

STORIA DELLA FISICA



Docente: Dott. Stefano Spagocci

Come funziona il mondo, a livello delle sue leggi e comportamenti fondamentali?

La Fisica ce lo spiega e alla Storia della Fisica è dedicato questo corso.

In sei lezioni seguiremo la scienza fisica nel suo sviluppo storico, dai Presocratici greci fino ai nostri giorni.

Anno 2026

29 ottobre La Fisica nell'Antica Grecia

12 novembre La Meccanica Classica

26 novembre L'Elettromagnetismo

10 dicembre La Meccanica Quantistica

Anno 2027

7 gennaio La Relatività Speciale e Generale

21 gennaio Forze, Campi e Particelle

Storia della Fisica

La Fisica nell'Antica Grecia

Stefano Spagocci
GACB

- La fisica è la scienza che studia le leggi che reggono l'universo e la costituzione della materia che lo compone.
- Si divide in fisica sperimentale e fisica teorica o fisica fondamentale e fisica applicata, sebbene i confini tra queste sottodiscipline siano spesso labili.

La Scienza Greca Classica

- E' ben noto il grande valore della scienza greca in epoca classica, per quanto riguarda la matematica e l'astronomia.
- Si trattava di una scienza altamente teorica e che poco si distingueva dalla filosofia.
- Meno noto, ci sembra, è il grande valore della scienza ellenistica, una scienza straordinariamente moderna.

La Scienza Ellenistica

- Forse non è così noto l'immenso valore della scienza ellenistica.
- Si definisce ellenismo il periodo che va dalle conquiste di Alessandro Magno (III sec. a.C.) fino alla decadenza della civiltà greca (V sec. d.C.)
- La scienza ellenistica anticipa il metodo sperimentale (vd. Eratostene con la misura del raggio terrestre) e le applicazioni della scienza alla tecnologia (vd. Erone e i suoi meccanismi).

- Grande importanza ebbe l'Egitto tolemaico con la famosa Biblioteca di Alessandria, un vero e proprio centro di ricerca, oltre che biblioteca in senso moderno, pensiamo al sistema di Tolomeo (illustrato nell'Almagesto) e ad Ipazia.
- In epoca ellenistica si sviluppa anche una medicina molto vicina alla medicina moderna (vd. Galeno).

Talete di Mileto



Talete di Mileto

- Attivo nella prima metà del VI secolo a.C.; l'eclissi del 28 maggio 585 a.C. gli fu attribuita come previsione da Erodoto, ma le modalità e l'attendibilità di tale previsione sono discusse.
- Talete cercò un principio naturale unitario, identificato nell'acqua secondo la testimonianza di Aristotele.
- Gli furono attribuite osservazioni astronomiche e conoscenze geometriche. La sua importanza consiste soprattutto nell'avvio di spiegazioni razionali dei fenomeni, pur in assenza di scritti conservati.

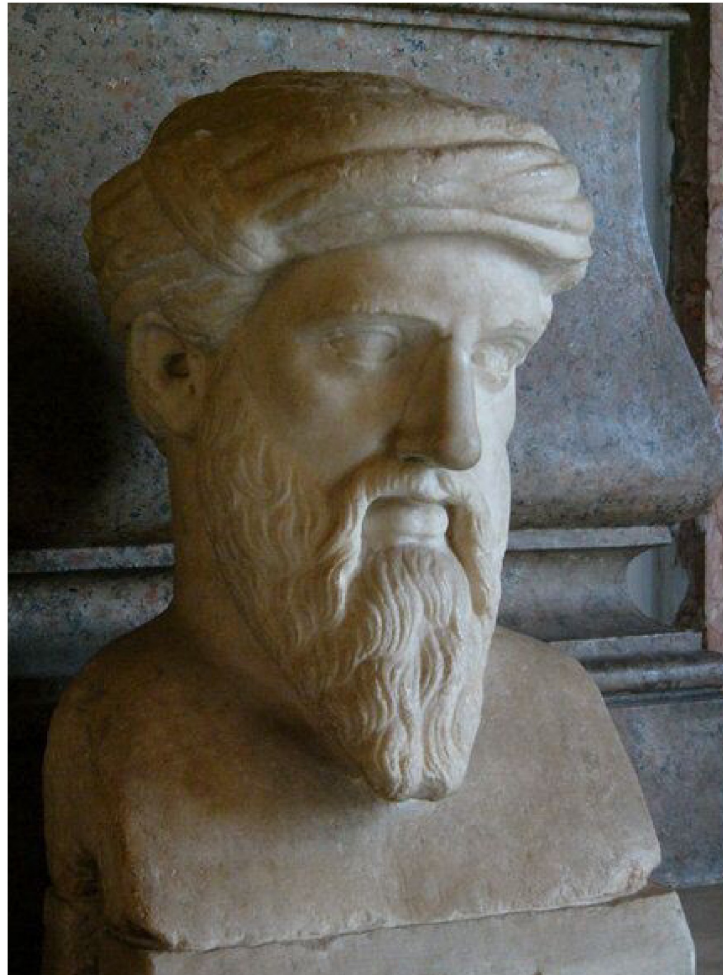
Anassimandro di Mileto



Anassimandro di Mileto

- VI secolo a.C.; tradizionalmente ritenuto allievo o continuatore di Talete.
- Propose l'ápeiron, principio indefinito da cui si generano gli opposti.
- Immaginò una Terra sospesa senza sostegni, in equilibrio perché equidistante dalle altre regioni del cosmo: un tentativo notevole di spiegazione non mitologica.
- Elaborò modelli cosmologici e gli sono attribuiti lavori di cartografia e sull'uso dello gnomone.

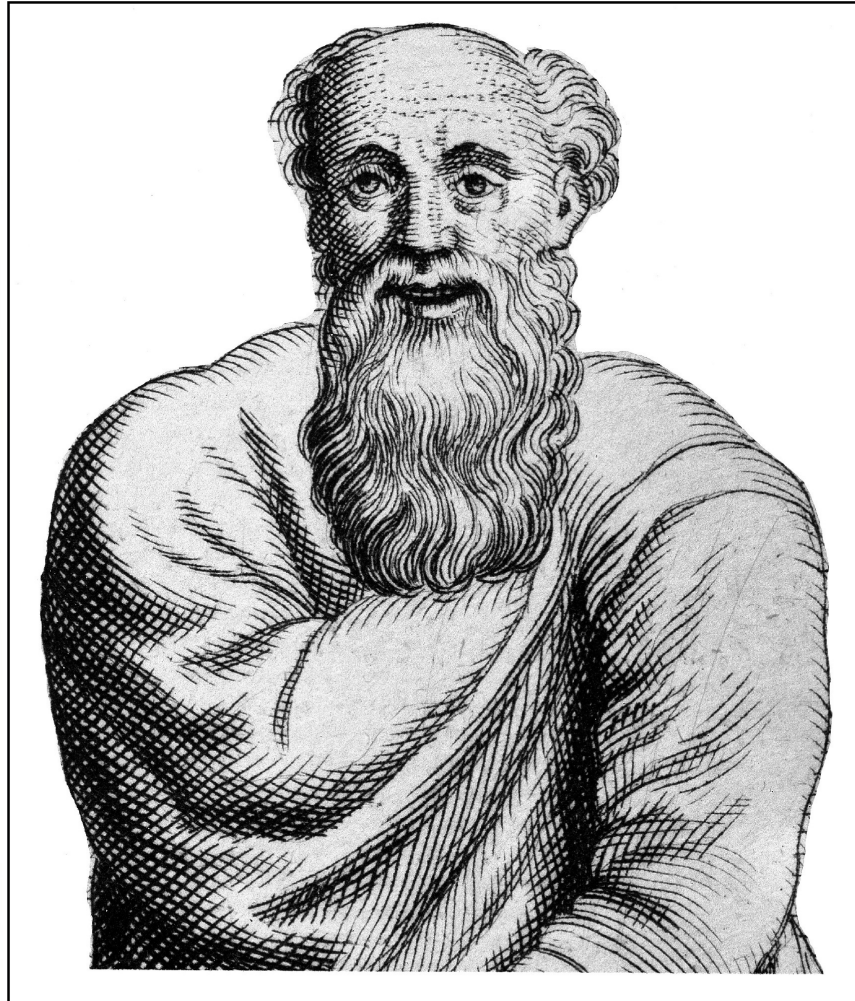
Pitagora di Samo



Pitagora di Samo

- Operò dapprima a Samo. Trasferimento nell'Italia meridionale, a Crotone, verso il 530 a.C.; la scuola pitagorica proseguì oltre la sua vita.
- La tradizione pitagorica mise al centro rapporti numerici e armonia. Il legame fra intervalli musicali e rapporti di lunghezze delle corde divenne un modello per descrivere i fenomeni fisici: l'universo sarebbe fatto di matematica.
- Studiò il famoso teorema di Pitagora, la cui dimostrazione non è però opera sua. Lui o i suoi allievi scoprirono l'irrazionalità della radice di due (numero che ha infiniti decimali non periodici).

Democrito di Abdera



Democrito di Abdera

- V/IV sec. a.C. Sviluppa la teoria atomistica attribuita a Leucippo. Le sue teorie furono divulgate da Lucrezio (I sec. a.C.) nel *De Rerum Natura*.
- La materia è costituita da atomi indivisibili e indistruttibili che si muovono nel vuoto. Gli atomi differiscono per forma, grandezza e disposizione.
- Le trasformazioni della materia dipendono dal movimento e dall'aggregazione degli atomi. I fenomeni naturali sono spiegati attraverso cause materiali, senza interventi soprannaturali o divini.

Platone



Platone

- Fondazione dell'Accademia ad Atene: ca. 387 a.C.; composizione del Timeo: IV secolo a.C.
- Nel Timeo descrisse un cosmo ordinato matematicamente e associò i quattro elementi a strutture geometriche, con il dodecaedro riferito al tutto.
- La sua fisica è soprattutto speculativa: privilegia ordine, proporzione e intelligibilità geometrica, più che verifiche sperimentali, in questo continuatore dell'opera di Pitagora.

Aristotele

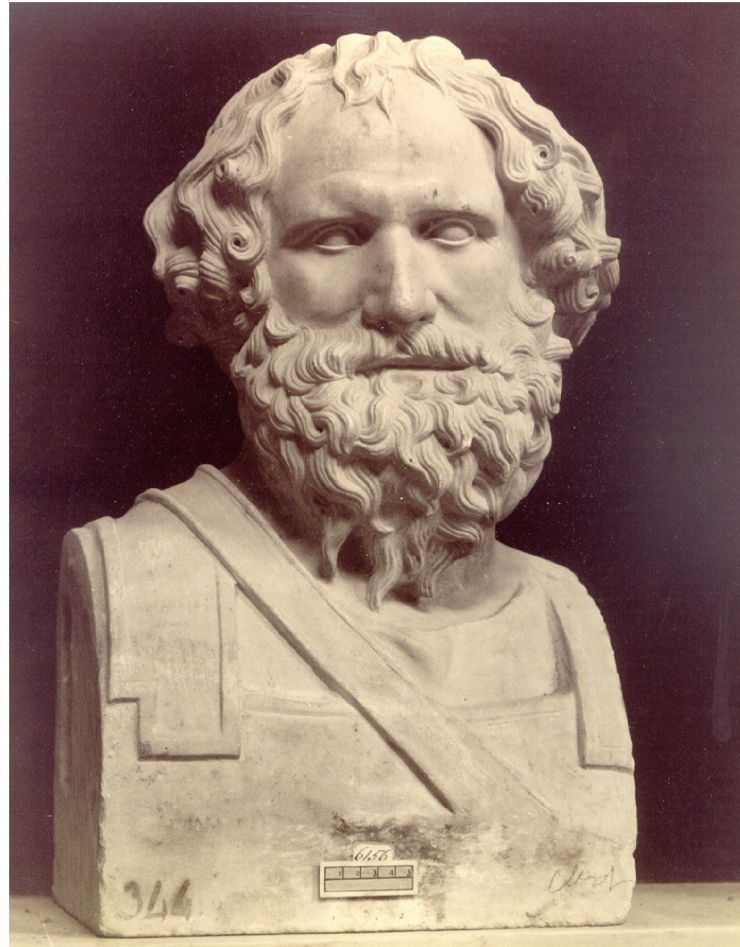


Aristotele

- Operò nel IV sec. a.C. Fondazione del Liceo nel 335/334 a.C. Precettore di Alessandro Magno.
- Nella Fisica e nel De caelo distinse moti naturali e violenti, elaborò la teoria dei quattro elementi terrestri (aria, acqua, terra, fuoco) e dell'etere celeste e sostenne un cosmo geocentrico finito.
- La sua spiegazione del moto e della caduta dei corpi (ogni corpo tende a tornare al suo luogo naturale), pur superata dalla fisica moderna, fornì per secoli un quadro sistematico di ricerca.

- Il Liceo, associato alla scuola peripatetica, fu un centro di insegnamento e indagine collettiva.
- Vi si coltivarono osservazioni naturalistiche, classificazioni, discussione dei problemi del moto e studi su cielo, animali e fenomeni meteorologici ma anche studi di scienze sociali.
- Non era un laboratorio di fisica o istituto di ricerca nel senso moderno del termine.

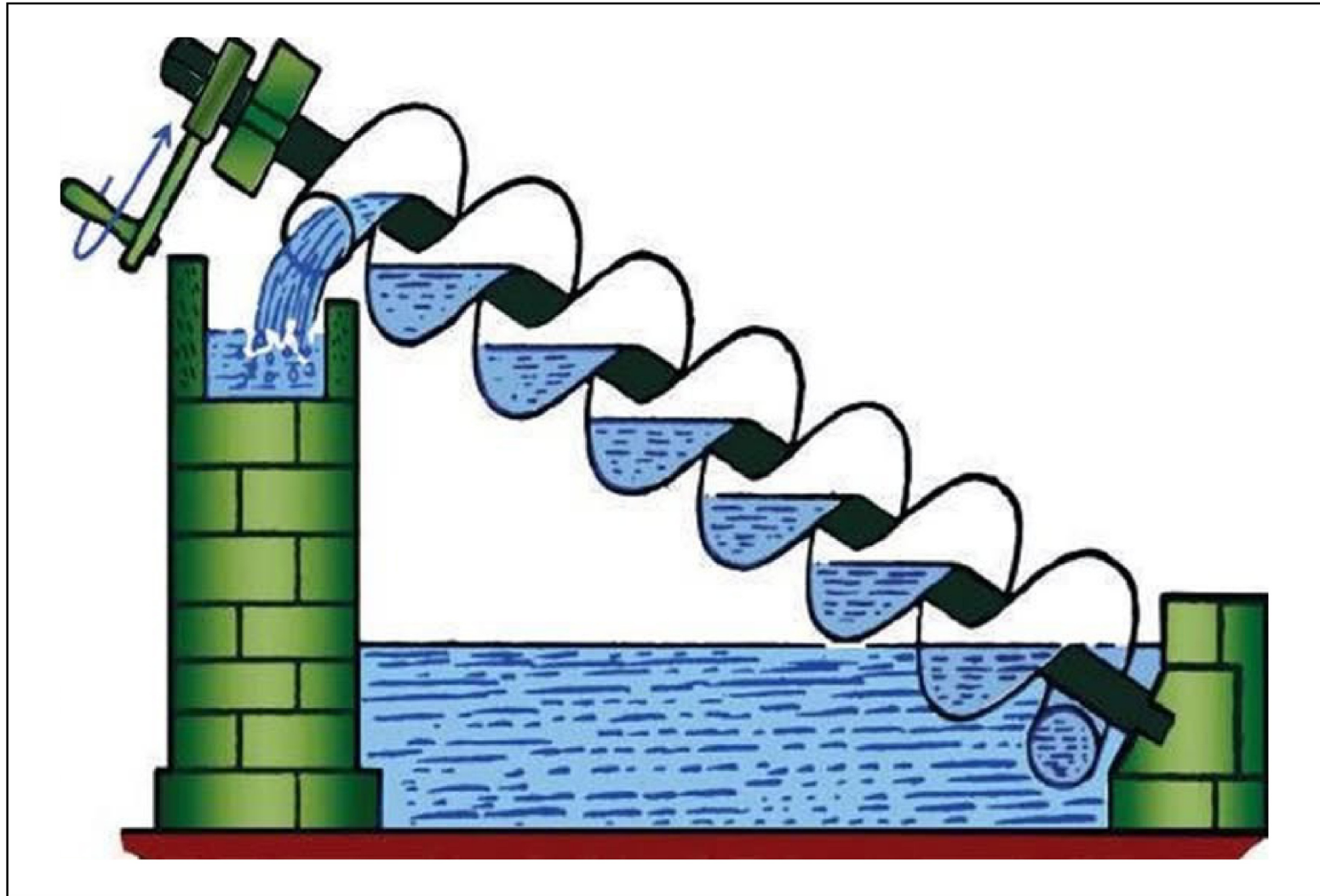
Archimede di Siracusa



Archimede di Siracusa

- III secolo a.C.; morì durante la presa romana di Siracusa nel 212 a.C.
- Fu tra i massimi esponenti della matematizzazione della fisica antica.
- Nello studio dell'equilibrio dei piani formulò risultati sulla leva e sul baricentro; nei trattati sui corpi galleggianti esaminò l'equilibrio idrostatico e la spinta esercitata dai fluidi.
- Progettò o gli furono attribuiti dispositivi meccanici come la vite di Archimede e lo specchio ustorio.

Archimede di Siracusa

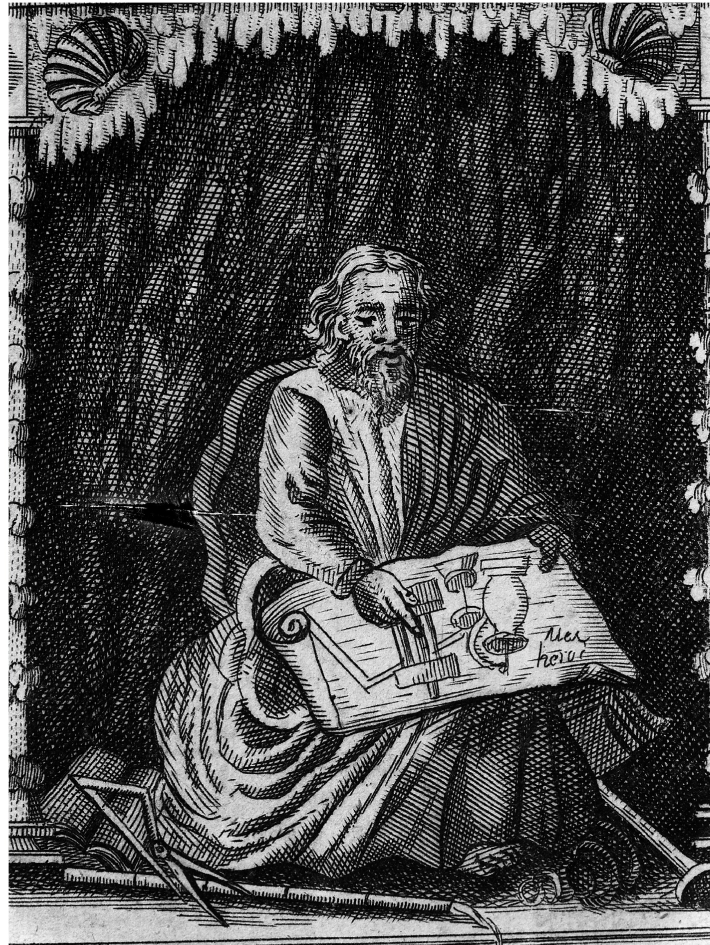


La Biblioteca di Alessandria



- Fondazione e sviluppo sotto i primi Tolomei, soprattutto Tolomeo I (305–282 a.C.) e Tolomeo II (282–246 a.C.); data esatta della fondazione incerta.
- Biblioteca e Mouseion costituirono un grande polo di raccolta, confronto e studio dei testi, con studiosi attivi in matematica, astronomia, medicina e meccanica ma anche artisti.
- La loro storia comprende trasformazioni e perdite successive: non è storicamente corretto ridurre la scomparsa della Biblioteca a un unico incendio; quando gli invasori Arabi la incendiarono era in decadenza da secoli.

Erone di Alessandria



Erone di Alessandria

- Attivo verosimilmente nella seconda metà del I secolo d.C.; cronologia non del tutto certa.
- Nella Pneumatica descrisse congegni basati su aria, acqua, pressione e calore, tra cui l'eolipila, una sfera messa in rotazione da getti di vapore.
- Nell'Automata presentò macchine automatiche; nella Catoptrica studiò la riflessione della luce, usando un principio di percorso minimo per gli specchi.

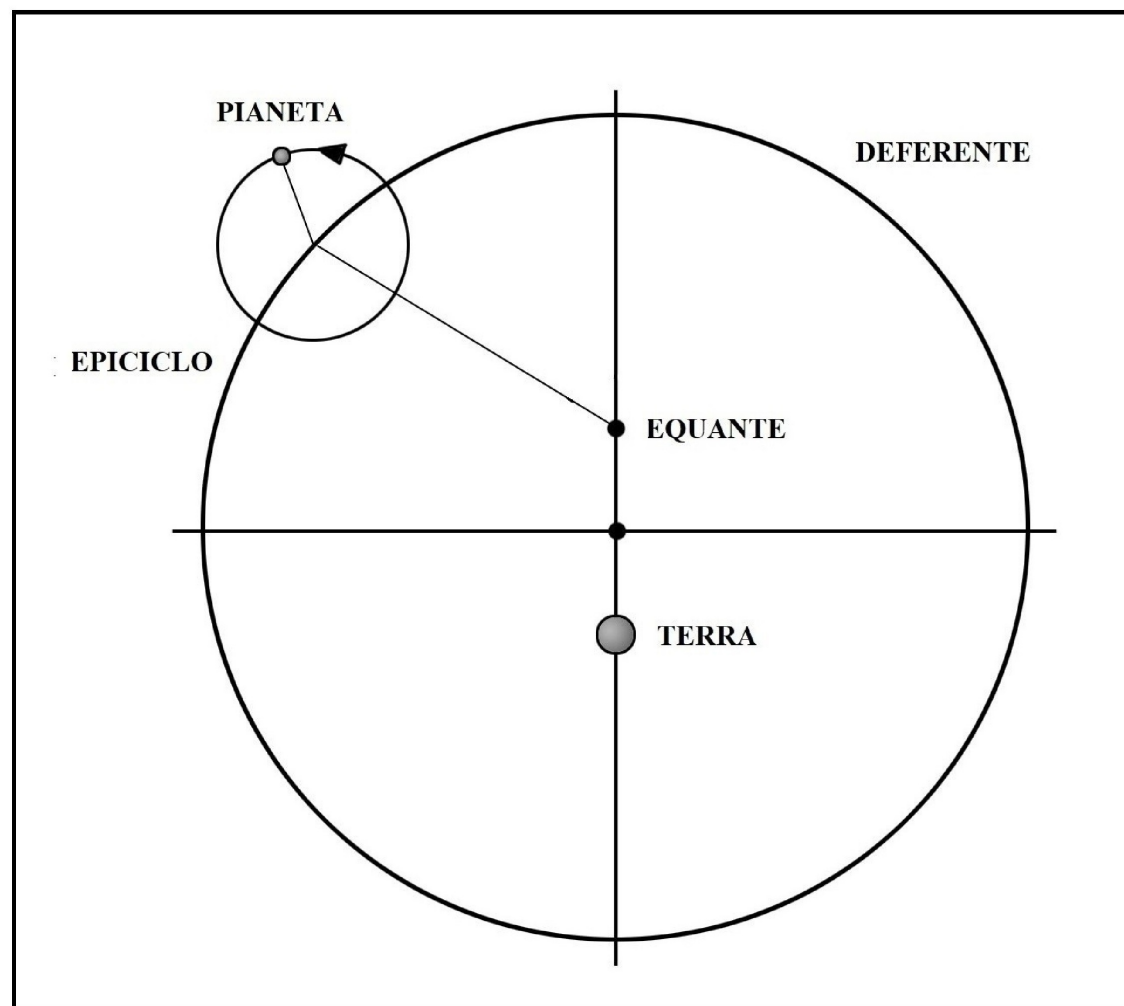


Claudio Tolomeo



Claudio Tolomeo

- Osservazioni astronomiche documentate nel II sec. d.C., ad Alessandria; Almagesto composto intorno alla metà del II secolo.
- Nell'Almagesto organizzò un modello geometrico geocentrico con deferenti, epicicli ed equante, capace di calcolare posizioni planetarie.
- Nell'Ottica, conservata in tradizione indiretta e incompleta, trattò riflessione e rifrazione e raccolse dati quantitativi.



Ipazia di Alessandria



Ipazia di Alessandria

- Attiva tra la fine del IV e l'inizio del V secolo; assassinata ad Alessandria nel 415 d.C. da fanatici cristiani.
- Filosofa neoplatonica, matematica e insegnante, è ricordata per il commento e l'insegnamento di opere matematiche e astronomiche.
- Le testimonianze sui suoi lavori sono frammentarie: non è dimostrato ma si suppone che abbia inventato l'astrolabio e l'idrometro.
- La sua figura testimonia la continuità della cultura scientifica alessandrina nella tarda antichità.

Conclusioni

- Il percorso della fisica greca non fu lineare: alla ricerca dei principi naturali dei presocratici si affiancarono l'idealizzazione geometrica di Platone, la sistemazione causale di Aristotele, la meccanica matematica di Archimede, la tradizione tecnico-sperimentale di Erone e l'astronomia di calcolo di Tolomeo. Il Liceo e Alessandria contribuirono alla trasmissione e all'organizzazione dei saperi; l'epoca ne rappresenta una importante fase tarda.

Conclusioni

- Larga parte del sapere greco ellenistico è andato perduto per sempre, anche per l'incendio della Biblioteca di Alessandria.
- Le scoperte archeologiche e lo studio dei manoscritti potrebbero però darci ancora sorprese.
- Ci si può chiedere a quale livello scientifico e tecnologico saremmo oggi, se la scienza ellenistica non fosse stata dimenticata!