

1254
HOFSSOMMER, D.J.
1984

83

Dirk J. Hofssommer

PITAGORA: UN MATEMATICO DELL'ANTICHITÀ

Nato nel 1920 a Rotterdam.

1946 - Laurea in Ingegneria Fisica all'Università Tecnica di Delft.

1955 - Dottore in scienze naturali all'Università dell'Indonesia a Bandung.

1948/1951 - Ufficiale di ricerca presso i Laboratori Nazionali Aeronautici di Amsterdam.

1951/1955 - Lettore in fisica teoretica all'Università della Indonesia a Bandung.

1955/1962 - Ufficiale scientifico presso il Centro di Matematica di Amsterdam.

1962/1967 - Professore e capo del Dipartimento di Matematica all'Università di Ahmadu Bello di Zaria (Nigeria).

1967/1975 - Professore di Matematica presso l'Istituto Rose Hulman di Tecnologia di Terre Haute, Indiana, U.S.A.

1975/1981 - Professore e Capo del Dipartimento di Matematica presso l'Università Nazionale di Lesotho, Roma, Lesotho.

1982 - Attualmente docente part-time all'Università di Amsterdam.

* * *

Pitagora nacque all'inizio del VI secolo a.C. (vari studiosi hanno ipotizzato come data di nascita il 589 e il 570 a.C.), fatto che ha dato luogo a moltissime difficoltà. Questo periodo è così remoto nel passato che è estremamente difficile ottenere dei dati precisi sullo stato della matematica. Tavole di argilla e papiri ci forniscono qualche informazione sullo stato dell'arte in Babilonia e in Egitto a quel tempo - in realtà informa-

zioni riguardanti anche tempi molto precedenti - ma in Grecia i risultati furono messi per iscritto in un periodo susseguente. Il risultato è che dobbiamo scegliere fra le varie leggende scritte in periodi posteriori, e delle volte in periodi molto posteriori, per cercare di ricostruire da questi dati i contributi di Pitagora, il che non è realizzabile in maniera certa perché per ogni studioso che attribuisce qualcosa a Pitagora ce n'è sempre un altro che non sarà d'accordo. La miglior linea da seguire sembra, quindi, essere quella di non cercare di fare una distinzione fra Pitagora e i matematici della prima scuola Pitagorica.

Sappiamo che Pitagora trasmise il suo sapere oralmente. Ciò che noi sappiamo deve essere ritrovato in trattati susseguenti. Le nostre fonti principali sono Platone (427-346 a.C.), Aristotele (384-322 a.C.), ovviamente Euclide (300 a.C. circa) e Nicomaco (100 d.C. circa). Un'altra fonte è Giamblico (?-300 d.C.), ma quando egli scrisse la sua "Vita di Pitagora" già erano fioriti miti e leggende nei secoli intermedi e bisogna essere molto cauti nei riguardi di questo trattato. J. A. Philip lo paragona con le Vite dei Santi e osserva che non appena i meriti eroici di un Santo cominciano ad avere un riconoscimento popolare fiorisce una gamma di attributi, azioni, miracoli da cui l'immaginazione popolare attinge per ricostruirne la vita. Lo stesso processo si verificò nei primi periodi della storia greca, e per quanto riguarda la matematica possiamo trascurare Giamblico. Ne "La Repubblica", Platone filosofeggia sulle scienze e distingue l'aritmetica, la geometria, l'astronomia e la musica.

Come argomenti importanti di geometria cita la quadratura, cioè trovare un quadrato in una data area, e l'addizione in eccesso o in difetto, che è un metodo per risolvere le equazioni quadratiche con mezzi geometrici. Queste sono discussioni su la matematica, ma non di matematica. Aristotele fece più o meno la stessa cosa. Tuttavia ciò non significa che possiamo mettere da parte Platone e Aristotele; al contrario, i loro trattati ci hanno molto aiutato a decidere quali libri degli "Elementi" di Euclide possano essere attribuiti ai primi Pitagorici. Si ritiene generalmente che questa sia l'attribuzione dei primi due libri, come pure la parte principale dei libri VII e VIII, anche se il libro VII è da considerarsi precedente. Il trattato di Nicomaco ha la caratteristica di essere basato su idee Pitagoriche.

Ma basta con la discussione sulle fonti. Passiamo a fare un po' di matematica. La prima cosa che ci viene alla mente è il famoso teorema che afferma che in un triangolo rettangolo il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti. Questo teorema ha una lunga storia: era già noto ai Babilonesi e agli Egiziani! Pitagora probabilmente lo sentì enunciare durante il suo soggiorno in Egitto, ma gli Egiziani non dettero la dimostrazione dei risultati ottenuti e nemmeno lo fecero i Babilonesi. È probabile, perciò, che il contributo di Pitagora fosse una dimostrazione.

Ma quale? Attualmente ne esistono circa 100! Euclide dà due dimostrazioni, quella del "mulino a vento" nella proposizione n. 47 del libro I e nella proposizione n. 31 del libro VI, dimostrazione questa ultima basata sulla similitudine delle figure. Quale è la dimostrazione data da Pitagora? Le opinioni sono divise. Io ritengo sia quella del "mulino a vento", dato che la similitudine sembra essere un concetto troppo avanzato perché Pitagora ne avesse dimestichezza, ma van der Waerden è di opinione opposta e Heath suggerisce

addirittura una dimostrazione che non si trova in Euclide.

La teoria elementare dei numeri si è spesso basata sulla geometria. Un supporto importante, a questo punto, era lo gnomone, cioè un quadrato usato come uno strumento artigianale. Dato che in geometria il quadrato significa un quadrilatero regolare, è meglio usare il termine gnomone per evitare malintesi. Nell'aritmetica Pitagorica i numeri sono rappresentati da punti disposti in maniera geometrica. Consideriamo per esempio:

i numeri triangolari 3 6 10
(l'ultimo è il famoso tetractis)

i numeri quadrati 4 9 16

i numeri oblungi 2 6 12
(la lunghezza supera la larghezza di un'unità)

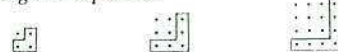
i numeri pentagonali 5 12

i numeri esagonali 7 19

e usiamo gli gnomoni per trovare delle espressioni generali per esprimere queste quantità, il che significa ottenere la somma di serie particolari. Per esempio, se si aggiungono gli gnomoni all'unità uno dopo l'altro



si ottengono i quadrati



Ciò significa che abbiamo trovato la somma della serie

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n-1) = n^2$$

Allo stesso modo, per mezzo degli oblungi troviamo

$$2 + 4 + 6 + \dots + 2n = n(n+1)$$

e così per i numeri triangolari

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = 1/2n(n+1)$$

Gli gnomoni sono anche usati per ottenere il risultato

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = [1/2n(n+1)]^2$$

Per i Pitagorici la teoria dei numeri era molto più di una branca della matematica, in realtà significava letteralmente ogni cosa. Per loro i numeri non erano soltanto dei sussidi per descrivere il mondo, niente affatto, il mondo era numero, ogni cosa consisteva in numeri. I numeri erano quantità materiali o perfino ideali; oppure, come afferma Aristotele, i Pitagorici consideravano il numero come il primo principio, sia il substrato materiale delle cose esistenti che la modifica e lo stato di queste cose. Essi sostengono che gli elementi costitutivi essenziali del numero sono il Dispari e il Pari, il Dispari limitato e il Pari illimitato. L'Uno procede da entrambi (perché è sia dispari che pari). Il numero procede dall'unità e l'intero universo è numero.

Infatti i Pitagorici identificavano l'Uno, da cui i numeri procedono, con l'Universo, da cui pro-

cede il mondo. Da questo Uno e dal vuoto che lo circonda procedono svariate cose - stelle, elementi, creature - che formano l'universo. Secondo C. J. de Vogel tutto ciò rese i numeri oggetti sacri e lo studio e le proprietà dei numeri segreti sacri, comprensibili solo a iniziati adeguatamente preparati. A questo punto sembra quasi inevitabile ritenere che sia stato costituito un sodalizio Pitagorico. L'esistenza di questo sodalizio durante e subito dopo la vita di Pitagora è considerata altamente improbabile da J. A. Philip, ed egli dà ottime ragioni per convalidare le sue opinioni!

Per ritornare ad Aristotele, egli scrive: altri Pitagorici affermano che i primi principi sono dieci, ognuno di essi forma una coppia di opposti elencati nella cosiddetta Tabella.

Limitato	Illimitato
Dispari	Pari
Unità	Pluralità
Destro	Sinistro
Maschio	Femmina
In riposo	In movimento
Dritto	Curvo
Luce	Oscurità
Buono	Cattivo
Quadrato	Oblungo

La comparsa del Buono e del Cattivo nella lista dà un aspetto di bontà alla colonna di sinistra e a quella di destra di malvagità. Questo è in contraddizione con il fatto che il numero dieci - il tetractis - è un numero perfetto, persino quasi sacro. Sappiamo tutti, anche oggi, il significato speciale del numero sette. Allo stesso modo i Pitagorici associavano i numeri a concetti come il matrimonio, la giustizia, l'acqua, l'armonia, ecc. Si possono formare liste aritmologiche in questa maniera, ma, senza dubbio, quest'argomento sarà trattato nelle altre relazioni.

Non dovremmo dimenticare di menzionare il pentagramma insieme al tetractis, il simbolo più

BIBLIOGRAFIA

- C. J. DE VOGEL - Pythagoras and early Pythagoreanism
T. HEATH - A history of Greek Mathematics, vol. I
T. HEATH - The thirteen books of Euclid's Elements
J. A. PHILIP - Pythagoras and early Pythagoreanism
B. L. VAN DER WARDEN - Science awakening
B. L. VAN DER WARDEN - Die pythagorei

famoso di Pitagora. La sua costruzione può essere basata sulla proposizione n. 11 del libro II degli "Elementi" di Euclide che perciò i primi Pitagorici, se non il Maestro stesso, devono aver conosciuto.

in PITAGORA 2000
p. 83-86