

## MAPPEMATICA: UN'ANALISI TRA GEODESIA, FRATTALI E PERCEZIONI CARTOGRAFICHE NEL MONDO CONTEMPORANEO

Autore: Paulin Rowińska

Mapmatics: a mathematician's  
guide to navigating the world

First Belknap Press of Harvard  
University Press edition.

Cambridge, Massachusetts : The Belknap  
Press of Harvard University Press, 2024.

Traduzione italiana: Michele Piumini  
Mondadori, 2024

I fondamenti matematici alla base della cartografia e il loro impatto sulle nostre percezioni e decisioni sono un argomento complesso, spesso percepito come ostico soprattutto dagli studenti. Eppure, oggi questa tematica viene indagata in modo avvincente, multidisciplinare e con un sorprendente equilibrio tra leggerezza divulgativa, rigore scientifico e precisione tecnica, nel libro "Mappematica" (Mapmatics: How We Navigate the World Through Numbers). Lo ha scritto Paulina Rowińska,

dottorato in matematica e statistica all'Imperial College di Londra, ma soprattutto divulgatrice scientifica di base a Varsavia, con frequentazioni al MIT di Cambridge.

"Mappematica" è senz'altro un felice neologismo, coniato per spingere a guardare tutti noi la cartografia con occhi diversi: non più un semplice elaborato visivo, ma uno spazio dinamico in cui numeri e geometrie giocano ruoli complementari e cruciali.

Il testo si presenta come un viaggio articolato che conduce

il lettore alla scoperta del legame profondo fra cartografia e matematica, ricco di narrazioni storiche, esempi concreti e applicazioni pratiche che spaziano dalla forma della Terra al calcolo delle montagne, fino alle tecniche più avanzate per costruire mappe sempre più precise. Caratterizza l'autrice una capacità non comune di intrecciare storia e scienza in un unico racconto fluido in cui la matematica diventa una lente d'ingrandimento per esplorare il mondo e affrontarne la complessità. Nonostante la notevole profondità

dei contenuti - a tratti Paulina Rowińska sconfinava per esempio nell'esplorazione della "geoid undulation" (la differenza tra il geoide e l'ellissoide di riferimento), uno dei punti più sofisticati della geodesia moderna che svela la complessa fisica del pianeta - Mappematica risulta accessibile e coinvolgente per un vasto pubblico.

Rowińska fa spesso ricorso ad aneddoti storici ed esempi presi dalla vita di tutti i giorni (pizza, banana, formiche, ecc.) per illustrare in modo semplice concetti complessi come la curvatura e le dimensioni frattali. I confini tra scienza e quotidianità diventano così un terreno fecondo di scoperte continue, conservando un tono bilanciato tra divulgazione e rigore.

La lettura risulta arricchente, grazie alle tante spiegazioni che l'autrice offre tramite racconti chiari e immediati su tematiche matematiche tutt'altro che scontate. Ancora una volta, la presenza di box di approfondimento (equazioni, biografie di scienziati), mappe e schemi, visivi supporta un'introduzione alla materia che riesce a tenere desta la curiosità anche nei passaggi più impegnativi.

Le illustrazioni, gli schemi e i diagrammi, sono indispensabili per raffigurare aspetti tecnici come le proiezioni cartografiche o la cosiddetta curvatura gaussiana: un tema che, in ambito accademico, impatta anche la geometria differenziale e il concetto di curvatura intrinseca (secondo l'originale intuizione di Carl Friedrich Gauss, per cui la curvatura di una superficie può essere misurata dall'interno, senza alcun riferimento allo spazio circostante). Questa impostazione visiva

rappresenta un aiuto prezioso per un libro che aspira a farsi leggere da profili eterogenei, sebbene permanga il rischio di oscillare tra stile divulgativo e stile specialistico.

Suddiviso in otto capitoli, introdotto da una prefazione e seguito da una postfazione, il testo propone un percorso graduale: si parte dalla comprensione della curvatura terrestre per giungere, in ultimo, a "mappare l'invisibile", ovvero le profondità del pianeta e persino lo spazio.

L'autrice inizia scardinando, nel primo capitolo, alcuni triti luoghi comuni del passato, come la credenza che Cristoforo Colombo avesse "dimostrato" la rotondità della Terra, in contrapposizione a un presunto terrapiattismo antico e poi medievale. Mette in luce come il lavoro di Eratostene e le ricerche di Gauss (col suo famoso *theorema egregium*) hanno consolidato le fondamenta per comprendere la forma (non perfettamente sferica) del globo. Questo capitolo conquista il lettore grazie a numerose digressioni storiche e alla capacità di rendere intuitivi concetti geometrici tutt'altro che banali. Si pensi alla sfida di rendere comprensibili nozioni come la trigonometria sferica o la flessione di una fetta di pizza per evocare l'idea di curvatura, espediente che valorizza la parte divulgativa dell'opera. Naturalmente, chi possiede un background più avanzato potrebbe trovare alcune semplificazioni un po' riduttive, ma l'obiettivo primario di Rowińska – rendere il testo fruibile a un'ampia platea – è innegabilmente centrato. La conferma arriva nei due capitoli successivi, dove l'autrice si con-

centra sulle proiezioni e sulle misurazioni.

Da Mercatore a Gall-Peters, infatti, Rowińska analizza i pregi e i limiti delle proiezioni più diffuse. Non mancano esempi moderni, come l'adozione di Mercatore in Google Maps, con aggiunte interessanti sul piano sociopolitico, a sottolineare quanto la cartografia, come altre discipline, non sia mai neutrale.

Occorre osservare che avrebbe giovato forse un capitolo più approfondito sulle alternative moderne alle proiezioni classiche (come Peters o altre soluzioni all'avanguardia in ambito geopolitico), poiché alcuni punti appaiono appena accennati senza un approfondimento sulle implicazioni scientifiche, politiche e persino etiche insite nelle diverse scelte cartografiche.

Di taglio più specialistico è la sezione in cui l'autrice introduce il concetto di misura della lunghezza di coste e confini e il ruolo dei frattali. Qui, l'apparente semplicità della domanda "quanto è lunga una linea?" apre un sorprendente orizzonte di storie e deduzioni matematiche. Dalle "case delle bambole", con cui si spiega come la riduzione di scala obblighi a semplificare i dettagli, fino agli studi di Richardson (pacifista e pioniere nello studio dei conflitti) e a quelli di Benoît Mandelbrot, che con la "frattalità" ha rivoluzionato il concetto classico di dimensione geometrica. Il libro evidenzia le resistenze incontrate da Mandelbrot: la nozione di "dimensione frattale" è apparsa inizialmente troppo distante dalla geometria standard, ma la geografia – e in particolare il cosiddetto "paradosso costiero" – ha fornito l'e-

sempio perfetto per introdurre in modo rivoluzionario questa idea di complessità dimensionale. Rowińska mostra con chiarezza come la matematica della complessità possa dimostrare l'impossibilità di stabilire con certezza la "vera" lunghezza di confini estremamente frastagliati, soffermandosi anche sul ruolo cruciale della dimensione di Hausdorff (un concetto che si addentra in nozioni raffinate di misura e analisi geometrica). Al contempo, richiama l'attenzione sull'importanza della scala non solo in cartografia, ma anche nella nostra percezione quotidiana dello spazio e dei dati.

Procedendo nel suo cammino, Rowińska si concentra poi sulle mappe della metropolitana – in particolare la "Tube map" di Londra – come esempio paradigmatico di cartografia "schematica", in cui la semplicità nel mostrare collegamenti e stazioni prevale sulla fedeltà geografica. Un'occasione utile per riflettere su come la distorsione delle distanze reali, in cambio di una maggiore leggibilità, influenzi la nostra percezione dell'ambiente circostante.

Un capitolo si focalizza sui grafi. "Nodi" e "archi" di una rete (ponti, strade, collegamenti) hanno dato linfa a importanti sviluppi nella teoria matematica: dalla storica soluzione dei "Sette Ponti di Königsberg" di Eulero, al classico "commesso viaggiatore". In tal modo, il libro sottolinea con efficacia la potenza della matematica combinatoria nell'interpretare lo spazio. Uno degli aspetti più interessanti del libro è proprio la dimostrazione, per chi ancora ne dubitasse, di come la matematica possa essere un formi-

dabile strumento per risolvere problemi complessi e di grande utilità pratica.

Del resto, "disegnare" una mappa non è solamente un esercizio tecnico, ma anche un atto che incide a livello culturale, sociale e persino politico. La cartografia, infatti, non è neutra e contribuisce a plasmare la società. È a questo punto che l'autrice si confronta con il tema dei confini amministrativi ed elettorali, offrendo uno spunto significativo: non si tratta soltanto di geografia politica, ma di un campo in cui convergono metodi cartografici e strumenti di statistica. Dal "gerrymandering" alle metriche di segregazione razziale, Rowińska illustra come la manipolazione di una mappa possa produrre ripercussioni sociali e politiche di vasta portata. Con grande chiarezza, spiega come le mappe influenzano non solo la scienza, ma anche la percezione culturale e politica, ribadendo il concetto chiave che guida il suo lavoro: le mappe non descrivono soltanto il mondo, ma lo forgianno.

Vi sono poi altri ruoli interessanti delle "mappe": gli strumenti di prevenzione e di indagine. È probabilmente uno dei capitoli più avvincenti, in cui l'autrice adotta un approccio interdisciplinare che spazia tra sociologia, epidemiologia e criminologia, rivelando come mappe e matematica abbiano offerto e continuano a farlo soluzioni concrete su questioni vitali: dalla lotta contro il colera in epoca vittoriana (il celebre caso di John Snow a Londra), alla profilazione dei criminali seriali, fino alle rappresentazioni statistiche dei tassi di criminalità. Esempi che dimostrano quanto i dati geografici, combinati con

metodologie adeguate, gestiti e analizzati su piattaforme GIS, possano letteralmente fare la differenza tra vita e morte.

Il "viaggio" si completa con un'analisi delle profondità oceaniche e terrestri, menzionando protagonisti eccellenti della ricerca – talvolta donne di scienza trascurate – e illustrando come la rappresentazione di ciò che non vediamo, dall'interno del pianeta fino alla mappa geofisica, sia ricca di intuizioni avanzate di tipo matematico e geofisico (dall'analisi delle onde sismiche alle tecniche di tomografia del sottosuolo).

Infine, la postfazione ribadisce la rilevanza delle mappe, in rapida evoluzione, esortando il lettore a mantenere un approccio critico e consapevole nelle nuove tecnologie.

Mappematica è dunque un libro originale, che si distingue per la capacità di avvincere il lettore su un tema di nicchia. L'autrice mostra un approccio creativo e un'abilità notevole nel rendere fruibili concetti astratti, rendendolo perfetto per chi desideri esplorare la matematica e la cartografia con un tono fresco e stimolante. L'ampio respiro e il taglio storico abbracciano, nel corso della narrazione, l'antica Grecia, la tecnologia GNSS e Sistemi Informativi Geografici (GIS).

Ne risulta che la "mappematica" non è certamente un retaggio del passato ma uno strumento centrale e strategico del nostro presente: un "invito ad esplorare il mondo con occhi nuovi, riconoscendo il ruolo chiave della matematica nella vita quotidiana.

*di Michele Fasolo*



# TECHNOLOGYforALL

TECHNOLOGYforALL Italian events:

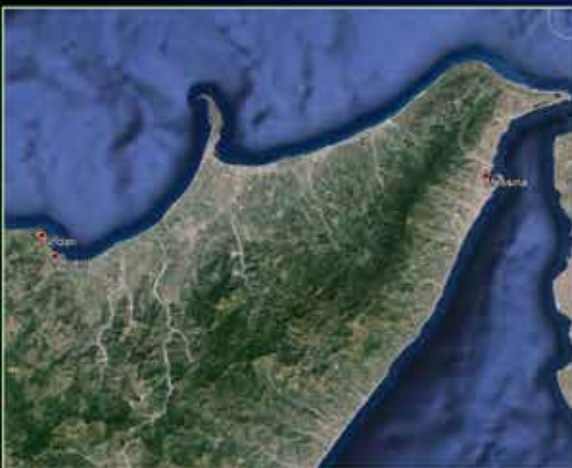
**OnTheRoad, Academy, and Expo.** A series of traveling exhibitions, training sessions, and meetings that will combine practical demonstrations, workshops, and high-level conferences across various locations in Italy. The initiative will culminate in the Expo, a major exhibition event set to take place in Rome in 2025.

## TFA ONTHEROAD

Tindari, Sicilia:  
30 May 2024

Foligno, Umbria:  
25-26 October 2024

Civitavecchia, Lazio:  
TBD



## TFA ACADEMY

Roma, Lazio:  
TBD

L'Aquila, Abruzzo:  
TBD



## TFA EXPO

Roma, Lazio:  
TBD



[technologyforall.it](http://technologyforall.it)

