ANCHE DUE PER DUE CINQUE A VOLTE E’ UNA COSUCCIA GRAZIOSISSIMA

La matematica come scienza di per sé, a sé stante rispetto alla realtà, completamente astratta e fine a sé stessa o un mezzo fondamentale per l’interpretazione della natura, o addirittura per la vita quotidiana?

“Matematica per la vita” è un libro attraverso il quale gli autori cercano di illustrare come, anche problemi che si incontrano nella vita quotidiana, possano trovare un riscontro nella matematica e come questa possa essere d’aiuto in numerosissime situazioni, è sorprendente che anche i rapporti sociali possano essere schematizzati matematicamente. Il testo manifesta la sua debolezza laddove non mostra di apprezzare la matematica come disciplina fine a se stessa: poiché vi sono una serie di interessanti applicazioni della materia, mancano invece teoremi altrettanto interessanti, di minor utilità. Il tipo di linguaggio utilizzato è molto rigoroso e preciso, come d'altronde deve essere per la trattazione di argomenti all’ambito matematico. Il testo è molto interessante anche se talvolta macchinoso poiché riporta dimostrazioni di teoremi o numerose formule matematiche di difficile comprensione.

E’ affascinante conoscere l’evoluzione storica della matematica, scienza in continuo sviluppo, che si rifà talvolta a teoremi o assiomi antichissimi. Nel primo capitolo del libro viene illustrata la nascita dei vari insiemi numerici. Il primo insieme a nascere fu quello dei numeri naturali, il meno complesso perché comprende tutti gli infiniti numeri interi positivi compreso lo zero. Sono interne a questo insieme le operazioni di somma e di prodotto poiché, svolgendo queste due operazioni tra numeri naturali, si otterrà sempre un risultato appartenente allo stesso insieme di cui sono elementi gli operatori. Il problema sorge quando si svolge l’operazione di sottrazione fra due numeri naturali, poiché la differenza potrebbe risultare negativa, nel caso in cui il primo termine sia minore del secondo. La soluzione del problema, trovata dai matematici, fu di ampliare l’insieme di partenza aggiungendovi i numeri negativi. Lo stesso problema sorse con le operazioni di divisione e di estrazione di radice, la soluzione fu sempre la stessa: l’insieme di partenza venne ampliato.
La teoria dell’insiemistica, in termini banali, è ormai conosciuta dalla stragrande maggioranza della popolazione, tanto che oggi non ci poniamo alcun problema nello svolgimento delle operazioni. Questa nostra facilità di calcolo è dovuta al lavoro di grandi matematici che ci hanno preceduti.
Non è stato altrettanto facile per i pitagorici concepire che alcune operazioni, quali divisione ed estrazione di radice, potessero dare risultati non appartenenti all’insieme dei naturali. Ai pitagorici si deve la formulazione e dimostrazione di un fondamentale teorema di geometria, il teorema di Pitagora, secondo cui il quadrato costruito sull’ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti; per l’applicazione di questo teorema è necessaria l’operazione di estrazione di radice, che talvolta porta ad un risultato irrazionale, costituito da infiniti numeri dopo la virgola.

I pitagorici rimasero meravigliati poiché non riuscivano a dare una spiegazione del fatto che un segmento, rappresentabile, potesse misurare un numero composto da infinite cifre.
E’ paradossale come invece attualmente sia necessaria la presenza di insiemi continui, diversi quindi dall’insieme dei naturali, affinché sul piano cartesiano possano essere rappresentati segmenti senza interruzioni.
Tutta la matematica è basata su postulati non dimostrati, dai quali risulta evidente come in realtà essa sia stata costruita dall’uomo, allo scopo di risolvere facilmente problemi che altrimenti sarebbero risultati estremamente complessi, tale fragilità suscita in noi grande stupore e meraviglia.
Pascal introdusse infatti il concetto di intuizione, per spiegare come non tutta la matematica fosse composta di dimostrazioni, ma dipendesse anche da un diverso fattore, caratteristico, secondo il filosofo, dell’uomo. Si tratta appunto della dinamica dell’intuizione. Per citare Dostoevskij “Sono d’accordo anch’io che il due per due quattro è una cosa eccellente; ma se proprio si ha da lodar tutto, anche il due per due cinque a volte è una cosuccia graziosissima”(*Memorie del sottosuolo*).
Generazioni e generazioni di matematici e fisici hanno lavorato per secoli basandosi su una struttura fragilissima, poiché essa ha proprio alle sue basi un qualcosa di incerto, insicuro, indimostrato, semplicemente intuito. Sembra quasi ironico come complesse teorie scientifiche e matematiche siano basate su postulati la cui modifica potrebbe invalidare dimostrazioni che hanno impegnato a lungo e duramente i migliori matematici mondiali. Un esile castello di carte in cui ogni singolo pezzo sostiene la struttura esposta ai più leggeri, sebbene distruttivi, colpi di vento.
Quanto detto porta ad interpretare più criticamente l’opinione comune secondo cui la matematica sarebbe la scienza della certezza, ma rende la stessa estremamente affascinante, in quanto ciò che è misterioso ha sempre attirato l’attenzione dell’uomo.
Non è però corretto sostenere che tutti gli assiomi siano stati presi per veri da ogni matematico, al contrario questi sono stati più volte messi in discussione. Un esempio chiarificatore è quello del quinto postulato di Euclide secondo cui esiste una ed una sola retta parallela ad un’altra, questo assioma è stato più volte modificato e come conseguenza sono nate diverse geometrie, chiamate per l’appunto “ non euclidee”, che sono più utili per interpretare la natura e occuparsi di scienza.
La terra è di forma sferica ed un modello matematico fondato su linee rette risulta troppo lontano dalla realtà per essere utilizzato nell’interpretazione della natura.
Gauss ha teorizzato un tipo di geometria, più adattabile di quella tradizionale alla nostra realtà, basata su linee curve caratterizzate appunto dalla costante di curvatura k,che, se è uguale a zero, rende le linee rette e non implica la modifica del quinto postulato euclideo, viceversa, se è diversa da zero, comporta una curvatura delle linee. Non si tratta però dell’unico modello costruito per interpretare la natura, Benoit B. Mandelbrot sostiene che gli elementi che la costituiscono tendano ad auto-organizzarsi in forme ordinate, i frattali; un esempio da lui riportato sono i cavolfiori che hanno una struttura ripetitiva, o la struttura frastagliata delle coste. Questo tipo di geometria si discosta da quella euclidea per l’assenza di linee uniformi e per la possibilità di concepire oggetti con dimensioni frazionarie, da qui deriva appunto il

nome “frattale”. Queste teorie sono state molto apprezzate anche da artisti , come Escher, i cui quadri ci proiettano in un mondo particolare, inusuale, costituito talvolta da più di tre dimensioni nelle quali lo sguardo si perde come in un vortice, che tra l’altro, in alcuni casi, si trasforma nell’oggetto stesso della rappresentazione; altre volte l’artista dipinge figure che si auto-creano ripetitivamente. Come Escher utilizza più teorie per dare sfogo alla sua creatività, allo stesso modo, nell’interpretazione dei fenomeni naturali, è spesso importante l’uso di più teorie e più modelli; un importante esempio riguarda lo studio della luce ed in particolare la sua definizione. Newton propone un modello corpuscolare mentre Maxwell un modello ondulatorio, fra i due non è possibile decidere quale sia più corretto in quanto la luce assume diversi aspetti a seconda dell’angolatura dalla quale la si analizza.

Non vi è una legge che permetta di spiegare il perché la matematica possa essere applicata per modellizzare e semplificare i fenomeni naturali, quello che è certo, però, è che per ora ha funzionato. Infatti da Galileo Galilei in poi tutti gli scienziati hanno utilizzato esperimenti, basati su aspetti quantitativi e numerici, per verificare la validità di un modello matematico, tralasciando la domanda del perché ciò potesse funzionare. Ancora una volta l’intuizione assume un ruolo fondamentale per la scienza; è impossibile analizzare un fenomeno senza semplificarlo poiché le variabili in gioco sono numerosissime ed alcune di difficile analisi, Galileo Galilei lo cercava di fare utilizzando lo strumento per ricondurre aspetti complessi della realtà a condizioni più semplici e tralasciando gli aspetti qualitativi del fenomeno a favore di quelli quantitativi, che poi, sviluppata e dimostrata la teoria, potevano essere ricondotti ad aspetti qualitativi.

“Matematica per la vita” manifesta la sua debolezza laddove non mostra di apprezzare la matematica come disciplina fine a se stessa: il testo infatti contiene una serie di interessanti applicazioni della materia, sebbene non faccia parola di teoremi altrettanto interessanti, ma di poca utilità.

I bambini, talvolta anche gli adulti, sentono il bisogno di sfogare le loro energie e la loro fantasia in giochi, che non hanno alcun fine se non appunto quello ludico. La matematica come disciplina a se stante può essere paragonata ad un gioco in quanto gli studiosi svolgono ricerche all’unico scopo di risolvere problemi che trovavano interessanti. La matematica è quindi anche un pericoloso gioco intellettuale: può soddisfare il bisogno di dedicarsi ad un’attività che non abbia un fine pratico e in quanto disciplina perfetta, non necessita di applicazioni per svelare la sua grandiosità.

Eugenia Franco Edoardo Bronzato