uno, due, tre, quattro" il senso della sua costruzione attraverso l'aggiunta di un'unità, in un processo che può continuare indefinitamente. Ma non sappiamo ancora quale ruolo, contingente o necessario, svolgano il linguaggio in questa maturazione. Anche perché le aree del cervello deputate alla matematica e al linguaggio sono distinte e separate.

Sia come sia, verso i cinque anni il bambino è in grado di compiere il primo passo di un lungo processo evolutivo che gli permette di sviluppare il senso

Di fronte alle evidenze della ricerca, dovrà ricredersi chi dice: "Io non ci ho mai capito nulla"

della matematica, di imparare l'aritmetica e la geometria, e se è fortunato e persistente addirittura di arrivare a *Dimostrare l'impossibile*, secondo il titolo di un bel libro di Claudio Bartocci (Corina).

Il matematico genovese osserva con quest'opera un'intensa attività divulgativa, che l'ha portato a inaugurare al Palazzo delle Esposizioni di Roma la fortunata mostra «Numeri. Tutto quello che conta da zero a infinito», aperta fino al 31 maggio, e a curarne con Luigi Cavalieri l'omonimo catalogo illustrato (Codice). Ma il suo impegno culturale va ben oltre quarant'anni orsono, perché la sua voracità intellettuale è proverbiale. Chi ha la fortuna di conoscerlo, infatti, non ha anche quella di potergli citare il titolo di qualche libro che lui non abbia già letto e catalogato negli scaffali della propria biblioteca di Babele mentale.

Come gli animali Borges o Eco, anche Bartocci sembra infatti conoscere tutta la letteratura esistente, e dalle sue scorribande letterarie ha tratto un sorprendente e raffinato analogo di

racconti matematici (Einaudi, 2006), con i profeti che vanno da Omar Khayyam e Lewis Carroll a Julio Cortázar e José Saramago. Ma, a differenza di Borges o Eco, Bartocci sembra conoscere anche tutta la matematica esistente, e ne ha forgiato una bacchetta che gli ha permesso di dirigere la sinfonica quadrilogia *La matematica* (Einaudi, 2007-11), con un centinaio di solisti che vanno dal lo stesso Eco a un nutrito numero di neodieci Fields e altri menti straordinarie.

Il suo primo libro da autore, *Una pi-*

ramide di problemi (Corina, 2012), ci aveva offerto un'intricata e intrigante storia della geometria da Carl Gauss a David Hilbert, basata su una conoscenza approfondita dei testi. *Dimostrare l'impossibile* è invece di tutt'altrettanta: tanto leggibile, accessibile e destinata a un pubblico colto ma generico, quanto la prima era complessa, impegnativa e riservata agli specialisti.

I brevi testi giornalieri che compongono il nuovo libro si possono leggere indipendentemente, ma sono collegati dai molteplici fili di una fitta trama. Essi spaziano dalle pillole biografiche sui matematici, alle miscele di teoremi e teorie, alle osservazioni filosofiche, alle connessioni tra la matematica e il resto della cultura. Guidato da questo catalogo di un'immaginaria mostra di idee, invece che di numeri, anche il lettore più avvezzo a dire «Io non ho mai capito niente di matematica» dovrà ricredersi, e ammettere che non solo lo capisce, ma ne può apprezzare il pervasivo ruolo nel nostro modo di essere nella sua propria vita.

PIERGIORGIO ODIERNA