

## La rivoluzione scientifica \*

“Sa, quel timido canonico di cui si beffava Lutero... **Copernico** - chissà cosa avrebbe mai pensato se avesse potuto immaginare che, **un secolo dopo il suo aver spostato la Terra dal centro dell'Universo**, avrebbe scandalizzato i difensori del potere assoluto del Re, e **avrebbe fornito un'elegante metafora a chi si accingeva a detronizzare il sovrano e a portarlo sul patibolo**”

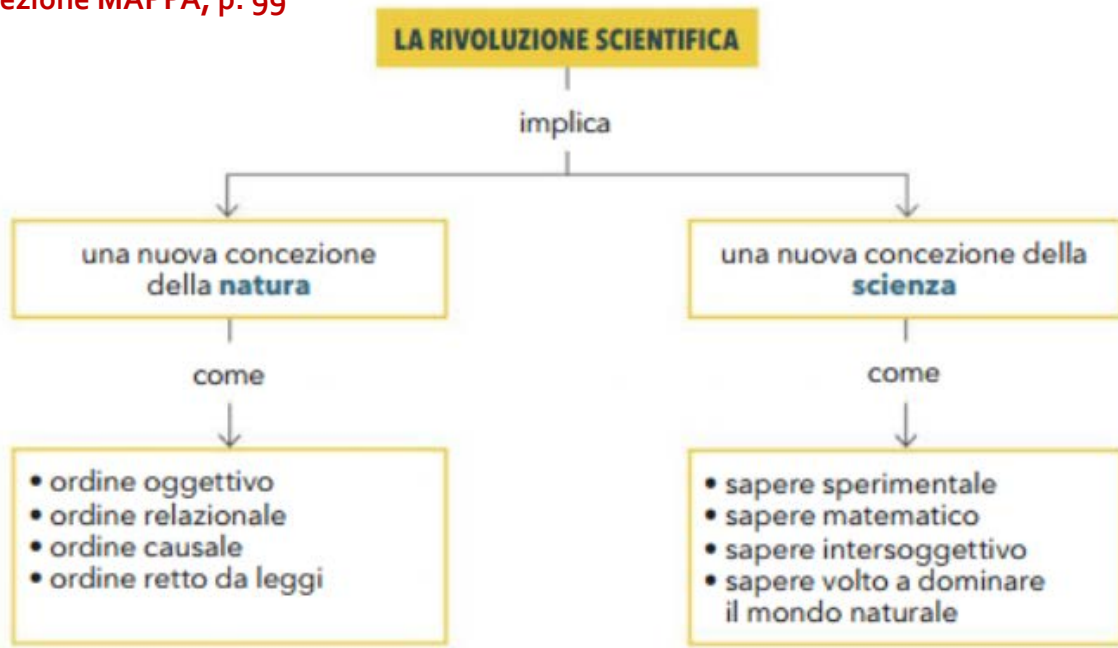
[Christopher Hill, in Giulio Giorello, *Il Corriere della sera*, 28/08/2004]

## Il contesto **culturale** e **politico** che ha favorito l'affermarsi della *nuova scienza*

<b>Cultura tardo scolastica</b>	<b>Ockham</b> : empirismo e principio di <i>economia</i> (rasoio di Ockham)
<b>Umanesimo</b>	Rilettura dei testi degli <b>scienziati dell'antichità</b>
<b>Rinascimento: una nuova cultura</b>	<b>Neoplatonismo</b> : struttura matematica dell'universo
	<b>Neoaristotelismo</b> : interesse per la dimensione fisica
	<b>Naturalismo rinascimentale</b> : studiare la natura <i>secondo i principi che le sono propri</i> , cioè senza ricorrere a forze o essenze soprannaturali.
	Polemica <b>contro il principio di autorità</b>
	<b>Nuove figure del sapere</b> : mago, astrologo, tecnico, artigiano: valorizzazione dell'attività pratica. <b>Scienziato</b> che unisce ragione e esperimento
<b>Trasformazioni politiche e sociali</b>	<b>Nascita degli Stati e sviluppo della società urbana e borghese</b> : richieste tecniche, cioè di un sapere che agisce sul mondo, efficace a livello pratico

# Una nuova concezione della **natura**, una nuova concezione della **scienza**

Sezione MAPPA, p. 99



La **scienza** è un **sapere sperimentale matematico, pubblico e collaborativo, intersoggettivamente valido**, avente come **scopo la conoscenza e il dominio** del mondo a vantaggio dell'uomo

La **natura** è un **ordine oggettivo** strutturato secondo **relazioni di causa ed effetto** regolate da **leggi**.

## 1 A. LA SCIENZA È UN SAPERE SPERIMENTALE. L'ESPERIENZA

Da Vinci. L'esperienza come "vera maestra" contro il richiamo al principio di autorità.

Chi disputa allegando [*citando*] l'autorità, non adopera l'ingegno, ma piuttosto la memoria. [...] così voglio dire di queste cose matematiche, che quegli [*coloro*], che solamente studiano gli autori, e non le opere di natura, son per arte nipoti, non figlioli d'essa natura, maestra dei buoni autori. – Odi somma stoltezza [*ottusità*] di quelli, i quali biasimano coloro che imparano dalla natura, lasciando stare gli autori discepoli d'essa natura! [...] Molti mi crederanno ragionevolmente potere riprendere [*molti crederanno di potermi contestare*], portando le mie prove essere contro all'autorità d'alquanti omini di gran reverenza [*mettendo in luce che le mie prove sono contrarie all'autorità*], presso dei loro inesperti giudizi [*sulla base di loro pregiudizi*]; non considerando le mie cose esser nate sotto la semplice e mera esperienza, la quale è maestra vera.

**Leonardo Da Vinci**, *Pensieri filosofici e scientifici*.

## 1 b. LA SCIENZA È UN SAPERE SPERIMENTALE. L'ESPERIMENTO.

### Galilei. Mezzi e metodi dell'indagine scientifica.

Circa dieci mesi fa ci giunse notizia che era stato costruito da un certo Fiammingo un occhiale, per mezzo del quale gli oggetti visibili, pur distanti assai dall'occhio di chi guarda, si vedevan distintamente come fossero vicini; e correvan voci su alcune esperienze di questo mirabile effetto, alle quali chi prestava fede, chi no. Questa stessa cosa mi venne confermata pochi giorni dopo per lettera dal nobile francese Iacopo Badovere, da Parigi; e questo fu causa che io mi volgessi tutto a **cercar le ragioni** e ad escogitare i mezzi per giungere all'invenzione di un simile strumento, che poco dopo conseguii, **basandomi sulla dottrina delle rifrazioni**. Preparai dapprima un tubo di piombo alle cui estremità applicai due lenti, **entrambe piane da una parte, e dall'altra una convessa e una concava**; posto l'occhio alla parte concava vidi gli oggetti abbastanza grandi e vicini, **tre volte** più vicini e **nove volte più grandi** di quanto non si vedano a occhio nudo. In seguito preparai uno strumento più esatto, che mostrava gli oggetti più di **sessanta volte** maggiori. E finalmente, non risparmiando fatiche e spese, venni a tanto da costruirmi uno strumento così eccellente, che gli oggetti visti per il suo mezzo appaiono ingranditi **quasi mille volte e trenta volte** più vicini che visti a occhio nudo. **Quanti e quali siano i vantaggi di un simile strumento, tanto per le osservazioni di terra che di mare, sarebbe del tutto superfluo dire**. Ma lasciate le terrestri, mi volsi alle speculazioni del cielo; e primamente vidi la Luna così vicina come distasse appena due raggi terrestri. Dopo questa, **con incredibile godimento dell'animo**, osservai più volte le stelle sia fisse che erranti; e poiché le vidi assai fitte, cominciai a studiare il modo con cui potessi misurare le loro distanze, e finalmente lo trovai.

Galileo Galilei, *Sidereus nuncius*, 1610

## 2. LA SCIENZA È UN SAPERE MATEMATICO.

### Galilei. Mezzi e metodi dell'indagine scientifica.

"La filosofia naturale è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi agli occhi, io dico **l'universo**, ma non si può intendere se prima non s'impara a intender la lingua e conoscer i caratteri nei quali è scritto. Egli è **scritto in lingua matematica**, e i caratteri son triangoli, cerchi ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro labirinto."

Galileo Galilei , *Il Saggiatore*, 1623

" Salviati: ... **le scienze matematiche pure**, cioè la geometria e l'aritmetica, delle quali l'intelletto divino ne sa ben infinite proposizioni di più, perché le sa tutte, ma **di quelle poche intese dall'intelletto umano credo che la conoscenza uguagli quella divina nella certezza obiettiva.**"

Galileo Galilei , *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*, 1632

### 3. LA SCIENZA È UN SAPERE PUBBLICO E COLLABORATIVO

#### Copernico. Lettera dedicatoria del *De revolutionibus orbium coelestium*

Mi rendo ben conto, o Padre Santissimo, che, non appena alcuni saranno venuti a conoscenza del fatto che io, in questi miei libri che ho scritto sulle rivoluzioni delle sfere del mondo, attribuisco certi movimenti al globo terrestre, subito andranno gridando che sono da mettere al bando io e la mia opinione. **Né d'altra parte sono così rigidamente attaccato alle mie idee da non prendere in considerazione il giudizio degli altri.** E benché sappia che i pensieri del filosofo sono ben lontani dall'opinione comune, proprio perché suo primo compito è cercare la verità in ogni cosa, almeno nei limiti concessi da Dio alla ragione umana, penso tuttavia che siano da evitarsi le opinioni che si allontanano del tutto dalla retta via. **Così, pensando fra me e me quanto assurdo sarebbe apparso tale discorso a quelli che conoscono come confermata dal giudizio di molte generazioni questa opinione, cioè che la terra stia immobile in mezzo al cielo, come suo centro, se io invece avessi asserito che la terra si muove, esitai a lungo se pubblicare i miei commentari, scritti per dimostrare il suo movimento, o se non fosse piuttosto meglio seguire l'esempio dei Pitagorici e di alcuni altri che, non diffondendoli con scritti, ma trasmettendoli in via diretta e personale, erano soliti affidare i misteri filosofici solo a parenti ed amici,** come leggiamo nella lettera di Liside ad Ipparco. Ma a me pare che essi si siano comportati così non, come alcuni pensano, per una certa forma di gelosia delle loro dottrine che avrebbero dovuto essere comunicate, ma piuttosto perché cose bellissime e ricercate con molto zelo da grandi uomini non andassero sciupate fra le mani di quelli che o non intendono occuparsi di cultura se non per lucro [...] Pertanto, facendo fra me e me queste considerazioni, il timore del disprezzo che la mia opinione si sarebbe attirata per la sua novità e stranezza, per poco non mi spinse a tralasciare del tutto l'opera intrapresa.

**Ma da questi dubbi e da queste esitazioni, mi trassero fuori gli amici;** e fra loro il primo fu Nicola di Schönberg, cardinale di Capua, famoso in ogni ramo del sapere. Con lui, l'illustre Tiedeman Giese, più e più volte, **con esortazioni e, talora, perfino con aspri rimproveri, mi sollecitò perché pubblicassi questo libro e gli permettesti finalmente di vedere la luce [...].**

#### 4. LA SCIENZA È UN SAPERE FINALIZZATO ALLA CONOSCENZA E AL DOMINIO DELLA REALTÀ

##### Bacone. Conoscenza e dominio della natura

Considerando poi i desideri e le ambizioni degli uomini [...] la prima è quella di coloro che lavorano senza posa per aumentare la loro personale potenza nella loro patria: questa è volgare e degenera. La seconda è quella di coloro che cercano di aumentare la potenza della loro patria nel mondo: questa ha in sé più dignità, ma non minore cupidigia. **La terza è quella di coloro che cercano di instaurare ed esaltare la potenza e il dominio dell'uomo stesso, o di tutto il genere umano, sull'universo:** questa ambizione è senza dubbio più sana e più nobile. [...] **Il dominio dell'uomo consiste solo nella conoscenza: l'uomo tanto può quanto sa; nessuna forza può spezzare la catena delle cose naturali; la natura infatti non si vince se non ubbidendole.** [...] Al contrario, **bisogna che i nuovi ritrovati delle arti** si rivelino molto più importanti di ciò che è già a nostra disposizione e **siano tali da non limitarsi solo a guidare gentilmente la natura, ma capaci di vincerla, di sottometterla** e scuoterla dalla fondamenta. Accade quasi sempre che le scoperte raggiunte con facilità diano luogo a opere deboli: le radici, dove risiede la forza, sono nascoste nel profondo. [*Cogitata et visa*, 1607-1609)



#### 4. La scienza è un sapere finalizzato alla conoscenza e al dominio della realtà

##### Bacone. L'ambiguità delle arti meccaniche

Gli antichi adombrarono sotto la figura di Dedalo, uomo ingegnosissimo ma esecrabile, la scienza e l'industria meccanica, anche in quegli artifici illeciti volti a cattivi usi. Costui, per l'uccisione di un condiscipolo rivale, era andato in esilio, ma quivi era gradito ai re e alle città. Realizzò anche molte ed egregie opere, tanto in onore degli dèi, quanto ad ornamento e a magnificenza delle città e dei luoghi pubblici; ma il suo nome è celebrato soprattutto per le illecite invenzioni. Costruì infatti per la libidine di Pasife una macchina che le permettesse di unirsi ad un toro: in tal modo dalla scellerata industria e dal pericoloso ingegno di questo uomo trasse la sua infelice ed infame origine il mostruoso Minotauro che divorava la nobile gioventù. Allora Dedalo, ammicchiando e proteggendo il male con il male, escogitò e costruì per difesa di questa peste il Labirinto, opera destinata ad un fine nefando, per quanto insigne e ragguardevole per tecnica. Infine, per non divenire noto solo per male arti, e perché gli fossero chiesti anche rimedi (non solo strumenti) per i delitti, fu anche autore dell'ingegnoso espediente del filo con cui furon sciolti i meandri del labirinto. Questo Dedalo fu perseguitato con accuratezza e severità durissima da Minosse; ma tuttavia sempre trovava nascondigli e modi di fuggire. Infine, avendo insegnato al figlio Icaro la tecnica del volo, quello novizio, ostentandola, precipitò nel mare. [*De sapientia veterum* (1609)]

#### 4. LA SCIENZA È UN SAPERE FINALIZZATO ALLA CONOSCENZA E AL DOMINIO DELLA REALTÀ

##### Bacone. L'ambiguità delle arti meccaniche

[...] Il resto della favola fa esplicito riferimento all'uso delle arti meccaniche: ad esse molto deve la vita umana avendo tratto dai loro tesori molte cose per il servizio della religione e per l'ornamento della vita civile, per il miglioramento dell'intera esistenza. Tuttavia, da quella stessa fonte, derivano strumenti di vizio e di morte. [...] le macchine belliche e pesti di tal fatta (che son dovute alle invenzioni della meccanica) ben sappiamo quanto abbiano superato per crudeltà e pericolosità lo stesso Minotauro. Stupenda è poi l'allegoria del Labirinto nella quale è adombrata la natura in generale della meccanica. Tutte le invenzioni meccaniche che sono accurate e ingegnose possono essere considerate simili a un labirinto: e per la sottigliezza e varia complicazione e per l'ovvia somiglianza derivante dal fatto che possono essere sorrette e distinte non da un giudizio, ma solo dal filo dell'esperienza. Non meno giustamente si aggiunge che colui il quale ideò i meandri del labirinto, ha mostrato anche la necessità di un filo. **Le arti meccaniche sono infatti di uso ambiguo e possono produrre nel contempo il male e offrire rimedio, la loro virtù scioglie e scopre se medesima.** [*De sapientia veterum* (1609)]

La *rivoluzione* scientifica inizia come una *rivoluzione* astronomica



**DIALOGO**  
DI  
**GALILEO GALILEI LINCEO**  
MATEMATICO SOPRAORDINARIO  
DELLO STUDIO DI PISA.  
*E Filosofo, e Matematico primario del*  
SERENISSIMO  
**GR. DVCA DI TOSCANA.**

Due ne i congressi di quattro giornate si discorre  
sopra i due

MASSIMI SISTEMI DEL MONDO  
TOLEMAICO, E COPERNICANO;

*Proponendo indeterminatamente le ragioni Filosofiche, e Naturali  
tanto per l'una, quanto per l'altra parte.*

CON PRI



VILEGI.

IN FIRENZA, Per Gio: Batista Landini MDCXXXII.

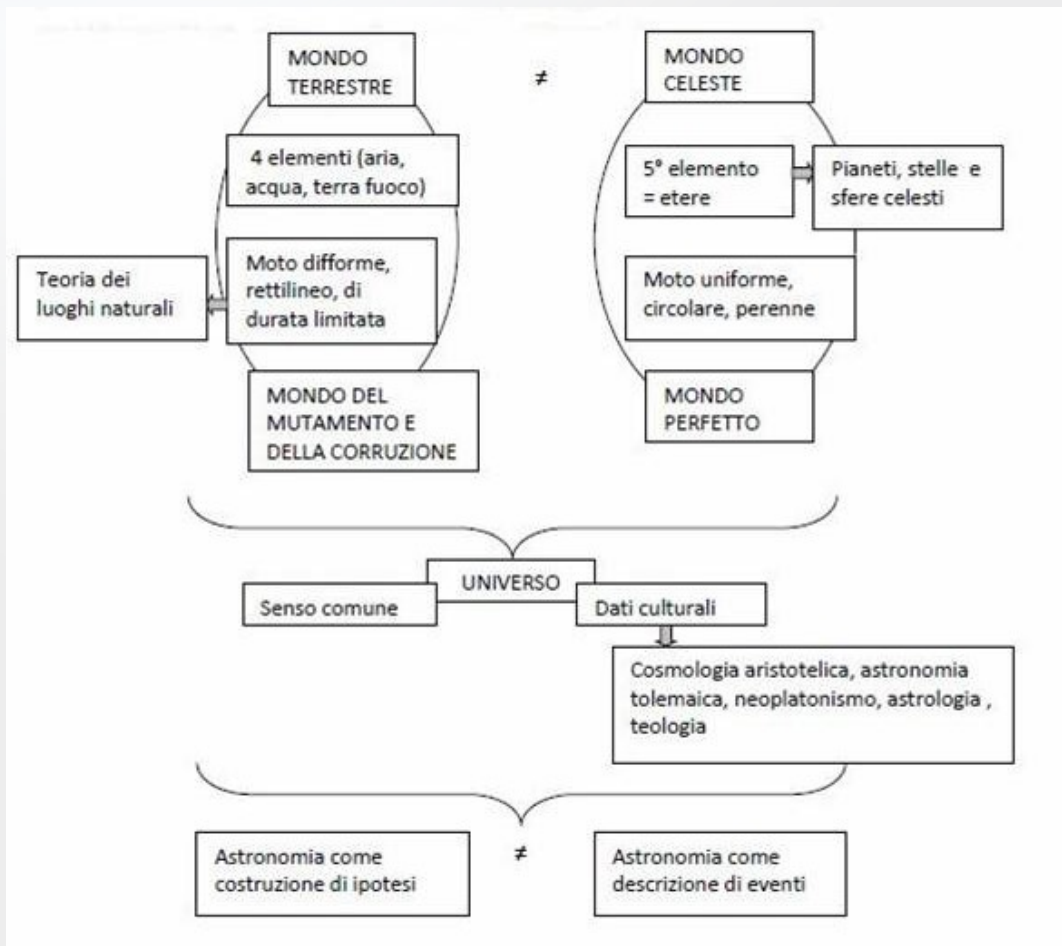
CON LICENZA DE' SUPERIORI.

# Una *rivoluzione* astronomica

[...] il mondo di Tolomeo e di Aristotele è bellissimo. Non esiste vuoto, tutto è pieno, tutto è fatto a sfere e noi siamo la sfera che occupava il centro, non era male come visione del mondo. Nel mondo che propone Copernico, a partire dalla metà del XVI secolo, le cose cambiano: non siamo più al centro, diventiamo pianeta. [...] Cosa vuol dire «pianeta»? [...] Errante, vagabondo [...] Nel mondo proposto da Aristotele eravamo tutti residenti in centro, nel mondo che propone Copernico, diventiamo senza fissa dimora: non è un cambio vantaggioso. (Marco Paolini, *ITIS Galileo*, Einaudi, 2013, p. 16)

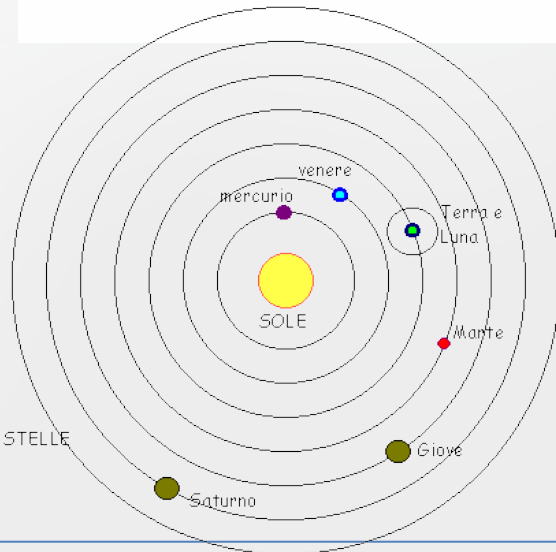
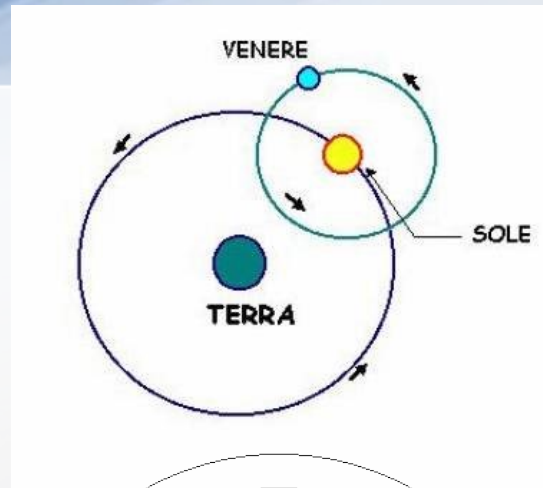


# IL «PARADIGMA» GEOCENTRICO (TEORIA ARISTOTELICO / TOLEMAICA)



# L'universo dai Greci a Galilei:

## Copernico



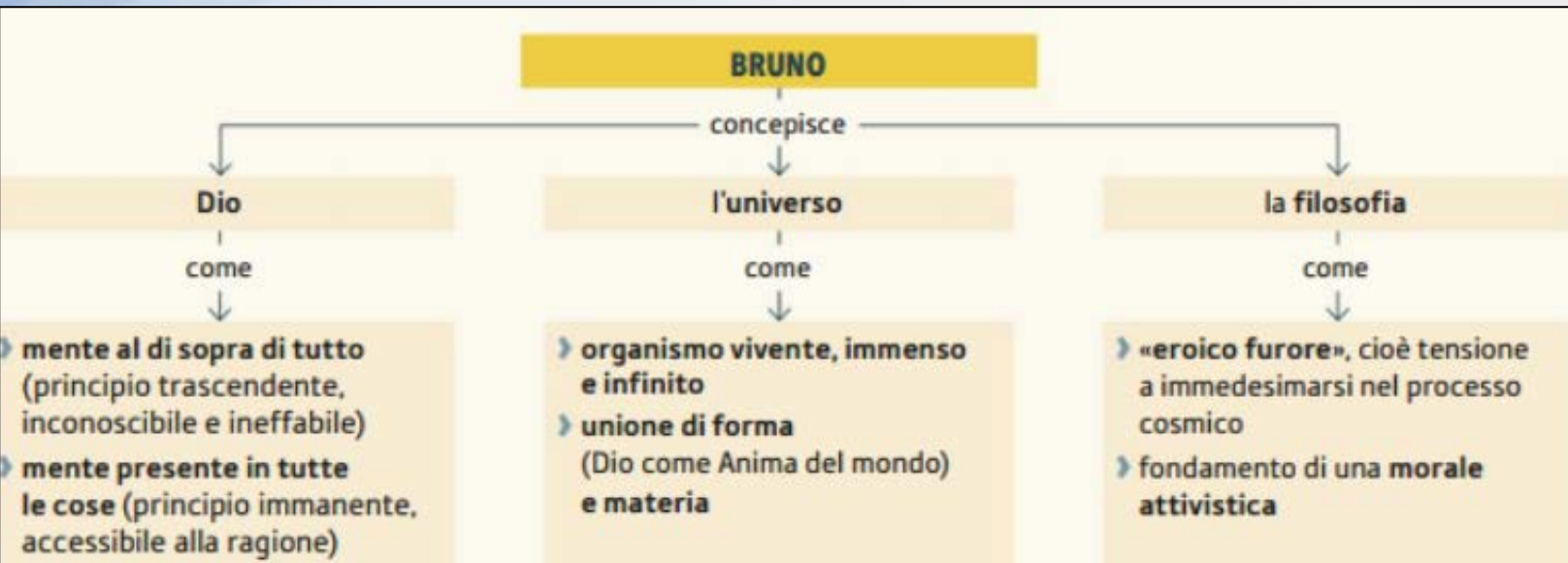
Nessun altro motivo mi ha indotto a meditare su un nuovo possibile criterio di calcolare i movimenti delle sfere del mondo, se non il fatto di essermi accorto che i matematici stessi non sono d'accordo fra loro sul modo di determinarli. In primo luogo, essi sono tanto incerti sul moto del Sole e della Luna, che non riescono neppure a spiegare e osservare la lunghezza costante dell'anno stagionale. In secondo luogo, nel determinare il moto di questi pianeti e degli altri cinque, essi non usano né gli stessi principi e ipotesi né le stesse dimostrazioni adottate per le rivoluzioni e i moti apparenti. Così alcuni usano soltanto cerchi omocentrici, altri eccentrici ed epicicli, e tuttavia con questi mezzi non raggiungono integralmente i loro scopi [...]. Quelli poi che hanno escogitato gli eccentrici, per quanto sembri che abbiano con buona approssimazione determinato i moti apparenti con calcoli rispondenti alle previsioni, furono tuttavia costretti ad aggiungere molte cose che sembrano violare i principi basilari dell'uniformità del moto. Né furono in grado di scoprire oppure di dedurre da tali mezzi la cosa più importante: vale a dire la forma dell'universo e l'immutabile simmetria delle sue parti. Accade invece ad essi quel che accade ad un pittore che prenda mani, piedi, testa e le altre membra da modelli differenti, e che le disegni in maniera eccellente ma non in funzione di un singolo corpo e, poiché tutte queste parti non armonizzano assolutamente fra loro, ne vien fuori un essere mostruoso invece che un uomo. [*De revolutionibus orbium coelestium*, 1543]

Questo è Copernico. Audace? Rivoluzionario? Certo. Ma il mondo che immagina è sempre piccolo, è uguale a quello di Aristotele, ha fatto il cambio, ha messo il Sole al posto della Terra, ma l'universo è rimasto stretto. [M. Paolini, *ibidem*, p.17]

## LA RIVOLUZIONE ASTRONOMICA. IL CONTRIBUTO DELLA FILOSOFIA:

### L'INFINITA' DEL COSMO secondo GIORDANO BRUNO

(*Dialoghi italiani* (1584-85): *La cena delle ceneri*, *De l'universo infinito et mondi*, *De la causa, principio et uno*)



C'è qualcuno che si immagina [l'universo] più grande? C'è qualcuno che osa immaginare altri mondi possibili?

Sì. In quegli anni c'è qualcuno che lo scrive. Scrive: «Infinita la mole dell'universo, invano si centro e circonferenza universale.» Lo scrive in un libro chiamato *La cena delle ceneri* ed è esattamente quella la fine che gli fanno fare. [M. Paolini, *ibidem*, p.17]



Camille Flammarion, *L'Atmosfera: Meteorologia Popolare*, cap. *La forma del cielo* (Parigi, 1888), stile rinascimentale

## L'INFINITA' DEL COSMO:

### UNA NUOVA CONCEZIONE DI PORTATA RIVOLUZIONARIA

Giordano Bruno, *Cena delle Ceneri, Dialogo primo*, in *Dialoghi italiani*, pp. 33-34

Or ecco quello che ha oltrepassato [*varcato*] l'aria, attraversato [*penetrato*] il cielo, percorso [*discorse*] le stelle, superati [*trapassati*] i margini del mondo, fatte svanir le fantastiche muraglie delle prime, ottave, none, decime ed altre sfere, che vi avessero potuto aggiungere le follie dei matematici e dei filosofi [*per relazione de vani matematici e cieco veder di filosofi volgari*]; così servendosi di [*al cospetto d'ogni*] senso e ragione, con la chiave di attentissima indagine [*inquisizione*] aperti quei chiostri della verità, che noi potevamo aprire [da noi aprir si potevano], denudata la ricoperta e velata natura, [...] possiamo contemplare [*ci apre gli occhi a veder*] questa potenza divina [*questo nume*], questa nostra madre, che sul suo dorso ci alimenta e ci nutre, dopo averci prodotti dal suo grembo, nel quale di nuovo sempre ci riaccoglie. Così conosciamo [Cossì conoscemo] tante stelle, tanti astri [...]

Bruno sta parlando di se stesso in terza persona:

- A. Quali meriti si riconosce Bruno rispetto alla tradizionale visione dell'universo?
- B. Attraverso quali strumenti ha condotto la sua indagine alla ricerca della verità?
- C. Che cosa si apre davanti agli occhi dell'uomo grazie alla sua attentissima immagine?
- D. Quali caratteristiche ha la natura? come la definisce? Che rapporto intercorre con l'uomo?



## L'INFINITA' DEL COSMO:

### UNA NUOVA CONCEZIONE DI PORTATA RIVOLUZIONARIA

Non è più imprigionata la nostra ragione [raggione] coi ceppi de' fantastici mobili e motori otto, nove e dieci [diece]. Riconosciamo [Conoscemo], che non è ch'un cielo, un'eterea regione [reggione] immensa, dove questi magnifici lumi serbano le proprie distanz e[...]. Questi fiammeggianti corpi son que' ambasciatori, che annunziano l'eccellenza de la gloria e maestà di Dio.

Giordano Bruno, *Cena delle Ceneri, Dialogo primo*, in *Dialoghi italiani*, pp. 33-34

- E. Cosa comporta secondo G. Bruno l'adozione del copernicanesimo che abbatte le muraglie celesti?
- F. Esistono nel cosmo distinzioni gerarchiche tra regioni diverse?
- G. Che cosa rappresentano secondo Bruno gli astri?

## IL «PARADIGMA» ELIOCENTRICO (TEORIA COPERNICANA)

*Sono dunque soli innumerabili, stelle infinite, che similmente circuiscono quei soli, come vediamo questi sette circuire questo sole a noi vicino. [...]*

*Così si magnifica l'eccellenza di Dio, si manifesta la grandezza dell'imperio suo: non si glorifica in uno, ma in soli innumerevoli; non in una terra, un mondo, ma in diecento mila, dico in infiniti.*

**(Bruno, *De l'infinito, universo e mondi*)**



1. Koyré, *Dal mondo del pressappoco all'universo della precisione*, 1967

2. Lovejoy, *La grande catena dell'essere*, 1966

Pietro da Cortona (Cortona 1596 - Roma 1669) *Trionfo della Divina Provvidenza* 1632-1639



La celebrazione **dell'infinito** nell'arte barocca (Palazzo Barberini)

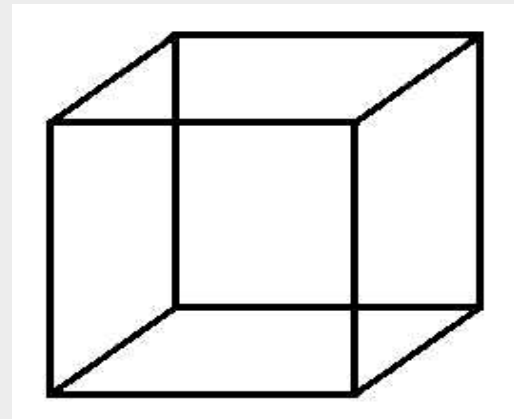
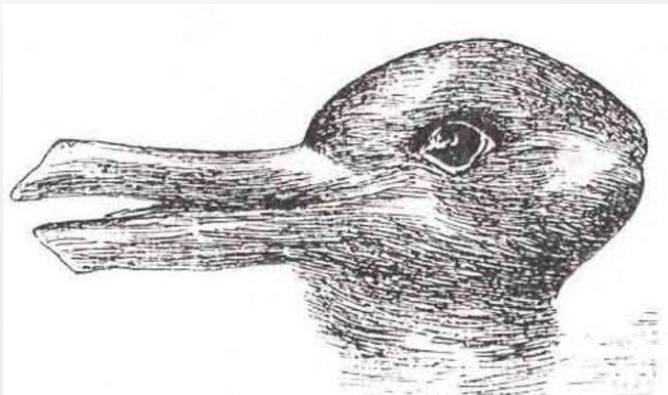
## La rivoluzione copernicana.

Una rivoluzione mentale che segna **il passaggio dal medioevo alla modernità.**

«La dottrina planetaria di Copernico e la concezione ad essa legata di un universo incentrato sul Sole furono strumenti del passaggio dalla società medievale alla moderna società occidentale, in quanto investivano apparentemente il rapporto dell'uomo con l'universo e con Dio. Intrapresa come una rivoluzione strettamente tecnica, ad alto livello matematico, la teoria copernicana diventò un centro focale delle terribili controversie in campo religioso, filosofico e nelle dottrine sociali che, nei due secoli successivi alla scoperta dell'America, fissarono l'orientamento del pensiero moderno. Uomini che credevano che la loro dimora terrestre fosse solo un pianeta, ruotante ciecamente intorno ad una tra miliardi di stelle, valutavano la loro posizione nello schema cosmico ben diversamente dai loro predecessori che vedevano la terra come l'unico centro focale della creazione divina.»

Thomas Kuhn, *La rivoluzione copernicana*, 1957

## Il concetto di «Rivoluzione scientifica» \*



## Il concetto di «Rivoluzione scientifica»/Un mutamento di **paradigma**

[...] Durante le rivoluzioni, gli scienziati vedono cose nuove e diverse anche quando guardano con gli strumenti tradizionali nelle direzioni in cui avevano già guardato prima. Dopo un **mutamento di paradigma** gli scienziati non possono non vedere in maniera diversa il mondo in cui sono impegnate le loro ricerche. Nei limiti in cui i loro rapporti con quel mondo hanno luogo attraverso ciò che essi vedono e fanno, possiamo dire che, **dopo una rivoluzione, gli scienziati reagiscono ad un mondo differente**. Le dimostrazioni familiari del **riorientamento della Gestalt visiva** sono molto utili nel fornire un modello elementare di queste trasformazioni del mondo dello scienziato. Quelle che nel mondo dello scienziato prima della rivoluzione erano anatre, appaiono dopo come conigli. Colui che in un primo momento aveva visto la parte esterna di una scatola dall'alto, più tardi ne vede la parte interna dal basso.

T.Kuhn, *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, 1962

## Il concetto di «Rivoluzione scientifica»

/Un mutamento di **paradigma** ovvero di presupposti, metodi, linguaggi, e tecniche argomentative.

L'individuo sottoposto ad un esperimento gestaltico sa che la sua percezione ha subito un'oscillazione perché egli è in grado di farla oscillare ripetutamente avanti e indietro finché tiene in mano lo stesso libro o lo stesso pezzo di carta. Cosciente del fatto che nulla è cambiato nell'ambiente che lo circonda egli dirige la sua attenzione in misura sempre maggiore non alla figura ( anatra o coniglio ), ma alle linee tracciate sulla carta a cui egli sta guardando. Alla fine può persino imparare a vedere quelle linee senza vedere nessuna delle due figure, e può allora dire ( ciò che non avrebbe potuto legittimamente fare prima) che sono le linee quello che vede realmente, ma che le vede alternativamente come un'anitra o come un coniglio. **Per quanto riguarda l'osservazione scientifica, invece, la situazione è esattamente opposta. Lo scienziato non può far ricorso a nulla che sia al di sopra o al di là di ciò che vede con i propri occhi e coi propri strumenti.** Se vi fosse una qualche autorità superiore rispetto alla quale si potesse dimostrare che la sua visione ha subito uno spostamento, quella autorità diventerebbe allora essa stessa la fonte dei suoi dati ed il comportamento della sua vista diventerebbe allora una fonte di problemi (come lo è per lo psicologo il comportamento dell'individuo soggetto all'esperimento ).

## Il concetto di *Rivoluzione scientifica*

/Un mutamento di **paradigma** ovvero di presupposti, metodi, linguaggi, e tecniche argomentative.

Poiché non si possono vedere contemporaneamente le due immagini [l'anatra e il coniglio], **non c'è possibilità di dialogo fra chi vede l'anatra e chi vede il coniglio**. E non basta. È evidente che **la stessa nozione di fatto perde di significato: non ci sono fatti puri**, che la scienza deve spiegare (cosa c'è di fatto nella figura: un'anatra o un coniglio?); piuttosto **ciò che la scienza fornisce sono interpretazioni**, modi di vedere e di conoscere (possiamo interpretare la figura o come un'anatra o come un coniglio). Senza l'interpretazione non c'è né anatra né coniglio, ma solo una macchia di inchiostro sulla carta che non significa niente. Al contrario di ciò che si pensa comunemente, **il lavoro degli scienziati non è riconducibile al motto "vedere per credere": occorre prima credere per poi vedere**, come mostra il diverso atteggiamento verso il telescopio da parte di Galileo e dei suoi avversari aristotelici. Per Galileo il telescopio ingrandisce gli oggetti, per gli aristotelici li deforma. Si rammenti la finzione inventata da Hanson [Un filosofo della scienza contemporaneo (1924-1967) ]\*: il copernicano vede l'orizzonte abbassarsi, mentre il tolemaico vede il sole alzarsi. Essi vedono ciò che credono di vedere. La scelta di un paradigma e la sua elaborazione non vengono dunque effettuate solo sulla base di procedure tutte interne alla scienza. E tra le credenze che guidano l'osservazione e la formulazione di ipotesi, possono trovare posto anche errori e pregiudizi, personali o che lo scienziato riprende dal contesto nel quale vive.

[Imbimbo, Parasporo, Salucci, *Viaggio nella filosofia*, vol 2, Palumbo editore, Palermo, 2004]



## Il concetto di «progresso» scientifico: la soluzione di un rompicapo (**puzzle-solving**)

Una delle cose che una comunità scientifica acquista con un paradigma è un criterio per scegliere i problemi che, nel tempo in cui si accetta il paradigma, sono ritenuti solubili. In larga misura, questi sono gli unici problemi che la comunità ammetterà come scientifici e che i suoi membri saranno incoraggiati ad affrontare. **Altri problemi, compresi alcuni che erano stati usuali in periodi anteriori, vengono respinti come metafisici, come appartenenti ad un'altra disciplina, o talvolta semplicemente come troppo problematici per meritare che si sciupi del tempo intorno ad essi.** Un paradigma può finire addirittura, per questa via, con l'isolare la comunità da quei problemi socialmente importanti che non sono riducibili alla forma di rompicapo, poiché essi non possono venire formulati nei termini degli strumenti tecnici e concettuali forniti dal paradigma. Una delle ragioni per cui la scienza normale sembra fare progressi così rapidi è che coloro che svolgono attività di ricerca entro i suoi quadri concentrano il loro lavoro su problemi che soltanto la loro mancanza di ingegnosità potrebbe impedir loro di risolvere.

T.Kuhn, *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, 1962