L'analisi

Così la conoscenza approfitta dell'ignoto

L'esempio dei numeri immaginari, scoperti nel Cinquecento
Rimasti un enigma per secoli, ora sono indispensabili

PIERGIORGIO ODIFREDDI

Nel Settecento, a qualcuno che gli chiedeva ammirato cosa immaginava che il mondo avrebbe pensato di lui, il vecchio Isaac Newton rispose: «Non lo so. Ma a me sembra di essere stato solo un fanciullo che gioca sulla riva del mare e si diverte a trovare, ogni tanto, un sassolino un po' più levigato o una conchiglia un po' più graziosa del solito, mentre il grande oceano della verità gli si stende inesplorato dinanzi».

Nell'Ottocento Isaac Singer, l'inventore dell'omonima macchina da cucire, osservò che se la verità è un grande oceano, allora la conoscenza si può immaginare come una sua piccola isola. E nel Novecento il pastore Ralph Sockman aggiunse che più l'isola della conoscenza si estende, più se ne allunga la spiaggia: cioè, il confine con l'ignoto.

Quest'ultima osservazione è disfattista, perché intende insinuare che la scienza, l'unica nostra fonte di vera conoscenza, in fondo è futile: più si sa, e più si finisce di non sapere. Ma l'insinuazione del pastore si può facilmente confutare, con un minimo di conoscenza: basta ricordare che mentre l'area di un cerchio, ad esempio, è proporzionale al quadrato del raggio, la sua circonferenza è proporzionale solo al raggio. Dunque, l'area dell'isola della conoscenza cresce molto più velocemente della lunghezza del confine dell'ignoranza!

Per non rimanere nel vago, facciamo un esempio di cosa succede quando si fa qualche grossa scoperta, come quella dei numeri complessi, o immaginari: i quali, come dicono appunto i loro nomi, sono qualcosa che appare non solo complicato, ma addirittura irreale. La loro introduzione risale al Cinquecento, ed è una nostra gloria nazionale, ovviamente misconosciuta. La dobbiamo infatti alla saga per la soluzione dell'equazione di terzo grado, che vide protagonisti Scipione Del Ferro, Niccolò Tartaglia e Gerolamo Cardano.

Si cercava una formula analoga a quella che tutti abbiamo studiato per l'equazione di secondo grado. E la nuova formula che essi trovarono conteneva radici quadrate, come quella vecchia (oltre a radici cubiche, che qui non interessano). Ora, in entrambi i casi, a volte succede che nella formula ci sia qualche radice quadrata di un numero negativo! Ma a scuola ci hanno insegnato che quelle radici sono impossibili, perché nessun numero elevato al quadrato può essere negativo: infatti, "più per più fa più", ma anche "meno per meno fa più".

Questa saggezza scolastica funzionò appunto fino al Cinquecento, perché quando si cerca di risolvere un'equazione di secondo grado con la vecchia formula, e si trova un numero negativo sotto la radice, non ci sono effettivamente soluzioni. Ma nel Cinquecento le cose cambiarono, perché si scoprì che ci sono semplici equazioni di terzo grado che hanno soluzioni, ma quando si cerca di trovarle con la nuova formula, ci si imbatte in un numero negativo sotto la radice.

Questa è una tipica "anomalia", nel senso kuhniano: un granello di sabbia che, se non viene rimosso, rischia di inceppare l'ingranaggio. E la rimozione la fece, sempre nel Cinquecento, un altro italiano, Raffaele Bombelli, che decise di rimuovere le cose nel senso freudiano, fingendo che il problema non ci fosse. Egli non si chiese infatti che cosa potessero essere queste fantomatiche radici quadrate di numeri negativi, ma quali proprietà dovessero avere. E introdusse appunto quelli che oggi chiamiamo numeri complessi, o immaginari, il cui esempio archetipico è la "impossibile" radice di meno 1.

Una volta introdotti, questi numeri rimasero come una spina nel fianco della matematica, fino all'Ottocento. Quando, cioè, Carl Gauss e altri riuscirono a interpretarli non come numeri aritmetici, ma come operazioni geometriche. Da quel momento, essi persero lo status di naufraghi sulla spiaggia dell'ignoranza che si affaccia sull'oceano della verità, ed entrarono da conquistatori nell'isola della conoscenza.

Ad esempio, lo stesso Gauss li usò nel 1799 per dimostrare il "teorema fondamentale dell'algebra", secondo il quale il numero di soluzioni complesse di un'equazione è pari al suo grado. E nel 1925 i numeri immaginari fecero addirittura la loro comparsa nell'equazione di Schrödinger, che regola il comportamento dei mattoni della realtà fisica!

Così succede nella scienza: si scopre, o si inventa, qualcosa che non si capisce bene cosa sia, e a cosa serva, ma col tempo ciò che stava sulla spiaggia dell'ignoranza viene fagocitato dall'isola della conoscenza. Che cresce, cresce, cresce, alla faccia dei disfattisti impantanati sul bagnasciuga.