

MATEMATICA PERSIANA E ARABA (VIII - XIV SEC.)

Dopo l'iniziale periodo di espansione (632-750), l'Impero islamico arriva a dominare, nell'VIII secolo d.C., il Nord Africa, la Penisola iberica e parte dell'India. Segue un periodo di calma politica e di sviluppo culturale: gli Arabi assorbono la cultura delle civiltà conquistate, come era successo all'Impero romano con la cultura greca.

Gli Arabi entrano così in contatto con la matematica ellenistica e con quella indiana. Il "miracolo arabo" consiste nella rapidità di conquista e di assorbimento del sapere. Le fonti principali da cui attinge (e rielabora) sono quindi la matematica

- babilonese
- indiana
- greca.

VIII secolo

Nella seconda metà dell'VIII secolo Baghdad diventa un nuovo centro del sapere a livello mondiale. Sovrani come al-Mansur, Harun al-Rashid e al-Ma'mun si dimostrano attenti nei confronti della matematica e preservano dalla distruzione molte opere matematiche greche che altrimenti sarebbero probabilmente andate perse.

- 766 - dall'India arriva a Bagdad *Bramasfuta Siddarta*
- 780 - dalla Grecia arriva il *Tetrabiblos* di Tolomeo

e vengono immediatamente tradotti in arabo.

IX secolo

Molti tra i più grandi matematici islamici sono persiani.

Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi (780-850), un matematico persiano, scrive importanti volumi sul sistema di numerazione indiano (*De numero indorum*, pervenutoci solo nella traduzione latina) e sui metodi per risolvere equazioni. La parola "algoritmo" deriva dal suo nome e "Algebra" dal titolo della sua opera più importante, *al-Jabr wa al-muqabala* (*Completamento e riduzione*).

Il nome *al-jabr* si riferisce al nome che il matematico dà all'operazione di riduzione di termini uguali da parti opposte dell'uguale tramite sottrazione.

In questa opera Al-Khwarizmi, oltre a introdurre il sistema decimale nel mondo arabo, trova metodi grafici e analitici per la risoluzione di equazioni (mostra, dunque, di ricollegarsi alla matematica greca, dove la geometria aveva un ruolo preponderante). Per questo

la sua opera è, da una parte, un regresso rispetto a quella di Diofanto (più elementare e senza abbreviazioni), ma dall'altra è un progresso in quanto esposizione dei metodi risolutivi delle equazioni di secondo grado con argomentazioni ben fondate. Ignorando i coefficienti e le radici negative, la trattazione ha numerosi casi.

Per questo è considerato da alcuni storici il fondatore dell'algebra moderna.



Una pagina di un manoscritto di al-Khwarizmi

Se al-Khwarizmi ha un ruolo analogo a quello di Euclide nell'Antica Grecia, il ruolo di Pappo si può pensare ricoperto da **Thabit ibn Qurra** (826-901), commentatore, traduttore e apportatore di modifiche e generalizzazioni dei testi con cui viene a contatto. Addirittura fonda una scuola di traduttori che traduce in arabo opere di Archimede, Euclide e Apollonio e anche molti testi indiani. Studia problemi numerici, tra i quali i numeri amichevoli e si cimenta in astronomia, tentando di superare quella greca.

Altri sviluppi furono apportati da **Abu Bakr al-Karaji** (953-1029) nel suo trattato *al-Fakhri*.

X secolo

Gli argomenti, già consolidati nel IX secolo, vengono redatti in manuali nel X secolo. Ma non è solo un secolo di manuali...

Abu l-Wafa traduce le opere di Diofanto di Alessandria in arabo, intravedendo gli sviluppi verso la risoluzione di equazioni di grado superiore al secondo, e studia la trigonometria ottenendo le formule di addizione e sottrazione per il seno. **Alhazen** studia invece l'ottica.

XI - XII secolo

Inizia un periodo di grande fervore e di brillanti risultati. Oltre alla matematica, si sviluppa l'ottica: osservando l'apparente aumento di dimensione della Luna sull'orizzonte, tentando di misurare l'altezza dell'atmosfera...

Avicenna traduce Euclide in arabo conciliando, in modo profondo e permanente, la cultura greca con quella araba.

Analogo processo viene promosso da **al-Biruni** riguardo alla cultura indiana (*formula di Brahmagupta*).

Formula di Brahmagupta

L'area di un quadrilatero ciclico i cui lati hanno lunghezze a, b, c, d è

$$A = \sqrt{(p-a)(p-b)(p-c)(p-d)}$$

dove p è il semiperimetro, cioè

$$p = \frac{a + b + c + d}{2}.$$

Omar Khayyam (1048-1131) è poeta e matematico geniale. Scrive le *Discussioni* sulle difficoltà in Euclide nel quale tenta di dimostrare il Quinto postulato riguardante le rette parallele (data una retta e un punto fuori di essa esiste solo una parallela alla retta data passante per quel punto) partendo dagli altri quattro; impresa che sarebbe poi diventata un "chiodo fisso" per i matematici. Fornisce una soluzione geometrica per alcune equazioni di terzo grado (usando le coniche) ma non riesce a risolverle per radicali.

XIII - XIV secolo

Nasir al-Din Tusi sviluppa nel XIII secolo la trigonometria sferica e scopre la legge dei seni per il triangolo sferico. Il *Teorema di Nasir al-Din* sulla combinazione di due moti circolari sarà tradotto e pubblicato solo nel XVII secolo da Wallis.

Nel XIV secolo, **Ghiyath al-Kashi** calcola il valore di π (in cifre sessagesimali) con 16 decimali. Al-Kashi trova anche la regola di Ruffini per scoprire la radice ennesima di un numero. Inoltre nella sua opera si trova il primo esempio conosciuto di dimostrazione per induzione tramite la quale viene dimostrato il teorema binomiale. Il matematico era anche a conoscenza del triangolo di Tartaglia.

Nel XIV secolo la matematica araba entrò in crisi a causa di un periodo di forte instabilità politica e religiosa, nonché per il diffondersi di sette ostili al sapere matematico.

I molti popoli che si susseguirono nel mondo arabo dal XII secolo contribuirono al definitivo declino della scienza e della matematica arabe.

L'ecllettismo arabo

Testimonia la "continuità" come regola nella Storia della Matematica. Appare evidente anche nella notazione numerica (indiana o greca: vedi tabella seguente).

GENEALOGIA DELLE CIFRE

