

La storia dell'astronomia in alcune sue tappe fondamentali

di Michele T. Mazzucato

- L'astronomia (astro + classificare) è la scienza che studia gli astri e i fenomeni celesti e si può considerare la più antica delle scienze. Intimamente legata all'evoluzione dell'uomo come parte integrante della natura stessa. Molto più per l'uomo primitivo e antico che per l'uomo di oggi.
- Erano gli astri a fornire, pur inconsapevolmente, l'orientamento. Ma fu soprattutto con la rivoluzione agricola che venne la necessità di interpretare il movimento degli astri al fine prevedere il ritorno delle stagioni e dei periodi favorevoli alla semina o al raccolto.
- Da ciò derivò la formulazione di calendari, il calcolo e la misura del tempo. I primi monumenti megalitici sono testimoni di questo periodo.

Cenni sull'astrolatria

L'astrolatria (astro + culto) è il culto degli astri ritenuti divinità.

Tutte le religioni contengono qualche elemento di astrolatria, ma essa fu diffusa soprattutto nel mondo antico e raggiunse il suo massimo sviluppo in Mesopotamia dove le principali divinità finirono con l'identificarsi con i vari pianeti e costellazioni.

La natura divina degli astri (unita all'affascinante regolarità dei moti celesti) portò gli uomini a concludere che negli astri fosse scritto il destino umano e che fosse possibile leggerlo esaminando il loro corso, le loro qualità e il loro cambiamento. Fu così che dall'astrolatria derivò l'astrologia.

Dalla Mesopotamia l'astrolatria passò ai Greci e ai Romani che le dettero una veste maggiormente filosofica.

Cenni sull'astrologia

L'astrologia (astro + discorso) è un'antica disciplina fondata sul creduto influsso degli astri sulle cose umane e arte divinatoria del futuro.

Essa nacque, probabilmente, in Babilonia. Infatti, le più antiche testimonianze si trovano in tavolette di argilla che appartennero al re assiro ASSURBANIPAL.

Nel VI-V secolo penetrò fra Persiani, Indiani e Cinesi passò, quindi, in Grecia dove, fino al I secolo d.C., fu sinonimo di astronomia.

In Grecia, il pensiero astrologico primordiale si fuse con gli elementi razionali del pensiero ellenico. Gradualmente abbandonò il proprio carattere religioso (improntato alla deificazione degli astri) per assumere una veste laica e rigorosa fondata sulla scienza dei numeri e sulle relazioni geometriche.

In Roma penetrò al tempo delle guerre puniche importatavi dagli schiavi orientali prevalentemente greci. Con il declinare dell'impero romano anche l'astrologia si impoverì nel mondo latino.

Tornò in auge nel Medioevo allorché fu elevata all'insegnamento universitario e si diffuse notevolmente anche tra gli uomini di cultura e nelle corti dei signori.

Nel Rinascimento mantenne una posizione di prestigio ebbe illustri cultori (TICONE, KEPLER, ecc.) nonostante alcune aperte opposizioni (GIOVANNI PICO DELLA MIRANDOLA CONTE DI CONCORDIA 1463-1494).

Con il diffondersi del naturismo e del razionalismo incomincia la decadenza dell'astrologia.

(voci Astrolatria e Astrologia tratte dall'Enciclopedia Universale Fabbri vol. II p. 222, Milano 1971)

MESOPOTAMIA

- L'astronomia mesopotamica risale almeno al terzo millennio a.C. raggiungendo il suo apice fra il 500 e il 600 a.C. per declinare definitivamente un secolo prima di Cristo, quando l'astronomia greca aveva ormai preso il sopravvento.
- Anche se le osservazioni dell'astronomia mesopotamica avevano finalità pressoché divinatorie la loro precisione ci sorprende: il calcolo dell'intervallo di tempo fra due fasi successive uguali della Luna (mese sinodico) fatto da KIDINNU (circa 380 a.C.) differiva da quello odierno nella sesta cifra decimale. Così dicesi anche per il periodo sinodico dei pianeti (intervallo di tempo fra due successive identiche posizioni rispetto alla Terra): meno di un centesimo da quello calcolato oggi.
- Realizzarono il loro calendario inizialmente riferendosi al moto della Luna. Divisero l'anno in 12 mesi di 30 giorni ciascuno. Intercalarono, per adattare tale periodo a quello solare e secondo necessità, un tredicesimo mese supplementare. Nel 383 a.C. vennero introdotti 7 mesi supplementari da distribuire in un ciclo di 19 anni (*ciclo di Saros*: periodo di tempo dopo il quale le eclissi di Sole e di Luna si ripetono quasi esattamente sulla superficie della Terra).
- Già nel terzo millennio attribuirono nomi, ancora in uso nell'astronomia moderna, alle costellazioni.
- Intorno al 1700 a.C. il giorno venne diviso in 24 ore di uguale durata.

EGITTO

- A differenza di quello babilonese il calendario egizio era basato sul moto del Sole. Già nel quarto millennio a.C. la durata dell'anno era stabilita in 365 giorni: 12 mesi di 30 giorni più 5 giorni supplementari.

- L'inizio dell'anno coincideva con la levata eliaca della stella Sirio che coincideva con l'inizio delle piene del Nilo.
- I sacerdoti egizi notarono che il sorgere eliaco di Sirio ritardava di circa un giorno ogni quattro anni e che ci sarebbero voluti 1460 anni perché il sorgere eliaco di Sirio tornasse a coincidere con l'inizio delle piene del Nilo (*ciclo di Sothis*). Successivamente venne dedotta la durata dell'anno in 365,25 giorni e nel 238 a.C. venne introdotto un giorno supplementare ogni quattro anni.

CINA

- La storia dell'astronomia cinese, fin dal terzo millennio a.C., la conosciamo attraverso un libro, databile intorno all'inizio dell'era cristiana, redatto da LIU HSIN.
- Sappiamo che importanti avvenimenti celesti venivano accuratamente osservati dagli astronomi imperiali e riportati nelle cronache: si pensi alla registrazione della supernova del 1054 d.C. (origine della Crab Nebula - M1) di cui non vi è traccia in quelle occidentali.
- Lo studio dei moti planetari iniziò intorno al 1° secolo a.C., il calendario era basato sul moto di Luna e Sole, con un ciclo di 19 anni (*ciclo di METONE*: la Luna piena ritorna alla medesima data dell'anno dopo 235 lunazioni). Le costellazioni cinesi, ne conoscevano 228, differivano molto da quelle occidentali.

AMERICA CENTRALE

MAYA (penisola dello Yucatan in Messico)

- Straordinarie sono le conoscenze astronomiche dei Maya. Abbiamo registrazione di una eclisse di Luna del 15 febbraio 3379 a.C.
- Avevano una buona conoscenza dei periodi sinodici dei pianeti e della periodicità delle eclissi. Osservazioni del moto di Venere e il loro calendario era estremamente sofisticato (*ciclo di Venere*).

INCA (antico Perú)

- Le conoscenze astronomiche anche se pur avanzate non erano paragonabili a quelle Maya. Conoscevano con buona approssimazione il periodo di rivoluzione dei pianeti. Il calendario era basato su un anno solare di 365 giorni, con 12 mesi di 30 giorni e 5 giorni supplementari.

GRECIA

- L'astronomia, e non solo, fece notevoli progressi con il pensiero greco.
- L'astronomia greca oltre a scrollarsi di dosso le pastoie del mito si distingue per il tentativo di andare oltre alla mera

registrazione dei moti planetari e dalle conseguenti previsioni future (dove altre civiltà si erano già contraddistinte) per giungere a una teoria che consentisse un vero e proprio modello fisico.

- **600 a.C.** nascita dell'astronomia greca.
- **550 a.C.** ANASSIMANDRO DI MILETO (circa 610-546 a.C.) intuisce che la Terra non è piatta (pur percependola come cilindrica). Nel suo centro si trova l'Olimpo ed è circondata dall'Oceano.
- ANASSAGORA (circa 500-425 a.C.) rifiutando di avallare il mito di Febo e asserendo che il Sole è "una pietra infuocata, immensa, grande forse più del Peloponneso" rischiò la condanna a morte e neanche il suo allievo PERCLE poté evitargli l'esilio.
- **500 a.C.** PITAGORA DI SAMO teorizza la sfericità della Terra.
- Prove della sfericità terrestre si trovano nelle osservazioni 1) di navi durante il loro avvicinamento alla costa, 2) nell'aspetto circolare dell'ombra della Terra proiettata dal Sole sulla Luna durante l'eclisse di Luna (ARISTOTELE) e 3) le differenti altezze sull'orizzonte delle stelle viste in diversi luoghi (ARISTOTELE).
- DEMOCRITO (circa 460-370 a.C.) intuisce che la Via Lattea è costituita da innumerevoli stelle.
- **350 a.C.** EUDOSSO DA CNIDO (circa 408-345 a.C.) introdusse il modello delle sfere omocentriche (tutte con lo stesso centro) per riprodurre i moti dei corpi celesti.
- **320 a.C.** ARISTOTELE DI ATENE (384-323 a.C.) afferma che la Terra, come la Luna, è sferica e concepisce la Terra come immobile al centro dell'Universo con gli altri astri che le ruotano attorno fissati a sfere di cristallo.
- Già il pitagorico FILOLAO DI CROTONE (V sec. a.C.) ed ERACLIDE PONTICO (circa 388-315 a.C.), che ammise per primo la rotazione della Terra attorno al proprio asse, avevano posto un fuoco al centro dell'universo, intorno al quale si muoveva, oltre agli altri pianeti, la Terra. Precorsero l'eliocentrismo di ARISTARCO.
- **270 a.C.** ARISTARCO DI SAMO (circa 310-230 a.C.) stima la distanza Terra-Luna e Terra-Sole. Comprende che il Sole è più grande della Terra e che è la Terra a girare attorno al Sole e non viceversa. Definisce un sistema eliocentrico in cui il Sole occupa la posizione centrale e i pianeti si muovono attorno a esso. Tuttavia il modello aristotelico (Sole che ruota attorno alla Terra) continua a prevalere.
- **240 a.C.** ERATOSTENE DI CIRENE (circa 276-195 a.C.) effettua la prima misurazione di cui si abbia precise notizie per la determinazione della circonferenza della Terra. Mediante osservazioni dell'altezza meridiana del Sole ad Alessandria e a Siene. Descrive una cinquantina di costellazioni, le stelle che le compongono, le leggende su di esse e un catalogo di circa 500 stelle. Misura l'obliquità dell'eclittica, indicato come la metà dell'arco di

meridiano compreso fra i due tropici, valutandolo in 11/83 dell'angolo giro. Stima le distanze Terra-Sole e Terra-Luna

- **130 a.C.** IPPARCO DI NICEA (circa 190-125 a.C.) consegue le posizioni esatte di oltre 800 stelle e le classifica secondo la luminosità. Scopre il fenomeno della precessione degli equinozi. Introduce in Grecia la divisione del cerchio in gradi, minuti e secondi (*sistema sessagesimale*) che fino allora era usato soltanto dai babilonesi.
- **140** CLAUDIO TOLOMEO DI TOLEMAIDE ERMEA (circa 100-168) riprende e migliora (con gli *epicicli*) il modello aristotelico pervenendo al modello tolemaico che sarà considerato valido per circa 1400 anni. Espose tutte le conoscenze di astronomia del suo tempo nell'opera in 13 volumi *Mathematike Syntaxis*. Opera che giunse in Europa nel Medio Evo con il nome arabo di *Almagesto*.
- Nel sistema tolemaico i sette pianeti (nell'ordine *Luna*, Mercurio, Venere, *Sole*, Marte, Giove e Saturno) si muovono su 7 sfere concentriche alla Terra (sistema geocentrico). Oltre la sfera di Saturno c'è la sfera delle stelle fisse.
- La Terra non si trova esattamente al centro delle orbite circolari, che sono eccentriche rispetto ad essa: soltanto Sole e Luna percorrono esattamente il proprio cerchio, mentre gli altri pianeti si muovono lungo *epicicli*, che sono altri cerchi il cui centro ruota con moto uniforme sul cerchio principale (*deferente*). La teoria degli epicicli, che oggi potrebbe apparire assurda e ingenua, pure permise non solo un'interpretazione teorica del moto dei pianeti, ma anche calcoli estremamente precisi di previsione.

EUROPA

- **45 a.C.** viene introdotto da CAIO GIULIO CESARE (100-44 a.C.) il *calendario giuliano* elaborato dall'alessandrino SOSIGENE.
- In un lasso di tempo di oltre mille anni vi è il "vuoto assoluto" nella conoscenza astronomica nel senso che nessuna novità venne acquisita e quando un certo interesse per i cieli ritornò, ciò avvenne, tramite l'astrologia.
- **1543** nell'opera *De revolutionibus orbium coelestium libri sex* NIKOLAJ KOPERNIK (COPERNICO) (1473-1543) espone la teoria del sistema eliocentrico. Poneva il Sole, sferico come la Terra, immobile al centro dell'universo e i pianeti con movimento lungo orbite circolari secondo le leggi degli epicicli sostenute dai tolemaici.
- **1572** l'osservazione di una supernova nella costellazione di Cassiopeia da parte di TYCHO BRAHE (TICONE) (1546-1601), pur contraddicendo il modello di Tolomeo e le sue sfere di cristallo immobili, non lo fa desistere dall'abbandonarlo. Sostenne un sistema ticonico in cui i pianeti ruotano attorno al Sole e quest'ultimo si muove attorno alla Terra immobile al centro dell'universo. Costruisce strumenti e compie precisissime osservazioni che saranno utilizzate e completate, con proficuo risultato, dal suo allievo KEPLER.

- **1582** viene introdotto da papa GREGORIO XIII (1502-1585) il *calendario gregoriano* elaborato dal calabrese LUIGI LILIO.
- **1609** nell'opera *Astronomia nova* di JOHANN KEPLER (KEPLERO) (1571-1630) vengono enunciate le prime due leggi sul moto planetario. Prima Legge: le orbite descritte dai pianeti sono ellissi di cui il Sole occupa uno dei fuochi. Seconda Legge: le aree descritte dal raggio vettore, che unisce il centro del Sole con quello di un pianeta, sono proporzionali al tempo impiegato a descriverle (pertanto i pianeti non si muovono di moto uniforme, ma con velocità maggiore al perielio e minore all'afelio).
- **1610** GALILEO GALILEI (1564-1642) effettua osservazioni su Giove e della Via Lattea con uno dei primi telescopi astronomici. Scopre i satelliti di Giove convalidando l'ipotesi del modello copernicano che un pianeta può avere dei satelliti e ruotare ugualmente anch'esso attorno al Sole.
- Solo ora comincia ad apparire la tecnologia a dare una mano al pensiero filosofico.
- **1619** nell'opera *Harmonice mundi* di JOHANN KEPLER (1571-1630) viene enunciata la terza legge sul moto planetario. Terza Legge: i quadrati dei tempi di rivoluzione siderale dei pianeti sono proporzionali ai cubi dei semiassi maggiori delle loro orbite.
- **1654** CHRISTIAAN HUYGENS (1629-1695), grazie a strumenti di osservazione astronomica migliorati comprese che Saturno è circondato da un "anello".
- **1675** GIAN DOMENICO CASSINI (1625-1712) stima la distanza Terra-Sole del 7% inferiore al valore effettivo e scopre una divisione, che oggi porta il suo nome, negli anelli di Saturno. Insegnò all'Università di Bologna e realizzò la meridiana di San Petronio. Nel 1669 andò in Francia e divenne il primo direttore dell'Osservatorio di Parigi.
- **1682** EDMUND HALLEY (1662-1742) osserva la cometa oggi nota con il suo nome individuandone la periodicità. Un successo per la meccanica dei cieli.
- **1687** nell'opera *Philosophiae naturalis principia mathematica* ISAAC NEWTON (1642-1727) descrive la legge dell'attrazione universale della gravità: la forza di attrazione fra due corpi è direttamente proporzionale al prodotto delle loro masse e inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza. EDMUND HALLEY (1662-1742) incoraggiò e convinse NEWTON a scrivere la sua opera e garantì la copertura delle spese di stampa.
- **1755** ipotesi di IMMANUEL KANT (1724-1804) sull'origine dei corpi celesti descritta nell'opera *Storia universale della natura e teoria del cielo (Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels)* dove espone l'ipotesi di formazione dell'universo a partire da una nebulosa primitiva (ipotesi oggi nota sotto il nome di KANT-LAPLACE).

- **1781** scoperta di Urano da parte di FREDERICK WILLIAM HERSCHEL (1738-1822).
- **1796** PIERRE SIMON MARQUIS DE LAPLACE (1749-1827) propone l'ipotesi nebulare per l'origine del Sistema Solare, basata sulla teoria dell'evoluzione stellare, nell'opera *Exposition du systeme du monde*. Tale teoria cosmologica, più rigorosa di quella formulata da KANT, suppone che originariamente il Sole fosse un enorme globo di gas rotante e a forte condensazione centrale. Raggiunta una rotazione sufficientemente rapida, per effetto della forza gravitazionale, si sarebbe staccato un anello che avrebbe continuato a ruotare nello stesso senso della nebulosa originaria fino a una concentrazione gassosa da cui avrebbero tratto origine, uno dopo l'altro, i vari pianeti.
- **1801** viene scoperto il primo asteroide da GIUSEPPE PIAZZI (1746-1826), Ceres.
- **1838** viene effettuata la prima accurata misura della parallasse stellare da FRIEDRICH WILHELM BESSEL (1784-1846) su 61 Cygni.
- **1846** scoperta di Nettuno da parte di JOHANN GOTTFRIED GALLE (1812-1910) e HEINRICH LUDWIG D'ARREST (1822-1875) grazie ai calcoli di URBAIN JEAN JOSEPH LE VERRIER (1811-1877) e JOHN COUCH ADAMS (1819-1892).
- **1851** JEAN BERNARD LÉON FOUCAULT (1819-1868) dimostra la rotazione della Terra.
- **1905** viene proposta da THOMAS CHROWDER CHAMBERLIN (1843-1928) e FOREST RAY MOULTON (1872-1952) una nuova teoria sull'origine del Sistema Solare.
- **1905** introduzione del concetto di spazio-tempo da parte di ALBERT EINSTEIN (1879-1955). Rivoluziona il modo di percepire la gravità. Non si tratta, infatti, più di una forza che agisce a distanza, ma di un semplice effetto della curvatura dello spazio-tempo.
- **1918** determinazione da parte di HARLOW SHAPLEY (1885-1972) della posizione del Sole nel piano galattico.
- **1923** scoperta da parte di EDWIN POWELL HUBBLE (1898-1953) del fatto che la nebulosa di Andromeda è un'altra galassia. Punto di partenza dell'astronomia extragalattica.
- **1927** JAN HENDRIK OORT (1900-1992) scopre il centro della Via Lattea individuandolo nella direzione della costellazione del Sagittario.
- **1929** legge sull'allontanamento delle galassie e sull'espansione dell'Universo di EDWIN POWELL HUBBLE (1898-1953).
- **1930** scoperta di Plutone da parte di CLYDE WILLIAM TOMBAUGH (1906-1997).
- **1957** viene lanciato il 4 ottobre il primo satellite artificiale nella storia. Il satellite russo si chiama Sputnik 1 (dal significato *compagno di viaggio* inteso come *satellite* in astronomia).

- **1961** JURIJ ALEKSIEJEWICZ GAGARIN (1934-1968) è il primo uomo a orbitare attorno alla Terra a bordo della *Vostok 1*.
- **1964** viene scoperta la radiazione del fondo cosmico da ARNO WILLIAM PENZIAS e ROBERT WOODROW WILSON.
- **1967** JOCELYN S. BELL e ANTONY HEWISH scoprono la prima pulsar.
- **1969** l'uomo sbarca sulla Luna.
- **1977** vengono scoperti gli anelli di Urano.
- **1990** viene lanciato l'Hubble Space Telescope.
- **1995** viene scoperto il primo pianeta extrasolare da MICHEL MAYOR e DIDIER QUELOZ attorno alla stella 51 Pegasi.
- la storia continua...

Fonti su internet

Alcune pagine di storia dell'astronomia, di Nicola Scarpel
<http://www.vialattea.net/pagine/astro1/>

Astronomia e astrologia: conoscenze scientifiche e tradizioni sul nostro Sistema Solare, Scuola Media Saletto PD
http://digilander.libero.it/icdeamicis/astronomia_e_astrologia.htm

Breve storia dell'astronomia, di Fredi De Maria
<http://www.orsapa.it/saggi/storia.htm>

Breve storia dell'astronomia, di Franco Tioli
<http://www.kultunderground.org/archivio.asp?art=6652>

Breve storia dell'astronomia, di Fabrizio Bonoli
<http://www.golemindispensabile.it/Puntata30/articolo.asp?id=1267&num=30&sez=372&tipo=&mp p=&ed=&as=>

Breve storia dell'astronomia antica, di Luigi Candiano
<http://www.astrofilitrentini.it/mat/astroita/storia1.html>

Breve storia dell'astronomia, di Pio Passalacqua
<http://www.astrofili.org/members/osservareilcielo/storia.htm>

Brevi cenni di storia dell'astronomia, di Fabrizio Bonoli
<http://www.bo.astro.it/~universo/webcorso/webleggere/bonoli/bonolia1.html>

Cosmologia classica di Antonio Vecchia
<http://www.cosediscienza.it/astro/01.%20COSMOLOGIA%20CLASSICA.htm>

Storia dell'astronomia di Davide Mauro
<http://www.codas.it/articoli/StoriaArcheo/Mauro/storia%20astronomia-light.pdf>

Storia dell'astronomia, su Wikipedia
http://it.wikipedia.org/wiki/Storia_dell'astronomia

Fonti bibliografiche

Per una selezione bibliografica, in lingua italiana, sulla storia dell'astronomia, si rimanda alla sezione biblioteca del Gruppo M1 Astrofili Castiglionesi consultabile all'indirizzo specifico http://www.gruppom1.it/asp/biblioteca_storia.asp.

Documento aggiornato al 27 maggio 2006