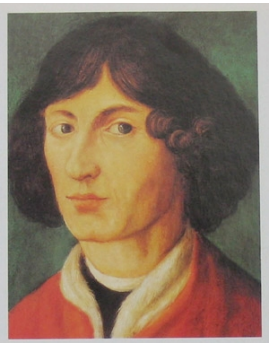
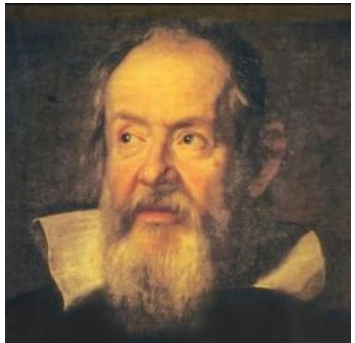
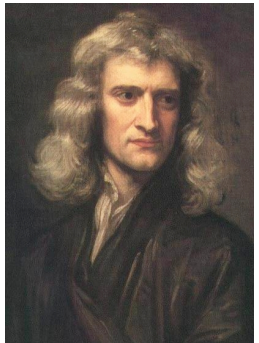
LA RIVOLUZIONE SCIENTIFICA

ARGOMENTI

- SCIENZA MODERNA: DEFINIZIONE E CARATTERI
- SCIENZA MODERNA – SCIENZA ANTICA: UN CONFRONTO
- ALLE ORIGINI DELLA SCIENZA MODERNA
- LA RIVOLUZIONE ASTRONOMICA
- GALILEO GALILEI ED IL METODO SCIENTIFICO
- BACONE: "SAPERE È POTERE"
- NEWTON: LA NASCITA DELLA "FISICA CLASSICA"
- "LA STRUTTURA DELLE RIVOLUZIONI SCIENTIFICHE" (THOMAS KUHN)







LA RIVOLUZIONE SCIENTIFICA

SCIENZA MODERNA: UNA DEFINIZIONE

SAPERE SPERIMENTALE – MATEMATICO, INTERSOGGETIVAMENTE VALIDO, CHE HA COME SCOPO LA CONOSCENZA PROGRESSIVA DEL MONDO E IL DOMINIO DI ESSO DA PARTE DELL'UOMO.

SAPERE FONDATO SU UNA CONCEZIONE DELLA NATURA COME ORDINE OGGETTIVO E CAUSALMENTE STRUTTURATO DI RELAZIONI GOVERNATE DA LEGGI.

LA RIVOLUZIONE SCIENTIFICA

SCIENZA MODERNA

Concezione della natura come **ordine oggettivo** e **causalmente strutturato** di **relazioni governate da leggi**

NATURA = ORDINE OGGETTIVO
(visione NON-antropomorfica)

NATURA = ORDINE MECCANICISTICO
(la scienza non si occupa "dei fini", tutto è spiegato ricorrendo a "cause efficienti")

NATURA = INSIEME DI RELAZIONI
(la scienza indaga i rapporti di causa – effetto fra i " fenomeni")

NATURA = GOVERNATA DA LEGGI
(tutto avviene in maniera necessaria, secondo leggi fisiche che rendono uniforme e prevedibile il corso della natura)

SAPERE "PRESCIENTIFICO"

Concezione della natura come insieme di "forze ed essenze" organizzate finalisticamente e governate dalla volontà divina

NATURA = organismo vivente, "creatura"
(visione antropomorfica)

NATURA = ORDINE FINALISTICO
(tutto è spiegato ricorrendo a "cause finali")

NATURA = SISTEMA DI ESSENZE
(si è costantemente alla ricerca delle essenze occulte del reale)

NATURA = GOVERNATA DA "DIO"
(i fenomeni naturali dipendono dalla volontà divina, che può intervenire come e quando vuole sul corso della natura)

LA RIVOLUZIONE SCIENTIFICA

SCIENZA MODERNA

Concezione della scienza come **sapere sperimentale-matematico**, **intersoggetivamente valido**, avente come scopo la **conoscenza progressiva** del mondo ed il **dominio** su di esso da parte dell'uomo.

LA SCIENZA SPERIMENTA E MISURA
(il fondamento del sapere scientifico è l'osservazione empirica. L'osservazione è strettamente collegata alla misurazione: il libro del mondo è scritto con caratteri matematici)

SCIENZA = SAPERE "UNIVERSALE E DEMOCRATICO"
(il sapere scientifico è valido per tutti in quanto pubblico e sempre controllabile)

SAPERE PRATICO: "SAPERE è POTERE"
(la scienza produce tecnologia, che è fondamentale per sapere di più e soprattutto per dominare la natura)

SAPERE "PRESCIENTIFICO"

Concezione "descrittivo-narrativa" del sapere, spesso destinato a pochi eletti, con finalità teoretiche più che pratiche.

LA SCIENZA DESCRIVE IL MONDO
(conoscere significa descrivere – raccontare qual che accade e spiegarne le cause finali. La matematica non ha nessun legame con il mondo fisico)

NON TUTTI POSSONO ASPIRARE AL SAPERE
(concezione iniziatico-sacerdotale del sapere, fondato sulla rivelazione divina e sull'autorità di chi ha la funzione di interpretarla)

SAPERE TEORETICO
(netta separazione fra scienza e tecnica. La conoscenza è fine a se stessa, al più serve per migliorare se stessi e/o avvicinarsi a Dio)

LA RIVOLUZIONE SCIENTIFICA

LE ORIGINI DELLA SCIENZA MODERNA

MUTAMENTI ECONOMICO- SOCIALI

Affermarsi della civiltà urbano-borghese:

- maggiore complessità
- maggiore dinamismo
- maggiore libertà

Affermarsi delle monarchie europee:

- Maggiori richieste tecniche

EREDITÀ CULTURALI

Ockham → Mentalità empirista

Cultura rinascimentale

- Laicizzazione del sapere
- riscoperta di teorie
- naturalismo
- platonismo

... ED I SUOI NEMICI

AUTORITÀ COSTITUITE
+
MAGHI E ASTROLOGI
→ **MONDO ACCADEMICO** E **CHIESA**

→ **Mettere in discussione il sapere equivale a mettere in discussione il potere**

LA RIVOLUZIONE SCIENTIFICA

La rivoluzione astronomica

UNIVERSO DEGLI ANTICHI
(Aristotele, Tolomeo, Bibbia)

→ geocentrico
unico
finito
solido
diviso fra cielo e terra

Niccolò Copernico
(riscoperta dell'eliocentrismo)

← eliocentrico
unico
finito
solido

Tycho Brahe

→ Tentativo di conciliare Copernico con la tradizione

Giovanni Keplero

← leggi del moto dei pianeti

Galileo GALILEI

→ dimostrazione delle teorie di Copernico

Giordano Bruno

← Universo:
infinito
senza centro
con più mondi
omogeneo

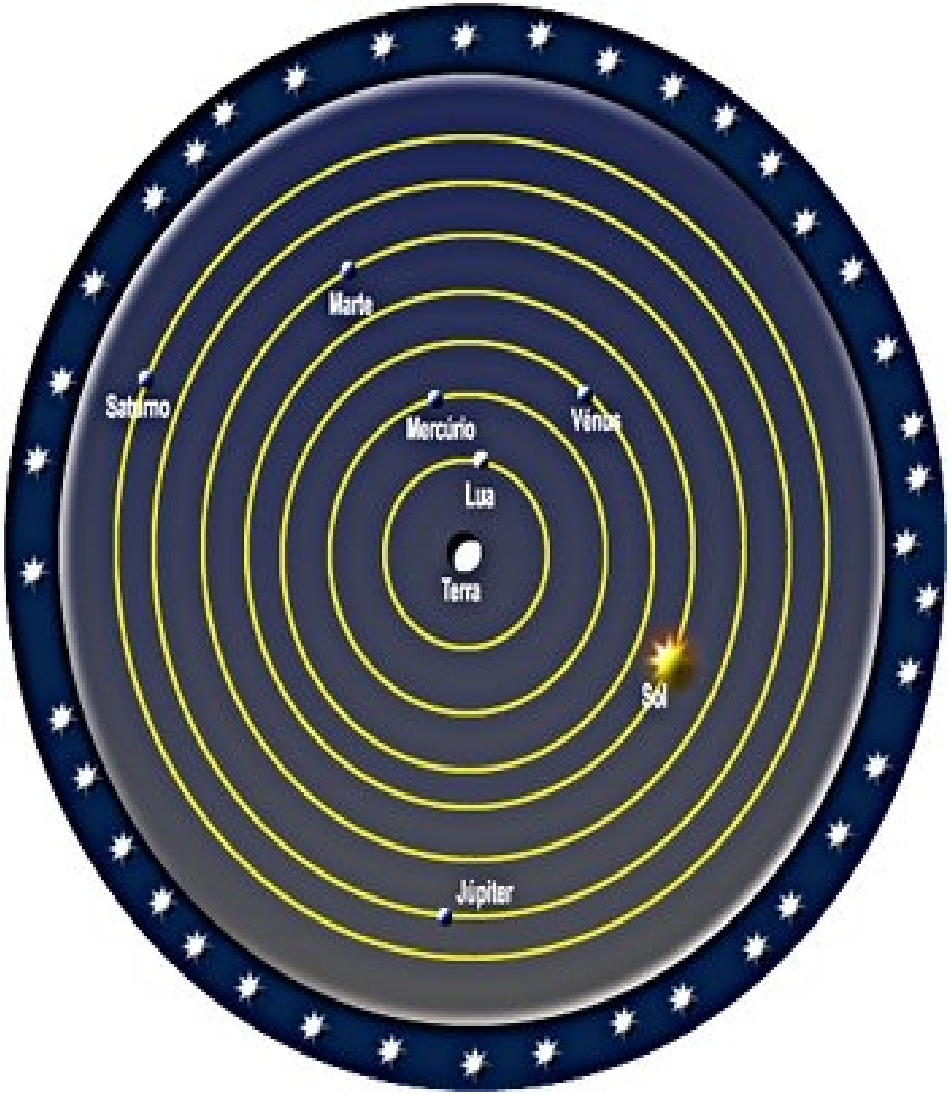
RIVOLUZIONE ASTRONOMICA

← critica delle autorità
crisi di certezze

RIVOLUZIONE SCIENTIFICA

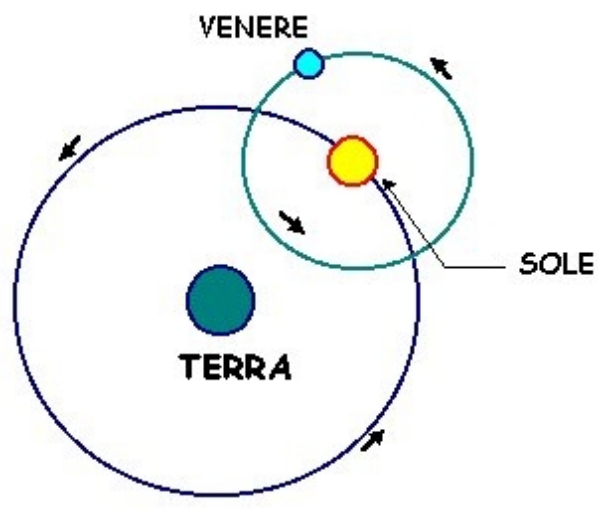
LA RIVOLUZIONE SCIENTIFICA

L'universo degli antichi

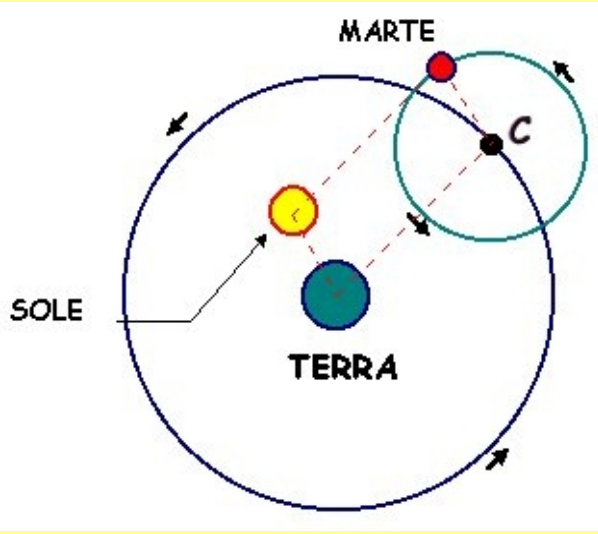


L'UNIVERSO GEOCENTRICO

LA TEORIA DEGLI EPICICLI



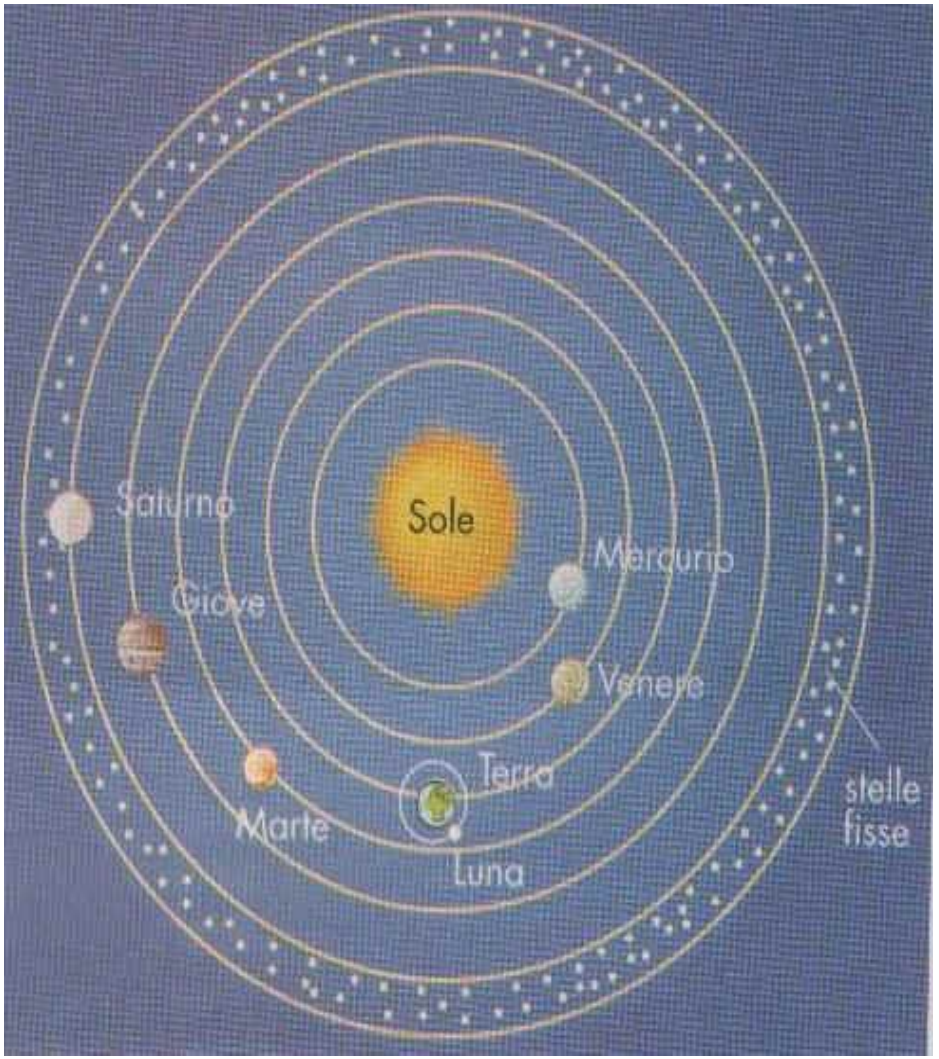
La teoria degli epicicli prevede, per un pianeta interno come ad esempio Venere, un sistema di questo tipo: il Sole ruota attorno alla Terra e Venere, a sua volta, ruota attorno al Sole. Venere quindi esegue un piccolo "ciclo" che si trova su un'orbita più grande.



Per un pianeta esterno, come ad esempio Marte, le cose si complicano: il pianeta ruota attorno ad un centro C con lo stesso periodo di rotazione del Sole attorno alla Terra e, nello stesso tempo, il centro C ruota attorno alla Terra con lo stesso periodo di rotazione di Marte attorno al Sole.

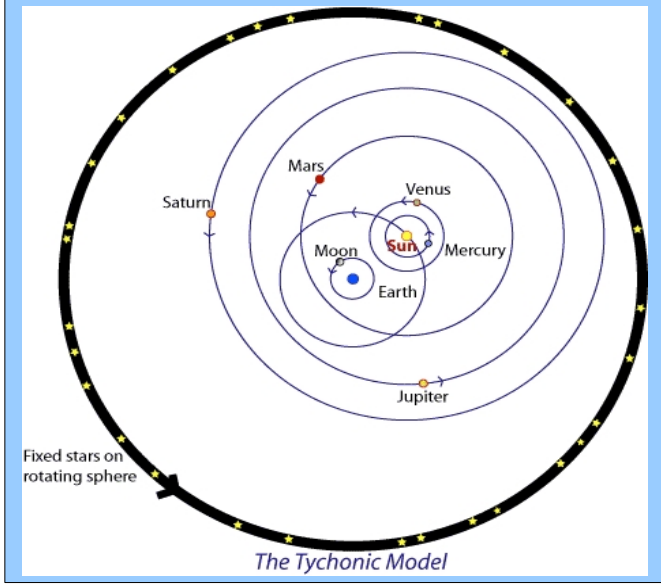
LA RIVOLUZIONE SCIENTIFICA

L'universo dei moderni



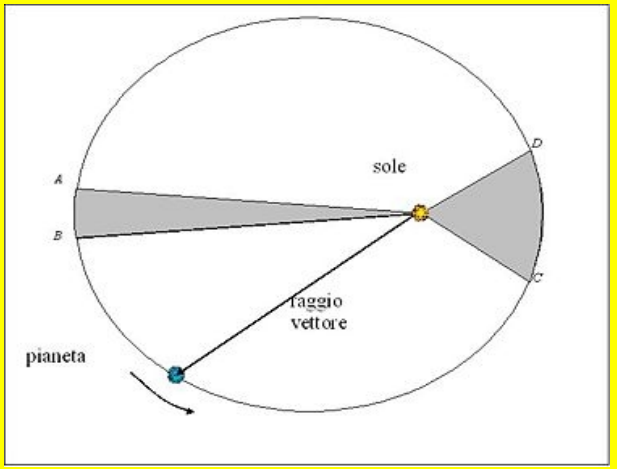
L'UNIVERSO TEORIZZATO DA NICCOLÒ COPERNICO

L'UNIVERSO DI TYCHO BRAHE



La Terra sta ferma al centro e intorno a lei gira la Luna e anche il Sole; intorno al Sole girano tutti gli altri pianeti , nello stesso ordine in cui li collocava Copernico.
La vera novità introdotta da Brahe è che per lui non tutti i moti del cielo sono circolari

LE LEGGI DI KEPLERO



- L'orbita descritta da un pianeta è un ellisse, di cui il Sole occupa uno dei due fuochi.
- Il raggio vettore che unisce il centro del Sole con il centro del pianeta descrive aree uguali in tempi uguali.
- I quadrati dei periodi di rivoluzione dei pianeti sono direttamente proporzionali ai cubi dei semiassi maggiori delle loro orbite.

LA RIVOLUZIONE SCIENTIFICA

GALILEO GALILEI

AUTONOMIA DELLA SCIENZA → *La Bibbia dice come si va in cielo, non come va il cielo*

RIFIUTO DEL PRINCIPIO DI AUTORITÀ → *La verità è nel mondo naturale, non nel "mondo di carta"*

Scontro con Chiesa e Aristotelici

Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo (1632)

Processo e condanna da parte dell'Inquisizione

scoperte fisiche e astronomiche

DIFESA DELLA TEORIA COPERNICANA

principio di inerzia
uso del cannocchiale:
- macchie lunari
- macchie solari
- satelliti di Giove
- fasi di Venere

ELABORAZIONE DEL METODO SCIENTIFICO

LA RIVOLUZIONE SCIENTIFICA

IL METODO SCIENTIFICO

induzione → *"sensate esperienze"* → OSSERVAZIONE DEI FENOMENI

deduzione → *"necessarie dimostrazioni"* → OSSERVAZIONE DEI FENOMENI

OSSERVAZIONE DEI FENOMENI

↓

matematizzazione dell'esperienza → *Il libro della natura è scritto in caratteri matematici*

↓

IPOTESI

↓

VERIFICA → Esperimenti → Esperimenti mentali

↓

LEGGE → Uniformità e necessità dell'ordine naturale

Riproduzione ragionata della realtà

↕

"REALISMO" → la SCIENZA produce VERITÀ

corrispondenza fra pensiero ed essere

LA RIVOLUZIONE SCIENTIFICA

F. BACONE: il profeta della tecnica

Conoscere la NATURA per dominarla → **Sapere è Potere** → Esaltazione della TECNICA

Sapere è Potere

↓

Teorizzazione di una "Nuova Logica" per dominare la natura

↓

"Nuovo Organo"

↓

Eliminazione dei pregiudizi →

Idòla

Tribus *(di tutti gli uomini)*
Specus *(del singolo individuo)*
Fori *(determinatio dal linguaggio)*
Theatri *(derivano dalle filosofie antiche)*

↓

METODO INDUTTIVO ←

- Centralità dell'esperimento
- Sottovalutazione della matematica

LA RIVOLUZIONE SCIENTIFICA

I. NEWTON: la nascita della fisica moderna

Visualizza il video su YouTube
(http://www.youtube.com/watch?v=E2FXBNIr4fg)

Unità di fisica e matematica → Scoperta del calcolo infinitesimale *(derivate ed integrali)*

Legge di gravitazione universale → MECCANICA CLASSICA

Introduzione concetto di massa
Generalizzazione concetto di forza
Generalizzazione leggi fisiche

Teorizzazione di "Spazio" e "Tempo" assoluti

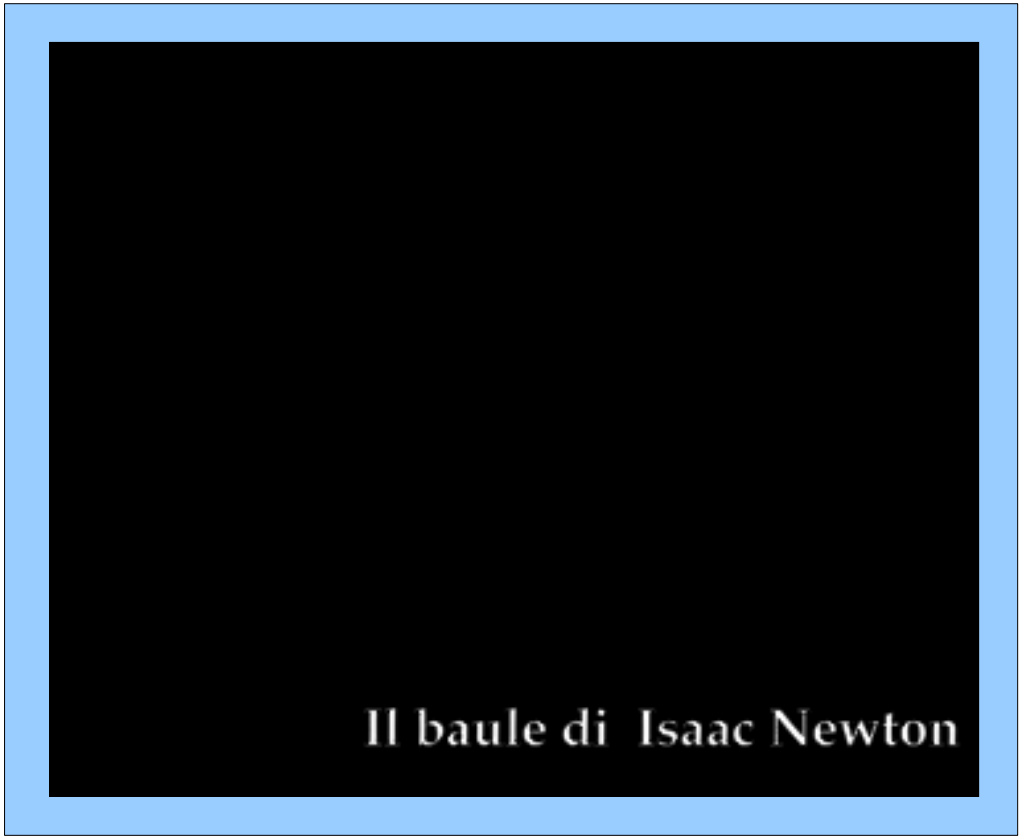
FORMULAZIONE REGOLE DEL METODO SCIENTIFICO

"hypotheses non fingo" → rifiuto di qualsiasi ipotesi metafisica

- Bisogna ammettere solo le cause necessarie
- Effetti dello stesso genere sono da attribuire alla stessa causa
- Validità del principio di induzione

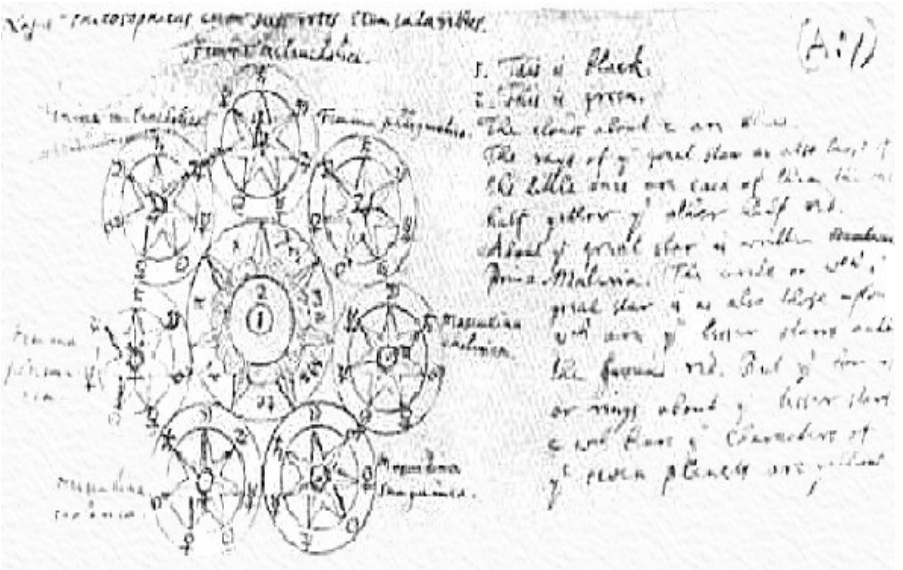
LA RIVOLUZIONE SCIENTIFICA

TRA SCIENZA E MAGIA



Visualizza il video su YouTube
(http://www.youtube.com/watch?v=wOQvQ2fOroA)

"Il baule di Newton" e la nascita della scienza moderna



Appunti di Isaac Newton sull'alchimia con evidenti riferimenti astrologici

LA RIVOLUZIONE SCIENTIFICA

Kuhn e *La struttura delle rivoluzioni scientifiche* (1962)

La scienza non progredisce per "accumulazione"

si alternano:
"scienza normale" → Soluzione di "rompicapo"
e
"rivoluzioni scientifiche" → Cambio di **"PARADIGMA"***

Sommarsi di anomalie → Mancanza di "consenso" → **"rivoluzioni scientifiche"**

***insieme di teorie che la comunità scientifica ritiene il fondamento di ogni ulteriore conoscenza**

Cambia il modo di guardare il mondo
Cambia lo stesso concetto di scienza

La scienza non produce verità definitive
non c'è progresso "verso" qualcosa, bensì "a partire" da qualcosa

Leggi brano
Considerazioni sul concetto di ***rivoluzione scientifica***