

EVOLUZIONE, MATEMATICA, MONDO

Con uno stile informativo e allo stesso tempo profondo, Zvi Arstein, docente dell'Istituto Weizmann di Rehovot in Israele, ripercorre l'intera storia della matematica: dalle civiltà antiche, con particolare attenzione ai Greci, all'epoca moderna, dalla matematica della casualità ai calcoli e computer, sino ad interrogarsi, negli ultimi due capitoli, sulla natura della ricerca in matematica e sul perché sia così difficile da insegnare e da imparare. Nella prefazione l'autore chiarisce subito che il libro tratta della matematica della natura e della natura della matematica, in particolare della loro connessione. Mediante una rassegna storica e alla luce delle ricerche in corso descrive il collegamento tra la matematica e il mondo fisico e sociale intorno a noi.

Partendo dalla domanda quale sia l'entità dell'effetto dell'evoluzione della specie umana sullo sviluppo della matematica e sulle sue applicazioni, Arstein propone la tesi secondo la quale il modo in cui è stato plasmato il cervello umano da milioni di anni di evoluzione ha influenzato le capacità matematiche e il tipo di matematica facile da capire per gli esseri umani. Sostiene quindi che

l'evoluzione è in larga misura responsabile della nostra difficoltà a capire certi altri settori della matematica. anche se l'abilità di eseguire calcoli aritmetici è naturalmente presente nel cervello. Gli uomini inoltre pensano in maniera intuitiva ed associativa ed è possibile e facile sviluppare intuizioni basate su abilità naturali. Il pensiero intuitivo, ad esempio, si basa sull'associazione, sui collegamenti tra ciò che si osserva e il riconoscimento di situazioni precedenti. Un evento che non esiste non è un'associazione naturale. La formulazione dell'approccio che fonda la matematica su assiomi e sulla logica, come strumento essenziale nel sistema della dimostrazione deduttiva, è in conflitto con l'intuizione naturale del pensiero umano. Il cervello infatti ha bisogno di modelli o metafore per poter analizzare e assimilare la matematica.

La necessità di basare le spiegazioni sul minor numero possibile di assiomi e la ricerca delle spiegazioni più semplici possibili, dai tempi di Talete di Mileto (circa 640-546 a.C.) in poi, hanno infatti guidato lo sviluppo della scienza, così come il concetto di scopo aristotelico, secondo il quale tutto ciò che esiste intorno a noi, compreso le leggi della natura, ha uno scopo. La ricerca del senso e della logica infatti sono i fondamenti di tutte le leggi fisiche. Nell'epoca moderna, sulla

scia degli enormi progressi compiuti nella comprensione del mondo, si è imposto un approccio filosofico differente in relazione a come opera la scienza e a come interpretiamo la natura. Nessun risultato scientifico veniva considerato comprensibile se non poteva essere descritto qualitativamente e quantitativamente dalla matematica. Nessun cervello umano infatti può assimilare e trattare quantità astratte senza un quadro di riferimento intuitivo e questa intuizione si può basare solo su concetti noti.

Oggi il tentativo di comprendere tutti i fenomeni subatomici in una sola equazione ha portato allo sviluppo di un sistema matematico conosciuto come “teoria delle stringhe”, una matematica che descrive la fisica di elementi che non possono essere percepiti e di cui non si possono misurare gli effetti su altri elementi fisici. Poiché il cervello non sa analizzare la matematica in mancanza di metafore riconoscibili, una stringa è descritta come un corpo che ha una lunghezza e per tutta la sua lunghezza vibra e si muove come un'onda. Diverse stringhe creano strutture subatomiche. Questa comprensione permette di costruire un ponte tra l'intuizione sul mondo intorno a noi, basata sullo sviluppo nel corso di milioni di anni di evoluzione e limitata ai sensi, e il prodotto matematico che

descrive situazioni decisamente contrarie a ciò che insegnano i sensi. Resta fermo il principio secondo il quale il metodo scientifico che si è sviluppato nel corso di migliaia di anni per descrivere il mondo fisico si basa sulla matematica. Questa dipendenza è comune a tutti i settori del mondo scientifico. Senza la matematica è impossibile capire gli effetti osservati in natura. Nelle scienze sociali e nelle discipline umanistiche, ad esempio, la matematica mostra però un successo soltanto parziale, perché gli attuali modelli non possono essere ancora rappresentazioni accurate della complessità delle situazioni di conflitto della vita reale. Nel capitolo dedicato a calcoli e computer l'autore sostiene che è sempre la natura che può suggerire come arrivare a processi computazionali più efficienti, perché non solo essa rappresenta la fonte primaria degli obiettivi, ma offre anche ispirazione per sviluppi di ricerca a cui lavorano matematici e informatici nel tentativo di accrescere la capacità computazionale.

Se oggi i computer non sono in grado di riconoscere i volti, di identificare numeri e lettere deformate e “leggere tra le righe”, si può ipotizzare però, come sostiene Doron Zeilberger della Rutgers University nel New Jersey, che un giorno i computer riveleranno teoremi matematici che gli esseri umani avranno difficoltà a capire.

Il nostro cervello infatti è limitato e le leggi di natura che individuiamo tramite la matematica si limitano a metafore che il cervello può creare e in natura esistono fenomeni che superano la nostra capacità di comprensione.

In conclusione Zvi Arstein afferma che la struttura logica della matematica fa parte della cultura umana e ha avuto un ruolo importante nello sviluppo dell'umanità, essendo il senso dei numeri innato nella nostra natura. La vera bellezza della matematica deriva, per l'autore, da strutture e regole che si trovano nella matematica e dal piacere, a volte dalla meraviglia, per il collegamento con la natura e con le applicazioni che le strutture e le regole suggeriscono.

ALESSANDRA SOFISTI

Zvi Artstein, *Matematica e mondo reale: il ruolo decisivo dell'evoluzione nella costruzione matematica del mondo*, traduzione di Simonetta Frediani, Bollati Boringhieri, Torino 2017. pp. 380, € 32.