

Come si vince la Medaglia Fields e a cosa servono i numeri: oggi più che mai sono nascosti in molti gesti quotidiani, in un video di Youtube o in un algoritmo che permette di comprimere una fotografia
Gloria e miseria della disciplina scientifica più antica del mondo di cui non dobbiamo avere paura

LA MATEMATICA SPIEGATA AI NOSTRI FIGLI

di ALFIO QUARTERONI*

C'è ancora spazio per la Matematica nel terzo millennio?

Il dubbio effettivamente può sorgere... La Matematica è la più antica delle scienze (i primi documenti risalgono al 2000 a.c. nell'antico Egitto e in Mesopotamia). Ma sarà, con tutta probabilità, anche quella che sopravviverà a tutte le altre scienze; la Matematica è la sola che può svilupparsi in modo autonomo, tutte le altre hanno invece bisogno di esprimersi con il linguaggio della Matematica e di usarne gli strumenti.

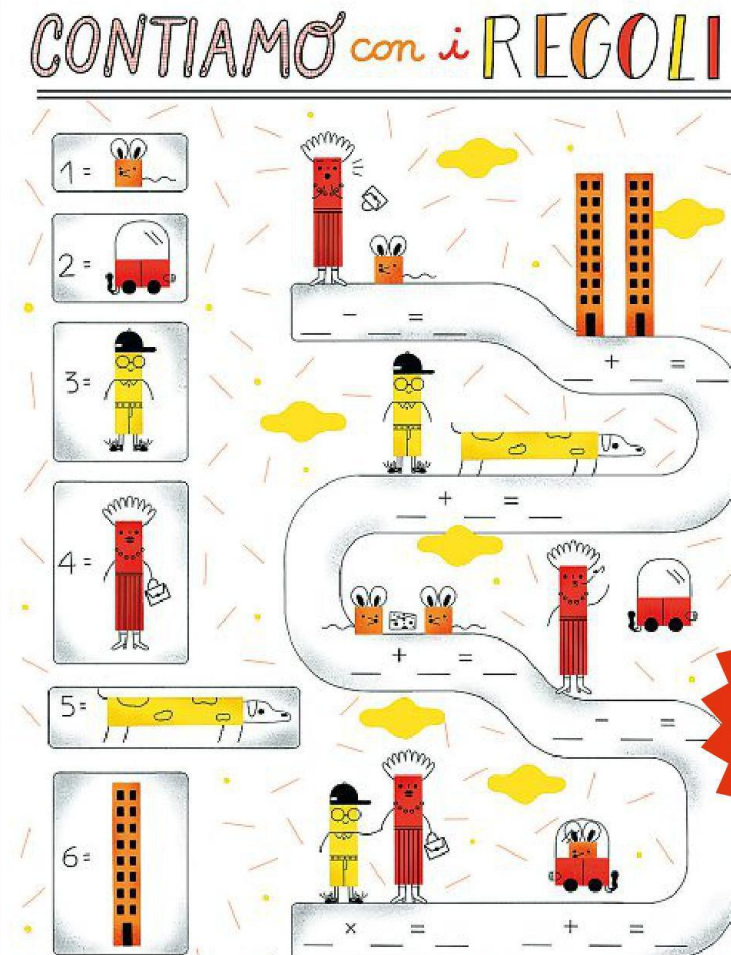
Ma a chi e cosa serve, oltre che agli insegnanti per valutare la bravura degli studenti?

Noi tutti, in un giorno qualsiasi, usiamo più o meno inconsapevolmente tanta Matematica, e non quella di Talete o Pitagora, ma quella «prodotta» negli ultimi due decenni. Se abbiamo cercato informazioni nella Rete abbiamo usato motori di ricerca (ad esempio Google); questi sono tanto rapidi perché utilizzano algoritmi matematici che consentono di classificare i siti del web, mettendoli in ordine di importanza. Tali algoritmi, basati su equazioni che legano fra loro i diversi siti «pesandoli» in modo opportuno in funzione del loro numero di link, sono stati introdotti (e in seguito continuamente potenziati) a partire dagli anni Novanta. Gli stessi fondatori di Google, Larry Page e Sergey Brin, hanno proposto il loro celebre algoritmo di page ranking nel 1997, quando erano studenti a Stanford.

Se invece abbiamo inviato immagini dal nostro cellulare, abbiamo involontariamente beneficiato degli algoritmi di codifica per comprimere (in termini di sequenze binarie di 0 e 1) e decomprimere la matrice dei pixel che compongono l'immagine.

O ancora, se abbiamo usato un navigatore (ad esempio Google Maps) per trovare il percorso più veloce fra la nostra casa e la nostra scuola, in auto, a piedi o con mezzi pubblici, abbiamo gratuitamente usufruito di algoritmi complessi i quali, fra tutte le possibili alternative, ci hanno proposto la più conveniente (la più rapida, o la più corta) dopo aver risolto un difficile problema di ottimizzazione. E si potrebbe continuare.

Come può una materia così astratta produrre risultati tanto utili? Forse è proprio questo il suo segreto. L'astrazione permette di guardare i problemi nella loro più grande generalità. Aiutandoci a scoprire quella che è l'essenza caratteristica del problema, facendoci capire i suoi segreti più intimi. L'astrazione fa-



risce l'immaginazione, l'immaginazione la creatività. Quella che poi ci permette di trovare la via più efficace per dare risposta ai nostri problemi. Oppure di formulare congetture così intricate che possono resistere addirittura centinaia di anni prima di essere dimostrate (o smentite). Come l'ultimo teorema di Fermat del 1637, risolto dall'inglese Andrew Wiles nel 1994, o la congettura di Riemann formulata nel 1859 e tuttora irrisolta, ad esempio.

Perché non danno mai il Nobel alla Matematica
Questa è una storia strana e anche

un po' misteriosa... Si dice che Nobel avesse qualche problema con un matematico per via di un...affaire in famiglia. Ma non ci sono certezze al riguardo. È però vero che ci sono matematici che hanno ricevuto il Nobel in altre discipline: il più noto è John Nash, quello del film *A beautiful mind* per la teoria dei giochi in economia. C'è però un premio molto speciale per i matematici, la medaglia Fields: non più di 4 ogni 4 anni (quindi uno all'anno) per riconoscere scoperte straordinarie di matematici di età inferiore ai 40 anni. Come a dire che il genio si manifesta presto,

talvolta addirittura in maniera precocissima: un esempio per tutti, il francese Evariste Galois, morto in duello a soli 20 anni nel 1832, non prima di avere inventato teorie algebriche ancora oggi studiatissime.

Numeri, equazioni...ma cos'hanno tanto di speciale?

I numeri ci consentono di associare valori quantitativi alle grandezze (distanze, pesi, tempi...). Le equazioni possono descrivere i processi della natura (il movimento dei ghiacciai, l'erosione di un fiume, la propagazione delle onde sismiche...), ma anche la combustione solare, o la di-

namica di crescita di una foresta), calcolare le traiettorie dei satelliti o di automobili di Formula 1, controllare processi industriali, regolare la negoziazione di strumenti finanziari complessi, generare magnifici film di animazione in cui i personaggi e gli eventi sono risoluzioni matematiche anche se appaiono tremendamente realistici, studiare la tattica ottimale di una squadra di volley, persino simulare il funzionamento di organi vitali quali il cuore e il cervello. Perché traducono con simboli e strumenti matematici sofisticate leggi fisiche, processi biologici, comportamenti sociali. Le equazioni costruiscono un mondo virtuale a partire dal mondo reale. E consentono di fare previsioni (ad esempio quelle meteorologiche), di simulare l'evoluzione possibile di una malattia o come si propageranno nell'atmosfera le ceneri generate da un'eruzione vulcanica. Insomma, sono lenti puntate sul futuro.

Ma come si diventa matematici? Beh, non diversamente da come si diventa medici o fisici, infermieri o avvocati, scrittori o musicisti. Se-

Il padre dell'algoritmo

Il termine algoritmo deriva dalla trascrizione latina del nome del matematico persiano al-Khwarizmi vissuto nel IX secolo dopo Cristo. Suo il libro testo *Regole di ripristino e riduzione*

guendo la passione e cercando di impararne la tecnica: il ragionamento logico, il rigore deduttivo, ma anche sviluppando il senso estetico, perché la matematica è bella e affascinante come lo è la fisica o la biologia, la poesia o l'arte. Compiacendosi quando si riesce a capire una dimostrazione o risolvere una intricata equazione. Ovunque si cela la matematica. E i matematici, se ci pensate bene, sono ovunque: nelle banche d'affari, nelle società di consulenza, negli ospedali, nelle industrie aerospaziali, nei grandi colossi del web, e nelle università. Perché il lavoro del matematico è quello più trasversale, versatile e fecondo che si possa immaginare.

*Matematico, professore del Politecnico di Milano, Milan, Honorary Professor, EPFL, Lausanne, Switzerland

© RIPRODUZIONE RISERVATA