

I Matematici

Anno	-600	-500	-400	-300	-200	-100	0
Talete di Mileto	■						Mileto
Pitagora di Samo	■	■					Crotone
Enopide		■	■				Chio
Ippocrate		■	■				Chio
Archita di Taranto			■	■			Taranto
Eraclide			■	■			Ponto
Eudosso di Cnido			■	■			Cnido
Aristarco di Samo				■	■		Samo
Euclide				■	■		Aless.
Eratostene				■	■	■	Aless.
Archimede					■	■	Siracusa
Apollonio di Perge					■	■	Aless.
Ctesibio						■	Aless.
Ipparco						■	Rodi
Erone						■	Aless.
Menelao						Aless.	■
Tolomeo						Aless.	90-150 →
Diofanto						Aless.	II-IIIs. →
Pappo						Aless.	III-IVs. →

Alhazen**965-1039 dC**

(Ibn al-Haytham al-Hazin), fisico e matematico arabo, uno dei più grandi fisici del medioevo. Autore di numerose opere di matematica, astronomia, medicina, filosofia e scienze fisiche, in gran parte perdute. Pare gli si debba attribuire la scoperta della "prova del nove" per le operazioni aritmetiche. La sua opera di maggior rilievo, pubblicata nel 1572 a Basilea con il titolo *Opticae thesaurus Alhazeni arabis libri septem*, contiene la prima esatta descrizione dell'occhio umano; in essa si fa risalire la causa della visione all'oggetto e non all'occhio; vi si trovano esposte le leggi della riflessione, il principio della camera oscura, una valutazione della pressione atmosferica ricavata in base all'esame della durata del crepuscolo, uno studio relativo al potere di ingrandimento delle lenti.

Stati, contrarie alla natura umana, la quale sola può garantire la felicità. Come matematico, tentò di risolvere il problema della quadratura del cerchio con un metodo fondato sulla considerazione dei poligoni regolari in esso inscritti, ottenuti a partire dal quadrato con successive e infinite duplicazioni del numero dei loro lati. Tutte queste superfici poligonali risultavano quadrabili e di area sempre più prossima a quella del cerchio, tuttavia nessuna di tali aree poteva identificarsi con quella richiesta.

Antifonte**V sec. a.C.**

Sofista, filosofo e matematico greco, talora erroneamente confuso con l'omonimo e contemporaneo oratore. Gli sono attribuiti quattro trattati: La verità, Sulla concordia, Il politico, Sull'interpretazione dei sogni. Antifonte appare, anche alla luce di due lunghi frammenti restituitici dai papiri, come uno dei maggiori rappresentanti della sofistica. Polemizzò contro il relativismo e il soggettivismo assoluti di Protagora e di Gorgia, in base alla considerazione della fondamentale capacità della natura di garantire un minimo di uniformità all'esperienza. Sostenne l'eguaglianza degli uomini (Greci e Barbari, in particolare), quale logica conseguenza della somiglianza delle loro necessità. Infine, operò una radicale svalutazione della giustizia, ritenendo le leggi semplici convenzioni dei singoli

Apollonide**I sec. a.C.**

Geografo greco, autore di un *Periplo d'Europa*, di cui restano pochi frammenti.

Arato di Soli**315-240 a.C.**

Poeta e astronomo greco di Tarso, in Cilicia. Discepolo degli stoici, fu protetto dal re di Macedonia Antigono Gonata e dal re seleucida Antioco Sotere. Della sua multiforme attività letteraria è rimasto il poemetto *I fenomeni*, che ebbe molta fama nel mondo antico e fu tradotto in latino, tra gli altri, da Cicerone e da Germanico. Esso presenta un quadro superficiale delle conoscenze astronomiche e meteorologiche del tempo

Apollonio di Perge**262-180 a.C.**

Matematico e astronomo greco, discepolo di Archimede; autore di un fondamentale trattato sulle sezioni coniche. Visse ad Alessandria e fu uno dei creatori della scienza matematica. Particolarmente importante il trattato in cui

espose le proprietà delle coniche, dimostrando che l'intersezione di un doppio cono cavo con un piano origina, a seconda dei casi, il cerchio, l'ellisse, la parabola o l'iperbole; precisò inoltre il concetto di fuoco per le sezioni coniche (restano i primi quattro dei suoi 8 libri). Altre sue opere ci sono state tramandate parzialmente da Pappo.

Archimede Siracusa 287 a.C. - 212 a.C.

Matematico e fisico greco. Ancor giovane, si recò ad Alessandria per seguire le lezioni di Euclide, e, tornato in patria, si dedicò esclusivamente agli studi scientifici, arricchendo la scienza di numerose e importanti scoperte.

Per primo, escogitò un metodo per il calcolo di π , rapporto fra la lunghezza di una circonferenza e quella del diametro, con un'approssimazione prestabilita, per mezzo della considerazione dei poligoni regolari iscritti e circoscritti. Perfezionò il sistema di numerazione greco, determinando un procedimento atto a rappresentare numeri grandissimi, fece i primi lavori di geometria infinitesimale e affrontò svariati problemi. Scopri notevoli formule per l'addizione e la sottrazione degli archi, calcolò l'area di un segmento parabolico, di un settore della spirale che porta il suo nome, della sfera, del cilindro, ecc. Indicandoli genericamente col nome di sferoidi e conoidi, studiò i solidi generati per rotazione di ellissi, iperboli e parabole attorno agli assi. In meccanica si attribuisce ad Archimede l'invenzione della vite senza fine (coclea), della carrucola mobile, dei paranchi, delle ruote dentate; stabilì la teoria delle leve, chiedendo, come afferma un aneddoto, "un punto d'appoggio, per sollevare il mondo". In fisica, egli è considerato l'iniziatore della statica dei solidi, con la teoria del baricentro e dell'idrostatica, della quale espresse le leggi fondamentali nel *Trattato dei corpi galleggianti*. Secondo la tradizione, il famoso principio che porta il suo nome sarebbe stato scoperto in questa circostanza: Gerone, re di Siracusa, sospettava che l'orefice il quale gli aveva fabbricata una corona d'oro vi avesse unito una certa quantità d'argento; chiese dunque ad Archimede che scoprisse e accertasse l'inganno, lasciando però intatta la corona. Archimede, mentre si accingeva a risolvere il problema, fu colpito dalla circostanza che, durante il bagno, il suo corpo immerso nell'acqua sembrava diminuire di peso e intuì che questa osservazione casuale gli avrebbe dischiuso la via da seguire per dare una risposta al quesito postogli dal re. Si dice che, nell'entusiasmo, egli si sia slanciato nudo per le vie, gridando: "Eureka! Eureka!" ("Ho trovato!"). Fra le sue numerose opere ricordiamo: *Della sfera e del cilindro*, *Conoidi e sferoidi*, *Delle spirali*, *Dell'equilibrio dei piani e loro centro di gravità*, *Quadratura della parabola*, *Misura del cerchio*, *Arenario* e un breve ma notevolissimo opuscolo intitolato *Metodo*. Archimede si prodigò durante la difesa di Siracusa, attaccata da Roma. Per tre anni, la sua ingegnosa strategia tenne in scacco le truppe di Marcello; fece costruire macchine da guerra capaci di lanciare dardi e pietre a grandi distanze e pare che con un sistema di *specchi ustori*, formati da un'opportuna combinazione di specchi piani, fosse riuscito a incendiare le navi assedianti. Quando i Romani occuparono di sorpresa Siracusa, Marcello ordinò che il grande scienziato fosse risparmiato; ma egli, tutto assorto nella risoluzione di un problema, non s'accorse che un soldato gli stava rivolgendo la parola, e questi, che non l'aveva riconosciuto e non aveva ricevuto alcuna risposta, irritato lo uccise.

Archita di Taranto 430-360 a.C.

Filosofo pitagorico, politico e matematico, posteriore a Pitagora di circa un secolo. Stratego, matematico e filosofo della scuola pitagorica. Spirito enciclopedico, amico di Platone, si occupò di matematica, di meccanica, di fisica, di astronomia e di teoria della musica. Fissò la terminologia della geometria. Secondo Eratostene, avrebbe cercato una soluzione al problema della duplicazione del cubo mediante l'intersezione di tre superfici di rivoluzione. Gli è attribuita la costruzione di parecchie macchine volanti, tra cui una colomba in legno. Cercò di regolare in modo razionale le relazioni tra ricchi e poveri, e riuscì a evitare la dittatura di un uomo o di una classe con il sistema dell'estrazione a sorte, delle elezioni annuali e delle leggi agrarie.

Aristarco di Samo 310-230 a.C.

Arguì che la terra ruota intorno al sole. Trovò un metodo per il calcolo della distanza relativa tra Terra, Luna e Sole.

Discepolo di Stratone il fisico, portò a logico completamento la concezione dell'universo di Eraclide Pontico (che ammetteva la rivoluzione di Mercurio e Venere intorno al Sole, estendendola a Marte, Giove e Saturno), assegnando anche alla Terra la natura di pianeta, caratterizzata sia dal movimento di rivoluzione sia da quello di rotazione sull'asse polare.

La sua dottrina, che precorre di 1.800 anni quella copernicana, venne ripudiata dagli antichi; Archimede tuttavia la ricorda nell'*Arenario*.

Un metodo immaginato da Aristarco per calcolare dapprima le distanze relative e poi quelle assolute di Sole, Luna e Terra gli fornì risultati inesatti per un errore di misura, ma utilizzato successivamente da Ipparco con strumenti più precisi consentì di calcolare la distanza dei tre astri con un'approssimazione che rimase insuperata fino al XVII sec.

Aristosseno 360-300 a.C.

filosofo e teorico greco di Taranto. Figlio di Spintaro, celebre musicista, fu iniziato alla disciplina pitagorica, ma si convertì ben presto alla filosofia di Aristotele, di cui fu allievo. Delle 453 opere attribuitegli dal lessico Suda, sono pervenuti gli *Elementi di armonica* e diversi frammenti di un'opera sulla ritmica. Tra le altre opere di cui è giunto solo il ricordo, sono i trattati sulla composizione, sui toni, sugli strumenti, sulla danza tragica, oltre a due raccolte di biografie, dedicate ai suonatori d'*aulós* e ai poeti tragici. Aristosseno è il più antico teorico greco della musica di cui ci siano pervenuti gli scritti. Distinguendosi dalla scuola pitagorica, volta alla ricerca di una scala tipo su base rigidamente matematica, fondò la scienza armonica sulla concreta esperienza dell'orecchio. Da lui prese avvio un'importante scuola, basata su procedimenti induttivi e il metodo empirico.

Bitone, III sec. a.C.

Matematico greco autore di un trattato sulle Macchine di guerra, che egli dedicò ad Attalo, re di Pergamo.

Cleomede**I sec. a.C.**

Astronomo greco, autore di un trattato sui moti circolari degli astri, tradotto in latino nel XV sec., in cui si riassumono le teorie astronomiche degli stoici.

Conone di Samo**III sec a.C.**

Astronomo e matematico greco. Visse alla corte di Tolomeo III Evergete e gli dedicò un trattato di astronomia in sette libri, utilizzato successivamente da Ipparco. Probabilmente definì la curva nota come "spirale d'Archimede" e compilò un calendario con il sorgere e tramontare degli astri e con previsioni meteorologiche. Quando la chioma della regina Berenice scomparve dal tempio, Conone affermò di riconoscerla in cielo e diede il nome di Chioma di Berenice a una costellazione.

Ctesibio di Alessandria**II sec. a.C.**

Scienziato greco. Studiò la comprimibilità dell'aria, progettò orologi ad acqua automatici, inventò la pompa aspirante-premente.

Concepì e realizzò uno strumento musicale completamente nuovo per i suoi tempi, composto di tubi sonori multipli, alimentati da una soffiaria a pompa e suonato con l'aiuto di una tastiera, che chiamò "*organon hydraulikon*".

Diocle**II-I sec a.C.**

Matematico greco. La più famosa delle sue scoperte è la soluzione del problema della duplicazione del cubo, che egli risolse ricorrendo a una curva nota col nome di cissoide.

Diofanto di Alessandria**ca. 250 d.C.**

Matematico greco della scuola di Alessandria; padre dell'algebra, studiò le equazioni indeterminate (diofantee) e la teoria dei numeri.

Di lui restano una raccolta di problemi numerici, Aritmetica, comprendente in origine tredici libri, dei quali ci sono pervenuti i primi sei. Completamente nuova è la teoria che egli sviluppò per le equazioni algebriche di primo grado e per la risoluzione di quelle di secondo grado. Le sue opere vennero studiate sia dai Greci contemporanei sia dagli Arabi e, più tardi, dai geometri del Rinascimento. I suoi problemi numerici ebbero notevole importanza nello sviluppo della teoria dei numeri operata da Fermat, Eulero, Lagrange e Gauss. Ancor oggi si indicano come equazioni diofantee quelle equazioni algebriche a coefficienti interi di cui si cercano soluzioni intere.

Ecfanto**500 circa a.C.**

Filosofo greco pitagorico di Siracusa, discepolo del concittadino Iceta. Ai numeri di Pitagora, come principi primi delle cose, sostituì, rifacendosi alle teorie democritee, atomi corporei, sebbene invisibili e separati dal vuoto. Con Anassagora spiegò l'unità del mondo non attraverso cause meccaniche, bensì mediante l'azione razionale di un principio ordinatore. Attribuì infine alla Terra, con Iceta, un movimento di rotazione intorno al suo asse.

Enopide di Chio**V sec. a.C.**

Astronomo e matematico greco. Probabilmente contemporaneo di Anassagora: secondo Teone di Smirne fu il primo a mostrare l'esistenza di una zona zodiacale e secondo Diodoro Siculo avrebbe dedotto il moto del Sole in senso inverso al moto diurno, su un'orbita inclinata. Si dedicò anche a problemi di geometria ripresi poi da Euclide.

Esegui le sue costruzioni con riga e compasso, conosceva i primi tre postulati di Euclide (fossero suoi?). Descrisse la costruzione della perpendicolare a una retta per un punto dato e di un angolo uguale a un angolo dato.

Eraclide Pontico**390-310 a.C.**

Filosofo di Eraclea Pontica. Fu uno dei più geniali astronomi dell'antichità: ammise, tra l'altro, per primo la rotazione della Terra intorno al proprio asse e percorse l'eliocentrismo di Aristarco, contestando l'esistenza di una sfera delle stelle fisse.

Discepolo di Platone, che sostituì all'Accademia nel periodo del suo ultimo viaggio in Sicilia, e di Speusippo; alla morte di questo (338 a.C.) tornò ad Eraclea, dove visse il resto della sua vita, e vi aprì una scuola, acquistandosi grande fama per la sua dottrina. Scrisse numerose opere su argomenti filosofici e scientifici, storici e retorici, letterari e musicali.

Eratostene**Cirene, 284-192 a.C.**

Astronomo, geografo, matematico e filosofo greco. Dopo essere vissuto ad Atene, fu chiamato ad Alessandria verso il 245 da Tolomeo III, che gli affidò l'educazione del figlio e poi la direzione della famosa biblioteca della città. È noto soprattutto come matematico per il celebre crivello che porta il suo nome, per la scoperta dei numeri primi e per uno strumento di calcolo, il mesolabio, da lui ideato per risolvere il problema del medio proporzionale. Fu il primo a valutare in modo esatto la lunghezza della circonferenza terrestre, calcolando la distanza angolare tra Siene (od. Assuan) e Alessandria. Sapendo che al solstizio d'estate il Sole si trovava allo zenit di Siene, perché i raggi penetravano nei pozzi più profondi, misurò con uno gnomone l'angolo formato ad Alessandria tra i raggi solari e la verticale del luogo in quello stesso giorno dell'anno; tale angolo corrisponde, per il parallelismo dei raggi solari, all'angolo formato al centro della Terra tra i raggi terrestri di Siene e Alessandria. Conoscendo quest'angolo e la misura dell'arco di meridiano da esso sotteso, costituito dalla distanza tra le due città, poté calcolare la lunghezza totale del meridiano terrestre che risultò di 252.000 stadi, pari a circa 40 milioni di m. Eratostene ripeté il calcolo prendendo per base la distanza tra Siene e Meroe che credeva situata sullo stesso meridiano, e ottenne un risultato analogo. Ci restano frammenti della sua Geografia.

Erone il Vecchio**I sec a.C.**

Matematico greco nato probabilmente ad Alessandria. Gli si attribuiscono le invenzioni di molti dispositivi meccanici, fra i quali la fontana di Erone e l'eolipila.

Fra gli scritti che di lui ci sono rimasti, si ricordano quello intitolato *Pneumatica*, nel quale si trova una precisa descrizione della pompa idraulica; *Automata*, intorno alla costruzione di gruppi mobili meccanici, e *La diottra*, in cui è contenuto uno studio di questo strumento, che veniva usato come un moderno teodolite, per le osservazioni terrestri e astronomiche. Erone si occupò anche di ottica e scrisse una *Catottrica*, nella quale espone i suoi studi relativi ai fenomeni di riflessione della luce sugli specchi convessi, concavi e piani. Dimostrò le leggi fondamentali della riflessione assumendo come postulato l'ipotesi che la luce percorra il cammino più breve possibile.

La formula omonima, che dà l'area di un triangolo in funzione dei tre lati a, b, c e del semiperimetro, è probabilmente di Archimede: Erone fu piuttosto un compilatore e un descrittore di meccanismi.

Euclide (III sec. a.C.)

Matematico greco. Della sua vita si sa solo che insegnò matematica ad Alessandria, ove aveva fondato la famosa scuola. È noto soprattutto per i suoi *Elementi*, opera di estrema chiarezza e rigore, che ancora oggi viene considerata un testo fondamentale.

Essa è impostata sull'assunzione di alcune nozioni comuni, accettate come postulati, dai quali vengono dedotti diversi teoremi. Comprende tredici libri ai quali se ne aggiunsero altri due attribuiti a Ipsicle, matematico d'Alessandria, probabilmente del II sec. a.C. I primi quattro libri sono dedicati alla geometria del piano con lo studio delle sole linee poligonali e circolari. La similitudine è trattata nei libri V e VI, che studiano i rapporti e le proporzioni. La teoria dei numeri interi è trattata nei libri VII, VIII e IX. Il libro X, più lungo, è considerato il più completo: contiene la teoria degli irrazionali provenienti dalla risoluzione di alcune equazioni biquadratiche. Gli ultimi tre libri trattano della geometria dello spazio. A Euclide si deve pure una "raccolta di scritti di natura analitica" di cui solo una, *I dati*, è giunta a noi. Altre opere andate perdute sono *I luoghi superficiali* dei quali poco si conosce e i *Porismi*, ampiamente citati da Pappo e Proclo, che contengono in germe le nozioni fondamentali della geometria proiettiva. Pure a Euclide è attribuita l'*Ottica*, che contiene le proposizioni fondamentali dell'ottica geometrica fra cui la propagazione dei raggi luminosi in linea retta.

Eudosso di Cnido 406-355 a.C.

(Cnido: colonia spartana in Asia Minore). Astronomo e filosofo greco.

In matematica, fu autore della teoria delle proporzioni e inventore del metodo di 'esaustione', che fu usato da Euclide, e perfezionato da Archimede in un vero e proprio calcolo infinitesimale. (L'esaustione è un metodo di dimostrazione geometrica: per mostrare che una figura ha una data area o volume, si suppone che abbia un valore maggiore o minore, per ricavarne un assurdo tramite l'uso di una serie di figure iscritte o circoscritte che approssimano sempre di più quella in esame).

Secondo Plinio portò in Grecia, da un viaggio di studio in Egitto, una più esatta conoscenza dell'anno tropico, al quale diede il valore di 365 giorni e $1/4$, valore adottato più tardi nel calendario giuliano. La sua più celebre ipotesi astronomica è quella delle sfere omocentriche: il problema consisteva nel trovare una spiegazione del moto apparente dei corpi celesti ammettendo che la Terra fosse immobile.

Eudosso suppose che ciascun pianeta si trovasse sull'equatore di una sfera, che tutte le sfere fossero concentriche, che il

centro comune fosse il centro della Terra e che i moti di tali sfere si combinassero per formare quello dell'astro considerato. Fu così condotto a introdurre tre sfere per spiegare il moto della Luna e del Sole e quattro per ciascuno dei cinque pianeti allora noti. Questa ipotesi fu poi ripresa da Aristotele e Callipro. In filosofia fu discepolo di Platone, benché Diogene Laerzio lo annoveri tra i pitagorici.

Eutocio VI sec. dC

Matematico greco, insegnò ad Alessandria, come Pappo e Teone (IV sec). Scrisse commenti su Archimede (Trattato sulla sfera e sul cilindro) e Apollonio, divisi in due libri, il secondo dei quali è particolarmente interessante in quanto espone i procedimenti in uso presso la scuola di Alessandria per ciò che concerne i calcoli numerici.

Filolao fine V sec a.C.

Filosofo e astronomo greco di Crotona (470 - fine V sec. a.C.). Fu il maggiore dei pitagorici della seconda generazione (citato da Socrate nel *Fedone*). Egli sarebbe stato il primo pitagorico a divulgare i libri segreti della scuola, pubblicandoli con il titolo *Sulla natura*. In astronomia introdusse l'ipotesi di un moto circolare della Terra intorno a un Fuoco centrale, compiuto in ventiquattro ore. Ammetteva che intorno a tale Fuoco ruotassero dieci corpi: Antiterra, Terra, Luna, Mercurio, Venere, Sole, Marte, Giove, Saturno e un Fuoco esterno, o sfera delle stelle fisse, e che le distanze di questi dieci corpi dal Fuoco centrale fossero proporzionali alle successive potenze del numero 3, che per i pitagorici aveva un preciso valore rituale.

Filone di Bisanzio III-II sec a.C.

Lasciò tre libri sulla costruzione di armi (Belopoiika), sulle macchine d'assedio (Polioretica), sulle opere di difesa (Paraskenastica), parti di un più vasto trattato di 'Meccanica'.

Ipatia o Ipatia 370 - 415 dC

Filosofa e matematica greca di Alessandria. Figlia di Teone di Alessandria, fu celebre sia per il sapere e l'eloquenza, sia per la bellezza. Dopo aver completato i suoi studi in Atene tornò definitivamente ad Alessandria, dove aprì una scuola. Le sue lezioni, assai frequentate, erano dedicate soprattutto al commento delle opere di Platone e di Aristotele. Nel 415 fu aggredita dalla folla, eccitata da alcuni monaci, che, dopo averla tratta a forza dal carro su cui era trasportata, la inseguì fino in casa e la massacrò. Si ritiene che il patriarca san Cirillo non fosse del tutto estraneo al delitto. Ipatia aveva commentato le opere di Diofanto, le Sezioni coniche di Apollonio di Perge e le Tavole di Tolomeo (una parte di quest'ultima opera ci è certamente pervenuta sotto il nome di suo padre Teone). Ebbe fra i suoi scolari il vescovo Sinesio di Cirene.

Ippia di Elide **sec. metà del V sec. a.C.**

Matematico e filosofo greco, secondo Platone avrebbe insegnato aritmetica, geometria, astronomia e musica. Cercando di risolvere il problema della trisezione dell'angolo, scoprì e utilizzò a questo scopo una curva la quale, usata più tardi (335 a.C. circa) da Dinostrato nei suoi tentativi di quadratura del cerchio, prese per questo il nome di "quadratrice". Fu autore di numerose opere fra cui studi su Omero, un trattato di archeologia, un catalogo dei vincitori dei giochi di Olimpia, ecc. Platone ne ha lasciato un ritratto satirico nel Protagora e nei due dialoghi intitolati col suo nome: l'Ippia maggiore e l'Ippia minore.

Ipparco di Nicea **II sec a.C.**

Astronomo greco (il maggiore). Scopri` la precessione degli equinozi (26.000 anni!), calcolò la durata dell'anno solare in 365 giorni e 6 ore (con una precisione di 6min 1/2). Compilò il primo (e ultimo di quei tempi) catalogo delle stelle fisse, e formulò la trigonometria. Per amor di semplicità, optò per la teoria degli eccentrici piuttosto che per quella eliocentrica di Aristarco. Stabili` con discreta precisione la distanza della luna, e inventò l'astrolabio (simile al sestante).

Nato a Nicea, in Bitinia, egli fece la maggior parte delle sue osservazioni astronomiche a Rodi tra il 161 e il 127 a.C. Ipparco deve essere considerato come uno degli scienziati più rappresentativi dell'epoca alessandrina per aver stabilito dei dati precisi e aver raggiunto risultati sicuri che condussero ad alcune scoperte essenziali.

Per misurare le variazioni del diametro apparente del Sole e della Luna inventò uno speciale diottra che fu ancora utilizzato da Tolomeo. Introdusse in Grecia la divisione del cerchio in gradi (360), minuti e secondi, sistema che fino allora era usato solo dai Babilonesi. Dividendo il diametro del cerchio in 120 parti determinò, col calcolo, il valore delle corde rispetto a queste parti del diametro; i valori ottenuti resero più comodi i calcoli astronomici nei quali questi comparivano; allo scopo compilò una vera "tavola" di questi valori procedendo ogni mezzo grado. Osservando il moto della Luna e del Sole propose per questo due teorie fondate una sul procedimento dell'eccentrico fisso e l'altra su quello dell'epiciclo e ne dimostrò l'equivalenza, l'una e l'altra essendo sufficienti per spiegare la disuguaglianza delle stagioni. A lui si devono le tavole che riportavano la posizione del Sole in tutti i giorni e per diversi anni. Probabilmente, proprio lavorando alla teoria del Sole, Ipparco fece la più importante scoperta: si accorse che il Sole, nel suo moto annuale, impiega un po' più di tempo a ritornare al medesimo punto dello zodiaco che a raggiungere l'equatore da una primavera alla successiva e spiegò correttamente il fenomeno con uno spostamento annuale dei punti equinoziali, intersezioni dell'eclittica con l'equatore, spostamento che ha ricevuto il nome di precessione degli equinozi. L'equinozio di primavera che si trovava nella costellazione del Toro ai tempi dell'antico Impero babilonese, era in quella dell'Ariete ai tempi di Ipparco e da allora è retrocesso in quella dei Pesci. Infine riprendendo con un rigoroso metodo scientifico le osservazioni e le determinazioni della posizione di stelle fatte dall'inizio del III sec. a.C. precisò la posizione di 800 stelle circa e attribuì a ciascuna di esse una grandezza determinata secondo lo splendore apparente: questo può essere considerato il primo

catalogo stellare. Rideterminò, infine, seguendo il metodo di Aristarco, la distanza del Sole.

In astrologia fu il primo a precisare l'ordine delle corrispondenze tra i segni zodiacali e le singole parti del corpo umano; le sue scoperte astronomiche furono utilizzate dai contemporanei per allargare le basi teoriche e le possibilità pratiche dell'astrologia; nella sua epoca vennero compilati i primi temi di natività allo scopo di svelare l'avvenire dei singoli individui.

Ippocrate di Chio **V sec. a.C.**

A Chio nel V ci fu una scuola dedicata alla geometria del cerchio, argomento ignorato dai pitagorici (v. Enopide). Contemporaneo di Socrate, fu tra i primi compositori di *Elementi*.

Per i suoi tentativi di esposizione sistematica della geometria (pare avesse scritto un libro di Elementi, perduto) può considerarsi il precursore di Euclide.

Nel tentativo di risolvere il problema della quadratura del cerchio riuscì a quadrare una classe particolare di lunule (figure limitate da due archi di cerchio di raggio differente aventi la concavità dalla stessa parte). Pare anche fosse stato il primo geometra greco che per dimostrare un teorema o risolvere un problema, adottasse il metodo di ricondursi a un altro teorema o problema noto; secondo Eratostene, trattò il problema della duplicazione del cubo ottenendo, se non la soluzione, il risultato notevole di ricondurre questo problema a quello di trovare due medi proporzionali tra due numeri dati.

Leone **IV sec. a.C.**

Contemporaneo di Aristotele, scrisse degli *Elementi* di geometria.

Marino di Tiro **II sec. dC**

Geografo greco della prima metà del II sec. Movendo dagli studi di Eratostene, di Ipparco e di Posidonio, diede notevole contributo allo sviluppo della geografia matematica dell'antichità e alla cartografia. La sua opera fu ripresa nella *Geografia* da Tolomeo con il proposito di correggerne gli errori.

Menècmo **375 - 325 a.C.**

Matematico greco di Proconneso, od. Marmara. Allievo di Eudosso di Cnido e di Platone, scoprì per primo le coniche, o per lo meno fu il primo a studiarle in modo sistematico. Nel tentativo di risolvere il problema di Delo sulla duplicazione del cubo propose due costruzioni, una ottenuta dall'intersezione di una parabola con una iperbole equilatera, l'altra dall'intersezione di due parabole. Fino ad Apollonio le coniche erano chiamate triadi di Menecmo.

Menelao di Alessandria **fine I sec dC**

Matematico greco, che per primo concepì e definì un triangolo sferico.

Gli si deve un trattato, *Sferica*, giunto a noi soltanto attraverso versioni dall'arabo e dall'ebraico, nel quale sono contenuti i fondamenti della trigonometria sferica, e un teorema relativo alle rette secanti i lati di un triangolo, noto come teorema di Menelao. In quest'opera viene introdotto per la prima volta il concetto di triangolo sferico. Dimostrò il teorema ancora noto col suo nome, il cui equivalente sul piano, già noto,

enunciava: Se i lati di un triangolo sono tagliati da una retta (un lato essendo prolungato), il prodotto di tre dei segmenti non adiacenti sulla retta è uguale al prodotto dei tre segmenti restanti dei lati del triangolo. Sono perduti tre libri di Elementi di geometria e sei libri sulle corde del cerchio.

Metone

V sec. a.C.

Astronomo ateniese, ideò il ciclo che porta il suo nome, adottato in Grecia nel 432 a.C. Avendo constatato che 19 anni solari corrispondono quasi esattamente a 235 lunazioni, suddivise tale periodo in 12 anni di dodici lunazioni e 7 di 13 lunazioni e ottenne così una ripetizione delle fasi lunari alle stesse date del calendario. Tale sistema divenne noto come ciclo di Metone ed è ancora usato per il computo ecclesiastico della Pasqua; questa, pertanto, ritorna periodicamente alle stesse date del calendario, se non in 19 anni almeno in 76 (a causa degli anni bisestili)..

Nicomaco di Gerasa

fine I sec. dC

Matematico greco della fine del I sec. d.C. Gli si devono una *Introduzione aritmetica*, nella quale per la prima volta l'aritmetica veniva considerata come scienza autonoma e un *Manuale di armonia*, sulla musica pitagorica, che, durante il medioevo, godette di notevole fama.

Pappo Alessandrino

III-IV sec. dC

Matematico alessandrino. La sua opera principale, *Collezione matematica*, in otto libri, è un lavoro di grande importanza per la ricca documentazione: nell'intento di chiarire le difficoltà lasciate nelle dimostrazioni dei suoi predecessori (Euclide, Diodoro e Tolomeo); Pappo analizza e commenta infatti nella sua opera numerosi passaggi di opere anteriori delle quali poco si saprebbe senza di lui.

È noto per teoremi sul volume dei solidi di rivoluzione, riscoperti da Guldino nel sec. XVI.

Pitagora di Samo

570-497 a.C.

Fondò a Crotone, in Magna Grecia, la scuola Pitagorica, che si occupò di filosofia, morale e matematica, e che durò molto a lungo.

I pitagorici pensavano che gli elementi dei numeri fossero gli elementi di tutte le cose, e che l'universo intero fosse armonia e numero. Perseguitato, Pitagora si rifugiò a Metaponto dove morì. NB. Pitagora è contemporaneo di Omero.

Pitagora si trasferì dalla nativa Samo a Crotone, nella Magna Grecia, fondandovi una setta filosofico-religiosa. Altre comunità si costituirono ben presto in molte città dell'Italia meridionale, esercitandovi un'influenza politica di orientamento aristocratico e conservatore. Tali comunità si dissolsero nel giro di circa un secolo. Secondo una tradizione Liside, esule da Crotone a Tebe, fondò qui una comunità pitagorica, alla quale appartennero Filolao, il pensatore più illustre del pitagorismo del V sec., e Simmia e Cebete, gli interlocutori del Fedone platonico. Con Archippo il pitagorismo tebano ritornò nella Magna Grecia, a Taranto: un maestro della comunità tarantina fu Archita, amico di Platone. L'eredità del pitagorismo classico, estintosi poco dopo la morte di Archita, fu più tardi raccolta e rinverdata dal

neopitagorismo. Più che le credenze religiose (come quella nella metempsicosi, e il divieto di cibarsi di carne o fave), garantite dall'autorità del fondatore ("ipse dixit") e trasmesse per via orale agli iniziati, ha contato nella storia della civiltà il complesso delle scoperte dei "matematici".

Anche se la relazione enunciata nel celebre "teorema di Pitagora" era già nota a culture anteriori a quella greca, di molte altre importanti acquisizioni nel campo della geometria, dell'aritmetica, della medicina, della musica, dell'astronomia e della filosofia va attribuito il merito a Pitagora e alla sua scuola: Proclo ricorda il teorema sulla somma degli angoli interni di un triangolo, la costruzione di alcuni poliedri regolari e la dimostrazione della incommensurabilità della diagonale con il lato del quadrato, accompagnata dalla sconvolgente scoperta dei limiti di applicazione dei numeri razionali. In aritmetica i pitagorici studiarono la struttura dei numeri e delle progressioni aritmetiche, individuando i numeri "perfetti" (cioè uguali alla somma dei loro divisori, come 6, 28, 496), e dimostrando che la somma dei primi n numeri dispari è uguale a n^2 . La fissazione in dieci del numero dei corpi celesti e l'affermazione che essi ruotano tutti intorno a un fuoco centrale costituiscono le posizioni tipiche dell'astronomia pitagorica, di evidente ispirazione eliocentrica. Per ciò che riguarda la teoria musicale, i pitagorici studiarono i rapporti numerici delle lunghezze delle corde della lira in relazione alle varie consonanze. La gamma detta ancora "di Pitagora" è una scala che, nel sistema che porta lo stesso nome, si costruisce riportando nell'intervallo di una ottava i suoni costituenti una successione di quinte giuste naturali: fa, do, sol, re, la, mi, si. Dal punto di vista propriamente filosofico, è dubbio che il detto che "tutte le cose sono numeri" possa essere fatto risalire fino a Pitagora, così come è controverso il suo significato. Con questa scoperta della meravigliosa potenza del numero era abbastanza naturale che convivesse, in un ambiente intriso di religiosità e di esoterismo, una mistica dei numeri. Elemento essenziale della concezione pitagorica è anche la dottrina dei contrari, sul ritmo dei quali si scandisce la vita del cosmo. L'equilibrio dei contrari è "armonia", nella quale consistono essenzialmente la salute del corpo e la saggezza dell'anima. Anche a Pitagora, come a quasi tutti gli antichi pensatori greci, la tradizione attribuisce un viaggio di studio a Creta e in Egitto.

Seleuco di Babilonia

II sec a.C.

Contemporaneo di Ipparco, e fautore della teoria eliocentrica di Aristarco. Fu un grande specialista e misuratore di maree.

Talete di Mileto

624-545 a.C.

(Asia Minore) Prima figura della scienza greca e primo filosofo. Quasi leggendario, e uno dei sette savi; fondatore della scuola di Mileto cui appartennero Anassimandro e Anassimene.

Mosse alla ricerca di un principio (*arche*) di tutte le cose, che individuò nell'acqua. Gli si attribuiscono la previsione dell'eclissi del 585aC, la scoperta dell'elettricità statica, e l'introduzione in Grecia della geometria, usata in Egitto.

Tra i suoi teoremi di uguaglianza: le due parti in cui un diametro divide un cerchio; gli angoli alla base di un triangolo isoscele; due angoli opposti al vertice; due triangoli che hanno uguali un lato e due angoli (distanza di una nave da terra). Il filosofo morì a 78 anni.

Della sua fama è una riprova il fatto che il suo nome compaia fra quelli dei Sette sapienti fin dagli elenchi più antichi. Aristotele lo chiama “fisiologo” e “filosofo”, in quanto indagatore della natura (physis) e primo consapevole ricercatore del principio di tutte le cose. La scoperta della forza magnetica presente in alcuni minerali di ferro della Lidia avrebbe confermato Talete nell'intuizione che la natura è animata e vivente (“tutto è pieno di dèi”). La tradizione attribuisce a Talete, che avrebbe trasportato in Grecia il patrimonio di conoscenze accumulato dai Mesopotamici e dagli Egiziani, vaste conoscenze anche nel campo dell'astronomia e della geometria. In particolare egli avrebbe risolto il problema dell'iscrizione del triangolo in una circonferenza, scoperto il metodo per determinare l'altezza di una piramide partendo dalla misura della sua ombra e quello per calcolare la distanza di una nave dalla costa, individuato alcune fondamentali relazioni fra gli angoli. Il teorema che va sotto il nome di Talete è stato correttamente formulato e dimostrato almeno un secolo dopo la sua morte.

Teetèto 415 - 365 a.C.

Matematico e filosofo greco di Atene. Insegnò prima a Eraclea, poi ad Atene seguì l'insegnamento di Platone che intitolò a suo nome uno dei suoi più importanti dialoghi. Di lui sappiamo che scoprì l'ottaedro e l'icosaedro regolare; gli si attribuisce inoltre la classificazione dei numeri irrazionali ottenuti dall'estrazione della radice quadrata di numeri interi. Per l'importanza di questa scoperta nello sviluppo della matematica greca e in particolare della scuola pitagorica, egli è considerato uno dei più grandi matematici dell'antichità.

Teodoro di Cirene V sec. a.C.

Matematico greco; fu probabilmente maestro di Platone, come suggerisce un passo di Cicerone. Platone lo descrive nel Teeteto nell'atto di dimostrare ai suoi discepoli l'irrazionalità dei numeri 3, 5, 6, ..., ecc. Per questo motivo gli è attribuita la priorità di tali dimostrazioni che rientrano nella problematica della scuola pitagorica, a cui Teodoro certamente apparteneva.

Teodosio di Bitinia II sec. a.C.

Astronomo e matematico greco. Ha lasciato tre opere notevoli: *Sphaericae*, trattato di geometria nel quale sono esposte le proprietà più semplici delle circonferenze tracciate su una sfera, *De diebus et noctibus* e *De habitationibus*, in cui sono studiate le variazioni nella visibilità del cielo in funzione del cambiamento di latitudine.

Teone d'Alessandria fine IV sec

Astronomo e matematico greco. Gli si devono un commento dell'*Almagesto* di Claudio Tolomeo, un rifacimento degli *Elementi* e dell'*Ottica* di Euclide e un'opera, la *Catottrica*, ispirata ad alcuni lavori di Archimede e di Erone. Fu padre di Ipatia, la prima donna che si occupò di matematica (perseguitata).

Teone di Smirne II sec. d.C.

Matematico e filosofo greco. Nella sua opera di ispirazione neopitagorica *Ciò che della matematica è utile per l'intendimento di Platone*, pervenutaci quasi integra, presenta la matematica come propedeutica alla comprensione delle verità filosofiche e teologiche.

Tolomeo, Claudio 90-168 dC

Matematico e geografo greco (nato probabilmente a Tolemaide Herméiu). Sembra abbia trascorso praticamente tutta la vita ad Alessandria d'Egitto dove svolse la sua vasta attività che abbraccia l'astronomia, parte della matematica, la cronologia, l'ottica, la gnomonica, la geografia, la musica.

La sua opera principale è la *Composizione matematica*, chiamata anche *Grande Sintassi* ma più nota sotto il nome arabo di *Almagesto*; ivi raccolse e sistemò i risultati della ricerca astronomica precedente (Ipparco ecc.). Adottò un sistema geocentrico (che da lui prese nome), in cui i pianeti descrivono circonferenze (epicicli) su sfere quasi concentriche alla terra. Soltanto il sole e la luna giravano direttamente intorno alla terra (il sistema sopravvisse fino a Copernico). Lasciò anche un trattato completo di trigonometria piana e sferica, la spiegazione e il calcolo di tutti i fenomeni del moto diurno.

Altrettanto importante è la *Geografia* corredata da numerose carte (v. sotto). Tra le altre opere figurano il trattato di astrologia *Tetrabiblon* la cui attribuzione a Tolomeo non è del tutto sicura, la *Tavola cronologica* o *Canone dei regni*, l'*Ottica* in cinque libri di cui è perduto il primo, le *Armoniche* che contengono la teoria completa dei suoni usati nella musica greca. Tolomeo costruì diversi strumenti astronomici, come l'astrolabio che porta il suo nome, e globi celesti.

- *Geografia* di Tolomeo, trattato in otto libri, concepito come “*Guida allo studio della geografia*”. Comprende, tra l'altro, la distinzione fra geografia e corografia, la determinazione, su dati astronomici, delle zone climatiche, della varia durata dei giorni e delle notti ecc.; i modi per tracciare una carta geografica; la costruzione e la descrizione di ventisei carte comprendenti la Terra allora conosciuta. L'identificazione dei luoghi è basata su latitudine e longitudine. L'opera, se non dà apporti nuovi alla conoscenza delle regioni limitrofe al mondo greco-romano, rappresenta però il massimo sforzo e il risultato più completo raggiunto dall'antichità classica in materia di geografia matematica. Essa ha ispirato la redazione dei principali atlanti della fine del XV sec. ed è stata, assieme ai portolani, la prima base su cui hanno lavorato i cartografi del Rinascimento.