

# Matematica senza paura

Imparare la materia più ostica per generazioni di studenti anche in forma visiva e fisica, attraverso il movimento, la scrittura e il disegno. Come ci spiega la studiosa ospite a Roma

**FARE FATICA E SBAGLIARE  
FA BENE AL CERVELLO  
MI HA DETTO UN ESPERTO  
DI NEUROSCIENZE.  
SE NON FACCIAMO FATICA  
VUOL DIRE CHE NON STIAMO  
IMPARANDO**

**di Jo Boaler**

**U**na delle cose più sorprendenti e interessanti che ho imparato dalla mia collaborazione con gli esperti di neuroscienze dell'Università di Stanford, in California, è che fare fatica e sbagliare fa bene al cervello. Come mi ha detto uno di loro: se non facciamo fatica, vuol dire che non stiamo imparando. Quando insegno a studenti, dottorandi e bambini, dico loro che dovrebbero essere felici di fare fatica e di sbagliare! Racconto spesso la storia di un famoso errore matematico. L'ultimo teorema di Fermat prende il nome dal suo autore, il matematico francese Pierre de Fermat. Nel XVII secolo Fermat affermò che l'equazione  $an + bn = cn$  non poteva avere soluzioni intere positive se  $n$  era un numero intero maggiore di 2. Se  $n$  era 2, era possibile creare una sequenza vera:  $32 + 42 = 52$ , ma Fermat sosteneva che nessun'altra combinazione di numeri avrebbe funzionato se  $n$  (l'esponente) fosse stato maggiore di 2. In uno scarabocchio a margine dei suoi appunti scrisse anche di aver trovato una dimostrazione "meravigliosa" di questa sua affermazione, ma non la fornì. Questo portò i matematici a sfidarsi per centinaia di anni per trovare la dimostrazione. Più di 350 anni dopo, il matematico inglese Andrew Wiles ci riuscì.

Il luogo che scelse per condividere

re i risultati della sua ricerca fu l'Isaac Newton Institute di Cambridge, nel Regno Unito. La notizia che qualcuno forse era riuscito a dimostrare l'ultimo teorema di Fermat era trapelata e in sala c'erano più di 200 persone, fra matematici e giornalisti. Wiles presentò il suo lavoro in tre diverse conferenze e, alla fine della dimostrazione, la sala gli tributò un lungo applauso. Nel corso delle settimane successive, corse voce che nel suo lavoro c'era un errore e Wiles si rinchiusse nel suo studio per qualche altro mese, finché non arrivò a formulare una dimostrazione completa e corretta.

Questa storia è interessante di per sé, perché dimostra che la velocità non ha niente a che vedere con la matematica. Mi piace anche sottolineare il fatto che molte delle teorie errate proposte a dimostrazione del teorema di Fermat hanno dato origine a nuovi campi della matematica e ad alcune parti dell'algebra. Come ha detto Peter Brown: «Dalle rovine di questi fallimenti sono nate teorie complesse che hanno aperto nuovi, vasti ambiti della matematica» (Brown, 2015).

Nonostante ciò, gli studenti di tutto il mondo si scoraggiano quando qualcosa gli riesce difficile. Molti di loro credono ancora al mito della "mente matematica" e, quando fanno fatica, iniziano a pensare di non possederne una. Da quel momento in poi la loro capacità di apprendere diminuisce. Una delle ragioni per cui abbiamo iniziato a proporre agli studenti i campi di matematica di Youcubed era metterli a parte dei risultati più recenti delle neuroscienze, che hanno scoperto che la "mente matematica" non esiste e i loro cervelli crescono, si rafforzano e si sviluppano costantemente; l'apprendimento migliora quando gli

studenti hanno la possibilità di sperimentare la matematica in più modi: non solo in forma numerica ma anche in forma visiva e fisica, attraverso il movimento, la costruzione, la scrittura e il disegno.

Diciamo agli studenti che per essere bravi in matematica non serve essere veloci ma lavorare in maniera profonda e concettuale. Abbiamo condotto campi per anni, a Stanford, in tutti gli Stati Uniti, in Scozia e in Brasile, e abbiamo scoperto che gli studenti che li frequentano migliorano in maniera significativa i propri risultati in matematica e cambiano la propria opinione e l'approccio all'apprendimento.

Visto il successo dei nostri campi in tutto il mondo, siamo stati felici che Ersilia Vaudo ci abbia invitati a condividere l'esperienza con gli studenti italiani. Abbiamo collaborato con la sua associazione, Il cielo itinerante e, nell'estate del 2023, siamo andati a Napoli per insegnare a trenta laureandi a condurre i campi di matematica di Youcubed per gli studenti in povertà educativa di tutta Italia.

Si è trattato di un'iniziativa nuova per noi, perché i nostri campi precedenti erano sempre stati gestiti da docenti esperti. Sono stati attivati sei campi fra Napoli, Roma e Milano, per più di 200 bambini.

La valutazione degli studenti partecipanti ha mostrato che, dopo i



campi, i loro risultati sono quasi raddoppiati, le differenze di genere sono sparite e gli studenti hanno messo in discussione la loro idea della matematica e di se stessi, arrivando a pensare che “la matematica è un modo per cambiare il mondo”. Anche l’esperienza di formazione dei laureandi ha avuto successo: molti di loro hanno ammesso di aver sviluppato una visione completamente diversa della matematica. Il modo tradizionale con cui si insegna la matematica nel mondo - come una serie di regole e procedure non connesse fra loro - non ha reso un buon servizio agli studenti. Stiamo però entrando in una nuova era, in cui le conoscenze relative al cervello e all’apprendimento si sono combinate per creare un nuovo approccio alla matematica che migliora i risultati, combatte le disuguaglianze e, soprattutto, porta i giovani discenti a considerarsi dei matematici.

*Traduzione di Alessandra Neve*

© RIPRODUZIONE RISERVATA

## L'AUTRICE

DS1257



Jo Boaler è una docente di Scienze dell'educazione

alla Stanford University (Usa) e direttrice di Youcubed, piattaforma educativa con oltre 230 milioni di studenti. È autrice di saggi e di numerosi articoli a carattere scientifico. Sarà ospite al [festival delle scienze di Roma](#)

## IN PROGRAMMA



Dal 16 al 21 aprile

Oltre 70 incontri e spettacoli. Nel fine settimana, attività didattiche e per le famiglie. Inoltre, 5 exhibit e 18 partner scientifici e culturali.

Dal 16 al 21 aprile  
Roma  
[www.auditorium.com](http://www.auditorium.com)



Il libro *Conto, disegno, indovino e rido* (1945) di André Lagarde. Un'illustrazione del manuale per i bambini.