

# LA MATEMATICA INDIANA

Nella storia della matematica indiana ci sono due opere dalle quali non si può prescindere: *Sulvasutra* (800 a.C. - 200 d.C.) e *Sourya Siddhantas* (IV-VI secolo).

Esse mostrano alcuni debiti importanti nei confronti della matematica egiziana, babilonese e greca, ma mostrano anche alcuni aspetti originali che – vista l'attenzione che andiamo ponendo, con questi nostri flash, all'evoluzione dell'algebra – ci interessano particolarmente. Pensiamo soprattutto a quell'operazione di distacco dell'algebra dalla geometria che per altro si può notare anche nelle opere di uno dei più grandi matematici indiani: Brahmagupta<sup>1</sup>.

Ecco, per esempio, come nell'opera filosofico-matematica *Brahama-Sphuta Sidd'hanta*<sup>2</sup> ("Il sommario del verbo di Brahma"), egli enuncia le regole dell'inversione e la regola dei segni per le varie operazioni:

*"Regola di moltiplicazione. Il prodotto di una quantità negativa con una positiva è negativa; di due negative, è positiva; di due positive, è positiva. Il prodotto di zero con una negativa o di zero con una positiva, è nulla; di due zeri, è zero."*

Brahmagupta considera, oltre alla moltiplicazione di un numero per zero, anche la divisione per zero, mostrando in questo caso un comprensibile imbarazzo, perché per la prima volta lo zero viene considerato vero e proprio numero e non soltanto indicatore di una mancanza di particolari ordini di numeri. E come scriverà in seguito Van der Waerden<sup>3</sup>:

*"Lo zero è la cifra più importante. Ci vuole un colpo di genio per trarre qualcosa dal niente, per dargli un nome e per inventarne un simbolo."*

Nelle regole di Brahmagupta troviamo anche la notevole possibilità di una radice quadrata che può avere, a seconda dei casi, valore positivo o negativo:

*"La radice [quadrata] di un quadrato è tale come era ciò dal quale era [provocato]".*

Egli, nella risoluzione delle equazioni di primo grado, enuncia prima la regola generale e poi dà tre esempi.

*"Regola per una semplice equazione. La differenza di numeri assoluti, invertita, divisa per la differenza dell'incognita è [il valore dell'] incognita di un'equazione".*

Tale regola consiste nella risoluzione di un'equazione posta nella forma:

$$ax + b = cx + d$$

la cui soluzione è appunto

$$x = \frac{d - b}{a - c}$$

---

<sup>1</sup> **Brahmagupta** (598 – 668) è stato un matematico e astronomo indiano.

<sup>2</sup> Brahmagupta, "*Brhame-Sphuta-Sidd'anta*", in *Algebra with Arithmetic and Mesuration from sanscrit of Bramhemegupta adn Bhaskara*, 1817, London

<sup>3</sup> B. L. Van der Waerden, *Science Awakening*, Groigen Noordhoff, 1954

rapporto tra la differenza dei termini noti e la differenza dei coefficienti dell'incognita, come vuole la regola.

Osserviamo uno dei tre esempi:

*"Se quattro volte la dodicesima parte della somma tra uno e l'incognita, aumentato di otto è uguale all'incognita aumentata di uno, dimmi il valore dell'incognita."*

Brahmagupta costruisce via via l'equazione che traduce le condizioni assegnate, usando come simbologia: *ya* che rappresenta l'incognita ed è l'iniziale dell'espressione *yávat-távat* ("così tanto come"), *ru* che indica i numeri assoluti. La linea di frazione, invece, non viene tracciata.

Quindi:

$$ya1 \ ru1 \quad (x + 1)$$

$$ya1 \ ru1 \quad \left( \frac{x + 1}{12} \right)$$

12

*"il cui quadruplo è":*

$$ya1 \ ru1 \quad \left( \frac{x + 1}{3} \right)$$

3

*"aumentato con numero assoluto otto":*

$$ya1 \ ru25 \quad \left( \frac{x + 25}{3} \right)$$

3

Dopo aver indicato a parole il secondo membro dell'equazione  $(x+1)$  e *"prendendo il triplo di entrambi"*, Brahmagupta scrive l'intera equazione ponendo i due membri uno sotto l'altro:

$$ya1 \ ru25 \quad (x + 25 = 3x + 3)$$

ya3 ru3

Semplificando, per le incognite si ha:

$$ya2 \quad (3x - x = 2x)$$

e per i termini noti:

$$22 \quad (25 - 3 = 22)$$

ottenendo, infine, il risultato:

$$11 \quad \left[ \left( x = \frac{25 - 3}{3 - 1} \right) = 11 \right] \text{ (secondo la regola stabilita).}$$