

# Filosofia della scienza

Anno Accademico 2009-2010

Corso di laurea in programmazione e gestione dei servizi formativi

---

**Ivan Valbusa**

`ivan.valbusa@univr.it`

Dipartimento di Filosofia  
Università degli Studi di Verona



---

Aggiornato il 16 dicembre 2009

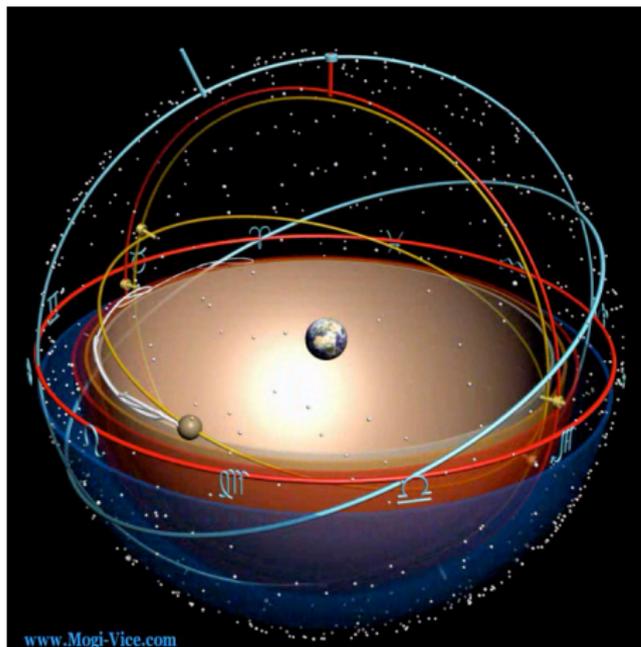
## Lezione 3

24 novembre 2009

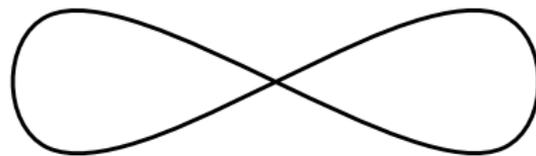
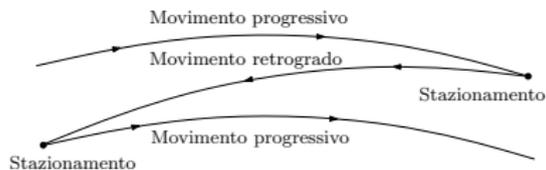
---

- modello delle sfere omocentriche (Eudosso, Aristotele)
- modello a epiciclo-deferente (Tolomeo)
- modello a eccentrico mobile (Tolomeo)
- modello copernicano (Copernico)
- modello Kepleriano (Keplero)

# EUDOSSO SALVA I FENOMENI, MA A QUALE COSTO?



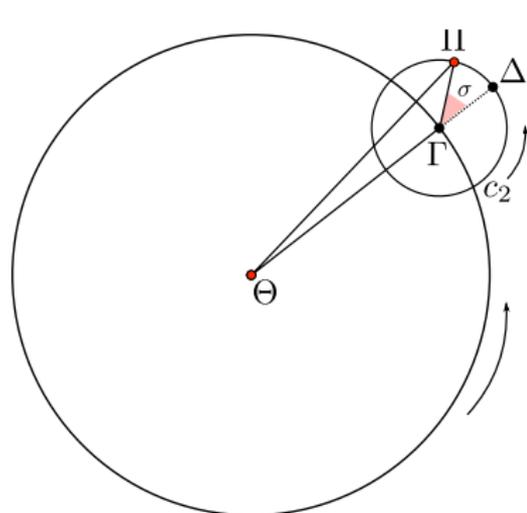
## Anomalie nel cielo



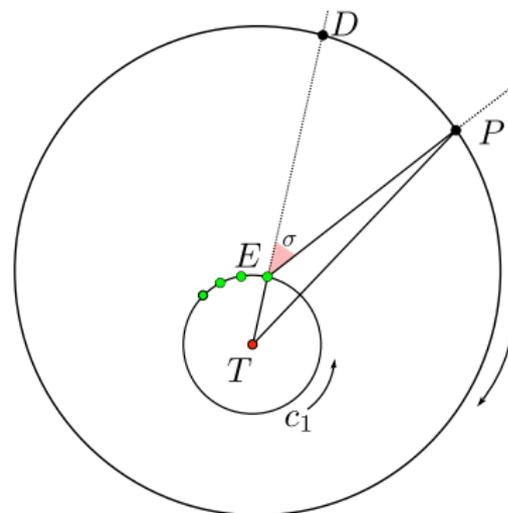
Ippopeda

Scarica il filanto realizzato da Massimo Mogi Vicentini: <http://www.mogi-vice.com/Scaricamento/Eudosso.zip>

# I MODELLI DI TOLOMEO (II SEC. D.C.)



Modello a epiciclo-deferente



Modello a eccentrico mobile

Oltre agli epicicli e ai deferenti, Tolomeo fa uso dell'*equante*, un punto rispetto al quale il pianeta ha una velocità angolare costante.

Scarica il filamto realizzato da Massimo Mogi Vicentini: <http://www.mogi-vice.com/Scaricamento/EEE.zip>

## TOLOMEO-*astronomo* vs. TOLOMEO-*matematico*

- *Syntaxis* o *Almagesto*: i modelli hanno una funzione euristica
- *Hypotheses planetarum*: i modelli rappresentano la vera struttura del mondo

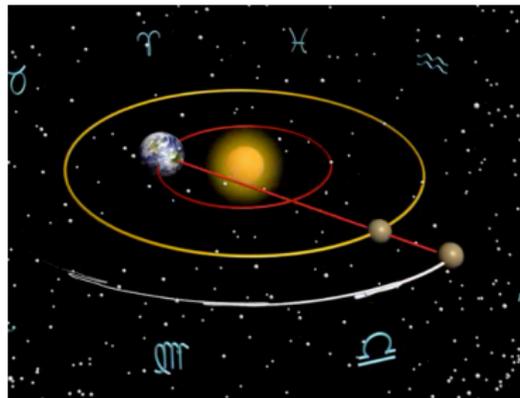
# NICOLA COPERNICO: LA RIVOLUZIONE

*De revolutionibus orbium caelestium* (1543)

- Modello eliocentrico: il sole è al centro dell'universo
- Modello unificato

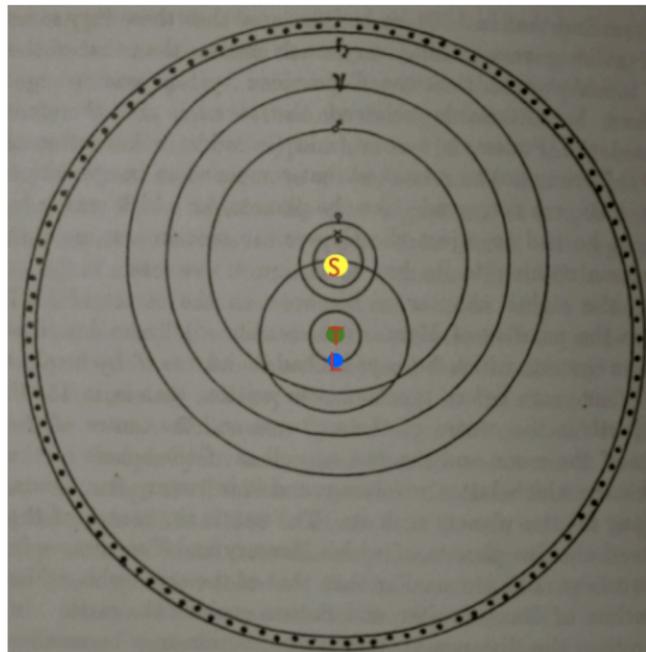
Ci sono ancora dei limiti:

- Orbite circolari
- In alcuni casi si deve ricorrere agli epicicli per correggere le anomalie nelle orbite



Scarica il filamto realizzato da Massimo Mogi Vicentini: <http://www.mogi-vice.com/Scaricamento/Eudosso.zip>

# TYCHO BRAHE OVVERO LA VIA DI MEZZO



Fonte: J.L.E. Dreyer, *History of planetary systems from Thales to Kepler*

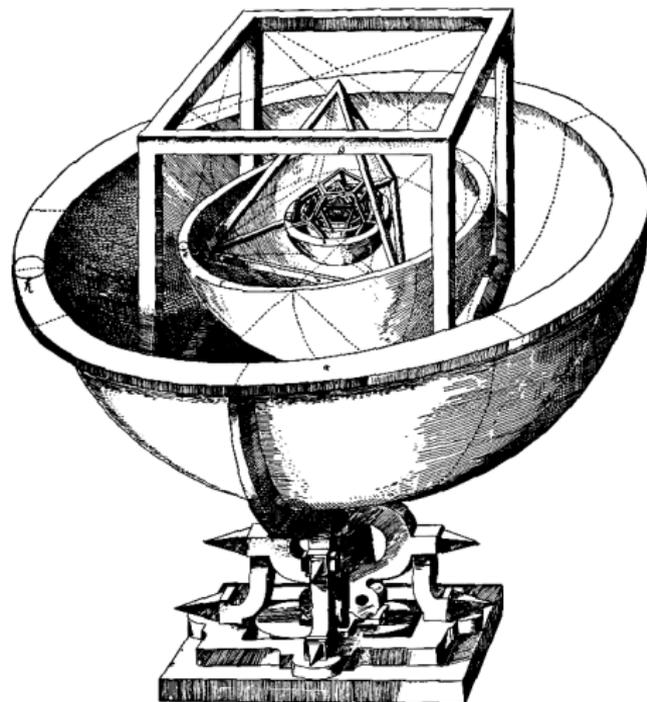
Sistema in parte  
eliocentrico e in parte  
geocentrico:

Il sole (S) è al centro  
delle orbite dei cinque  
pianeti; la terra (T) è il  
centro dell'universo e  
delle orbite del sole e  
della luna (L)

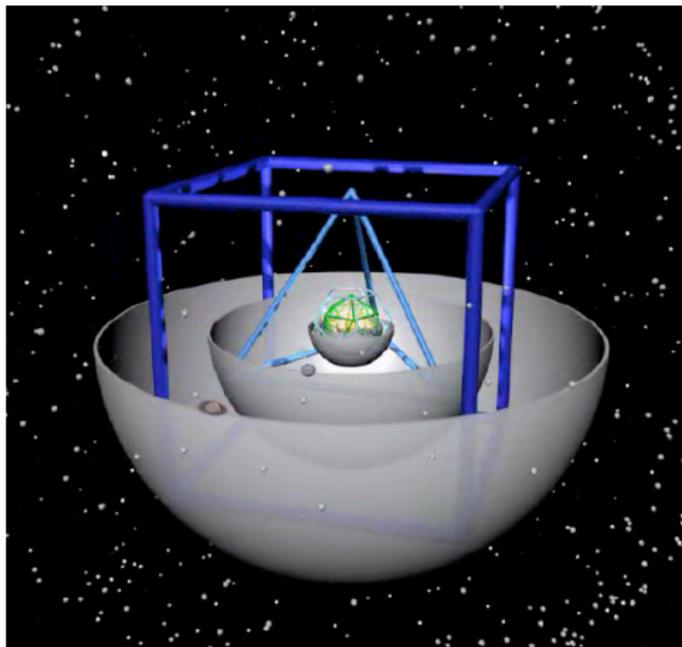
# KEPLERO “PITAGORICO”

<b>Sfera</b>	<b>Solido inscritto</b>
Saturno	Cubo
Giove	Tetraedro
Marte	Dodecaedro
Terra	Icosaedro
Venere	Ottaedro
Mercurio	

*Mysterium Cosmographicum* (1596)



# KEPLERO PITAGORICO

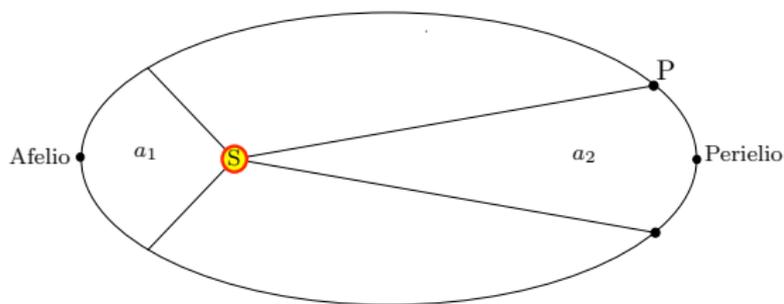


Scarica il filmato realizzato da Massimo Mogi Vicentini: <http://www.mogi-vice.com/Scaricamento/Keplero-MC.zip>

# LE TRE LEGGI DI KEPLERO

**Prima legge** I pianeti si muovono lungo orbite ellittiche di cui il sole occupa uno dei fuochi

**Seconda legge** Il raggio vettore (SP) spazza aree uguali in tempi uguali; la velocità areale è costante:  $a_1 : a_2 = t_1 : t_2$

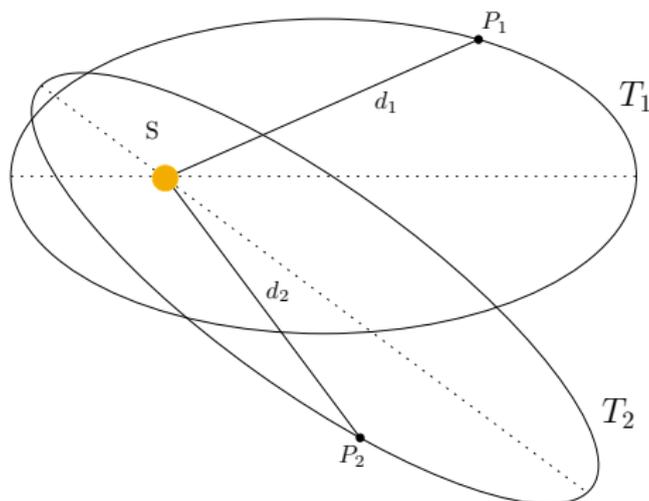


*Astronomia nova AITIOLOGETOS, seu physica coelestis tradita  
commentariis de motibus stellae Martis (1609)*

# LE TRE LEGGI DI KEPLERO

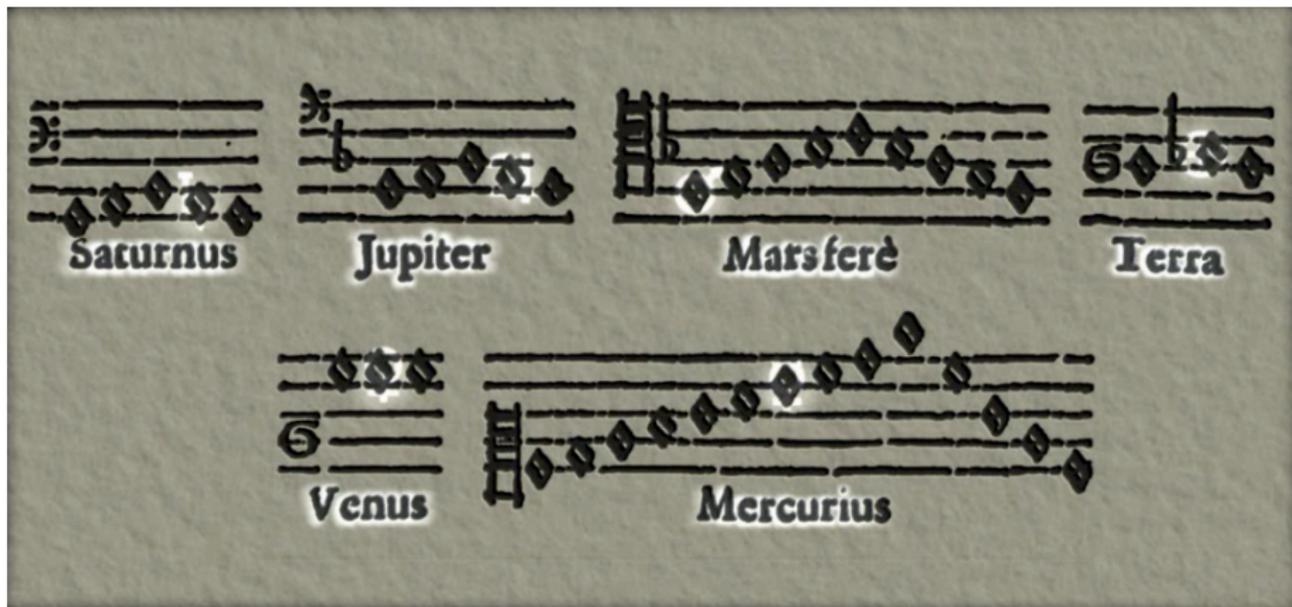
**Terza legge** Il quadrato dei periodi di rivoluzione di due pianeti qualsiasi sono proporzionali ai cubi delle loro distanze medie dal sole:

$$T_1^2 : T_2^2 = d_1^3 : d_2^3$$



*Harmonices mundi (1619)*

# LA MUSICA DELL'UNIVERSO



Scarica il filamto realizzato da Massimo Mogi Vicentini:

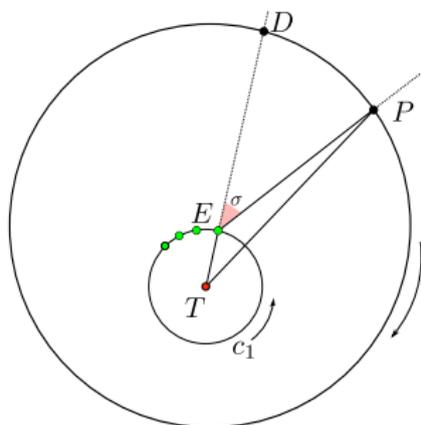
[http://www.mogi-vice.com/Scaricamento/Keplero\\_Harmonices\\_Mundi.zip](http://www.mogi-vice.com/Scaricamento/Keplero_Harmonices_Mundi.zip)

# LA LEGGE DI TITIUS-BODE

	4	3	6	12	24	48
Distanza calcolata	4	7	10	16	28	52
Pianeta	Mercurio	Venere	<b>Terra</b>	Marte	Asteroidi	Giove
Distanza osservata	3,9	7,2	<b>10</b>	15,2		52

Distanza calcolata	100	196	388	772
Pianeta	Saturno	Urano	Nettuno	Plutone
Distanza osservata	95,4	191,9	300,7	395

## EQUIVALENZA DEI MODELLI TOLEMAICI



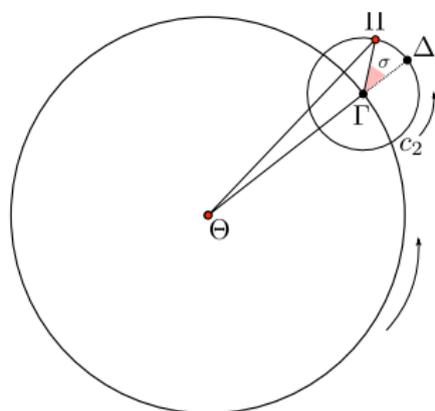
Modello a eccentrico mobile

E=eccentrico

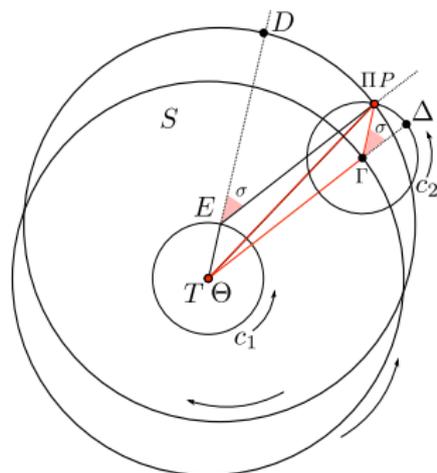
T=terra

P=pianeta

D=apogeo

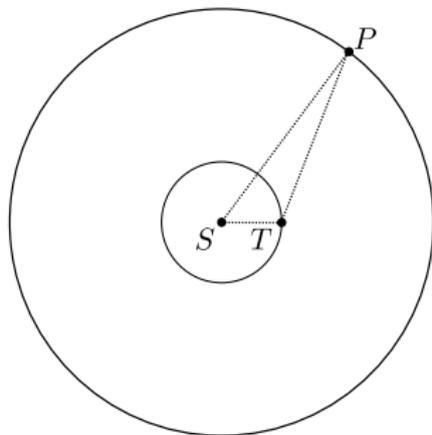


Modello a epiciclo-deferente

 $\Gamma$ =centro dell'epiciclo $\Theta$ =terra $\Pi$ =pianeta $\Delta$ =apogeo

I due modelli sovrapposti

# CONFRONTO TRA MODELLO COPERNICANO E TOLEMAICO

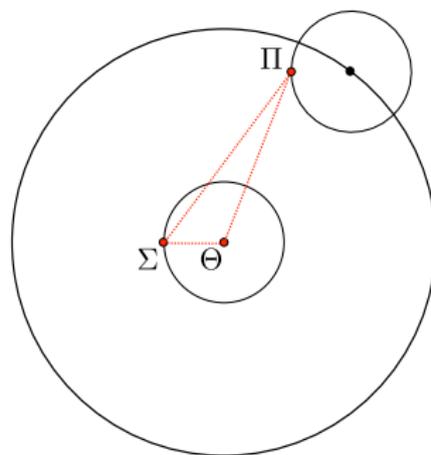


Modello copernicano

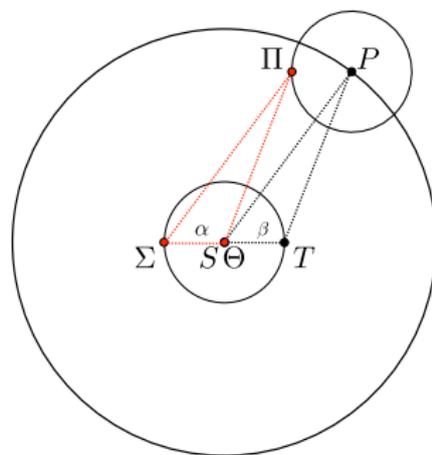
S=sole

T=terra

P=pianeta



Modello tolemaico

 $\Sigma$ =sole $\Theta$ =terra $\Pi$ =pianetaModello copernicano e  
tolemaico sovrapposti

## Lezione 4

26 novembre 2009

---

# FRANCIS BACON (1561-1626)

- Ricerca finalizzata al bene dell'umanità
- Importanza delle "arti"
- Importanza della "ricerca di base"
- Collaborazione scientifica
- "La scienza e la potenza umana coincidono"



## IL *Novum Organum* (1620)

- Fornire alla scienza un nuovo strumento (*organon*) per effettuare induzioni precise
- “Totale Ricostruzione [*Instauratio*], sostenuta dalle dovute fondamenta, delle scienze, delle arti e di tutta la conoscenza umana”
- Ristabilire il predominio dell'uomo sulla natura

# LA DOTTRINA DEGLI “IDOLI”

- Idola Tribus (idoli della tribù)
- Idola Specus (idoli della caverna)
- Idola Fori (idoli del mercato)
- Idola Theatri (idoli del teatro)

# IL METODO

- Storia naturale e sperimentale
  - Tavole dell'essenza o della presenza
  - Tavole della deviazione o della assenza
  - Tavole dei gradi
  - Processo di esclusione delle correlazioni accidentali
- “Prima vendemmia”: interpretazione iniziale
- Istanze prerogative  
→ istanza cruciale



## LA DOTTRINA DELLE “FORME”

Compito e fine della potenza umana è generare e introdurre una nuova natura o nuove nature in un corpo dato. Compito e fine della scienza umana è scoprire la forma di una natura data, cioè la vera differenza, o natura naturante, o fonte di emanazione. [...] la scoperta, in ogni generazione e movimento, del **processo latente** [...] e analogamente, la scoperta dello **schematismo** latente dei corpi che sono in quiete.

F. BACON

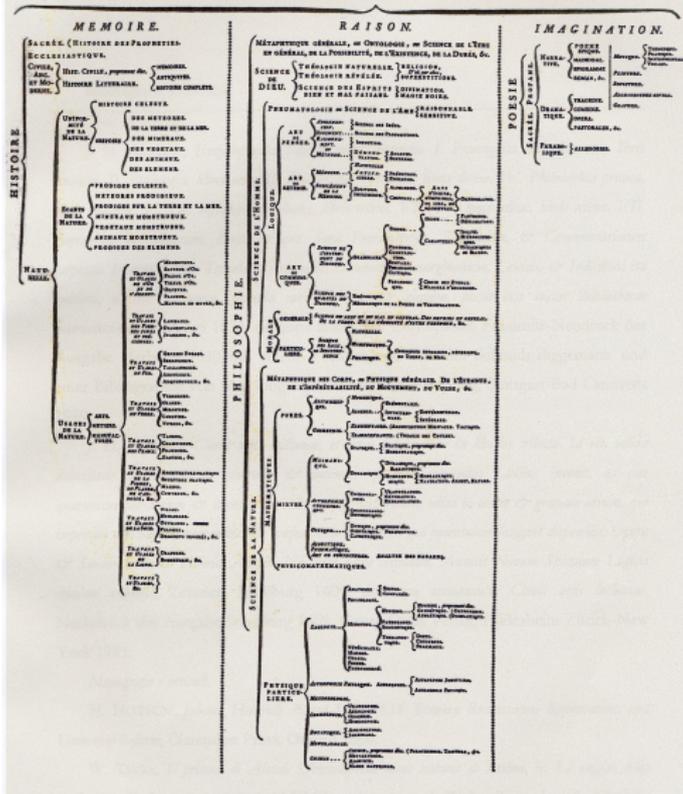
# LA CLASSIFICAZIONE BACONIANA DELLE SCIENZE

*Of the Proficiency and Advancement of Learning* (1605);  
trad. latina: *Dignitate et augmentis scientiarum* (1623)

Facoltà dell'intelletto	Parti della scienza umana
MEMORIA	STORIA
IMMAGINAZIONE	POESIA
RAGIONE	FILOSOFIA

# \* SYSTÈME FIGURÉ DES CONNOISSANCES HUMAINES.

ENTENDEMENT.



L'albero delle  
conoscenze della  
*Encycpédie* di Diderot e  
d'Alembert, ispirato al  
*De dignitate* di F. Bacon

# I METODI INDUTTIVI DI J.S. MILL (1806-1873)

*The system of logic* (1843)

- Metodo della concordanza
- Metodo della differenza
- Metodo delle variazioni concomitanti
- Metodo dei residui

# METODO DELLA CONCORDANZA E DIFFERENZA

## Metodo della concordanza

Caso	Circostanze antecedenti	Fenomeni
1	<i>ABEF</i>	<i>abe</i>
2	<i>ACD</i>	<i>acd</i>
3	<i>ABCE</i>	<i>afg</i>

## Metodo della differenza

Caso	Circostanze antecedenti	Fenomeni
1	<i>ABC</i>	<i>a</i>
2	<i>BC</i>	—

# METODO DELLA VARIAZIONI CONCOMITANTI E DEI RESIDUI

## Metodo delle variazioni concomitanti

Caso	Circostanze antecedenti	Fenomeni
1	$A^+ BC$	$a^+ bc$
2	$A^0 BC$	$a^0 bc$
3	$A^- BC$	$a^- bc$

## Metodo dei residui

Caso	Circostanze antecedenti	Fenomeni
1	$ABC$	$abc$
2	$B$ è causa di $b$	$b$
3	$C$ è causa di $c$	$c$

## IL METODO DEI RESIDUI: UN ESEMPIO

### Metodo dei residui

Caso	Circostanze antecedenti	Fenomeni
1	$ABC$	$abc$
2	$B$ è causa di $b$	$b$
3	$C$ è causa di $c$	$c$

### La scoperta di Nettuno

Caso	Circostanze antecedenti	Fenomeni
1	$(A), (B), (C)$	$(a), (b), (c)$
2	$(B)$ influenza di Saturno $(b)$	Perturbazione $(b)$
3	$(C)$ influenza di Giove $(c)$	Perturbazione $c$

# I LIMITI DEI “METODI” DI MILL

- Difficoltà insite nel nesso causa-effetto
- Difficoltà nell'individuare tutte le circostanze antecedenti
- Necessità di formulare ipotesi sulle circostanze rilevanti
- Difficoltà legate a fenomeni con causalità multipla e nei casi di composizione delle cause



metodo deduttivo

# COSA GIUSTIFICA LE INFERENZE INDUTTIVE?

## Principio di induzione

- 1 Quando una cosa di tipo A si presenta insieme a una cosa di altro tipo B, e non si è mai presentata separatamente da una cosa del tipo B, quanto più grande è il numero dei casi in cui A e B si sono presentate assieme, tanto maggiore è la probabilità che si presenteranno assieme in un nuovo caso in cui si sa che è presente una delle due A;
- 2 in circostanze uguali, un numero sufficiente di casi in cui due fenomeni si siano presentati assieme farà della probabilità che si presenteranno ancora assieme quasi una certezza; e farà sì che questa probabilità si avvicini illimitatamente alla certezza.

BERTRAND RUSSELL, *The Problems of Philosophy* (1912)