

SCHEDA DI APPROFONDIMENTO

IL VALORE DI π

Per calcolare la lunghezza della circonferenza bisogna moltiplicare la misura del diametro per 3,14; oggi sai che questo è solo un valore approssimato di π e che tale numero è irrazionale, cioè è un numero che ha infinite cifre decimali che si susseguono apparentemente senza una regola precisa.

Il problema della determinazione del valore di π ha radici profonde e risale a epoche remote se pensi che già i Babilonesi ne avevano ricavato il valore 3,125 approssimando la lunghezza della circonferenza con il perimetro dell'esagono inscritto e che gli Egiziani, per calcolare l'area del cerchio, elevavano al quadrato gli $\frac{8}{9}$ della misura del diametro usando così per π il valore 3,16049.

Anche nella Bibbia, in due passaggi relativi alle dimensioni di un grande bacino di bronzo che ornava il tempio di Salomone a Gerusalemme, si dà indirettamente un valore a π : "Poi il re fece il mare di bronzo di 10 cubiti da una sponda all'altra. Esso era rotondo e misurava 5 cubiti di altezza. Una corda di 30 cubiti ne faceva il giro"; da questa descrizione si ricava che $\pi = \frac{30}{10} = 3$.

Nel Talmud, uno dei testi base dell'ebraismo, si trova questa affermazione: "Ciò che ha tre palmi di giro è largo un palmo", il che significa che anche in questo testo viene attribuito il valore 3 a π .

Gli antichi Greci risolsero la questione del valore di π considerando l'insieme dei poligoni inscritti e circoscritti alla circonferenza; Archimede cominciò dal calcolo dei perimetri degli esagoni regolari inscritto e circoscritto e, raddoppiando ogni volta il numero dei lati, arrivò a calcolare il perimetro dei poligoni regolari di 96 lati, trovando così un valore di π compreso fra 3,1408 e 3,1428.

Nel corso dei secoli furono poi eseguiti parecchi tentativi per trovare valori approssimati di π con una sempre maggior precisione: nel 1579 Viète calcolò 9 cifre decimali, nella seconda metà del Cinquecento il matematico Ludolph van Ceulen ne trovò 35 (dedicò la sua vita a calcolare le cifre decimali di π e nel 1596 ne pubblicò le prime 20; alla sua morte il valore di π da lui calcolato venne inciso sulla sua tomba), anche Snell ne trovò 35 nella speranza di riuscire a dimostrare che π fosse un numero razionale.

Finalmente nel 1761 fu dimostrato dal matematico tedesco Johann Lambert, grazie ad un precedente lavoro di Eulero, che π non è un numero razionale.

Nel XVIII secolo si conoscevano 140 cifre decimali di π . Fu con l'avvento del calcolo infinitesimale che si aprirono nuove strade: se Archimede con i suoi 96 poligoni aveva trovato una approssimazione con 2 cifre decimali esatte, Newton, con soli 22 passaggi, ne calcolò 15.

Altri "cacciatori di cifre", o "digit hunters" come li ha chiamati Petr Beckman nel suo libro *A history of π* , riuscirono a trovare numerose cifre decimali: ad esempio John Dase nel 1844 ne trovò 205, William Shanks nel 1853 ne trovò 607 anche se si scoprì solo più tardi che le ultime 80 erano sbagliate.

Quello che è sorprendente è che tutte queste persone eseguivano i loro calcoli a mano con evidente fatica e necessità di continui controlli per evitare errori.

L'avvento dei computers modificò completamente l'atteggiamento nei confronti di π ; a partire da Von Neumann, che nel 1948 ottenne 2073 cifre decimali esatte con 70 ore di elaborazione, con algoritmi di calcolo sempre più potenti si è arrivati a 5 miliardi di cifre decimali ottenute nel 1997 dal giapponese Yasumasa Kanada, che ha poi migliorato il suo record nel 2002 raggiungendo le 1 241 100 000 000 cifre utilizzando 64 computer per più di 600 ore.

La domanda che però nasce spontanea a questo punto è la seguente: ma è proprio necessario spendere tutto questo tempo e impiegare computers sempre più potenti solo per scoprire nuove cifre di π ? Sicuramente nella pratica quotidiana è sufficiente usare l'ormai famoso 3,14 che abbiamo imparato ad usare nei calcoli; d'altra parte sono sufficienti 39 cifre decimali per indicare la lunghezza della circonferenza che racchiude l'intero universo commettendo un errore piccolissimo.

E allora perché i matematici si ostinano a continuare lungo questa strada? Un motivo può essere ricercato nel fatto che un test sulle cifre decimali di π può essere utilizzato per stabilire l'affidabilità di calcolo dei computers. Altre questioni riguardano i messaggi cifrati che ai giorni nostri banche, industrie e governi si scambiano

per questioni di sicurezza; molti codici segreti si basano appunto sulla successione delle cifre decimali di π per la codifica e la decodifica dei messaggi.

Un altro motivo va ricercato nel fatto che nessuno ha finora dimostrato che le cifre decimali di π si susseguono in modo del tutto casuale; potrebbe darsi che, a lungo andare, si evidenzino una qualche regola che stabilisca come generare la successione delle cifre.