

Un pisano porta lo zero in Europa

I numeri di Fibonacci

Leonardo Pisano era poco più che un fanciullo, quando, insieme al padre Guglielmo dei Bonacci, si recò nella regione di Bugia in Cabilia (l'odierna Algeria). Eravamo nella seconda metà del dodicesimo secolo. Il nostro Leonardo era nato a Pisa verso il 1170. Il padre, facoltoso mercante, e rappresentante dei mercanti della Repubblica Marinara di Pisa, lo aveva condotto con sé per impraticarlo nella pratica della mercanzia. Mentre il padre, era dedito alla sua importante attività (*publicus scriba pro pisanis mercatoribus*) lui, Leonardo (*filius Bonacci e poi per questo Fibonacci*) frequentava con vantaggio le scuole arabe nelle quali gli studiosi musulmani stavano diffondendo certi procedimenti aritmetici provenienti dalla cultura indiana assolutamente estranei alla cultura del mediterraneo. Dopo questa prima esperienza giovanile, molto formativa, Fibonacci perfezionò "sul campo" le sue conoscenze continuando a viaggiare e a commerciare arrivando fino a Costantinopoli comunque sempre dedito ai suoi studi rivolti alle nuove scienze matematiche.

L'origine del suo sapere nasce, molto probabilmente, dall'opera scritta già nel IX secolo dal grande matematico arabo Abu Jafar Muhamma Ibn Musa al-Khwarismi, un persiano che scrisse un semplice testo di aritmetica nel quale si proponeva l'uso dei nuovi numeri, che lui aveva appreso da alcuni matematici indiani che erano arrivati alla corte di Bagdad. Leonardo Fibonacci, quando, tornato a Pisa, pubblica nel 1202 per la prima volta il suo libro "Liber Abaci", introduce in occidente in maniera ufficiale le nuove conoscenze, in sostanza un nuovo modo di scrivere i numeri e di far di conto, proponendo una vera e propria rivoluzione non solo scientifica, ma soprattutto quasi culturale, sociale e religiosa. "*Gli indiani, scrive Fibonacci, usano nove figure: 9,8,7,6,5,4,3,2,1 e con queste, insieme al segno 0, che gli arabi*

chiamano cephirum, scrivono qualsiasi numero". La proposta era tutta nuova, ma il vero cambiamento, la vera rivoluzione, sotto certi aspetti anche inaccettabile nella cultura del tempo, era tutta lì in quel segno che oggi noi definiamo semplicemente "zero".

Tutti gli altri numeri nella nostra lingua, hanno una derivazione dal latino, lo zero invece no, in effetti deriva dal latino cephirum, che però era la traduzione della parola araba "sifr" a sua volta derivato dal sanscrito "sunya" che vuol dire "vuoto". L'etimologia di zero è la stessa di cifra che in italiano sta ad indicare qualsiasi numero. Alla parola italiana zero poi si arriverà attraverso il dialetto veneto che trasformerà cephirum in zevero e poi in zero.

"Et dovete sapere chel zeuero per se solo non significa nulla, scrive sempre il nostro Leonardo, ma è potentia di fare significare ... Et decina o centinaia o migliaia non si puote scrivere senza questo segno 0". Una persona come il Fibonacci subito si rese conto dell'efficienza immediata nel fare i calcoli con questo sistema che permetteva di scrivere i numeri invece di usare ancora l'abaco. L'abaco era una tavoletta con scomparti; ogni scomparto era la "casa delle unità, delle decina, delle centinaia" ecc. Per fare i conti si aggiungevano o si toglievano dalle caselle dei gettoni o dei sassolini a seconda delle necessità e alla fine in base ai gettoni che rimanevano e alla loro collocazione si conosceva il risultato. Appunto la parola calcoli viene proprio da questa pratica, perché "calculus" era il nome di ciascun dei sassolini che si utilizzavano.

L'introduzione delle cifre arabe indiane, alle quali si dava un valore diverso a seconda della posizione e soprattutto l'introduzione dello figura dello zero, del numero vuoto, non fu affatto semplice nel mondo allora conosciuto. Era infatti al di là della logica corrente l'idea di poter indicare con un simbolo un qualcosa che non esisteva, dare una connotazione reale

l'idea del nulla. Si cominciò a dire che lo zero era il simbolo del Diavolo e che gli infedeli musulmani cercavano di sabotare l'economia cristiana, con l'introduzione di un metodo di calcolo che permetteva le frodi. Fu così che i calcoli scritti iniziarono lentamente a diffondersi, anche se resistette ancora per secoli la pratica dell'abaco, soprattutto perché si trattava di una metodologia di calcolo meccanica, che in qualche modo poteva prescindere dalla conoscenza e dall'abilità di comporre a volte difficili graficismi.

Fibonacci, comunque nel suo libro non si limitò a proporre il nuovo sistema di scrittura dei numeri, ma trattò anche problematiche connesse con l'attività mercantile e soluzioni di problemi matematici, ma soprattutto propose all'attenzione del suo mondo, ma poi di tutto il mondo e di tutti i tempi la sua famosa serie di numeri, quella che ancora oggi va sotto il nome di "sequenza di Fibonacci". Il matematico pisano la propone per risolvere un problema diciamo di carattere "biologico" ovvero con questo sistema vuol dare una risposta alla domanda di come aumenta la popolazione di conigli discendenti da un'unica coppia, nell'ipotesi che ogni coppia di conigli ne generi un'altra coppia, che diventa fertile dopo un periodo stabilito. Ebbene Fibonacci trova l'algoritmo per il quale il numero della popolazione, di generazione in generazione, è definito dalla somma dei numeri delle due generazioni precedenti.

Tale scoperta era sicuramente poco applicabile in termini biologici all'allevamento dei conigli, perché non teneva di conto delle malattie dei conigli, del ricambio generazionale, dei problemi dell'affollamento delle gabbie ecc, ma rappresentò una vera e propria scoperta, perché fu la prima progressione matematica e trovò notevoli applicazioni in tutte le sue successive considerazioni.

La sequenza era composta dai numeri 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233 ecc e presentava, e presenta innumerevoli proprietà sicuramente connesse anche con la crescita o lo sviluppo del mondo naturale.

Ogni numero è la somma dei due che lo precedono: tutto parte dall'uno che si ripete mettendo in evidenza le sue proprietà auto

generative, ma soprattutto il rapporto tra un numero e quello che lo precede è un rapporto che tende ad un numero particolare, ad un numero irrazionale con infinite cifre decimali e che viene definito con la lettera greca Phi; da mano a mano che i numeri crescono i vari decimali del numero si stabilizzano fino a diventare $\Phi = 1,6181818\dots$

Questo numero altro non è che il rapporto della sezione aurea di un segmento, ovvero l'unico rapporto che può esistere fra la lunghezza del segmento e una sua parte e fra questa sua parte e la parte rimanente.

La sezione aurea è stata una "turbativa" di tutti i pittori rinascimentali, ma soprattutto del grande Leonardo da Vinci (*anche lui Leonardo, come Fibonacci*). Questo rapporto "aureo" è comunque spesso riscontrabile in natura, per esempio considerando gli stadi di crescita a spirale delle conchiglie e anche la distanza da terra dell'ombelico rispetto all'altezza dell'individuo, nella media dei grandi numeri tende alla sezione aurea e di conseguenza alla serie di Fibonacci.

Ma le peculiarità della serie non finiscono certo qui, tanto è vero che ancora oggi esiste una pubblicazione periodica dedicata alla sequenza (*Fibonacci Quarterly*)

L'imperatore Federico II di Svevia, quello che in quegli stessi anni ha lasciato un'impronta indelebile da nord a sud in tutta la penisola italiana, nel 1225, durante una sua visita a Pisa (*città imperiale*), volle ricevere il grande matematico in udienza e affascinato dalle sue teorie lo accolse nella sua corte e gli assegnò un vitalizio che gli permise di continuare i suoi studi. La repubblica di Pisa gli conferì poi il titolo di "Discretus et sapiens magister". Morì forse a Pisa intorno agli anni 40 del duecento. Oggi senza accorgercene in ogni momento usiamo proprio quegli stessi numeri che il pisano Fibonacci non solo ci ha portato da lontano, ma che soprattutto ci ha insegnato a considerare anche sotto aspetti simbolici, collegati al mondo biologico e naturale, ma che noi, a volte accostiamo, forse incautamente, alle nostre speranze e ai nostri sogni, come simboli astratti collegati alla vita, al nostro spazio e al nostro tempo.

PITINGHI