

**ELZEVIRO**

# L'idea di infinito dall'indicibile alla matematica

FLAVIA MARCACCI

**I**l filosofo immagina e astrae le forme dalla materia *faciendo phantasias*, scriveva il beato Raimondo Lullo nel 1311. È una delle poche occorrenze positive del termine "fantasia" nel *Phantasticus*, dialogo che inscena una polemica tra un laico e un chierico. La fantasia è insensata perché allontana dalla realtà, ed è buona solo quando rende possibile la conoscenza dando forma a ciò che non ne ha. Forma e materia, conoscenza e immaginazione: non è immediato tradurre questi concetti nella sensibilità contemporanea, ma essi hanno permesso di pensare "grandi idee" come l'esistenza dei numeri, l'infinito, Dio stesso. Serviva un grandissimo sforzo speculativo per trovare elementi e categorie per parlare di ciò che sta al di fuori dell'esperienza diretta. Il filosofo pagano Plotino (III d.C.) parlò di "processioni", echeggiate nel *Credo niceno-costantinopolitano nel legame tra Padre, Figlio e Spirito Santo. Quel principio era immaginato infinito e qualitativo*, in quanto al di là di qualunque misura. Pensatori cristiani come Giovanni Scoto Eriugena (IX secolo) enfatizzarono il carattere dell'ineffabilità di questo infinito divino. Fin da Aristotele l'infinito era ammesso solo "potenzialmente", in quanto in nessun modo si dà l'infinito "in atto": come pensare una serie *infinita* di numeri? Non si può, se non altro perché ci vorrebbe un tempo infinito che nessun uomo ha. Tommaso d'Aquino, pur continuando a credere che l'essenza di Dio è indicibile, distinse tra infinito potenziale (come nella successione dei numeri naturali), infinito attuale relativo (ossia nel limite che contiene una totalità di elementi) e infinito attuale assoluto (proprio di Dio). Così l'infinito acquistò più gradi e tipologie, sebbene la sua attualità dovesse ancora sposarsi con la quantità. A permettere lo spozalizio fu a fine Ottocento George Cantor, che formulò la teoria di insiemi attualmente infiniti (transfinito) e dimostrò che ci sono "più" numeri reali che naturali. Le sue rivoluzionarie idee aprirono però la dolorosa via di paradossi celebri come quello di Russell: la teoria degli insiemi contiene contraddizioni, come quella dell'insieme di

tutti gli insiemi che non contengono sé stessi e che sembra al contempo contenere e non contenere sé stesso. La storia dell'infinito continua sul versante matematico, mettendo in gioco molti pensatori: Galileo, Leibniz, Newton, Dedekind, Gödel, Zermelo, Robinson e altri. Il volume *L'infinito. Filosofia, matematica, fisica* di Claudio Ternullo e Vincenzo Fano (Carocci, 2020) è dedicato a questa storia matematica secolare e rivoluzionaria. Qui elementi formali eleganti e comprensibili vanno a supportare la spiegazione di concetti che senza veste formale sfuggirebbero. Sono concetti importanti nella riflessione filosofica, soprattutto quando guarda alla scienza che usa la matematica per dare la trama della realtà fisica, fatta di quanti infinitesimi e di infiniti universi. La matematica dà le forme per conoscere, direbbe Lullo. I problemi filosofici si distinguono meglio se scorti sotto la luce della matematica, soprattutto quando si indaga la realtà fisica e si interpella la scienza. Di nuovo matematica e filosofia si intrecciano nel volume di Carlo Cosmelli *Fisica per filosofi* (Carocci, Roma 2020) che fornisce strumenti per introdurre il linguaggio della fisica a chi non lo pratica usualmente. La matematica è impiegata per assegnare quantità, per descrivere formalmente principi e leggi, per capire come diversi sistemi fisici interagiscono. La scienza ha il suo metodo e il linguaggio delle teorie scientifiche nasce dentro precisi ambiti di riferimento. Per questo per capire la meccanica classica, la termodinamica, l'elettromagnetismo, la teoria della relatività, la fisica quantistica possono servire diverse teorie matematiche. Fino alla possibilità di avere più matematiche per lo stesso problema fisico. Accadde così quando tra il 1925 e il 1927 si ebbero a disposizione due formalismi per esprimere il comportamento dei sistemi quantistici: l'equazione di Schrödinger per descrivere l'evoluzione temporale di un sistema fisico in relazione all'energia totale e le matrici di Heisenberg dove gli stati quantici sono indipendenti dal tempo. Accadde anche che grazie alla teoria della relatività generale si riuscì a capire cosa fosse lo spazio-tempo curvo. Il volume di Cosmelli intreccia i concetti della fisica alla storia della scienza, recuperando le voci degli scienziati fondatori di teorie, inserendo ampie digressioni su questioni filosofiche, introducendo i formalismi per dare precisazioni che permettono di capire i problemi scientifici più attuali. Ogni volta un diverso codice formale aiuta a pensare un oggetto o un concetto che all'inizio sfugge alla mente del filosofo, ma alla fine diventa dicibile e pensabile. Dare forme per conoscere. E questa non è fantasia. Questa è scienza.

© RIPRODUZIONE RISERVATA