

Il cielo, il sistema solare e le stelle

Uno sguardo storico e geometrico

Didattica della Geometria

L'uomo guarda il cielo

- Fin dall'antichità, l'uomo osserva il cielo
- Senza inquinamento luminoso: cielo nitido, maestoso
- Elemento naturale fondamentale, come un albero o un fiume
- Usato anche come elemento divinatorio



Il cielo come misura del tempo

- Osservando il cielo si impara a scandire il **tempo**
 - *Giorni* – *rotazione terrestre*, il giorno e la notte, osservazione del sole
 - *Mesi* – cicli lunari
 - *Anni* – *rivoluzione attorno al sole*, dettati dalle stagioni e dal sole
- Concetti legati al cielo nelle parole:
 - **Oriente** – dal latino *orior* (nascere), dove nasce il sole
 - **Occidente** – dal latino *occidere* (cadere, morire), dove muore il sole
 - *disastro*, *considerare*, *desiderare*

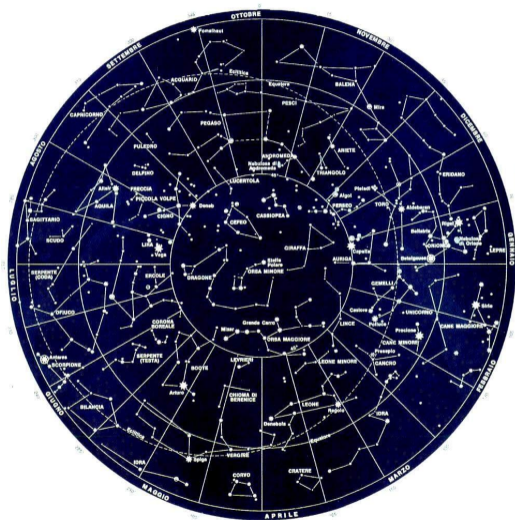
Le stelle fisse

- Le stelle si muovono **tutte insieme**
- Come un *telo bucato che ruota*: tante lucette appese
- Il cielo appare come una **semisfera** che gira sopra di noi, con le stelle che rimangono sempre alla stessa distanza fra di loro
- caso fortuito: una stella combacia quasi esattamente con il polo celeste (ossia con "l'asse di rotazione"): diviene strumento essenziale per indicare il Nord e quindi per orientarsi, ad esempio, durante la **navigazione**. A questa stella è stato dato appunto il nome di **stella polare**.



Le costellazioni

- Nelle stelle fisse l'uomo riconosce **forme**
- Comincia a classificare il cielo facendo una *partizione* dello spazio celeste. Nascono le **costellazioni**.



Gli “esseri strani” del cielo

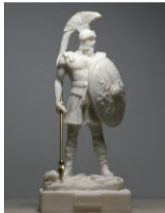
- Tra le stelle fisse, l'uomo nota qualcosa di **diverso**, oltre a Sole e Luna, alcune “stelle” si muovono in modo diverso, “**autonomo**”. Alcuni giorni sono vicino a una certa costellazione, un po' di tempo dopo vicino a un'altra.
- Queste stelle particolari, si muovono sempre su una sola “striscia di cielo”, la stessa dove si muovono sole e luna. Questa fascia è detta **zodiaco**
- Sembrano avere una **volontà**, quasi un'intenzione umana, da qui nascerà la loro associazione a dei
- Sono i **pianeti**
 - Dal greco *planētēs*: “vagabondo, errante”
 - Letteralmente: **stelle erranti**
- Si capisce, dagli spostamenti, quali pianeti sono i più vicini a noi e quali i più lontani. Si capisce inoltre che tutti sono più vicini delle stesse fisse.
- Attenzione: per gli antichi osservatori del cielo, pianeti e stelle non erano fatti di materia terrestre.

I pianeti diventano dei

- Hanno una **natura umana** (sembrano dotati di volontà) \Rightarrow sono **divinità**
- Le **caratteristiche fisiche** di ogni pianeta corrispondono al carattere del dio
- Fenomeno **universale**, indipendente dalle culture:
 - Greci e Romani
 - Babilonesi
 - Maya
 - Cinesi

Marte, Giove, Saturno (pianeti esterni)

Marte



Rosso come il sangue
Dio della *guerra*

Giove



Domina la notte
Padre di tutti gli dei

Saturno



Pianeta più lontano
Dio del *tempo*

Mercurio e Venere (pianeti interni)

Mercurio



- Vicino al Sole
- Velocissimo: appare e scompare
- *Messaggero degli dei*, ali ai piedi

Venere



- Splendida all'*alba* e al *tramonto*
- Punto più luminoso dopo Sole e Luna
- Dea della *bellezza* e dell'*amore*

I giorni della settimana

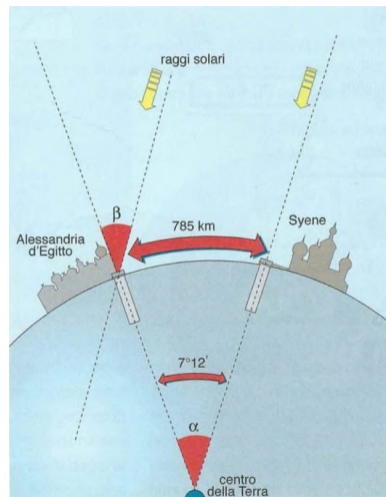
- I 7 giorni = i 7 corpi celesti visibili a occhio nudo

Giorno	Astro
Lunedì	Luna
Martedì	Marte
Mercoledì	Mercurio
Giovedì	Giove
Venerdì	Venere
Sabato	Saturno
Domenica	Sole (<i>dies Solis</i>)

Perché proprio in questo ordine? Vediamolo insieme. Per calcolarlo, si usa l'ordine di distanza dalla terra: Saturno, Giove, Marte, Sole, Venere, Mercurio, Luna.

La Terra è rotonda... per tutti

- I Greci (e non solo) sviluppano **modelli** del cosmo per spiegare e predire ciò che vedono
- Premessa fondamentale: per i Greci la **Terra è rotonda**. **Falso mito**: il Medioevo **non** credeva nella Terra piatta. Tutti, dai greci in poi, hanno sempre saputo che la terra è sferica.
- **Eratostene** di Cirene misura la addirittura circonferenza terrestre con grande precisione, grazie all'esperimento illustrato sulla destra.



Il modello aristotelico (geocentrico)

Mondo sublunare (corruttibile)

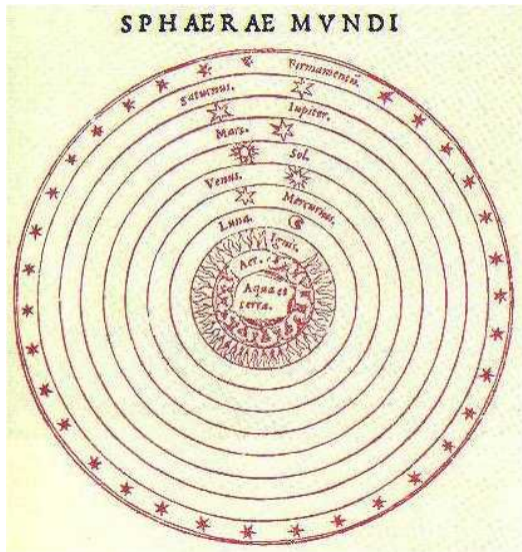
Sfere dei 4 elementi:

- **Terra** (centro)
- **Acqua**
- **Aria** (quella che oggi è l'atmosfera)
- **Fuoco** (ovviamente, oggi sappiamo che non esiste una sfera del fuoco sopra il cielo)

Mondo sopralunare (incorruttibile, etere)

Cieli concentrici:

- Luna, Mercurio, Venere, Sole, Marte, Giove, Saturno, Cielo delle fisse
- infine c'è *Primo mobile*, da cui partiva il movimento che faceva muovere gli altri cieli (ossia stelle e pianeti).

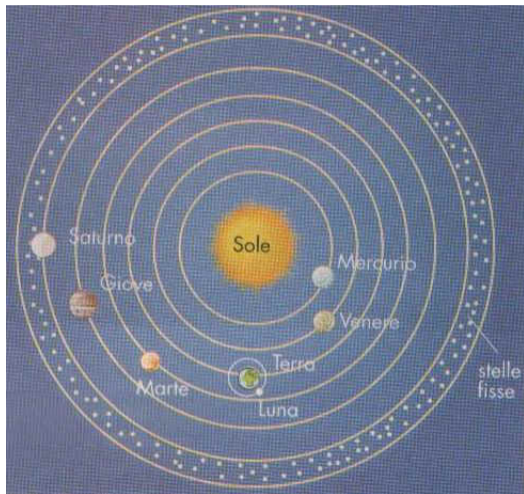


Geocentrismo: *non* una superbia

- Attenzione: il geocentrismo **non** esprime presunzione
- Non significa: “*siamo il centro di tutto*”
- Al contrario: la Terra è il punto **più basso** e **corrotto**
- Nell'*universo dantesco*, l'**Inferno** si trova al centro della Terra
- Comunque, tra i Greci c'era già chi proponeva l'**eliocentrismo**
 - **Aristarco di Samo**

Copernico: la rivoluzione

- Niccolò **Copernico** (1473–1543)
- Pone il **sole al centro**: modello **eliocentrico**: il sole al centro e i pianeti ruotano attorno, seguendo traiettorie circolari (non ancora ellittiche, questo verrà scoperto in seguito da Keplero (1571–1630)).
- Da qui nasce il termine **rivoluzione**:
 - Senso originario: *"girare attorno, ritornare"*
 - L'idea di rivoluzione a livello sociale, di capovolgimento, nasce proprio dalla "rivoluzione" Copernicana



Galileo e il pendolo isocrono

- **Galileo Galilei** (1564–1642)
- L'episodio - falso ma significativo - del candelabro:
 - Nel **Duomo di Pisa**, osserva un candelabro che oscilla
 - Il **periodo** non dipende dall'*ampiezza*: pendolo **isocrono**
- Da qui le **leggi del pendolo**



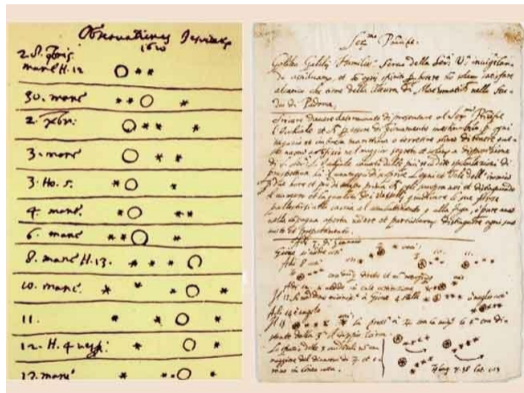
Pausa audio

(traccia audio)

Roberto Mercadini, *Io dico l'universo*, cap. 5 e 6

Il cannocchiale: il cielo si rivela

- Galileo perfeziona il **cannocchiale** e lo punta verso il cielo
- Scoperte fondamentali a favore della teoria Copernicana:
 - I satelliti di Giove
 - Le fasi di Venere
 - I crateri lunari



Cosa sappiamo oggi dell'universo

- **Sistema solare:** 8 pianeti: Mercurio, Venere, Terra, Marte, Giove e Saturno, Urano (scoperto nel 1781) e Nettuno (scoperto nel 1846). Urano e Nettuno non sono visibili a occhio nudo, per questo sono stati scoperti molto dopo. Pianeti nani (Plutone, scoperto nel 1930), asteroidi, comete.
- Il Sole è **una stella** fra un numero enorme di stelle. La maggioranza delle stelle ha pianeti.
- La nostra galassia: la **Via Lattea**. Tutte le stelle che vediamo di notte sono stelle appartenenti a una nostra piccola porzione di Via Lattea.
- Esistono centinaia di miliardi di galassie nell'universo.
- Big Bang, $\sim 13,8$ miliardi di anni fa

