

Storia della scienza

Marco Militello

Indice

1	01 marzo 2023	3
2	02 marzo 2023	4
2.1	Nascita di una disciplina	4
2.2	Alcune teorie sullo sviluppo del sapere scientifico	4
2.2.1	Thomas Kuhn (La struttura delle rivoluzioni scientifiche)	5
2.2.2	Imre Lakatos (La falsificazione e la metodologia dei programmi di ricerca scientifici)	5
2.2.3	Paul Feyerabend (Contro il metodo)	6
2.2.4	Larry Laudan (Progress and its problems)	6
3	07 marzo 2023	7
4	08 marzo 2023	8
4.1	Ippocrate	8
4.2	I grandi sistemi metafisici: Platone e Aristotele	9
4.2.1	Platone	9
5	09 marzo 2023	10
5.0.1	Aristotele	10

1 01 marzo 2023

Alcune definizioni di scienza

- il fatto di sapere, di conoscere qualche cosa; notizia, conoscenza
- sapere, dottrina, insieme di conoscenze ordinate e coerenti, organizzate logicamente e con coerenza metodologica rigorosa (propria struttura in base all'epoca)
- settore particolare delle indagini, del sapere, degli interessi scientifici
- complesso di discipline che hanno delle affinità tra loro sia per i metodi di indagine sia per le conoscenze che vogliono acquisire (questa definizione, a differenza delle precedenti è già accettabile)
- insieme delle discipline fondate essenzialmente sull'osservazione, l'esperienza, il calcolo o che hanno per oggetto la natura degli esseri viventi
- la totalità delle varie scienze, il sapere scientifico. L'insieme delle cognizioni acquisite attraverso la ricerca scientifica
- ambito teologico-religioso, con riferimento al divino, la facoltà intellettuale per cui Dio conosce le cose reali, o possibili, presenti o future

Scienza l'insieme delle discipline fondate sull'osservazione, l'esperienza, il calcolo o che hanno per oggetto la natura e gli esseri viventi e che si avvalgono di specifici metodi di indagine e di propri linguaggi formalizzati

Storia della scienza pluralità di approcci ricostruttivi delle vicende, dei personaggi, delle scoperte (teorie) che hanno contribuito al progresso scientifico e tecnologico, compiute attraverso un costante riferimento alle fonti primarie (edite o inedite: giustificazione a quello che si afferma) e secondarie (studi critici) e caratterizzati da profonde differenze metodologiche e da diverse priorità intellettuali
Grande crescita nell'ultimo secolo, istituzionalmente giovane

Perché studiare la storia della scienza?

Sviluppare un'attitudine critica; rivalutazione del passato e costruzione del futuro; la ricerca storica serve a impedire che i principi delle scienze degenerino in dogmi

Filosofia della scienza branca della filosofia che studia i fondamenti, gli assunti e le implicazioni della scienza, sia riguardo alla logica, sia riguardo alle scienze sociali

Interrogativi

- che cosa è davvero scienze e cosa no
- quali sono le procedure che gli scienziati dovrebbero seguire
- le condizioni per cui una teoria può essere ritenuta scientifica
- qual è lo status cognitivo, mentale, metodologico delle leggi e dei principi scientifici

La scienza è l'insieme di spiegazioni, fatti

La filosofia della scienza si occupa di quali siano le procedure e della logica della spiegazione scientifica

La storia della scienza si occupa della ricostruzione storica delle vicende

La storia della scienza ha bisogno delle fonti (sostanze per l'indagine):

- fonti primarie (centralità nel processo storico)
- fonti secondarie (es: letterature critiche [di cui si parla di altro])

2 02 marzo 2023

La storia della scienza non si occupa soltanto di scienziati e di scienza del passato, ma anche di come funziona la scienza e di come lavorano gli scienziati, ovviamente secondo una prospettiva storica, sincrona e diacronica, che fa ampio uso delle fonti

Fonti primarie hanno a che fare con testimonianze dirette (che possono essere anche libri), mentre le fonti secondarie hanno a che fare con testimonianze indirette (vede una differenza di livello nella fonte) [modelli anatomici, oggetti, laboratorie, accademie, aspetti istituzionali]

Quando si fa ricerca storica è fondamentale fare una premessa: storia significa essa stessa ricerca e necessità di attitudine critica, con costante riferimento alla fonte; legittimità nella grande catena del sapere

Concezioni del mondo (es: come gli antichi guardavano il sorgere del sole, è diverso da come lo guardiamo noi oggi, il pensiero è completamente diverso [Sole che si muove attorno alla Terra], riflessioni diverse sul movimento della terra)

Ragionamenti politici che spingono a virare su una certa teoria

Come si è prodotto il sapere? Quali sono le condizioni? Quali metodi?

Organizzazioni sociali che hanno portato alla produzione del sapere

Materialità, tecnologie che hanno reso possibili le osservazioni (es: telescopio)

2.1 Nascita di una disciplina

Da un punto di vista puramente accademico. Disciplina relativamente giovane: origine attorno alla fine del '800; vengono fondate le prime cattedre (prima cattedra di storia della scienza in Europa in Francia nel 1892 al Collège de France, Oxford nel 1926).

In Italia le prime cattedre arrivano tardi, solo nel 1979

Questo però non significa che prima non si faceva nulla di storia della scienza

Tuttavia il tentativo di ricostruire le vicende di una determinata disciplina scientifica ha da sempre accompagnato lo sviluppo della scienza occidentale, fin dall'antichità

Si usavano molto dei commentari, autori che riprendevano autori del passato come se fossero dei manuali

Dossografie deriva da doxa, opinione.

Rivoluzione scientifica segna un cambio di passo dal passato, segna un elemento di frattura con la tradizione del mondo antico

Dal XVII secolo storia delle scienze assume significato importante

Copernico dà inizio a rivoluzione, che si chiude con Newton

Discontinuità con il passato, ma sono importanti anche gli elementi di continuità con la tradizione

Importanza delle scienze fisico-matematiche che diventano delle verità universali e necessarie, grazie alla matematizzazione della natura; diventa importante il ruolo dell'esperienza. Ma c'è anche un periodo di latenza, per esempio per le scienze psicologiche, distinzione concetto di mente e di anima

Importanza della Encyclopédie (istruzione circolare): Diderot e D'Alembert. dizionario ragionato delle scienze, delle arti e dei mestieri; per tenere traccia dell'universalità del sapere

2.2 Alcune teorie sullo sviluppo del sapere scientifico

Il fenomeno scienza non si può descrivere solo come una coppia di terminare (verificazione e falsificazione) [circolo di Vienna: positivismo logico]

Verificazione nella realtà noi cerchiamo ciò che io affermo; corrispondenza sul piano della realtà empirica.

Privo di senso tutto quello che non ha una verificazione

Falsificazione cerco aspetti che metta in crisi le mie teorie [Carl Popper]; cerco elementi che possano mettere in crisi la mia teoria. La mia teoria è valida solo se può essere in qualche modo falsificata

Questi modelli sono insufficienti a chiarire gli aspetti della scienza moderna, che ha sfaccettature di ordine politico, economico, istituzionale, etico e sociale

2.2.1 Thomas Kuhn (La struttura delle rivoluzioni scientifiche)

Le nuove teorie scientifiche non sorgono solo da falsificazione e verificazione, ma c'è sistema molto più complesso, l'alternarsi di periodi di scienze normali e periodi di rottura rivoluzionarie

La scienza non procede linearmente, ma per rotture, momenti in cui scatta il cambiamento

I periodi di scienza normale sono caratterizzati da paradigmi (es: paradigma geocentrico)

Paradigmi complessi organizzati di teorie o modelli di ricerca, o pratiche sperimentali ai quali la comunità scientifica dà massimo credito in una determinata epoca storica; esiste qualcosa che domina su tutti gli altri ed è il fondamento del resto

Le nuove teorie sorgono tramite sostituzioni di vari paradigmi con paradigmi (riorientamento gestaltico: riconfigurazione del mondo) nuovi secondo il seguente schema:

1. Fase 0: periodo di pre-paradigmatico. Non c'è paradigma dominante ma diverse scuole di pensiero che si scontrano. Periodo paragonato alle arti che non si possono uniformare, pluralità delle arti
2. Fase 1: fase di accettazione, fase di consenso del paradigma (o più paradigmi).
3. Fase 2: fase della scienza normale, in cui domina un determinato paradigma. Sussiste un accordo tra natura e teoria
4. Fase 3: nascita delle anomalie; qualcosa comincia a mettere in crisi il paradigma in questione
5. Fase 4: crisi del paradigma. Fase graduale in cui il paradigma arriva alla crisi e richiede una presa di posizione
6. Fase 5: rottura rivoluzionaria; e quindi alla definizione di un nuovo paradigma

Nuove anomalie possono mettere di nuovo in crisi i nuovi paradigmi a cui si è giunti (es: meccanica quantistica con fisica newtoniana)

Ogni osservazione empirica assume un significato diverso a seconda del contesto teorico a cui la si interpreta. I dati dell'osservazione sono carichi di teoria; la teoria stabilisce che cosa sia un fatto

I paradigmi quindi non possono essere tra loro paragonati, sono tra loro incommensurabili, uno esclude l'altro, non esistono edgli standard razionali per un proficui confronto. Paradigmi successivi ci dicono cose diverse, ogni paradigma viaggia per conto suo

L'accettazione di un nuovo paradigma avviene in seguito a una sorta di conversione dovuta a ragioni anche di tipo extrascientifico

Nella scienza non c'è progresso perchè si arriva sempre di più alla verità, ma perchè ci si allontana sempre di più da modelli inefficaci di spiegazione. Processo a partire da qualcosa, più che verso qualcosa. Lascio un modello che si è rivelato inefficace

2.2.2 Imre Lakatos (La falsificazione e la metodologia dei programmi di ricerca scientifici)

Programmi di ricerca parola fondamentale

Non accetta soluzione teoria di Kuhn. Sapere scientifico come serie di programmi in competizione tra di loro

Programmi di ricerca sono serie di teorie di scientifiche coerenti che obbediscono ad alcune regole metodologiche:

1. Nucleo (hard core): aspetto fuori discussione del programma di ricerca, che vengono considerate sacre, intoccabili. Insieme di teorie ritenute inconfutabili, a meno che non si decida di abbandonare queste teorie per quelle nuove
2. Cintura protettiva: insieme di teorie e di ipotesi che possono essere più facilmente ritoccabili. Ha la funzione di difendere il nucleo, ma anche funzione prescrittiva che dà luogo a due tipi di azioni
 - euristica negativa (vie negativa che mantiene intatto nucleo)
 - euristica positiva (vie da seguire, che incoraggia a sviluppare il programma di ricerca)

Si hanno due diversi tipi di programmi scientifici:

1. Programma di ricerca progressivo per garantire lo sviluppo delle conoscenze
2. Programma di ricerca degenerante (pseudo-scientifici): ostacola il progresso della scienza, scopo difensivo

Quando si arriva all'insostenibilità si cambia teoria

2.2.3 Paul Feyerabend (Contro il metodo)

Sviluppa una prospettiva anarchica: non esiste un metodo unico, nessuno schema comune; la scienza procede in maniera quasi anarchica con metodo che di volta in volta si presenta più efficace, anche a seconda dei periodi storici. Non si ha un principio ma si procede in maniera anarchica

Distruzione di ogni metodologia scientifica precostituita

Esiste la libera inventiva della scienza di darsi un metodo, la scienza si dà un fine, i mezzi migliori per raggiungere quel fine in base al periodo; non esiste un'unica strada. Lotta contro il metodo, lotta per la libertà

La storia della scienza non è del tutto casuale, non possiamo stabilire un metodo universale

2.2.4 Larry Laudan (Progress and its problems)

Scopo della scienza è quello di risolvere i problemi.

Il problema risolto è alla base del progresso scientifico.

Lo scopo della scienza è quello di massimizzare la portata dei problemi empirici anomali e di quelli concettuali non risolti

Critica il concetto di paradigma e di programma di ricerca; non sono le teorie ad entrare in crisi, ma sono i metodi con cui queste teorie vengono sviluppati

Tradizioni di ricerca (elemento dinamico)

1. ha un certo numero di teorie specifiche
2. ha una propria visione delle cose che va applicata, una propria metodologia
3. ciascuna tradizione passa attraverso un certo numero di diverse e dettagliate formulazioni; in genere ha una lunga storia che si svolge in un notevole periodo di tempo, a differenza delle teorie che hanno vita breve

Le tradizioni di ricerca possono coesistere in un determinato periodo storico

3 07 marzo 2023

4 08 marzo 2023

4.1 Ippocrate

Possibilità di conoscere la vera natura della medicina, che è una vera e propria tecnica, con ricaduta operativa

La vita è breve, l'arte è lunga, l'occasione è fugace, l'esperienza è fallace, il giudizio è difficile

La tecnica è l'applicazione operativa di un sistema di concetti: la medicina è qualcosa di pratico (medicina razionale)

Ippocrate era diventato capo nel centro medico; tantissimi leggende sulla sua vita: Ha lasciato un corpo di opere *Corpus Hippocraticum*

L'idea di medicina come sapere pratico, modello operativo, destinato a sostituire il sapere precedente; ha a cuore il risvolto pratico. Struttura metodica propria, con conoscenze precise, tecniche.

L'anatomia era ancora molto sconosciuta, scarsa conoscenza anatomica, si basava su anatomia animali. Il compito della medicina è di osservare i sintomi del corpo e non l'interno, e poi proporre delle possibili cure. Il medico deve sapere dove intervenire e di capire dove lasciare che sia la natura a curare il corpo (capacità curative della Natura)

Due battaglie:

1. contro la superstizione: la medicina deve essere razionale.
Epilessia veniva spiegata come un intervento divino, con corpo che diventava schiavo della divinità.
Ippocrate individua un ordine secondario di cause che possono essere spiegate senza la divinità
2. Contro la negazione della validità dell'arte medica: questa tecnica deve stare a metà tra teoria ed esperienza; deve avere anche consapevolezza storica
Necessità di liberarsi dalle incrostazioni della mitologia

Ippocrate propone ragionamento filosofico, fino ad arrivare a medicina laica

Tutte le malattie per Ippocrate sono malattie fisiche, non esistono malattie mentali, tutte cause somatiche, origine organica

Teoria degli umori: tutte le malattie che possono colpire l'uomo hanno origine da umori

Umori sostanza che circola nel corpo umano; l'equilibrio nel corpo è necessaria per la salute. Quasi tutte le malattie hanno origine da squilibrio umorale

4 tipi di umore

- Sangue: prodotto dal cuore è caldo e umile e si unisce all'aria
- Bile gialla: prodotta dal fegato, è calda ma secca e si lega al fuoco
- Bile nera: prodotta dalla milza, è fredda e secca e si lega alla terra
- Flegma: secrezione del cervello, freddo e umido, legato all'acqua

Questi umori interagiscono per la salute e la malattia del corpo

Se prevale bile nera subiamo stato di depressione melanconica

Centralità del cervello: è il centro e il regolatore della vita affettiva e intellettuale dell'uomo e fondamento della salute mentale

Giuramento di Ippocrate: si basa sulle divinità della tecnica (Apollo) e della medicina (Asclepio)

Il maestro è pari ai genitori, sorta di trasmissione di materie e di saperi che non ha prezzi.

Il sapere medico deve restare chiuso in un numero limitato di persone

Il medico non può provocare la morte, deve avere vocazione per salvare la vita

Per secoli medico e chirurgo erano figure diverse; il medico era considerato in maniera molto più positiva rispetto a chirurgo che era assimilato di più a un macellaio

4.2 I grandi sistemi metafisici: Platone e Aristotele

Pensiero filosofico diventa in grado di spiegare ogni aspetto della natura dell'uomo

Socrate ha fornito strumento del dialogo, importante per la focalizzazione sui problemi dell'uomo

Importanza di Socrate è rivolta al dialogo (metodo critico e antidogmatico); strumento razionale importante per la critica, tendenza a sminuzzare i problemi e giungere a riassunto finale

Condanna a morte per corruzione dei giovani

4.2.1 Platone

Allievo di Socrate, che scrive a proposito del suo maestro, che invece non ha scritto nulla

Platone ha esasperato scissione da mentalità e fisicità: divisione tra mondo idee e mondo della materia fisica. Quando conosciamo mondo fisico cadiamo in errori, nostri sensi hanno qualcosa che non fa tornare i conti, i sensi ingannano

Modo migliore di conoscere è quello di usare la ragione, così siamo in grado di giungere a un mondo diverso, dell'idealità; le idee sono veri enti immutabili, la realtà è solo brutta copia delle idee, copie imperfette (dualismo): svalutazione dell'indagine scientifica

Le idee sono vere realtà perfette, che sono molteplici

Dualismo idee e realtà, che però non sono equivalenti, idee sono molto meglio della realtà

La conoscenza è reminiscenza: per Platone siamo dotati di un'anima (immortale) che ha vissuto in altri corpi, che è trasmigrata, avendo la possibilità di conoscere il mondo dell'idee, ma poi ha subito poi la schiavitù del corpo; conoscenza è la possibilità di ricordare quello che già conosciamo grazie alla nostra anima che è immortale

- Svalutazione dei sensi (anche dell'arte) ed esaltazione di ragione e intelletto
Rimane solo il sapere geometrico e matematico, grazie alla ragione che è in grado di indagare e ci permette di raggiungere il culmine della conoscenza (intelletto)
Studi matematici prendono piede in maniera proporzionale, sviluppata in maniera quasi perfetta, mentre la fisica subisce un brusco frenamento
Critica dei tentativi di spiegare il mondo in maniera meccanica
- Carattere mistico attribuito ai numeri che impedisce l'applicazione della matematica allo studio del mondo empirico

5 09 marzo 2023

5.0.1 Aristotele

Il più importante allievo di Platone; vive in un periodo molto diverso da quello di Platone: crisi delle città stato greco, con il prevalere delle civiltà macedoni (Aristotele è il maestro privato di Alessandro Magno)
Si assiste a un venir meno a una passione della politica

- All'età di 17 anni entra nella scuola di Platone e ci resta per circa 20 anni, fino alla morte del maestro
- Costruisce sua scuola ad Asso, dove tiene corsi ed insegnamenti
- A Tella viene chiamato da Filippo il Macedone, dove diventa il maestro privato di Alessandro Magno; prende una posizione di notorietà, dove può approfondire la sua conoscenza e istruisce Alessandro Magno per potersi esporre come sovrano
Posizione dispotica di Alessandro, allora Aristotele ne prende le distanze
- Ad Atene (dove aveva fatto ritorno) sfrutta sue conoscenze per fondare sua scuola filosofica che prende il nome di **liceo**
Era dotata di cortile interno e di un cammino interno (da cui prende il nome di *peripatetica*)
- Muore Alessandro Magno provoca l'insurrezione nazionalistica ateniese, situazione che mette in pericolo anche la vita di Aristotele
- Aristotele fugge in un'isola dove però avrà vita breve

Ha lasciato corpus di opere molto ampio, ha scritto su qualsiasi cosa, si è occupato di logica, di filosofia, di metafisica, di fisica, di meteorologia, di retorica (tragedie greche), di ricerche biologiche

Ha influenzato sia nel bene che nel male la scienza: alcuni suoi errori grossolani sono stati assunti come delle verità assolute (fine Medioevo) grazie alla sua autorità

Presupposti filosofici di fondo

- Negazione dualismo platonico del mondo delle idee e del mondo della realtà: Aristotele vede nella realtà delle cose materiali l'unione dell'elemento reale e dell'elemento ideale
- Rivalutazione del concreto rispetto all'ideale: le cose non sono delle copie sbiadite, ma le cose sono l'unione dell'idealità e della materialità; l'idea non sta da qualche altra parte, ma avvolge la materia e va a configurare l'essenza stessa della materia, l'idea è la forma della sostanza
- Dualismo tra materia e forma: concetti che elabora in maniera completa nell'opera della *metafisica*: distinzione dualistica nella considerazione unitaria della realtà che ha sia elemento materiale sia elemento formale; le cose sono composte da base materiale e da una sorta di involucro formale, la forma è ciò che fa sì che quella cosa sia quella cosa lì (sostanza ci dice che cos'è una determinata cosa nella realtà)

Tutte le sostanze sono un'unità di materia e forma

Il passaggio di stato, il cambiamento come passaggio fondamentale tra due condizioni, il passaggio dalla potenza all'atto: la materia è qualcosa di potenziale rispetto alla forma, la potenza è la semplicità possibilità di essere o di esistere nella realtà; il passare dalla potenza all'atto significa passare dalla possibilità all'effettiva realizzazione della realtà

La sostanza è l'elemento individuale concreto che è fatto di materia e di forma: la materia è ciò di cui è fatta, ma la forma è ciò che fa sì che quella cosa sia (maggior peso all'aspetto formale, perché ci permette di riconoscere le cose, la forma è sostanza). Ogni sostanza è un ente autonomo, cioè qualcosa che a differenza degli accidenti, ha vita propria (caratteristiche aggiunte)

- Le 4 cause sono tutte specificazioni o articolazioni della sostanza, che è la vera causa dell'essere:
 - materiale
 - formale: la forma che è necessaria per la definizione della cosa, la causa formale dell'uomo è la

razionalità

- efficiente: è l'unica delle 4 cause che sopravvive alla scienza moderna; è ciò che dà origine al cambiamento, all'origine di qualcosa (il padre è la causa efficiente del bambino)
- finale: rimanda al fine, allo scopo a cui un'acerta cosa tende, è ciò che guida al cambiamento verso qualcos'altro; ragione interna che guida al cambiamento