



Il metodo scientifico Bacone e Galilei

Corso di Storia della filosofia

Prof. Emilio M. De Tommaso

Corso di Laurea in Scienze e tecniche
psicologiche

Università di Enna Kore

a.a. 2022/23 – II semestre

Francis Bacon



Nasce a Londra il 22 gennaio 1561

Figlio di Sir Nicholas Bacon (1509-1579), uomo di fiducia di Elisabetta I, e di Anne Cooke (1527?-1610), donna di cultura e molto potente

Ricopre molti incarichi politici (Sollicitor General, Lord Guardasigilli, Lord Cancelliere)

Nel 1621 è condannato per peculato, ma graziato da Re James I. Si ritira a vita privata

Muore il 6 aprile 1626

NUOVA CONCEZIONE DELLA SCIENZA: non più mera contemplazione razionale della natura, ma **CACCIA** (*venatio*) volta ad *esplorare territori nuovi, a dominare e manipolare la realtà*

Sviluppa un nuovo **METODO SCIENTIFICO**

Metodo sperimentale

Nel 1620 esce il *Novum Organum*, che si propone di superare e sostituire il vecchio *Organon* aristotelico:

«Due sono e possono essere le vie per la ricerca e la scoperta della verità. La prima dal senso e dai fatti particolari vola agli assiomi più generali e sulla base di questi principi e della loro immutabile verità, giudica e scopre gli assiomi medi: questa è la via ora in uso. La seconda dal senso e ai fatti particolari trae gli assiomi ascendendo con misura e gradatamente in modo da giungere solo alla fine agli assiomi più generali: questa è la via vera, ma ancora intentata».

(F. Bacon, *Novum Organum*, I, §19)

Il nuovo METODO SCIENTIFICO elaborato da Bacone si compone di due parti:

- la *pars destruens*, che individua gli errori e i pregiudizi di cui liberarsi;
- La *pars construens*, che è la vera e propria parte sperimentale del suo metodo.



Pars destruens: Idola

La nuova grande instaurazione delle scienze (*Instauratio Magna*) deve partire da un'operazione di emendazione dell'intelletto dalle false credenze, o **IDOLI**, che attanagliano la mente umana influenzandone ogni giudizio.

Bacone individua quattro generi di Idoli:

- ***Idola tribus***. «Gli idoli della tribù sono fondati sulla stessa natura umana e sulla stessa tribù o razza umana. Pertanto si asserisce falsamente che il senso è la misura delle cose. Al contrario, tutte le percezioni, sia del senso sia della mente, derivano dall'analogia con l'uomo, non dall'analogia con l'universo. L'intelletto umano è simile a uno specchio che riflette irregolarmente i raggi delle cose, che mescola la sua propria natura a quella delle cose e le deforma e le travisa» (*Novum Organum*, I, §41);
- ***Idola specus***. «Gli idoli della spelonca sono idoli dell'uomo in quanto individuo. Ciascuno infatti (oltre alle aberrazioni proprie della natura umana in generale) ha una specie di propria caverna o spelonca che rifrange e deforma la luce della natura: o a causa della natura propria e singolare di ciascuno, o a causa dell'educazione e della conversazione con gli altri, o della lettura di libri e dell'autorità di coloro che vengono onorati e ammirati, o a causa della diversità delle impressioni a seconda che siano accolte da un animo già condizionato e prevenuto oppure sgombro ed equilibrato» (Ivi, I, §42);



Pars destruens: Idola

La nuova grande instaurazione delle scienze (*Instauratio Magna*) deve partire da un'operazione di emendazione dell'intelletto dalle false credenze, o **IDOLI**, che attanagliano la mente umana influenzandone ogni giudizio.

Bacone individua quattro generi di Idoli:

- ***Idola fori***. «Vi sono poi gli idoli che derivano quasi da un contratto e dalle reciproche relazioni del genere umano: li chiamiamo idoli del foro a causa del commercio e del consorzio degli uomini. Gli uomini infatti si associano per mezzo dei discorsi, ma i nomi vengono imposti secondo la comprensione del volgo e tale errata e inopportuna imposizione ingombra straordinariamente l'intelletto. [...] le parole fanno violenza all'intelletto e confondono ogni cosa e trascinano gli uomini a innumerevoli e vane controversie e finzioni» (Ivi, I, §43);
- ***Idola theatri***. «Vi sono infine gli idoli che sono penetrati nell'animo degli uomini dai vari sistemi filosofici e dalle errate leggi delle dimostrazioni. Li chiamiamo idoli del teatro perché consideriamo tutte le filosofie che sono state accolte e create come altrettante favole presentate sulla scena e recitate, che hanno prodotto mondi fittizi da palcoscenico» (Ivi, I, §44);



Esperienza e Esperimento

Lo strumento principale della vera filosofia è l'ESPERIMENTO, che non coincide con la mera ESPERIENZA:

«[...] la pura e semplice esperienza la quale, se si presenta da sé, è caso; se è il risultato di una ricerca si chiama esperimento. Ma questo tipo di esperienza, come dice il proverbio, non è altro che una scopa sfasciata e un mero andare a tentoni, come fanno gli uomini di notte quando tentano tutte le strade nella speranza di imboccare la via giusta, mentre sarebbe cosa molto migliore e saggia aspettare che si faccia giorno o accendere un lume e poi mettersi in cammino. *L'ordine vero dell'esperienza, invece, prima accende un lume, poi con esso illumina la strada, partendo da un'esperienza ben ordinata ed elaborata e non confusa e saltuaria, da questa ricava gli assiomi e dagli assiomi stabiliti ancora nuovi esperimenti: neppure il Verbo divino ha operato senza ordine sulla massa delle cose*»
(*Novum Organum*, I, §82).



L'esperimento corregge gli errori della semplice esperienza, indirizza il corso della ricerca scientifica sia rispetto ai tempi sia rispetto all'ordine dovuti, modifica radicalmente l'esperienza stessa

Formiche, ragni e api

La scienza non semplice empirismo, né puro razionalismo dogmatico, ma un lavoro costante di sperimentazione e razionalità:

«Gli empirici, come le formiche, accumulano e consumano. I razionalisti, come i ragni, ricavano da se medesimi la loro tela. La via di mezzo è quella delle api, che ricavano la materia prima dai fiori dei giardini e dei campi, e la trasformano e la digeriscono in virtù di una loro propria capacità. Non dissimile è il lavoro della vera filosofia che non si deve servire soltanto o principalmente delle forze della mente; la materia prima che essa ricava dalla storia naturale e dagli esperimenti meccanici, non deve esser conservata intatta nella memoria ma trasformata e lavorata dall'intelletto. Così la nostra speranza è riposta nell'unione sempre più stretta e più santa delle due facoltà, quella sperimentale e quella razionale, unione che non si è finora realizzata» (*Novum Organum*, I, §82).



Pars construens: le tavole

Alle scienze è necessario un metodo rigoroso basato sulla «induzione vera», cioè tale che sappia «risolvere e analizzare l'esperienza e concludere necessariamente mediante legittime esclusioni e eliminazioni» (*Instauratio Magna*, 'Divisione dell'opera')



- **TAVOLA DELLA PRESENZA** (*tabula presentiae*) dove registrare tutti i casi e le istanze note del fenomeno osservato;
- **TAVOLA DELL'ASSENZA** (*tabula absentiae*) dove registrare tutti i casi e le istanze simili a quelle precedenti in cui il fenomeno non si verifica;
- **TAVOLA DEI GRADI** (*tabula graduum*) in cui elencare i casi in cui il fenomeno è presente in misura maggiore o minore;
- **PRIMA VENDEMMIA** (*vindemiatio prima*), che è la formulazione di una prima ipotesi coerente con i dati raccolti;
- **ISTANZE PREROGATIVE** (27) fra cui le **istanze cruciali** (*instantiae crucis*), che sottopongono i fenomeni indagati ad una verifica rigorosa e mirano a sciogliere i casi controversi;
- **FORMA DEL FENOMENO**, il processo di interpretazione della natura si conclude.



Galileo Galilei

Nasce a Pisa il 15 febbraio 1564

Nel 1580 il padre lo iscrive all'Università di Pisa per studiare medicina, ma egli si appassiona alla matematica e abbandona medicina per dedicarsi alla scienza

Sotto la protezione di Ferdinando I de' Medici, nel 1589 ottiene la cattedra di matematica all'Università di Pisa

Nel 1592 ottiene la cattedra di matematica del prestigioso Studio di Padova, dove rimane per diciotto anni

Nel 1610 si trasferisce allo Studio di Pisa, ma senza obbligo di residenza in città. Si sistema a Firenze

Quello stesso anno esce il *Sidereus Nuncius* che attrae l'attenzione della Chiesa

Nel 1611 il cardinale Bellarmino dispone un'indagine sulle nuove scoperte astronomiche presentate da Galilei



Galileo Galilei

Inizia la lunga stagione di disputa con la Chiesa

Nel 1622 pubblica *Il Saggiatore*

Nel 1624 incontra Papa Urbano VIII, al quale chiede tolleranza, senza però ottenere nessuna assicurazione ufficiale

Nel 1632 pubblica il *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*, nel quale sostiene apertamente la teoria copernicana. La Chiesa lo condanna

Nell'aprile 1633 inizia il processo che si conclude nel giugno dello stesso anno con l'abiura di Galilei

La condanna al carcere viene commutata in arresti domiciliari nella villa di Arcetri, vicino Firenze, dove Galilei rimane per il resto dei suoi giorni

Muore l'8 gennaio 1642.



Sidereus Nuncius

Puntato il cannocchiale verso il cielo Galilei registra una serie di scoperte che stravolgono l'astronomia classica.

A marzo 1610 esce il *Sidereus Nuncius*:

«Grandi invero sono le cose che in questo breve trattato io propongo alla visione e alla contemplazione degli studiosi della natura. Grandi, dico, sia per l'eccellenza della materia per se stessa, sia per la novità loro non mai udita in tutti i tempi trascorsi, sia anche per lo strumento, in virtù del quale quelle cose medesime si sono rese manifeste al senso nostro»

- Il numero di stelle fisse è di gran lunga superiore a quello finora osservato ad occhio nudo;
- La superficie della Luna non è «liscia e levigata, ma scabra e ineguale» e, proprio come la Terra, è ricoperta di «grandi prominente, di profonde valli e di anfratti»

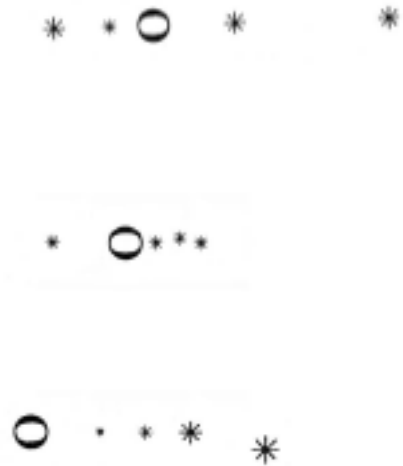




Sidereus Nuncius

Quella che Galilei indica come la scoperta principale delle sue osservazioni, ossia l'individuazione di quattro pianeti in orbita intorno a Giove, «non mai dalle origini del mondo fino ai nostri tempi veduti».

«Abbiamo un ottimo ed eccellente argomento per togliere di scrupolo coloro che, pur accettando con animo tranquillo nel Sistema Copernicano la rivoluzione dei Pianeti intorno al Sole, sono però così turbati dalla rotazione della sola Luna intorno alla Terra, mentre intanto ambedue compiono l'annuo giro intorno al Sole, da ritenere che si debba respingere questa struttura dell'universo come impossibile; perché ora, non più abbiamo un solo Pianeta rotante intorno ad un altro, mentre ambedue percorrono una grande orbita intorno al Sole, bensì quattro Stelle l'esperienza sensibile ci mostra erranti intorno a Giove, a somiglianza della Luna intorno alla Terra, mentre tutte insieme con Giove, nello spazio di 12 anni, tracciano un gran giro intorno al Sole»





Metodo scientifico

Galilei sviluppa un nuovo METODO SCIENTIFICO SPERIMENTALE, che non si limita all'osservazione dei fenomeni naturali, ma mira a *riprodurre situazioni costruite a vantaggio dell'indagine scientifica*.

Su questo metodo, ad esempio, si basa lo studio della caduta dei gravi e del moto accelerato

In particolare il metodo galileiano si basa su:

- **SENSATE ESPERIENZE**, ossia l'osservazione dei fenomeni sia quelli naturali sia quelli riprodotti per via sperimentale. Questo è un procedimento induttivo, che dalle singole istanze cerca di trarre una legge generale;
- **NECESSARIE DIMOSTRAZIONI**, costituiscono la parte deduttiva del metodo, basata sulla logica e sulla razionalità. Le necessarie dimostrazioni conferiscono formalità e validità scientifica all'esperimento



Linguaggio della scienza

«La filosofia è scritta in *questo grandissimo libro* che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'Universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' 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»

(*Il Saggiatore*, VI)

«L'intendere si può pigliare in due modi, cioè *intensive*, o vero *extensive*: e che *extensive*, cioè quanto alla moltitudine degli intelligibili, che sono infiniti, *l'intender umano è come nullo*, quando bene egli intendesse mille proposizioni, perché mille rispetto all'infinità è come un zero; ma pigliando l'intendere intensive, in quanto cotal termine importa intensivamente, cioè perfettamente, alcuna proposizione, dico che l'intelletto umano ne intende alcune così perfettamente, e ne ha così assoluta certezza, quanto se n'abbia l'istessa natura; e tali sono le scienze matematiche pure, cioè la geometria e l'aritmetica, delle quali l'intelletto divino ne sa bene infinite proposizioni di più, perché le sa tutte, ma di quelle poche intese dall'intelletto umano credo che la cognizione agguagli la divina nella certezza obiettiva, poiché arriva a comprenderne la necessità, sopra la quale non par che possa esser sicurezza maggiore»

(*Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*, I)