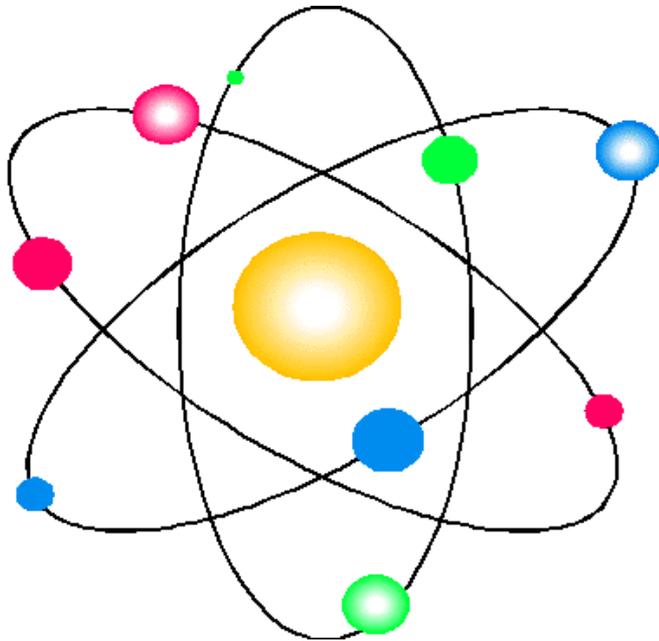


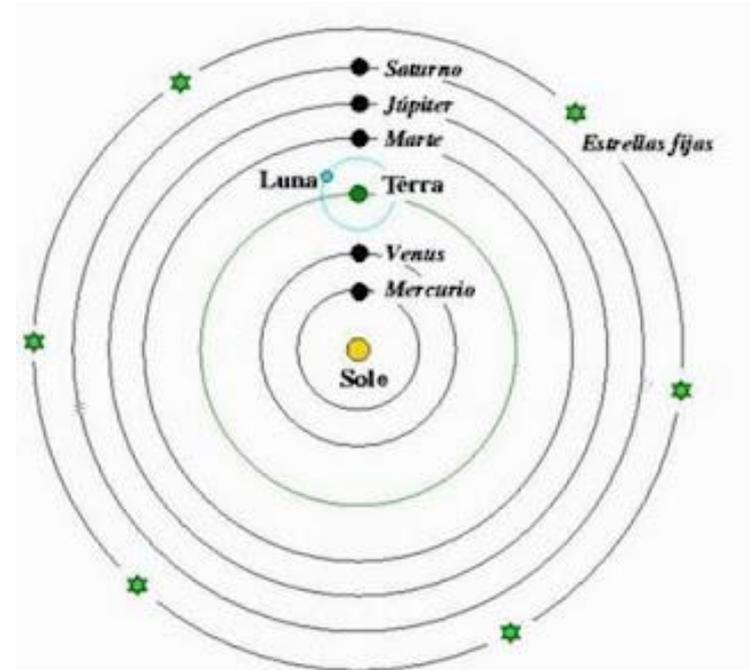
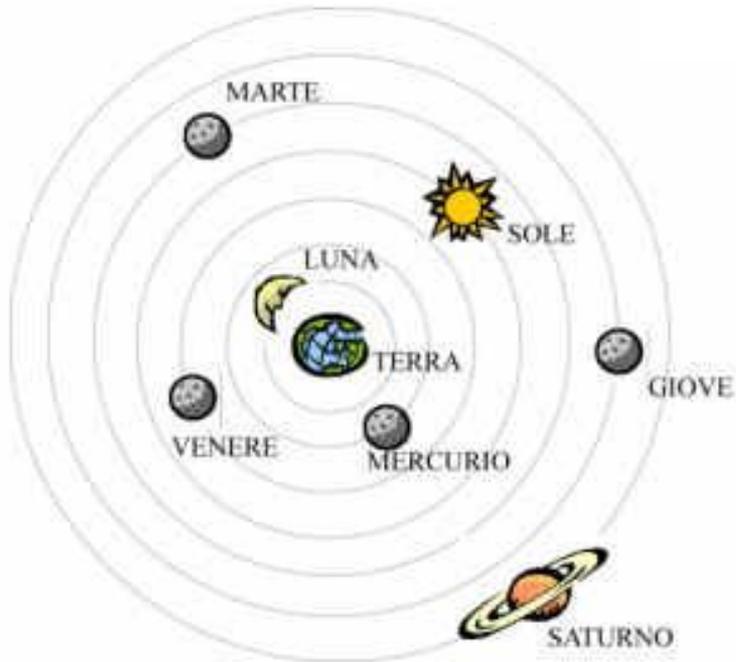
# La filosofia della scienza



Tratto da: <http://www.webalice.it/leone.guaragna/scuola-scuola-scuola/>

© 2012 - L. Guaragna

# Rivoluzione copernicana nell'astronomia



# Epistemologia o filosofia della scienza

**Epistemologia** deriva dalle parole greche *epistémē* (scienza) e *logos* (discorso): indica quella branca della filosofia che studia origini, natura, metodi e limiti della scienza.

E' sinonimo di **filosofia della scienza**.

# Vienna, anni '30: nascita del Circolo di Vienna

- Nasce ad opera di filosofi e scienziati il Circolo di Vienna che dà avvio ad una nuova corrente filosofica chiamata **neopositivismo, neoempirismo o empirismo logico**
- I componenti del Circolo lasceranno Vienna con l'avvento del nazismo ed emigreranno in UK o negli USA
- L'idea fondamentale del Circolo nasce dalla riflessione sui progressi che si sono registrati nella fisica nel '900: questi progressi sono dovuti al fatto che ci si è liberati di falsi problemi o entità inverificabili che ne ostacolavano lo sviluppo (es. spazio e tempo nella relatività). Gli esponenti del Circolo si chiedono allora se è possibile **trovare un metodo generale che permetta di liberare la scienza dagli pseudoproblemi.**

# Il Circolo di Vienna



Il **Circolo di Vienna**, animato da [filosofi](#) e [scienziati](#), fu organizzato da [Moritz Schlick](#) nel [1922](#). Le riunioni del Circolo si tennero regolarmente ogni settimana fino all'avvento di [Hitler](#). La morte violenta di Schlick ([1936](#)), assassinato sulle scale dell'università da un fanatico [nazista](#), e la fuga da [Vienna](#) dei suoi membri per evitare le persecuzioni del nuovo regime ne segnarono la fine. Il [positivismo logico](#) (o [neopositivismo](#)), così era chiamato l'approccio filosofico del Circolo, si diffuse allora nel resto dell'[Europa](#) e nei paesi di [lingua inglese](#).

Alle sedute del Circolo parteciparono assiduamente: [Rudolf Carnap](#), [Otto Neurath](#), [Philipp Frank](#), [Friedrich Waismann](#) (assistente di Schlick), il [matematico](#) [Hans Hann](#), [Gustav Bergmann](#), [Carl Menger](#), [Herbert Feigl](#), [Viktor Kraft](#), [Ludwig von Bertalanffy](#). Ne furono ospiti occasionali: [Hans Reichenbach](#), [Kurt Gödel](#), [Carl Hempel](#), [Alfred Tarski](#), [W. V. Quine](#), [A. J. Ayer](#), [Arne Naess](#).

# Il Circolo di Vienna



Ernst Mach



Ludwig Boltzmann



Karl Popper



Moritz Schlick



Hans Hahn



Otto Neurath



Ludwig Wittgenstein



Karl Menger

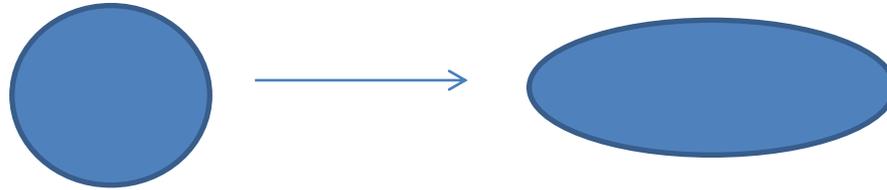


Rudolf Carnap



Kurt Gödel

# Esempi di pseudo-problemi che hanno ostacolato lo sviluppo della scienza



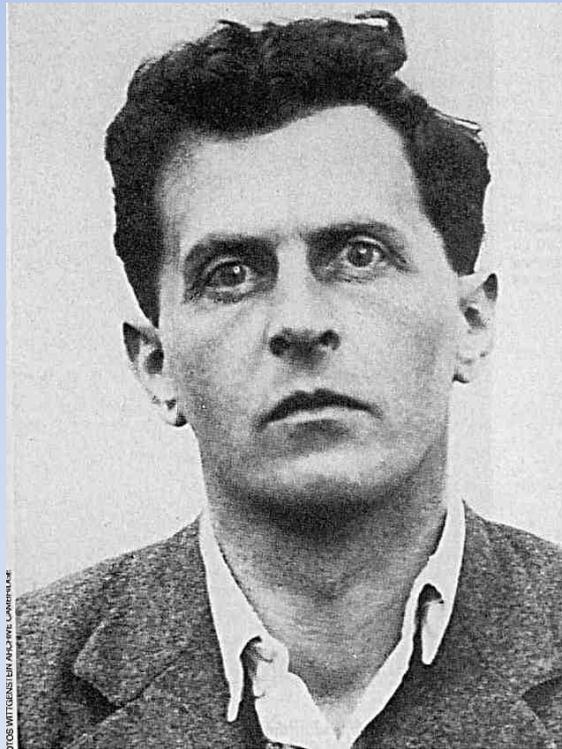
- Si pensi al **pregiudizio metafisico antico che voleva che i cieli fossero circolari** perché il cerchio è l'immagine della perfezione ed essendo i cieli la sede di Dio, che è perfetto, non potevano avere altra forma. Ci volle molto tempo perché questo pregiudizio fosse abbandonato e si affermasse con Keplero l'idea che le orbite dei pianeti sono ellittiche.
- Oppure si pensi al modo in cui Einstein si libera della **concezione di spazio e tempo assoluti**, alla base della fisica classica, mostrando come essi siano entità relative all'osservatore e perciò non assolute.
- Si pensi infine alla fisica quantistica che abbandona **il concetto di orbite planetarie degli elettroni** perché gli elettroni non sono osservabili mentre percorrono un'orbita.

# C'è un modo per liberarsi dagli pseudo problemi?

Gli esponenti del Circolo ritengono che una risposta a questa domanda possa essere trovata nella filosofia del filosofo austriaco **Ludwig Wittgenstein**.

# Ludwig Wittgenstein

1889-1951



JOS WITTEGENSTEIN / ANSCHUTZ / CORNELL / US

# Wittgenstein e Hitler coetanei (n. 1889), nella stessa scuola a Vienna

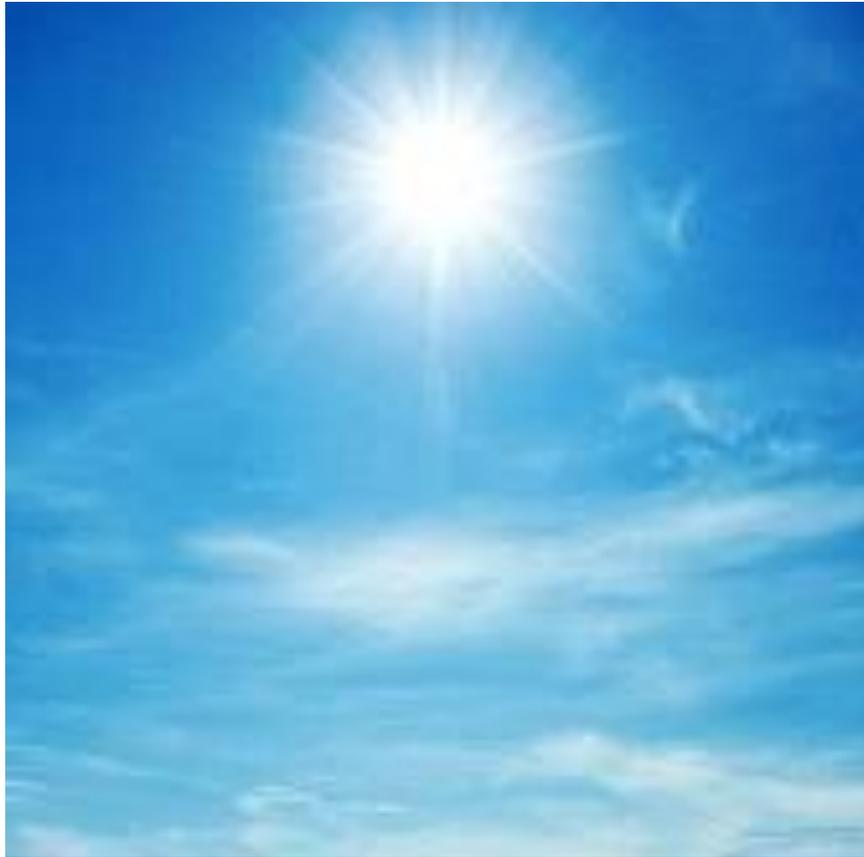


# Per liberarsi dagli pseudo-problemi è utile la **concezione raffigurativa del linguaggio** elaborata da **Wittgenstein**

Secondo Wittgenstein, le proposizioni sono delle **raffigurazioni logiche** dei fatti . Sono un po' come delle pitture della realtà. Queste pitture però vengono create utilizzando, invece che delle immagini, dei segni astratti (nomi, congiunzioni, ecc.) che stanno al posto degli oggetti e delle loro relazioni.

Una proposizione HA UN SIGNIFICATO se si può indicare uno stato del mondo che possa corrisponderle. Es. “Il sole splende nel cielo”.

Essa è poi VERA o FALSA se quello stato del mondo le corrisponde effettivamente oppure no. Es. “Il sole splende nel cielo” è una proposizione vera perché adesso sta effettivamente splendendo il sole.



“Il sole splende nel cielo”

# Wittgenstein identifica il pensiero con il linguaggio

“Il pensiero è la proposizione munita di senso” (Wittgenstein)

Pensieri insensati e problemi insensati sono quelli espressi in proposizioni prive di senso.

Le proposizioni insensate sono quelle nelle quali non si riesce a indicare una corrispondenza tra le parole e gli oggetti o le situazioni da esse indicate.

Proposizioni come quelle della metafisica o della religione secondo Wittgenstein sono insensate.

# Liberarsi dagli pseudo-problemi: Wittgenstein

- “Il metodo corretto della filosofia sarebbe propriamente questo: nulla dire se non ciò che può dirsi; dunque proposizioni della scienza naturale... ; e poi, ogni volta che qualcuno voglia dire qualcosa di metafisico, mostrargli che, a certi segni delle sue proposizioni egli non ha dato significato alcuno”.
- “Su ciò, di cui non si può parlare, si deve tacere.”

# La posizione di Wittgenstein è riconducibile a quella di Hume

“Se ci capita per le mani qualche volume, per esempio di teologia o di metafisica scolastica, domandiamoci: *contiene qualche ragionamento astratto sulla quantità o sui numeri? No. Contiene qualche ragionamento sperimentale su questioni di fatto e di esperienza? No. E allora gettiamolo nel fuoco, perché non contiene che sofisticherie e inganni.*”

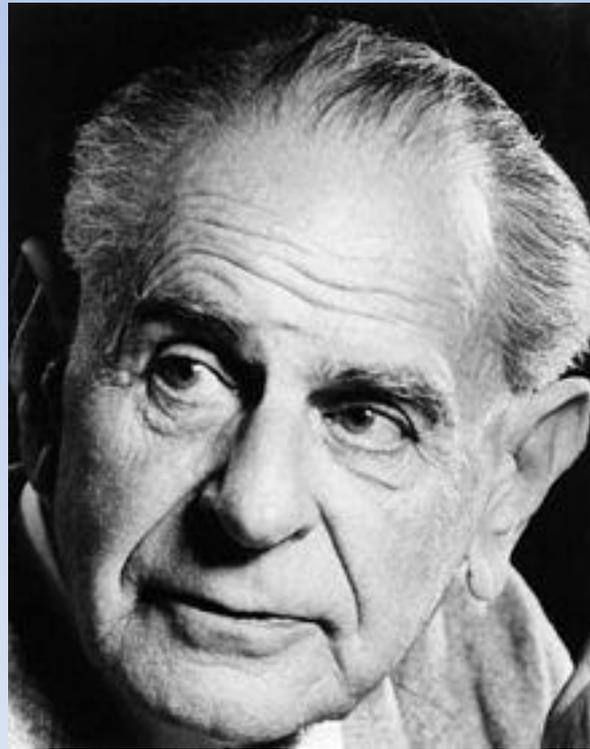
(David Hume, *Ricerca sull'intelletto umano*, 1748, XII, parte terza)

# L'elaborazione del principio di verifica sulla scorta delle idee di Wittgenstein

- “una questione è di principio risolvibile se possiamo immaginare le esperienze che dovremmo avere per darle una risposta” (Schlick)
- in altre parole, un enunciato ha significato se è verificabile, ossia se è possibile determinare la sua verità o falsità mediante osservazione empirica
- “La finestra è aperta” è un enunciato verificabile perché posso fare delle esperienze (guardarla, toccarla, ecc.) per verificare che sia effettivamente aperta
- “L'anima sopravvive al corpo” non è un enunciato verificabile perché non posso fare alcun tipo di esperienza per verificarla

# Karl Popper

1902-1994



# Le critiche di Popper al Circolo di Vienna

1. La critica al principio di verificaione basato sull'induzione
2. La necessità di sostituire il principio di falsificazione a quello di verificaione
3. La riabilitazione della metafisica
4. L'inesistenza del metodo e il procedimento per congetture e confutazioni
5. La critica al principio di induzione e la teoria della mente come "faro"



# 1. Critica al principio di verificaione basato sull'induzione

- I neopositivisti sostengono che “ogni proposizione è scientifica se è empiricamente verificabile”.
- Ma nessuna legge scientifica (es. “tutti i metalli scaldati si dilatano”) potrebbe mai soddisfare questo criterio perché i casi a cui le leggi si riferiscono sono infiniti (passati, presenti e futuri) e perciò non sono mai completamente verificabili.

# Critica all'induzione

- L'induzione è il procedimento mediante il quale si ricava una legge partendo dall'osservazione di numerosi casi concreti.
- Esempio di legge induttiva: **“Tutti i cigni sono bianchi”**



# Le leggi induttive sono inverificabili

- Una legge copre tutti i casi presenti, passati e futuri, e perciò non sarà mai possibile verificarli tutti.
- Per quante conferme io trovi alla mia legge, non sarò mai sicuro che essa sia vera perché da un momento all'altro potrei scoprire che non è vera essendo il numero delle verifiche da effettuare infinito.
  - la storiella del tacchino induttivista – inventata da Russell - illustra bene questo concetto

# Il tacchino induttivista

«Fin dal primo giorno questo tacchino osservò che, nell'allevamento dove era stato portato, gli veniva dato il cibo alle 9 del mattino. E da buon induttivista non fu precipitoso nel trarre conclusioni dalle sue osservazioni e ne eseguì altre in una vasta gamma di circostanze: di mercoledì e di giovedì, nei giorni caldi e nei giorni freddi, sia che piovesse sia che splendesse il sole. Così arricchiva ogni giorno il suo elenco di una proposizione osservativa in condizioni le più disparate. Finché la sua coscienza induttivista non fu soddisfatta ed elaborò un'inferenza induttiva come questa: "Mi danno il cibo alle 9 del mattino". Purtroppo, però, questa concezione si rivelò incontestabilmente falsa alla vigilia di Natale, quando, invece di venir nutrito, fu sgozzato».



# L'induzione è sempre incerta mentre la falsificazione è sempre certa: il cigno nero

E' impossibile giustificare una proposizione universale partendo dall'analisi di casi particolari che la confermino, mentre basta un solo caso ad essa contrario a dimostrarne la falsità.



E' questo un concetto che somiglia molto a quanto sosteneva Einstein:

➤ “Nessuna quantità di esperimenti potrà dimostrare che ho ragione; un unico esperimento potrà dimostrare che ho sbagliato.”

A. Einstein, lettera a Max Born del 4/12/1926

## 2. Bisogna sostituire al principio di verifica quello di **falsificazione**

1. La **falsificabilità** è un criterio che potrà servirci a **distinguere** le teorie scientifiche da quelle non scientifiche e ad assumere come vere quelle falsificabili, fino a che non saranno state dimostrate false.
2. Più una teoria sarà formulata in modo da essere possibile falsificarla (**grado di falsificabilità** di una teoria), tanto maggiore sarà il **grado della sua scientificità**.
3. Inoltre una teoria sarà considerata più valida (o **corroborata**) di un'altra quanti più controlli avrà superato.
4. La maggiore o minore falsificabilità e la maggiore e la minore corroborazione potranno essere assunti come criterio per la **scelta fra teorie scientifiche rivali**.

# Conseguenze del falsificazionismo: la critica alle due pseudoscienze, la psicoanalisi e il marxismo

1. La critica alla psicoanalisi: l'esempio del complesso di Edipo
2. La critica al marxismo: la sua predizione non avveratasi della fine del capitalismo è stata aggirata dai marxisti con teorie di salvataggio che le concezioni di Marx consentivano di formulare.

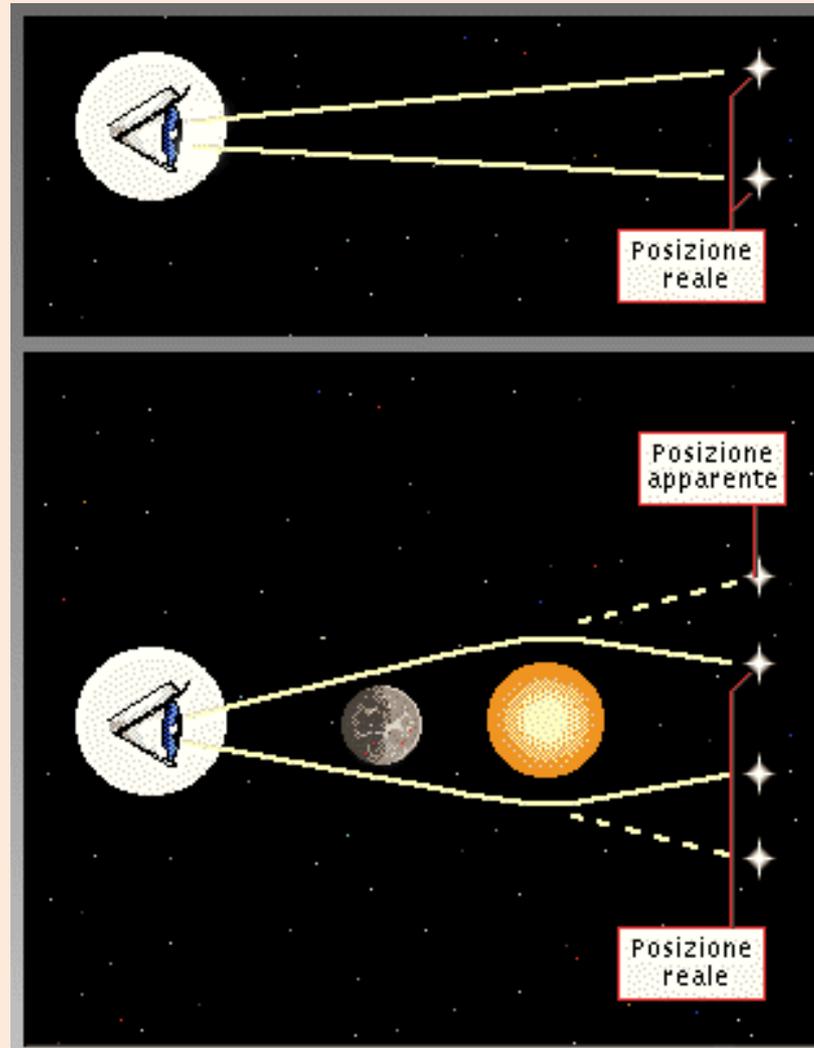
# Le vere scienze sono formulate in modo falsificabile

Una vera scienza invece è formulata in modo che si possano trovare dei fatti che consentano di dire senza via di scampo se le sue affermazioni siano vere o false.

Come è accaduto ad esempio con Einstein, di cui Popper era ammiratore.

# Esempio: le esperienze che mettono seriamente alla prova le teorie di Einstein

L'eclissi di sole del 1919



# 3. La riabilitazione della metafisica

- La scienza procede dunque per ipotesi e falsificazioni. Rispetto al Circolo di Vienna, che lottava contro la metafisica ritenuta inverificabile, Popper ritiene invece che anche la metafisica possa essere utile a formulare delle ipotesi, purché poi esse vengano sottoposte a tentativi di falsificazione.
- La metafisica “è la fonte da cui rampollano le teorie scientifiche” (Popper). Ad es. l’idea metafisica e non verificabile che ci sia un ordine nell’universo ha stimolato la ricerca di leggi scientifiche.
- Talvolta la metafisica ha anticipato teorie che poi si sono dimostrate verificabili. Ad es., l’atomismo.

# 4. L'inesistenza del metodo

- La riabilitazione della metafisica come fonte da cui si generano ipotesi, porta Popper anche a sostenere l'idea che non esista un metodo preciso per fare delle scoperte scientifiche: “non c'è alcun metodo per scoprire una teoria scientifica”: la scoperta avviene attraverso le fonti più disparate (mito, metafisica, religione, ecc.)
- Se non c'è un metodo per produrre ipotesi scientifiche, c'è però un metodo per metterle alla prova ed è quello della falsificabilità esposto in precedenza. La scienza procede perciò per **Congetture e confutazioni** (titolo di un'opera di Popper del 1963), ovvero per ipotesi e falsificazioni.

Karl R.

# Popper

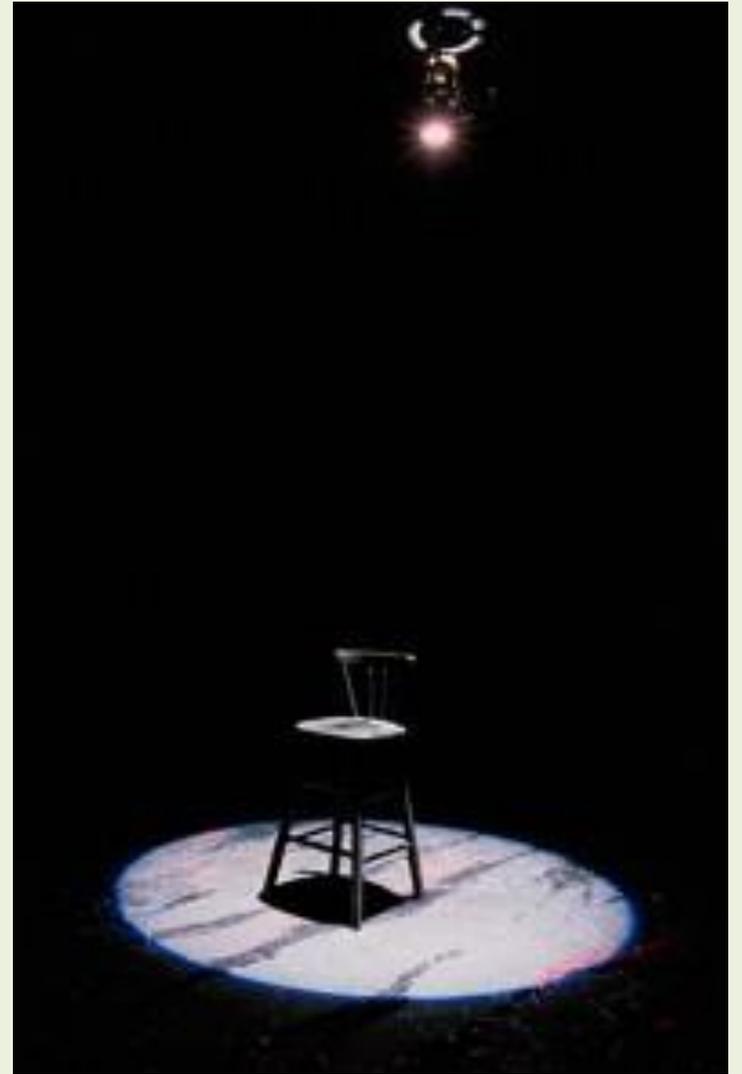
Congetture  
e confutazioni



il Mulino

# 5. La mente come “faro”

- La rivalutazione anche delle idee metafisiche come fonte delle teorie scientifiche si connetta anche al rovesciamento poperiano della concezione tradizionale che fa nascere le teorie per induzione da un accumulo di fatti → la mente sarebbe come **un vaso da riempire** di contenuti o *tabula rasa*; la teoria verrebbe quasi generata dall’osservazione dei fatti.
- In realtà, secondo Popper, le teorie vengono prima dei fatti e servono a “setacciarli”. Ad es. Galilei puntò il cannocchiale al cielo perché era insoddisfatto della concezione tolemaica e cercava delle conferme a quella copernicana → la mente è da concepire come un **faro** che illumina e mette in evidenza porzioni di realtà secondo i propri orientamenti e le proprie aspettative (la mente è una *tabula plena* e non una *tabula rasa*; «piena» cioè di pregiudizi, aspettative, ecc.).



# Le idee politiche di Popper

- *La società aperta e i suoi nemici* (1945)
  - Primo libro: *Platone totalitario*
  - Secondo libro: *Hegel e Marx falsi profeti*

*“E’ forse un comportamento arrogante tentare di portare il paradiso sulla terra, giacché in tal modo riusciremo solo a trasformare la terra in un inferno. E, se non vogliamo che ciò accada, dobbiamo abbandonare i nostri sogni di un mondo perfetto.”* (Popper)

filosofia  
e  
problemi d'oggi

30



K.R. Popper

LA  
SOCIETÀ APERTA  
E I SUOI NEMICI

▣ HEGEL E MARX FALSI PROFETI

SECONDA RISTAMPA

Armando

filosofia  
e  
problemi d'oggi

30



K.R. Popper

LA  
SOCIETÀ APERTA  
E I SUOI NEMICI

▣ PLATONE TOTALITARIO

SECONDA RISTAMPA

Armando

K.R. POPPER, La società aperta e i suoi nemici

# Il liberalismo

- La scienza ci offre il modello di una conoscenza e di una verità sempre perfettibili attraverso la ricerca e la libera critica.
- La società ideale è quella che garantisce l'esercizio della critica e non si chiude nella difesa di verità sempre identiche.

# Società aperta e società chiusa

- Società aperta è quella di Socrate e dell'illuminismo sofisticato
- Società chiusa è quella teorizzata da Platone.
- L'Europa poi è andata nella direzione di Socrate (Rinascimento, nascita della scienza, Riforma protestante, che esalta il principio della coscienza individuale).

# Società chiusa



società chiusa, di tipo tribale, caratterizzata dal predominio della totalità del corpo sociale sugli individui e da un insieme compatto di credenze indiscutibili, fondate su autorità altrettanto indiscutibili.

# Società aperta



società aperta, caratterizzata dall'atteggiamento razionale della libera discussione critica

# Il paradosso della tolleranza

- Alla difesa di una società libera e tollerante, si connette anche il cosiddetto paradosso della tolleranza: in una società tollerante deve essere proclamato «**il diritto di non tollerare gli intolleranti.**» K. Popper (*La società aperta e i suoi nemici*, 1945)

# Critica a Hegel e Marx

- Hegel è un teorico della società chiusa quando parla del momento della sintesi, che chiude lo sviluppo dello spirito
- Anche il marxismo, con la sua profezia dell'avvento di una società perfetta va rifiutato
- Il marxismo ha anche il difetto di vedere la storia come un insieme di leggi → la storia è imprevedibile perché imprevedibili sono gli sviluppi di scienza e tecnica, da cui essa dipende

# La logica della situazione

- La critica al marxismo (imprevedibilità della storia) porta Popper ad elaborare il concetto di **logica della situazione**, collaborando con l'economista **August von Hayek** (1899-1992).



# La logica della situazione

Non è possibile prevedere ciò che accadrà perché il mettersi in una situazione determina un cambiamento della situazione stessa (es. se decido di comprarmi una casa, il mio entrare sul mercato fa aumentare i prezzi perché le case restano le stesse, ma aumentano gli acquirenti).

Poiché è difficile prevedere razionalmente cosa accadrà bisogna muoversi con cautela e prendere decisioni passo dopo passo in modo da poter aggiustare il tiro di volta in volta (assumendo cioè **la logica della situazione**).

# Popper e von Hayek

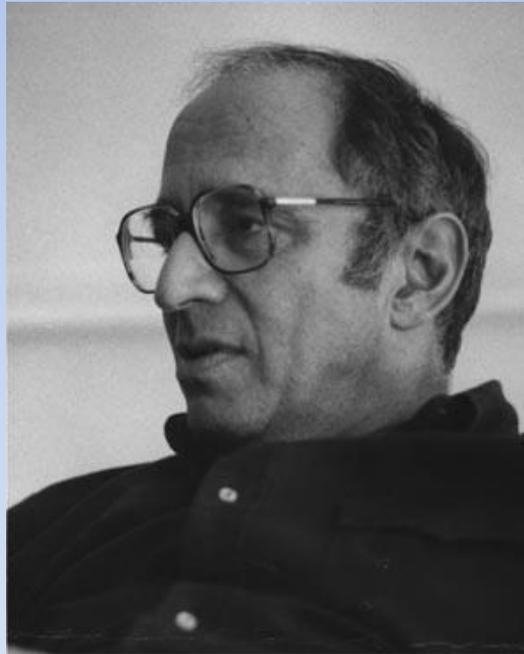


# La critica alla televisione

- In ***Cattiva maestra televisione*** (1994) Popper critica la televisione perché **annulla il senso critico** degli spettatori, elemento vitale per lo sviluppo della scienza e della società, e propone di istituire una **patente** per chi fa televisione, in modo che non possa fare programmi dannosi per gli spettatori.
- Critiche alla televisione: programmazione troppo estesa (tutto il giorno) per poter essere di qualità; ricerca del sensazionalismo per mantenere l'audience; contenuti violenti che spingono i bambini all'imitazione. "Credo che un nuovo Hitler avrebbe, con la televisione, un potere infinito."

Thomas KUHN

1922-1996



# Le critiche di Kuhn a Popper

- La storia della scienza smentisce le idee di Popper: gli scienziati lavorano a confermare le loro teorie, non a falsificarle.
- La sua opera più famosa è:  
***La struttura delle rivoluzioni scientifiche***  
***Come cambiano le idee della scienza***  
(1962)

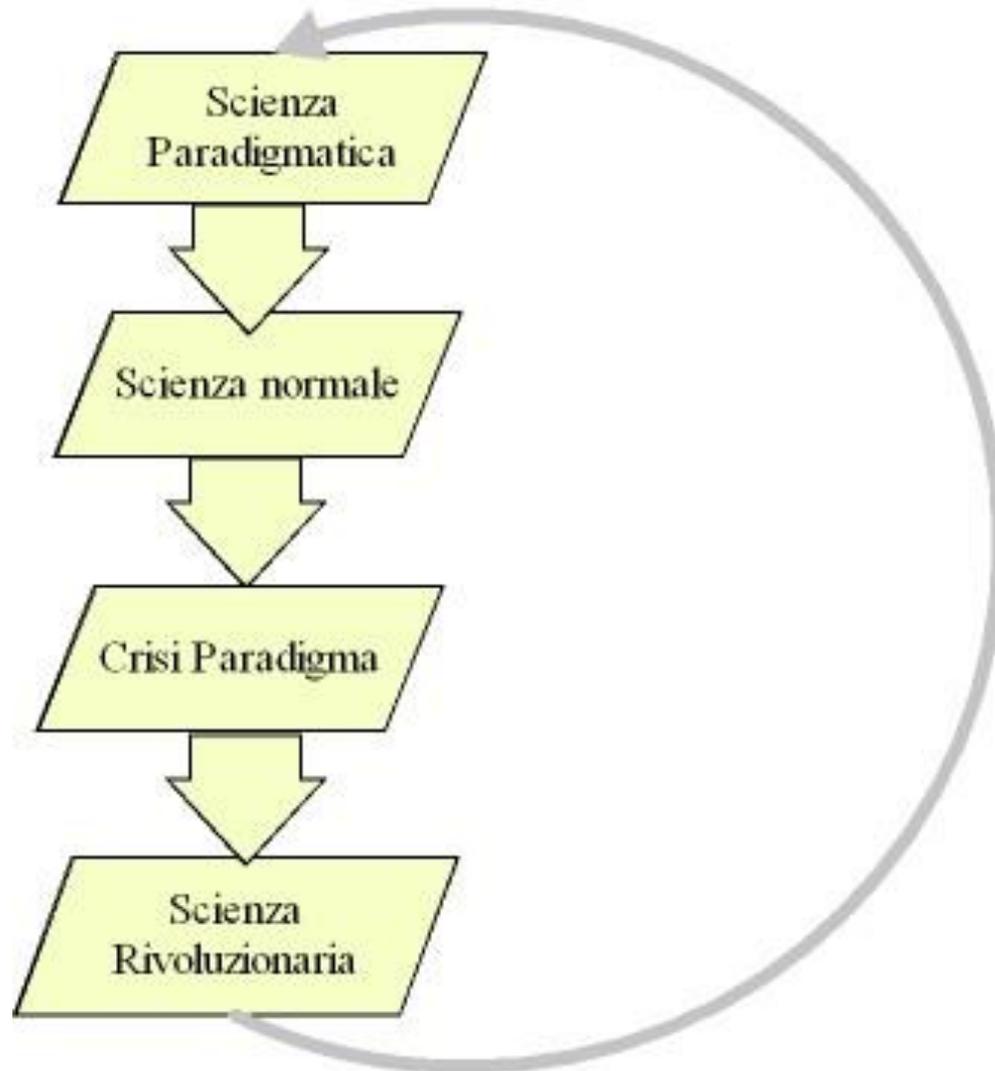
# Come avviene la ricerca scientifica?

- Si parte da **paradigmi** accettati che producono periodi di **scienza normale** in cui gli scienziati svolgono il proprio lavoro come attività di soluzione di **rompicapo** o **puzzle**, guidati dalla convinzione che ogni evento inspiegato sia riconducibile al paradigma in cui credono.
- Le difficoltà che incontrano non vengono considerate come casi di falsificazione ma come **anomalie** che la bravura dello scienziato riuscirà a risolvere.

# La crisi del paradigma vigente

- La crisi sorge quando alcune anomalie si rivelano resistenti a ripetuti tentativi di sistemazione.
- Si apre un periodo di **scienza straordinaria** in cui gli scienziati **esplorano nuovi paradigmi**.

# La dinamica delle rivoluzioni scientifiche secondo Kuhn



# L'incommensurabilità dei paradigmi

- I paradigmi sono incommensurabili perché usano nozioni, strumenti e metodi diversi. Gli scienziati che sostengono paradigmi alternativi “vivono in mondi diversi”.
- Kuhn fa l'esempio del **pendolo** per illustrare le differenti concezioni del moto che stanno alla base del paradigma aristotelico e di quello galileiano.

# L'esempio del pendolo

- Per gli **aristotelici**: è un corpo che cade con difficoltà verso il suo luogo naturale
- Per **Galileo** è un oggetto che produce oscillazioni regolari, studiando le quali egli ricava importanti osservazioni per elaborare la sua teoria del moto (dinamica): indipendenza tra peso e velocità di caduta, ecc.

«Fin dalla remota antichità molti avevano visto che un qualunque corpo pesante, appeso a una corda o a una catena, oscilla avanti e indietro fino a raggiungere alla fine uno stato di quiete. Per gli aristotelici, che credevano che un corpo pesante si muovesse per sua natura da una posizione più elevata verso uno stato di riposo naturale in una posizione più bassa, un corpo oscillante era semplicemente un corpo che cadeva con difficoltà. Vincolato dalla catena, esso poteva raggiungere lo stato di riposo nel suo punto più basso soltanto dopo un movimento tortuoso e un periodo di tempo considerevole. Galileo invece, quando guardò un corpo oscillante, vide un pendolo, ossia un corpo che quasi riusciva a ripetere lo stesso movimento più e più volte all'infinito.»

(Kuhn, *La struttura*, 147-148)

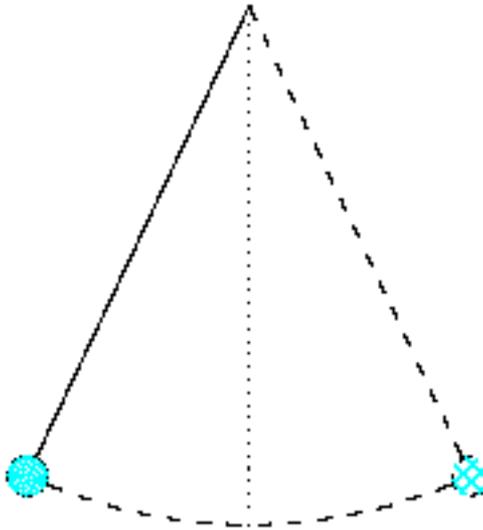
# La lampada della cattedrale di Pisa



# Isocronismo del pendolo

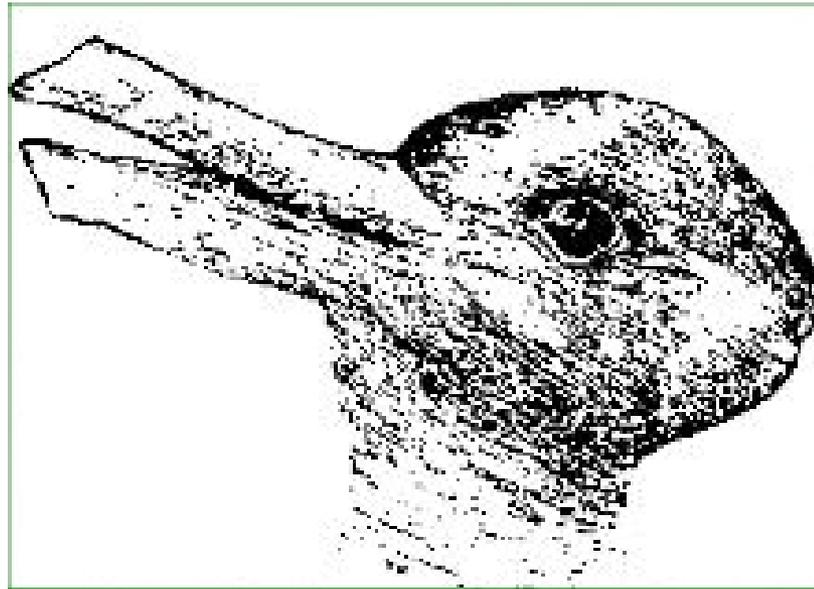
Nel caso del pendolo, si osserva che le oscillazioni *di piccola ampiezza* si svolgono tutte nello stesso tempo, a prescindere dalla loro ampiezza.

“La durata delle piccole oscillazioni di un pendolo è indipendente dall’ampiezza, ossia le piccole oscillazioni del pendolo sono isocrone”.



# La rivoluzione scientifica è un riorientamento gestaltico

Gli stessi dati vengono percepiti in modo nuovo, come accade nella figura di Hanson che può essere vista indifferentemente come anatra o coniglio





# A quali fattori è dovuta l'adesione ad un nuovo paradigma?

- E' dovuta ad una pluralità di fattori.
- Tra questi vi è la **fede** nel nuovo paradigma, che proprio perché ancora non vigente non ha avuto delle verifiche e dunque viene assunto in modo sostanzialmente non razionale, non verificato.

# Paul FEYERABEND

1924-1994



# Allievo di Popper

- Ha sviluppato soprattutto l'idea che non esista un metodo per la scoperta scientifica.
- La sua opera più famosa è:

***Contro il metodo***

***Abbozzo di una teoria anarchica della conoscenza***  
**(1975)**

# “anything goes”

- La scienza è un’attività essenzialmente anarchica, in cui qualsiasi cosa può andar bene (“anything goes”).
- La scienza è *“un’operazione anarchica: non ci sono regole o metodi che nella storia della scienza non siano stati di fatto violati, più o meno consapevolmente. Senza queste rotture la scienza non avrebbe potuto progredire. Le ipotesi scientifiche possono nascere anche fuori dalla scienza, nel mito, nella filosofia, persino dal sogno o nella personale fantasia del ricercatore”*.
- Gli scienziati *“lavorano meglio se sono al di fuori di ogni autorità, compresa quella della ragione”* (Feyerabend).
- A Feyerabend sono state rivolte le stesse **accuse di irrazionalismo** che sono state rivolte a Kuhn.

# Il caso Galileo

- **Dal punto di vista storico**, Feyerabend esamina, a sostegno della propria concezione, il caso di Galileo e la sua difesa del copernicanesimo.
- Galilei non era affatto sicuro del funzionamento del cannocchiale dal momento in cui decise di puntarlo al cielo e di considerarlo attendibile.
- Ad esempio non conosceva *“quelle parti dell’ottica... che erano rilevanti per la comprensione dell’ottica telescopica”*
- Decise così di non tenere conto del fatto che alcuni aspetti della visione telescopica andavano contro ciò che si vedeva ad occhio nudo, *“per esempio il fatto che la Luna appare scabrosa e irregolare all’interno del disco ma perfettamente liscia al bordo”*
- Da ciò Feyerabend ricava che **atti di palese irrazionalità sarebbero alla base del progresso scientifico**, provando l'inesistenza di un qualche criterio di razionalità nella scienza.

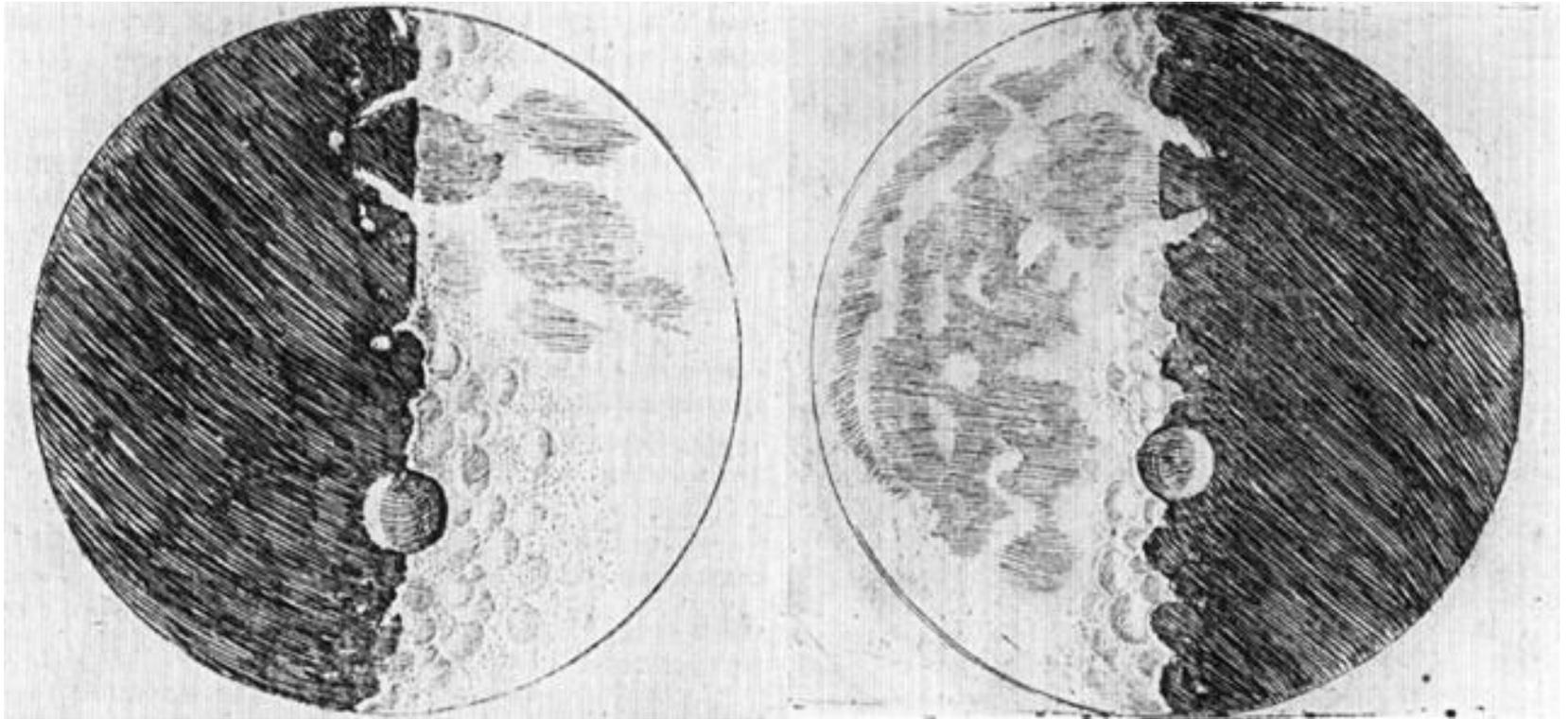
# La luna come appare nella visione telescopica



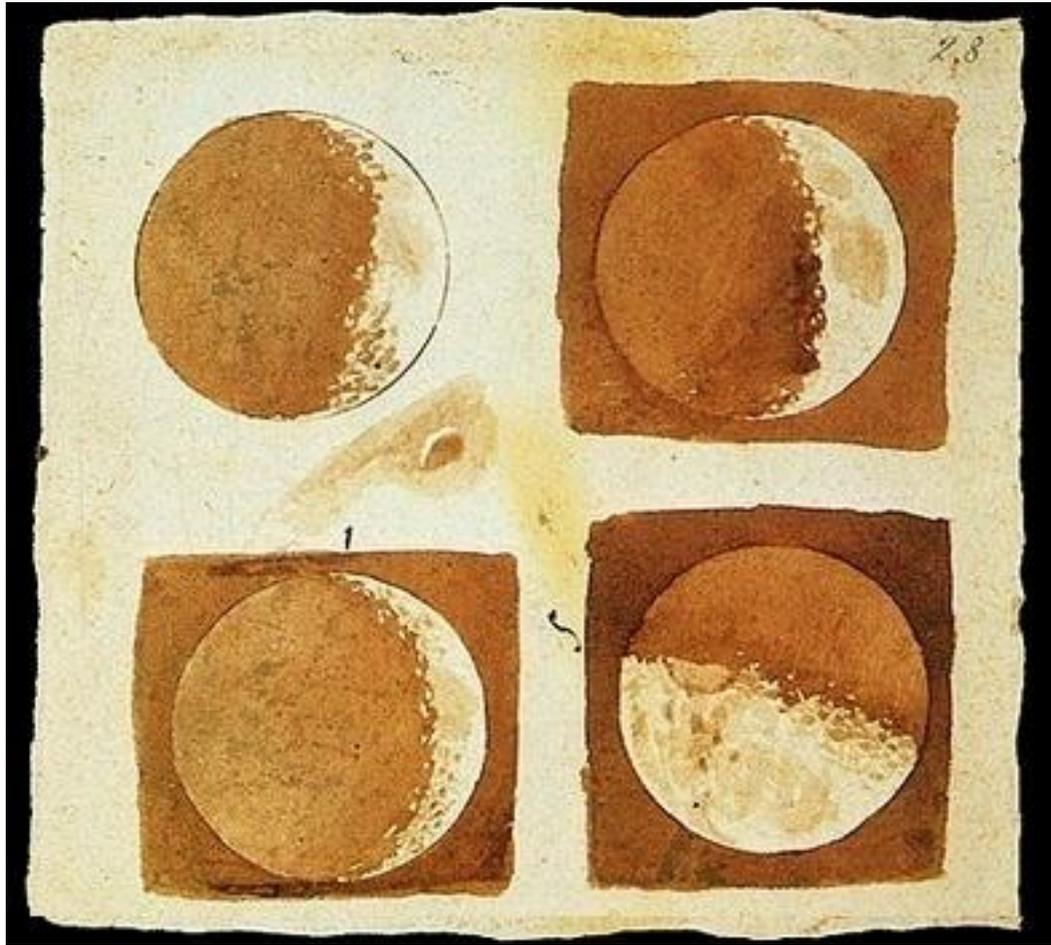




# Disegni di Galileo relativi alle osservazioni telescopiche



# Disegni di Galileo



# Galileo fu più irrazionale della Chiesa

- La tesi provocatoria sul carattere irrazionale delle pretese di Galilei rispetto a quelle della Chiesa nel '600.

“La Chiesa all’epoca di Galileo si attenne alla ragione più che lo stesso Galileo, e prese in considerazione anche le conseguenze etiche e sociali della dottrina galileiana. La sua sentenza contro Galileo fu razionale e giusta, e solo per motivi di opportunità politica se ne può legittimare la revisione.”