

## La Matematica è viva

La matematica ha una storia antica, antica quasi quanto la storia dell'uomo.

Abbiamo tracce risalenti al 20 mila a.C. delle *prima attività numeriche dell'uomo* ([vedi](#)). Prima della diffusione della numerazione decimale si sono sviluppati *altri sistemi di numerazione*; con una notazione sessagesimale i Babilonesi sapevano calcolare, quasi 2000 anni a.C., la radice quadrata di un numero con qualunque precisione ([vedi](#)). Risalgono almeno al 3 mila a.C. i *primi mezzi di calcolo* ([vedi](#)).

I Greci (poi i Romani) utilizzarono sistemi di numerazione additivi molto più arretrati di quelli dei Babilonesi e degli Egizi (la classe dirigente si occupava solo della cultura "disinteressata", per cui privilegiò gli studi geometrici "astratti"); per quanto riguarda i numeri, si occuparono essenzialmente di aritmetica intera; di qualche secolo avanti Cristo sono l'algoritmo euclideo per la ricerca del *massimo comune divisore* ([vedi](#)) e il "crivello" di Eratostene per elencare i *numeri primi* ([vedi](#)).

I *numeri negativi* erano usati vari secoli a.C., ma una formalizzazione rigorosa del loro uso risale circa al 1500 ([vedi](#)). Per una introduzione rigorosa dei *numeri reali* occorre invece arrivare al 1871 (ad opera di Cantor). Risale a circa il 1750 il concetto di *numero trascendente* ([vedi](#)) e al XVI secolo quello di *numero complesso*, anche se l'ingresso "ufficiale" dei numeri complessi in matematica risale ad un paio di secoli dopo.

Gli ultimi usi dei numeri richiamati sopra sono successivi all'introduzione delle *variabili*, a cui siamo abituati sin da piccoli. Ma nella storia della matematica esse hanno avuto un'introduzione abbastanza tarda: fino quasi al 1600 le "equazioni" venivano descritte a parole e risolte con trucchi strani ([vedi](#)). Solo nel secolo successivo si diffonde l'uso delle variabili e si ha, di conseguenza, uno sviluppo decisivo di tutta la matematica. La parte della matematica dedicata alla manipolazione delle formule in cui compaiono variabili viene chiamata *algebra* (il nome deriva da quello del libro arabo di *Al-Khwarizmi* in cui fu avviato l'uso delle variabili, 9 secoli prima della loro diffusione in Europa, come spiegato nel link precedente), ma poi, dall'inizio del '900, tale termine viene impiegato per indicare più in generale la parte della matematica che si occupa delle strutture matematiche, numeriche e non.

La *geometria* è nata come collezione di scoperte relative a svariati campi: valutazione di distanze e di estensione di terreni, studio della disposizione delle stelle, studio delle ombre di oggetti e loro utilizzo per misurare il tempo, calcolo del volume di contenitori di forme particolari, costruzione di pavimenti con forme ripetute, disegno di percorsi ed oggetti reali, .... Circa al 2000 a.C. risalgono i primi documenti in cui vengono svolte le prime considerazioni generali relative a figure astratte. Grosso modo al 1500 a.C. risale la messa a fuoco della proprietà nota come *teorema di Pitagora*. Più o meno nel 300 a.C. abbiamo la prima sistemazione organica di una parte delle conoscenze geometriche realizzata negli *Elementi di Euclide* ([vedi](#)). Sempre nei secoli prima di Cristo vengono messe a punto molte tecniche per il calcolo di lunghezze, angoli, volumi, ... di figure particolari e per la valutazione di grandezze "reali", compresa la determinazione della *circonferenza terrestre* ad opera di Eratostene, nel 3° secolo a.C.. Occorre aspettare altri 1700 anni perché Piero della Francesca, circa nel 1450, metta a fuoco come realizzare le *rappresentazioni prospettiche* ([vedi](#)). Altro sviluppo decisivo lo si ha nel 1630 circa, con l'intreccio tra numeri e figure, tra "algebra" e "geometria" a cui conduce la messa a punto del concetto di *piano cartesiano*. Negli stessi anni si sviluppano tecniche generali per il calcolo dei volumi, come il *principio di Cavalieri* ([vedi](#)). Nei secoli successivi si sviluppano molte aree della matematica in cui lo studio delle figure si intreccia a quello delle equazioni e delle funzioni. Si arriva a cavallo del 1900 per la prima sistemazione assiomatica delle geometrie, sia della cosiddetta geometria "euclidea" che di quelle "non euclidee", ad opera di *Hilbert* ([vedi](#)).

Come abbiamo accennato, da più di 3 secoli algebra e geometria si intrecciano tra di loro e con una nuova area della matematica, che studia curve e superfici con strumenti nuovi: l'*analisi matematica*. Le prime idee di questo nuovo settore risalgono a *Galileo Galilei* (1600), a cui seguirono 70 anni dopo gli studi e le idee di Newton e di Leibniz, ai quali si deve anche la messa a punto del *teorema fondamentale del calcolo integrale*. Successivamente rientrarono nel campo dell'analisi lo studio di fenomeni più generali, non solo movimenti di oggetti o altre leggi fisiche. Nacque quindi l'esigenza di dare una *definizione generale di funzione*, come quella da noi usata, a cui si giunse nel 1834.

Vi sono aree della matematica che hanno avuto una storia più travagliata. In particolare questo è avvenuto per il *calcolo delle probabilità*. La definizione "matematica" di probabilità è stata messa a punto solo nel 1930 da Kolgomorov; prima si sono succedute varie definizioni erronee (se sei interessato ad una storia del calcolo delle probabilità [vedi](#)). Alla prima metà del novecento risalgono anche la nascita della *logica matematica*, il cui studio non è affrontabile prima dell'università, e della *statistica matematica*, che è fortemente intrecciata col calcolo delle probabilità.

Lo sviluppo degli studi statistici si è sviluppato sempre più in relazione allo sviluppo dell'*informatica*. La diffusione di mezzi di calcolo sempre più veloci e via via meno costosi ha cambiato molto anche il modo di fare e di usare la matematica (e anche tutte le altre discipline), ha aperto nuovi collegamenti tra un'area e l'altra, ha fatto crollare confini, in genere artificiosi, tra matematica "pura" e matematica "applicata". Del resto la matematica continua a cambiare. Il computer è diventato uno strumento non solo di calcolo "pratico" ma anche di studio "teorico". Ad esempio è mediante un complesso algoritmo che nel 1977 è stato provato usando il computer un famoso teorema *congetturato* nel 1852, il *teorema dei 4 colori*: una qualunque mappa piana può essere colorata usando solo 4 colori in modo tale che regioni confinanti non abbiano il medesimo colore (dove con "confinanti" intendiamo che il confine sia costituito da linee, non da singoli punti): [vedi](#).

Siamo ormai ai giorni nostri. Nella seconda metà dell'Ottocento sono nati i *matematici di professione*. Fino ad allora il mestiere del matematico non esisteva: c'era l'uomo di cultura che si occupava di scienza, di arte, di tecnologia, di economia, ... e nel fare questo studiava e metteva a punto metodi e strumenti matematici. Poi, in relazione all'estendersi degli ambiti di applicazione della matematica conseguente agli sviluppi tecnologici e ai mutamenti nell'organizzazione economica, si è precisata l'esigenza di dare una fondazione autonoma alla matematica, di definire i *modelli matematici* indipendentemente dai contesti, di usare linguaggi formali, ... al fine di consentire l'applicazione della matematica ai più vari fenomeni, di rendere più controllabili le dimostrazioni e, quindi, più sicuro l'impiego della matematica, ... e di favorire lo sviluppo stesso della matematica (facilitare le generalizzazioni, l'individuazione di analogie tra aree matematiche diverse, ...). E le altre discipline (vedi [qui](#)), anch'esse in via di costante modificazione, hanno instaurato nuovi rapporti con la matematica; non abbiamo più il generico uomo di cultura, ma abbiamo comunque anche ricercatori che "nati" in un campo (matematico o non) poi, dopo aver intessuto rapporti con colleghi di altri campi, spostano il loro interesse e le loro ricerche in altri.

Ora continuano a nascere nuovi problemi da esplorare, ad aprirsi nuovi settori di ricerca, .... La matematica non è morta. E vi sono molte proprietà, messe a punto in anni passati, per le quali si deve ancora stabilire se sono vere o no, ossia che sono ancora delle

**congetture.** Per alcune, apparentemente semplici (come il fatto che è impossibile dividere un rettangolo in un numero dispari di triangoli di egual area: [vedi](#), o quello che una curva chiusa divide il piano in una parte interna ed una esterna: [vedi](#)), si sono trovate risposte in tempi recenti. Altre le possiamo esplorare in [WolfrAlpha](#). Per un esempio vedi [qui](#) la congettura del  $3n+1$ .