

INTRO

Ciao, io sono matematica. Ho mille volti e mi nascondo in tutto ciò che ti circonda: nella natura, nelle costruzioni dell'uomo, negli oggetti che usi ogni giorno... Insomma, ovunque ti volti, lì io ci sono. Se vuoi, oggi passeremo insieme, e passo dopo passo scoprirai qualche cosa in più sul mio conto. Sei pronto a cominciare questo viaggio?

PRIMA TAPPA

Fin dalla mia nascita, l'uomo si è sempre divertito a giocare con me: certo ero utile, ma anche divertente. In particolare ero avvolta da un'aria di mistero: in molti hanno cercato di spiegare alcune mie particolarità, che si potrebbero definire "magiche". Tra queste, una delle più antiche e interessanti, è di certo rappresentata dai cosiddetti "quadrati magici". Di che cosa si tratta? Te lo spiego subito! Il quadrato magico è una disposizione di numeri in una tabella quadrata in cui sono rispettate due condizioni: la prima è che i valori siano tutti distinti tra loro, mentre la seconda dice che la somma dei numeri presenti in ogni riga, in ogni colonna, e in entrambe le diagonali, dia sempre lo stesso risultato, detto "costante di magia".

Il primo popolo che rimase affascinato da questa particolare struttura matematica furono i cinesi, intorno ai primi anni dopo Cristo. Come ogni oggetto magico, la sua nascita è avvolta da leggende. Tra queste, una che rimanda al 2800 a.C., racconta che durante una disastrosa piena del fiume "Lo" causata dall'ira del dio del fiume, la popolazione offrì sacrifici al dio per far cessare il disastroso evento. Dopo ogni sacrificio dal fiume emergeva una tartaruga, ma la furia del fiume non si placava. Solo dopo vari tentativi un bambino si accorse che la tartaruga inviata dal dio aveva segnata sul guscio una rappresentazione del quadrato magico normale di ordine 3, chiamato "Lo Shu", la cui costante di magia è 15. La popolazione capì che il dio richiedeva un numero ben definito di sacrifici: 15, per l'appunto. Eseguita la richiesta, la piena cessò. Questa leggenda mostra chiaramente come l'uomo trovasse nei quadrati magici delle caratteristiche soprannaturali, che non trovano altra spiegazione se non quella di un'origine divina.

Intorno al VI secolo d.C. i quadrati magici furono scoperti anche in India, mentre in Occidente questo oggetto matematico arrivò solamente nel XIII secolo. E' probabile, anche se non è certo, che la loro scoperta sia avvenuta in maniera indipendente, cioè che ogni popolazione abbia scoperto autonomamente la loro esistenza. Questo è rappresentativo della maggior parte dei concetti matematici: infatti mi sono sviluppata parallelamente in molte culture diverse, tutti hanno scoperto le stesse cose su di me, anche se in tempi diversi e a chilometri di distanza, non è straordinario?

Tornando a noi: nell'Europa Latina, secondo quanto scritto nel "Liber De Angelis", un testo datato intorno al 1440, i quadrati con ordini compresi tra 3 e 9 rappresentavano le immagini dei pianeti. Si pensava quindi che fossero dotati di particolari virtù magiche e che potessero essere utilizzati per costruire talismani: ad esempio, le loro incisioni su placche d'oro o d'argento venivano impiegate come rimedi, dalla peste al mal d'amore. Solo con l'Illuminismo i quadrati perderanno progressivamente questi attributi magici per lasciar posto al solo scopo ricreativo.

Lasciamo quindi da parte la magia, e guardiamo questo oggetto con occhi scientifici. Quando parliamo di quadrato magico di ordine n , stiamo considerando un oggetto matematico chiamato "matrice quadrata" di n righe e n colonne. Il numero di valori che servono per riempirlo saranno quindi n^2 . Se i numeri utilizzati per riempirlo sono esattamente quelli compresi tra 1 e n^2 , il quadrato magico è detto perfetto.

Ma quali sono le proprietà matematiche di questo oggetto?

1) In quadrato magico perfetto il valore della costante di magia dipende solo dall'ordine n del quadrato e non da come sono disposti gli elementi. Detta M_n questa costante, questa è la formula per calcolarla

$$M_n = \frac{n \times (n^2 + 1)}{2}$$

2) esiste un solo quadrato magico di ordine $n=1$ e non esistono quadrati magici di ordine $n=2$

3) a partire da un quadrato magico perfetto, se ne può ottenere un altro dello stesso ordine ma non più perfetto, sommando ad ogni valore una costante k e la nuova costante di magia sarà M_{n+k}

4) a partire da un quadrato magico perfetto, se ne può ottenere un altro dello stesso ordine ma non più perfetto, moltiplicando ogni valore per una costante k e la nuova costante di magia sarà $M_n \cdot k$

Proviamo ora a capire come costruirlo: i metodi sono 3 e si distinguono a seconda del fatto che n sia dispari, semplicemente pari (divisibile per 2 ma non per 4) o doppiamente pari (divisibile per 2 e per 4).

Per semplicità vedremo insieme solo il metodo per n dispari, lasciando la spiegazione degli altri solo come allegato:

a) posizionare 1 nella posizione centrale della prima riga

b) completare il quadrato con gli elementi successivi 2,3,... fino a n^2 spostandosi di una posizione in alto a destra con i seguenti accorgimenti:

- se si è già nella prima riga, ci si sposta nell'ultima

- se si è già nell'ultima colonna, ci si sposta nella prima

- se la posizione è già occupata, il numero va inserito nello spazio immediatamente sotto all'ultimo numero immesso.

FONTI PRIMA TAPPA

[Quadrato Lo Shu - Wikipedia](#)

[Quadrato magico - Wikipedia](#) [Dalla magia alla matematica: i quadrati magici - Zanichelli Aula di scienze](#)

[Il quadrato magico: proprietà e soluzioni](#)

[Quadrato magico](#)