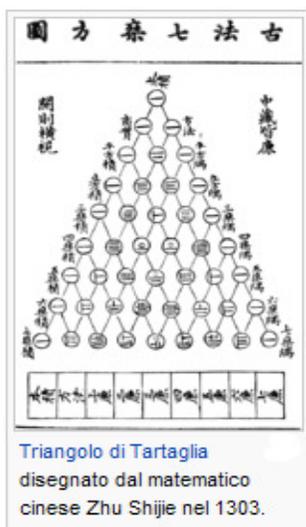


Matematica cinese (200 a.C. - 1200)



In Cina, nel 212 a.C. (alla fine del lungo periodo della guerra civile degli Stati combattenti) l'imperatore Qin Shi Huang (Shi Huang-ti) ordinò il rogo di tutti i testi scritti. Benché alcuni testi si siano salvati, molto poco è conosciuto della matematica cinese precedente a questa data. Un altro fattore che non ha favorito la nostra conoscenza è il fatto che gran parte delle opere erano scritte sul bamboo, molto deperibile.

Del precedente periodo Shang (1500 a.C. - 1027 a.C.) il più antico reperto di interesse per la storia della matematica consiste in un guscio di tartaruga su cui sono incisi dei numeri che usano una specie di notazione decimale. Il numero 123 ad esempio è scritto con il simbolo di 1 seguito da quello di centinaia, il simbolo di due seguito da quello di decine e il simbolo di 3.

Non sappiamo con precisione quando questo sistema, che era il più avanzato al mondo in quel periodo, fu inventato.

Delle conoscenze precedenti al rogo dei libri ci rimangono pochissime testimonianze. La più importante di queste è *I nove capitoli dell'Arte matematica* che consiste in una raccolta di 246 problemi riguardanti l'agricoltura, il commercio e l'ingegneria. Molti dei problemi esposti nel libro riguardano canne di bambù spezzate che formano dei triangoli rettangoli. La soluzione si ottiene tramite applicazione del Teorema di Pitagora.

I matematici cinesi svilupparono una particolare predilezione per i quadrati magici. Secondo la leggenda il primo di questi venne comunicato all'imperatore da una tartaruga uscita dal fiume. Questo interesse portò i cinesi a studiare i sistemi di equazioni lineari e a scoprire la cosiddetta Regola di Horner.

Zu Chongzhi (quinto secolo) calcolò il valore di π con sette cifre decimali esatte. Questa fu la miglior stima della costante per i successivi mille anni.

Nello studio dei sistemi furono anche i primi a sviluppare concetti analoghi a quelli di matrice.^[44] Fu invece il matematico giapponese Kōwa Seki a introdurre nel 1683, dieci anni prima di Leibniz, il concetto di determinante.

I cinesi vedevano analogie tra numeri e sessi: i numeri pari erano femminili quelli dispari maschili. I dispari non primi erano considerati effeminati. Inoltre indicavano il numeratore di una frazione come figlio e il denominatore come madre.

Già nel secolo IV, in Cina si studiavano le equivalenti delle nostre congruenze lineari. Per la risoluzione di queste fu fondamentale la scoperta del Teorema cinese del resto.

Nei successivi secoli la matematica cinese si sviluppò velocemente, superando quella europea del tempo. Le conoscenze cinesi includevano i numeri negativi, il Teorema binomiale e il Teorema cinese del resto. I cinesi svilupparono anche il Triangolo di Pascal (o di Tartaglia) che si trova nel frontespizio del trattato *Ssu Yuan Yu* scritto dal matematico Zhu Shijie.

I numeri primi nella storia

Un reperto preistorico, 'osso d'Ishango potrebbe testimoniare la primitiva conoscenza della sequenza dei numeri primi. Erano certamente conosciuti presso i Babilonesi, gli Egizi e i Cinesi che li consideravano "più virili". Comunque sia la prima trattazione sistematica dell'argomento si ha in Grecia con Euclide che negli elementi dimostra la loro infinità. Vengono poi dimostrati altri teoremi correlati come il lemma di Euclide e il teorema fondamentale dell'aritmetica. Successivamente Eratostene inventò l'omonimo crivello per trovarli.

Lo studio dei numeri primi viene ripreso in Occidente nel XVII secolo quando Marin Mersenne congettura che tutti i numeri nella forma $2^n - 1$ siano primi ma Eulero dimostrerà che per $n=5$ la congettura è falsa (vedi numero primo di Mersenne). Pierre Fermat congetturò invece il piccolo teorema di Fermat che afferma, che se p è un numero primo:

$$a^p \equiv a \pmod{p}$$

(sembra che una forma di tale teorema fosse nota come "Ipotesi cinese" già ai matematici dell'Estremo Oriente). Fermat congetturò anche il Teorema di Fermat sulle somme di due quadrati.

Eulero dette importanti contributi all'argomento: dimostro la divergenza della serie dei reciproci dei numeri primi e scoprì la Formula prodotto di Eulero che stabilisce una correlazione tra la funzione zeta di Riemann e i numeri primi:

$$\zeta(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s} = \prod_p \frac{1}{1 - p^{-s}}$$

Con questi risultati, oltre a dare inizio alla Teoria dei numeri analitica, dette una dimostrazione dell'infinità dei numeri primi.

Carl Gauss e Adrien-Marie Legendre congettarono indipendentemente il Teorema dei numeri primi che dà una formula asintotica per il calcolo di $\pi(x)$, la funzione che restituisce il numero di numeri primi inferiori a x :

$$\pi(x) \approx \frac{x}{\ln(x)}$$

La formula venne in seguito migliorata tramite l'introduzione del logaritmo integrale e fu dimostrato nel 1896, da Hadamard e de la Vallée Poussin.

Bernhard Riemann sviluppò il collegamento tra funzione zeta e numeri primi. Nel 1859 congetturò la famosa ipotesi di Riemann secondo la quale tutti gli zeri non banali della funzione zeta hanno parte reale

1/2. L'ipotesi non è stata ancora dimostrata; una eventuale dimostrazione potrebbe portare a stime sempre più esatte di $\pi(x)$.

Inoltre i numeri primi e in particolare il piccolo teorema di Fermat negli ultimi anni sono diventati importanti in informatica in quanto su di esso si basano molti sistemi di crittografia attualmente in uso. Una dimostrazione dell'ipotesi di Riemann potrebbe comprometterne la sicurezza.

Restano al momento (2009) aperte altre due questioni sui numeri primi: la Congettura di Goldbach afferma che ogni numero pari è esprimibile come somma di due numeri primi; la congettura dei numeri primi gemelli afferma invece che esistono infiniti numeri primi tali che $p+2$ sia ancora primo.