Le equazioni di secondo grado arrivano in Europa

L'algebra, com'è risaputo, arrivò in Europa dopo la sua divulgazione nei paesi asiatici, attraverso i testi di alcuni matematici.

Le prime opere a contenuto algebrico furono il *Liber Embadorum*[1] di Savasorda[2] datato 1146 e il *Liber Abaci* dell'italiano Leonardo Pisano, entrambe realizzate partendo dall'analisi dell'opera di Omar Khayyam.
In riferimento alla risoluzione di equazioni, queste opere non forniscono nulla di nuovo, ma sono ugualmente importanti dal punto di vista storico perché contengono i risultati delle ricerche matematiche effettuate dagli studiosi del Medio Oriente e da quelli spagnoli.
Insieme alle equazioni di primo e secondo grado, in queste opere sono analizzati:

- l'uso dei radicali e la loro aritmetica;
- le potenze dell'incognita per l'estensione delle equazioni, anche in casi biquadratici;
- le equazioni ottenute dai sei casi fondamentali già analizzati da Al-Khuwarizmi nella sua opera *Algebra*.

Anche se il metodo di dimostrazione delle formule risolutive è identico a quello utilizzato da Omar Khayyam, non risulta con certezza che Savasorda e Leonardo Pisano conoscessero direttamente la sua opera: una simile conoscenza diretta avrebbe avuto influenza anche sulla loro maniera di procedere nella manipolazione algebrica, almeno per quanto riguarda la risoluzione delle equazioni di terzo grado.

Poi la storia continuò con personaggi come Luca Pacioli (1445-1514), Gerolamo Cardano (1501-1576), Rafael Bombelli, René Descartes (1596-1650), Giuseppe Lagrange (1736-1813), Paolo Ruffini (1765-1822) ed Évariste Galois (1811-1832), che segnarono tappe fondamentali nello sviluppo algebrico sia per l'apporto personale che per la divulgazione delle conoscenze algebriche conosciute fino alla loro epoca.

Qui ci occupiamo però di un altro matematico: Antonio de' Mazzinghi[3], allievo di Paolo dell'Abaco, che con l'uso disinvolto dei radicali algebrici, le divisioni tra polinomi e l'uso di un valore negativo per giungere alla soluzione positiva di un problema, portò contributi davvero notevoli allo sviluppo dell'algebra.
Analizziamo questo suo problema[4]:
"*Fa di 10, 2 parti che moltiplicata la prima per sé et quel che fa tratto di 97 e di quel che rimane preso la radice et serbata, e di poi la seconda parte per sé moltiplicata et quello che fanno tratto di 100 e del rimanente preso la sua radice et aghunto choll'altra radice, faccia 17. Adimandasi qutno è ciascuna parte per sé.*"
che possiamo esprimere con il sistema:

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ \sqrt{97 - x^2} + \sqrt{100 - y^2} = 17 \end{cases}$$

---

[1] Savasorda*, Liber Embadorum*, in Curtze, 1902. **Curtze,** Maximilian. Storico tedesco della matematica(1837 - 1903), prof. all'univ. di Thorn dal 1887 al 1894
[2] Abraha'm bar Hiyya ha Nasi detto Savasorda.
[3] Antonio de' Mazzinghi (1353-1383). Autore di diversi trattati sull'astronomia, architettura e prospettiva.
[4] Lo riprendiamo da: R. Franci, L. Toti Rigatelli, *Towards a history of algebra from Leonardo of Pisa to Luca Pacioli,* Janus, LXXII, 1-3, pp. 17-82, Bergamo, 1985

L'autore pone:

$$\begin{cases} x = 5 + u \\ y = 5 - u \end{cases}$$

per ottenere:

$$\sqrt{72 - 10u - u^2} + \sqrt{75 + 10u - u^2} = 17$$

da cui, elevando ambo i membri al quadrato, isolando il radicale che rimane ed elevando di nuovo al quadrato, si ottiene:

$$389u^2 + 30u = 359$$

le cui soluzioni sono:

$$u = -1 \quad \text{e} \quad u = \frac{359}{389}.$$

A questo punto, anziché trascurare la soluzione negativa, Antonio de' Mazzinghi, con notevole senso matematico, la utilizza, ottenendo così la soluzione intera e positiva:

$$\begin{cases} x = 4 \\ y = 6 \end{cases}.$$

Si tratta di un modo di procedere molto significativo che costituisce - nel periodo medioevale - uno dei maggiori contributi allo sviluppo algebrico.