

professore ordinario di logica matematica all'Università di Torino
e visiting professor alla Cornell University di Ithaca (New York)



Un mondo piatto

Opere narrative, come *Flatlandia* di Abbott, possono divulgare con efficacia concetti matematici

Si può divulgare la matematica anche raccontando una storia. L'hanno fatto i reverendi Jonathan Swift e Lewis Carroll rispettivamente nei *Viaggi di Gulliver* (1726) e in *Alice nel paese delle meraviglie* (1865), sottoponendo i propri personaggi a rimpicciolimenti e ingrandimenti: cioè, ai cambiamenti di scala tipici della geometria affine. E l'ha fatto l'abate Edwin Abbott in *Flatlandia* (1884), immaginando il mondo con una dimensione in più o in meno delle tre solite, come si fa nella geometria multidimensionale.

La differenza fra queste tre opere sta nel ruolo che vi riveste la matematica: marginale nelle prime due, centrale nella terza. Abbott sceglie infatti i suoi personaggi tra le figure geometriche, e li organizza in una gerarchia che va dall'infima linearità delle donne alla sublime circolarità del clero, passando per la crescente poligonalità del proletariato e dell'aristocrazia, in una metaforica presa in giro della società vittoriana. Ma il suo vero scopo è allertare il lettore al fatto che, come gli abitanti del mondo a due dimensioni possono intuire qualcosa del nostro mondo a tre dimensioni, così noi possiamo intuire qualcosa di un mondo a quattro dimensioni.

Intuire dimensioni superiori

Per esempio, gli esseri bidimensionali di *Flatlandia* come il Quadrato, protagonista del romanzo, possono intuire qualcosa di una sfera tridimensionale grazie alle tracce circolari che essa lascia mentre attraversa il Mondo Piatto. Le tracce partono da un punto nel momento di tangenza iniziale, crescono fino a raggiungere un massimo nel momento in cui il piano taglia la sfera lungo il suo equatore, e poi decrescono di nuovo fino a un punto nel momento di tangenza finale. Analogamente, noi dovremmo intuire qualcosa di un analogo quadridimensionale della sfera attraverso le simili tracce sferiche che essa lascia mentre attraversa il nostro spazio tridimensionale.

La stessa idea era venuta in quegli anni al matematico Charles Hinton, che la sviluppò in *Un mondo piatto*, uno dei suoi *Racconti scientifici* (1884). Egli osservò che in *Flatlandia* Abbott non aveva affrontato il problema di come sarebbe per davvero un mondo fisico simile al nostro, ma con due sole dimensioni. In particolare, la legge di gravitazione universale di Newton andrebbe riformulata dicendo che i corpi si attraggono in modo inversamente proporzionale alla distanza, e non al suo quadrato.

Con una tale legge di gravitazione, nel Mondo Piatto un pianeta isolato non graviterebbe attorno a una stella in un'orbita ellittica stabile. L'unica orbita chiusa possibile sarebbe circolare, ma di solito le orbite risulterebbero aperte, benché confinate all'interno di una corona situata attorno alla stella: il problema del moto di due corpi sarebbe in generale impossibile da risolvere esattamente, come nel caso di tre corpi nel mondo tridimensionale.

Fisica, chimica e biologia in 2D

Nel suo racconto, e nel successivo romanzo *Un episodio di Flatlandia* (1907), Hinton si concentrò sulla fisica del Mondo Piatto; e più recentemente *Il planiverso* (1984) di Alexander Dewdney ha esteso lo studio alla chimica e alla biologia. La tavola periodica di Mendeleev è praticamente dimezzata nel passaggio a due dimensioni, perché rimangono escluse le colonne degli atomi che hanno orbitali orientati in tre dimensioni: sopravvivono in particolare le versioni planari di idrogeno, carbonio e ossigeno, ma scompaiono azoto e ferro. E i gruppi cristallografici si riducono da 230 a 17.

Quanto ai viventi, se avessero un canale in cui il cibo entra a un estremo e le scorie escono dall'altro, si spezzerebbero in due parti sconnesse. In altre parole, in un Mondo Piatto non possono esistere animali con un apparato digerente completo. E non ci sarebbero umani che fantasticano di un mondo a tre dimensioni.