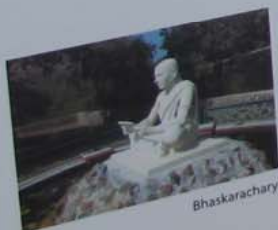


3 LA TRIGONOMETRIA INDIANA



Aryabhata



Bhaskaracharya

Anche nella matematica indiana del periodo classico (III – XII secolo d.C.) la trigonometria risulta strettamente intrecciata con gli studi astronomici. A partire dall'*Aryabhatiya*, breve opera in versi del matematico Aryabhata (476 – 550), si registra la comparsa del seno (*ardha-jya*, mezza corda) in alternativa alla corda.

Oltre al seno vengono introdotte altre due funzioni, note come *kajya* e *ukramajya*, corrispondenti rispettivamente al coseno e al senoverso ($= 1 - \text{coseno}$), oggi in disuso. In questo modo vengono semplificate le relazioni tra corde e archi e nel contempo, soprattutto ad opera dei successori di Aryabhata, vengono studiate le relazioni tra queste tre funzioni e tra il seno di un arco e quello di suoi multipli e sottomultipli.

Il periodo classico della matematica indiana si conclude con l'importante trattato astronomico *Siddhanta Siromani* di Bhaskara II (noto anche come Bhaskaracharya, 1114 – 1185). Qui si trova un intero capitolo dedicato alla trigonometria sferica in cui la disciplina inizia ad essere trattata autonomamente, in maniera indipendente dai calcoli astronomici. Compaiono così nuove relazioni tra le funzioni trigonometriche, tra cui le formule che danno il seno della somma e della differenza di due archi.

Nel periodo successivo spicca la figura di Madhava di Sangamagramma (1350 – 1425). A lui si attribuisce una formula che esprime la lunghezza di un arco tramite il seno e il coseno e che corrisponde allo sviluppo in serie dell'arcotangente. Attraverso questa formula egli ottenne anche un'approssimazione di π con undici cifre esatte.



2 I MAGGIORI CONTRIBUTI GRECI



Tolomeo Claudio



Il sistema tolemaico

Contributi successivi sono dovuti a Teodosio di Tripoli (I secolo a.C.) e a Menelao di Alessandria (I–II secolo d.C.), autori di trattati di geometria sferica che ci sono pervenuti rispettivamente nella versione originale e in una traduzione araba.

La maggior parte delle notizie sui metodi trigonometrici greci ci viene però dalla più importante opera astronomica dell'antichità, la *Composizione matematica* di Tolomeo Claudio (II secolo d.C.), meglio nota con il nome arabo di *Almagesto*. Questa contiene una tavola delle corde che procede di mezzo grado in mezzo grado e una esposizione dei metodi usati per la costruzione.

Ruolo centrale nei calcoli era svolto dal cosiddetto "teorema di Tolomeo", da cui si ricavano le corde della somma e della differenza di due archi, nonché una formula di bisezione, sempre relativa alle corde. Poiché sono note le corde di 72° e di 60° (lati del pentagono e dell'esagono regolare), per sottrazione si ricava la corda di 12° , e da questa per successive bisezioni quelle di 6° , di 3° , di $1^\circ 30'$ e di $45'$. Più difficile è il calcolo della corda di 1° , che Tolomeo ottiene per interpolazione tra quelle di $1^\circ 30'$ e di $45'$.



1 ORIGINI DELLA TRIGONOMETRIA



Euclide Di Creta



Eratostene di Cirene



Apollonio di Perge

La scienza che oggi chiamiamo trigonometria, è all'origine di molte delle scoperte che si sono sviluppate nell'ambito della matematica e della fisica. È importante affermare che attraverso la trigonometria si è potuto costruire il sistema di riferimento che oggi, del sistema sessagesimale, è la base della matematica e della fisica. Le parti oggi abbandonate.

Essendo a servizio dell'astronomia, la trigonometria era all'origine di molte delle scoperte che si sono sviluppate nell'ambito della matematica e della fisica. È importante affermare che attraverso la trigonometria si è potuto costruire il sistema di riferimento che oggi, del sistema sessagesimale, è la base della matematica e della fisica. Le parti oggi abbandonate.

La prima relazione tra archi e corde è stata trovata da Tolomeo di Alessandria (I secolo d.C.) e da Menelao di Alessandria (I–II secolo d.C.). Poiché sono note le corde di 72° e di 60° (lati del pentagono e dell'esagono regolare), per sottrazione si ricava la corda di 12° , e da questa per successive bisezioni quelle di 6° , di 3° , di $1^\circ 30'$ e di $45'$. Più difficile è il calcolo della corda di 1° , che Tolomeo ottiene per interpolazione tra quelle di $1^\circ 30'$ e di $45'$.

Ma l'origine della trigonometria viene fatta risalire a Babilonia (I millennio a.C.) e a Grecia (V–IV secolo a.C.). In epoca di Neta (I millennio a.C.) si sviluppa la trigonometria sferica, che si basa sulle relazioni tra archi e corde. È importante affermare che attraverso la trigonometria si è potuto costruire il sistema di riferimento che oggi, del sistema sessagesimale, è la base della matematica e della fisica. Le parti oggi abbandonate.