

173. Lo scaffale dei libri

“L'Universo dei numeri i numeri dell'Universo” di Felice Russo

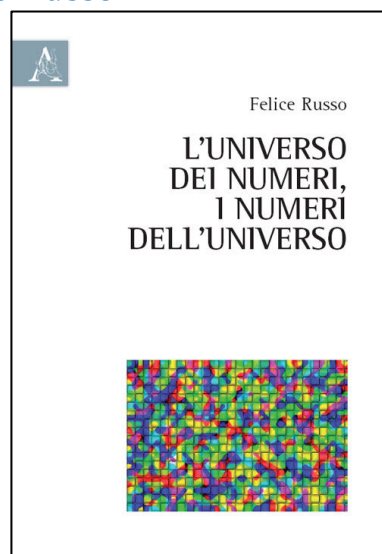
In 44 capitoli, Felice Russo ci “fa scoprire la magia della matematica” e “ci trasmette anche la gioia di pensare, immaginare e ragionare” (dalla presentazione di Viktor F. Zacek). Lo scopo del libro è quello di mostrarci come la matematica sia presente ovunque nell'universo. Ogni capitolo è un piccolo saggio, perciò chi legge il libro può scegliere un ordine personale, lasciandosi guidare unicamente dai propri gusti. Gli argomenti toccati sono i più vari e il libro è consigliato sia a chi dice che “la matematica non serve a nulla”, sia a chi ha già una passione per la materia.

L'autore comincia il suo viaggio nel mondo della matematica con i numeri primi, le cui proprietà hanno affascinato i matematici fin dall'antichità. I numeri primi sono gli “atomi del mondo matematico” e trovano applicazione non solo nel campo della crittografia, come dimostra l'algoritmo RSA, ma anche in natura, come per i cicli di vita di 13 e 17 anni di due diverse specie di cicale. Interessanti le curiosità che riguardano i numeri primi circolari e le piramidi di numeri primi palindromi, mentre una piramide particolare, il triangolo di Pascal, mostra una grande ricchezza di caratteristiche, dalla simmetria alla sequenza dei numeri triangolari, dai coefficienti dello sviluppo della potenza di un binomio ai numeri di Fibonacci. La matematica ha a che vedere anche con l'arte, come dimostrano i frattali e la polynomiography di Kalantari che ci permette, attraverso l'approssimazione delle soluzioni delle equazioni algebriche, di creare disegni.

I numeri di Fibonacci vengono ripresi in tutta la loro ricchezza, sia per le proprietà che li caratterizzano, sia per il loro legame con la sezione aurea, con la tassellatura di Penrose, con la legge di Benford e con la stella variabile UW Herculis. “I matematici sono conosciuti per la loro creatività e la loro abilità nel dare un senso a qualsiasi fenomeno naturale usando i numeri”: un superbo esempio di tale affermazione è offerto dalla teoria dei nodi, una branca della topologia che studia le curve chiuse intrecciate nello spazio a tre dimensioni, utilissima per capire come grandi molecole si intreccino una con l'altra. La matematica mostra la sua grande potenzialità anche nelle numerose applicazioni che oggi utilizziamo quotidianamente, come il motore di ricerca Google, inventato da due studenti dell'Università di Stanford che hanno sviluppato un algoritmo innovativo, oppure il GPS, che usa la teoria dei grafi per indicarci la strada più breve per raggiungere le nostre mete, oppure ancora il filtro che può diminuire l'incidenza dello spam, attraverso la formula di Bayes.

Grazie alla matematica, troviamo collegamenti anche tra ambiti apparentemente lontani: come il metabolismo e internet, con una architettura di rete simile, oppure tra internet e i terremoti, entrambi sistemi complessi ma non solo, visto che mappando gli eventi sismici tramite un grafo si è trovata una rete simile a quella di internet. Anche gli attacchi epilettici possono avere delle affinità con i terremoti e interessante è l'opportunità che ne scaturisce: “usare le leggi di un fenomeno per risolvere i misteri di un altro”.

Il libro si conclude con un'ultima incursione nel mondo della natura: dal volo degli insetti ai motivi della natura, che si ripropongono sia nelle strisce delle zebre che nel mondo auto-organizzato delle formiche, fino ad arrivare alla



superformula della natura, che ha permesso al botanico belga Johan Gielis, nel 2003, di descrivere molte figure geometriche presenti in natura, semplicemente variando alcuni parametri caratteristici.

Daniela Molinari

“La misura di tutte le cose. L’avventurosa storia dell’invenzione del sistema metrico decimale” di Ken Alder

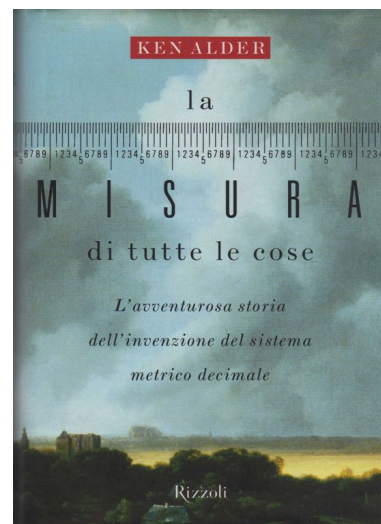
Nel giugno del 1792, due astronomi, Jean-Baptiste-Joseph Delambre e Pierre-François-André Méchain partono da Parigi per misurare l’arco di meridiano compreso tra Dunkerque e Barcellona: hanno il compito di effettuare queste misurazioni, per fissare una nuova unità di misura della lunghezza – il metro – che sarebbe stato un decimilionesimo della distanza tra il Polo Nord e l’Equatore. Nel manifestare gli intenti dell’Accademia delle Scienze francese, era stato dichiarato che il sistema metrico decimale era destinato “a tutti gli uomini e a tutti i tempi”, esattamente come la Terra che appartiene a tutti.

Nel XVIII secolo, le unità di misura erano molto numerose e questo costituiva un ostacolo per la comunicazione e il commercio, oltre a impedire un’onestà amministrazione dello stato. Si stimava che all’interno dell’Ancien Régime francese ci fossero duecentocinquanta diverse unità di peso e di misura: all’indomani di una Rivoluzione che aveva proclamato diritti universali per tutti gli uomini, era una situazione paradossale.

Delambre e Méchain viaggiarono lungo il meridiano per sette anni, dal 1792 al 1799. Durante la loro missione, vennero scambiati per spie e spesso rischiarono di morire per la rivoluzione in atto. L’operazione mostrava tutta la sua delicatezza, in proporzione alla violenza sempre più diffusa nella nazione. Durante la missione, Méchain, bloccato nei pressi di Barcellona per un infortunio, notò un’incongruenza nelle misurazioni, ma non riuscì a risolvere il problema e fu costretto a lasciare la città senza trovare una spiegazione, visto che nel frattempo Francia e Spagna erano entrate in guerra. Vista la sua propensione al perfezionismo, non poteva accettare un errore nelle sue misurazioni, ma temeva di confidarsi e quel peso interiore minò le sue energie fisiche.

Al termine della missione, i due astronomi decisero di convergere a Carcassonne, da dove tornarono a Parigi per presentare i propri dati a una Commissione internazionale. Dopo aver fatto di tutto per evitare di incontrarsi con Delambre e dopo aver ottenuto dall’Accademia di non presentare i suoi diari – la testimonianza del suo errore – Méchain, al termine dell’impresa e ossessionato dall’imperfezione, si fece assegnare una nuova missione, per estendere la misurazione del meridiano a sud di Barcellona. Approdato vicino a Valencia, sulle coste infestate dalla malaria, fu vittima dell’epidemia e morì il 20 settembre 1804.

Attualmente, solo Stati Uniti, Myanmar (ex Birmania) e Liberia non hanno riconosciuto come sistema di misura ufficiale il sistema metrico decimale, ma in anni recenti i produttori americani hanno dato inizio a una riconversione, una rivoluzione silenziosa e necessaria, viste le pressioni della nuova economia globale. Altri eventi premono per questa riconversione, basti ricordare che nel 1999 alla base della perdita del Mars Climate Orbiter c’era il lavoro di due squadre di ingegneri, che avevano usato due diverse unità di misura: tale



differenza generò un errore di traiettoria di 96,5 km e una perdita di 125 milioni di dollari.

Anche la Francia, nonostante sia stata la nazione che inventò il sistema metrico, lo respinse: la gente comune rifiutò con forza la nuova unità di misura, vedendo minacciati i propri guadagni e sentendosi ingannata. Alla vigilia dell'invasione della Russia, Napoleone dovette tornare alle antiche unità di misura e solo nel 1840 la Francia riuscì a riavere il metro.

L'errore commesso da Méchain era in qualche modo annunciato nella relazione ufficiale redatta da Delambre, la Base du système métrique décimal: "Non ho rivelato al pubblico ciò che non è obbligato a sapere. Ho eliminato tutti quei dettagli che potrebbero ridurre la sua fiducia in una missione così importante, per la quale non ci sarà data occasione di fare una verifica." Ma in una scatola di cartone accuratamente sigillata, l'autore ha trovato dozzine di lettere, nelle quali è raccontato l'errore. Secondo gli odierni rilevamenti satellitari, il metro elaborato da Delambre e Méchain è più corto di circa 0,2 mm, perché la lunghezza del meridiano equivale a 10.002.290 metri. Eppure, come ci dice lo stesso autore, "persino nel fallimento, Delambre e Méchain ebbero successo, poiché attraverso il loro lavoro, non soltanto rielaborarono la nostra conoscenza della forma della Terra, ma anche la nostra conoscenza dell'errore".

Daniela Molinari

"I dieci esperimenti più belli – Da Galileo a Millikan" di George Johnson

È un libro gradevole anche per chi non ha una preparazione in materia: l'autore spiega con estrema chiarezza sia i dieci esperimenti sia il contesto nel quale sono stati concepiti. Gli ideatori degli esperimenti sono descritti nelle loro ambizioni, nella loro genialità, nei punti di forza e nelle debolezze, anche se non ci sono biografie particolareggiate. Il libro può considerarsi un invito all'approfondimento, che può essere guidato dalla nutrita bibliografia fornita dall'autore.

La scienza che emerge da questo libro ha un carattere individuale, a differenza degli esperimenti del XXI secolo che generano una quantità tale di dati, che per processarli ed analizzarli sono necessari supercomputer ed équipe composte da parecchi scienziati.

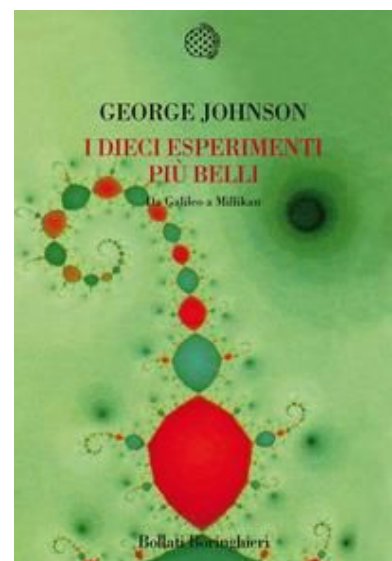
George Johnson ci presenta solo dieci esperimenti, quelli che, in un certo senso, hanno costituito il fondamento della scienza.

1. Galileo: il vero moto degli oggetti – La trovata geniale di Galileo per studiare la caduta di un grave, senza avere a disposizione strumenti sofisticati.

2. William Harvey: i misteri del cuore – Per risolvere il mistero del funzionamento del cuore e riuscire a stabilire il movimento circolatorio del sangue, estrasse il cuore di un animale ancora in vita.

3. Isaac Newton: che cos'è un colore – Facendo passare un raggio di luce attraverso un prisma e proiettandone lo spettro su una tavola di legno, Newton scoprì cos'era il colore.

4. Antoine-Laurent Lavoisier: la figlia del fattore – Bruciando mercurio, capì che la combustione consuma ossigeno e riuscì a separare ossigeno e azoto. Stabilì anche la legge di conservazione della massa.



5. Luigi Galvani: elettricità animale – La disputa tra Galvani e Volta sull'esistenza dell'elettricità animale obbligò lo stesso Galvani a perfezionare il proprio esperimento, in modo da eliminare qualsiasi influenza esterna.

6. Michael Faraday: qualche cosa di profondamente nascosto – Faraday trova il collegamento tra l'elettricità e il magnetismo con un esperimento nel quale il campo magnetico fa ruotare un fascio di luce.

7. James Joule: lavoro e calore – Joule dimostrò l'equivalenza di calore e lavoro con un celeberrimo esperimento: lasciando cadere un peso, innalzò la temperatura dell'acqua.

8. Albert A. Michelson: persi nello spazio – La storia di un famoso esperimento, che dimostrò il contrario di quanto ci si aspettava e per questo motivo, la sua interpretazione fu difficile: non ci si aspettava che l'etere non esistesse.

9. Ivan Pavlov: misurare l'immisurabile – Conducendo esperimenti sugli animali, arrivò a importanti conclusioni sulla fisiologia della digestione, meritando il premio Nobel nel 1904.

10. Robert Millikan: nella terra di confine – Millikan misurò la carica dell'elettrone, osservando delle goccioline d'olio elettrizzate. L'esperimento non è così semplice come appare, come riconosce lo stesso autore, avendolo provato più volte.

Daniela Molinari

“I pantaloni di Pitagora – Dio, le donne e la matematica” di Margaret Wertheim

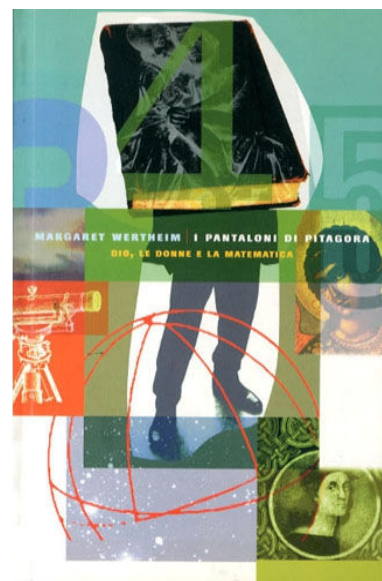
A partire da Galilei fino ad oggi, studiare la fisica ha significato cercare le relazioni matematiche dell'universo, ma esprimere materia, spazio e tempo in termini meramente matematici non ha chiuso le porte alla religione: “scienza moderna e cristianesimo sono in fondo tentativi diversi di situare l'umanità in un più ampio quadro cosmico”. L'intento dell'autrice non è solo di valutare il legame tra scienza e religione, ovvero di “tracciare la storia dell'Uomo Matematico in quanto essere religioso”, ma di valutare anche la posizione della donna in ambito scientifico: traccia l'evoluzione della fisica, sottolineando che “tracciare l'ascesa dell'Uomo Matematico significa ripercorrere in parallelo la battaglia affrontata dalla Donna Matematica”.

Gli Ionici furono i primi a tentare di spiegare i fenomeni naturali senza ricorrere a divinità: tra di essi, Pitagora di Samo vedeva l'essenza della realtà nei numeri.

La scuola aperta a Crotone era sostanzialmente una scuola mistica e Pitagora costituiva una guida spirituale.

Nel Medioevo, la rinascita della matematica e della scienza greca segna il “definitivo allontanamento delle donne dal sapere”: con la riforma del clero alla fine dell'VIII secolo, le donne vennero relegate nei loro conventi e allontanate dai centri del sapere, dominio esclusivamente maschile.

All'inizio del XVII secolo, in ambito accademico non c'erano regole formali che impedissero l'accesso delle donne ma le prime astronome furono essenzialmente osservatrici e si videro negare ogni riconoscimento ufficiale. Nello stesso periodo, scienziati e maghi erano rivali: la vittoria sulla scienza fu favorita dal Concilio di Trento che adottò una linea dura contro la magia, mettendo all'Indice i suoi testi. In ambito scientifico, per combattere la magia,



prevalse l'applicazione della matematica allo studio della natura, il cui più grande sostenitore fu Cartesio, secondo il quale la logica era la base della vera conoscenza.

Il primo emblematico scontro tra scienza e fede è quello con Galilei: lo scontro fu una lotta “per il diritto a descrivere i Cieli”.

Newton cercò invece di condividere il potere epistemologico in gioco con i rappresentanti della Chiesa: egli riteneva la sua opera scientifica una ricerca di Dio e con la formulazione matematica della legge di gravitazione universale, “la competenza sui Cieli passava dai teologi ai fisici”.

In Inghilterra continuavano a permanere le stesse usanze per quanto riguarda le differenze tra i sessi: la Royal Society continuò a rifiutare qualsiasi candidatura femminile mentre un piccolo numero di donne fu ammesso all'Accademia delle Scienze di Berlino.

L'eccezione delle vicende di Laura Bassi e Maria Gaetana Agnesi evidenzia “le limitazioni imposte alle donne che intraprendevano la carriera scientifica nel XVIII secolo”. Solo dopo il 1870 molte università statali cominciarono ad accettare le ragazze e ci si orientò verso una scuola mista.

Maria Sklodowska Curie, prima persona al mondo a vincere due Nobel per la scienza, è la dimostrazione di “ciò che avrebbero potuto fare le donne nella scienza se in maggior numero avessero avuto la possibilità di parteciparvi”. La sua vita è straordinaria non solo per i risultati che ha conseguito, ma anche per le difficoltà che ha dovuto affrontare e superare: insignita del premio Nobel per la fisica nel 1903, alla morte del marito, si trovò ad affrontare terribili insidie nel mondo scientifico, visto che “era da molti considerata solo la moglie di Pierre”.

Per avere un'idea della condizione delle donne in Europa prima della seconda guerra mondiale, bisogna considerare Emmy Noether e Lise Meitner: la prima è uno dei più grandi matematici del secolo e sviluppò concetti matematici fondamentali per la fisica delle particelle e per l'attuale ricerca di una sintesi tra relatività generale e meccanica quantistica. Purtroppo perse anni preziosi, in quanto donna e non le fu dato uno stipendio adeguato nemmeno quando l'università le concesse finalmente un posto.

Lise Meitner dedicò la sua vita alla fisica. Collaborò con Otto Hahn ad una serie di esperimenti sulla radioattività, ma quando, salito al potere Hitler, riparò in Svezia, nonostante la quotidiana collaborazione con Hahn, fu esclusa dall'assegnazione del premio Nobel per la chimica nel 1944.

“Nel secolo contemporaneo, le donne hanno dovuto, e devono tuttora, combattere per conquistarsi un posto all'interno della comunità dei fisici”. Non è più consentita una discriminazione palese come quella dei secoli scorsi, ma ne esiste ancora una forma strisciante negli ambienti scientifici. La vicenda di Chien-Shiung Wu è emblematica: brillante scienziata delle particelle, nel 1957 verificò sperimentalmente quanto ipotizzato da Lee e Yang, ma solo questi ricevettero il premio Nobel per la fisica.

Nonostante i notevoli miglioramenti degli anni Settanta, la fisica continua a restare un dominio prepotentemente maschile: dall'aggiornamento alla pubblicazione degli articoli, alle possibilità di trovare lavoro, le donne sono sempre svantaggiate e “mediamente ci mettono parecchi anni più dei colleghi maschi per raggiungere certe posizioni”.

Daniela Molinari

“La grande invenzione di Bubal” di Anna Cerasoli

Come nascono i numeri nella preistoria: una fiaba per bambini per capire gli aspetti più significativi del contare con i simboli. Bubal è una bambina 'preistorica', il suo papà le affida il difficile compito di accudire il loro gregge, mentre papà e fratello maggiore sono fuori per una battuta di caccia e la mamma è sempre alle prese con sorelle e fratelli più piccoli. Il compito si rivela per Bubal molto più impegnativo del previsto, perché non riesce a ricordare e distinguere tutte le pecore: come farà ad essere certa che tutte le pecore rientrano nel recinto al sicuro?

Finché le pecore sono nel recinto il compito è semplice ma quando l'erba del recinto comincia a scarseggiare mentre tutto intorno fuori dallo steccato l'erba cresce rigogliosa cominciano a sorgere i problemi: se lasciasse le pecore uscire dal recinto come avrebbe fatto a sapere che sarebbero poi tutte rientrate? Per risolvere questo problema Bubal escogita una serie di strategie.

Assegnare un nome a ciascuna pecora e ricordare di ognuna di esse qualche caratteristica che potesse distinguerla dalle altre? Ricciolo, Barbetta, Grassocella, Magretta, Bianchissima... impossibile ricordarle tutte!

Farle uscire a una per volta e aspettare che rientrasse la prima per far uscire la seconda? Troppo lungo!

Farle uscire a due alla volta? Oppure a tre alla volta? Forse era meglio farle uscire cinque alla volta, in modo che fossero tante quante le dita di una mano. Così fece: "Aveva inventato il primo contatore della storia. Anzi, se lo era trovato proprio lì a portata di mano!"

Ma questa è solo la prima di tante idee che ebbe Bubal e che la portarono a contare con i simboli e scriverli.



Antonio Bernardo