



COMUNE DI BAGNONE

BIBLIOTECA CIVICA "G. B. CARTEGNI" C.E.T. CENTRO EDUCATIVO TERRITORIALE

in collaborazione con Liceo Scientifico Statale "L. Da Vinci" - Villafranca in Lunigiana



**DI CHE COSA CI PARLA LA SCIENZA
FILOSOFIA DELLA SCIENZA E GIUSTIFICAZIONE DELLE CONOSCENZE**

Giornata didattica

A cura della

Dott.ssa Francesca Guastalli - Responsabile C.E.T. Bagnone (Comune di Bagnone)

Coordinamento didattico - **Prof.ssa Claudia Bacci** (Liceo Scientifico Statale "L. da Vinci")

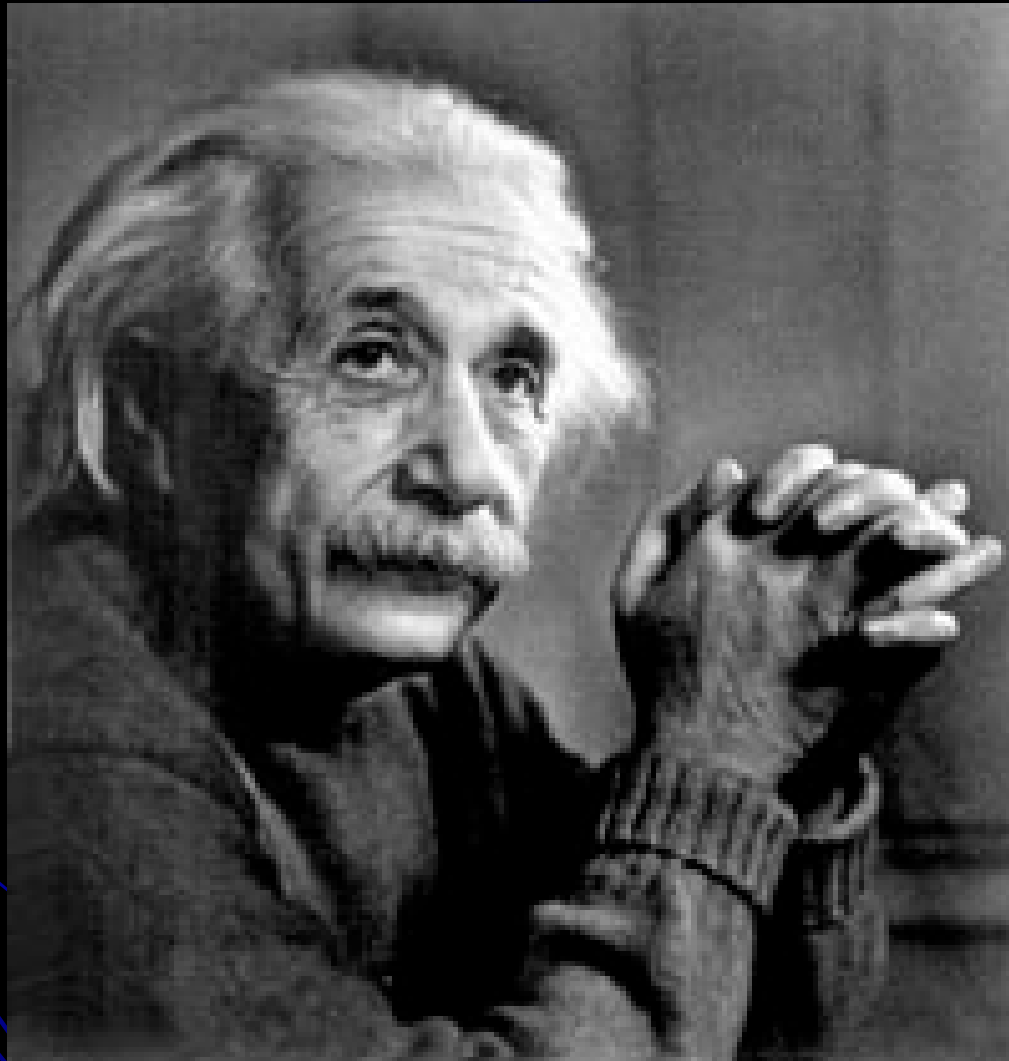
GIOVEDÌ 19 FEBBRAIO 2009 ORE 14.30 - 17.00

BAGNONE

PALAZZO DEL CONSIGLIO - PIAZZA ROMA

SALA MULTIMEDIALE DEL C.E.T.

Di che cosa ci parla la scienza



La filosofia della scienza e
la giustificazione della conoscenza scientifica

Premessa metodologica

Filosofia della scienza ed epistemologia

- **EPISTEMOLOGIA**

1) da *episteme logos*, ossia "discorso sulla conoscenza", che tende quindi a distinguere la conoscenza, quella strutturata, quella in qualche modo verificabile, dall'opinione, la *doxa*

2) *epi-istenai*, "stare sopra", che rende bene l'idea di una articolazione in più livelli del discorso che riguarda la conoscenza: è un discorso che da un livello differente da quello in cui si svolge la pratica della conoscenza e della ricerca, la pratica operativa, quella della scienza, indaga i linguaggi, le strutture, le forme, si chiede ad esempio che cos'è una legge scientifica, qual è il rapporto tra teoria ed esperimento all'interno del discorso scientifico, si pone domande che riguardano le specificità dell'impianto logico - concettuale della scienza.

- **FILOSOFIA DELLA SCIENZA**

è un discorso che, sia pure rispettando quest'articolazione, è più strettamente connesso alla pratica scientifica vera e propria. Abbiamo così la Filosofia della matematica, la Filosofia della fisica, la Filosofia della biologia, cioè un discorso che si salda in modo più diretto con quello delle discipline scientifiche vere e proprie, cerca di indagarne la forme, le modalità di estrinsecazione.

La più importante domanda a cui la filosofia della scienza deve fornire una risposta

è

CHE COSA È LA SCIENZA

La filosofia della scienza

come teoria della conoscenza e come metafisica

Per quanto non si sia in grado di definire in modo soddisfacente la scienza, siamo certamente in possesso di esempi di cosa sia la scienza: le scienze naturali (si occupano del mondo naturale e comprendono chimica, fisica, astronomia, geologia, biologia), le scienze sociali (studiano il comportamento e le istituzioni degli esseri umani hanno a che fare con significati intenzionali e quindi quello che sembra essere libero arbitrio e comprendono psicologia, sociologia, antropologia ed economia)

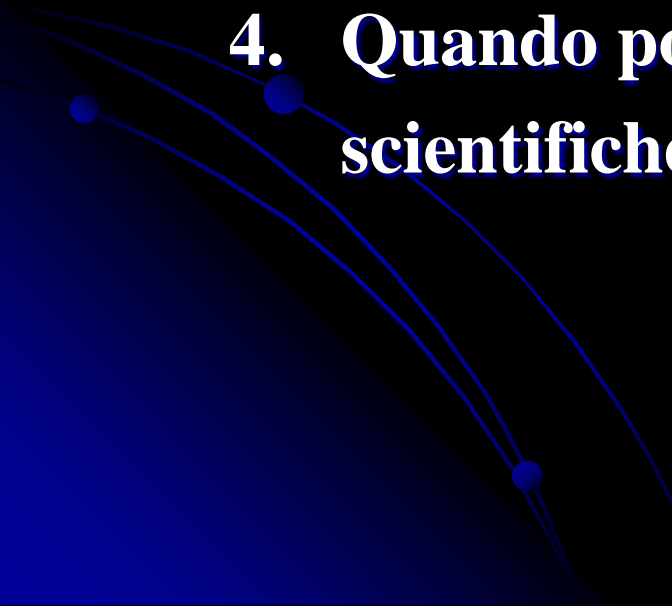
La scienza sembra rispondere a importanti domande filosofiche

1. **Come possiamo conoscere qualcosa invece di credere semplicemente o avere opinioni ?**
Risposta: **Basta seguire il metodo scientifico**
1. **Come distinguere la conoscenza dall'opinione?**
2. **Siamo sicuri di conoscere qualcosa?**
3. **Che cosa conosciamo di fatto?**

Conoscenza e giustificazione della conoscenza

**ecco di che cosa si occupa
la filosofia della conoscenza**

Le questioni fondamentali della filosofia della scienza

- 1. Che cos'è il metodo scientifico ?**
 - 2. In che modo l'evidenza sostiene le teorie ?**
 - 3. Quanto il mutamento teorico delle scienze è un procedimento razionale ?**
 - 4. Quando possiamo dire di sapere che le teorie scientifiche sono vere ?**
- 

Insomma gli elettroni esistono davvero ?

I realisti scientifici dicono che dovremmo credere all'esistenza di cose come gli elettroni

Putman sostiene che il successo della scienza risulterebbe miracoloso se le teorie scientifiche non fossero almeno nella maggior parte dei casi descrizioni vere della realtà

1. Il realista si impegna a credere che il linguaggio utilizzato dalla scienza abbia un genuino riferimento (**dimensione semantica**);
2. che queste entità abbiano uno statuto ontologico, vale a dire che esistano indipendentemente dalla mente (**dimensione metafisica**);
3. che siamo in grado di conoscere tali entità astratte attraverso le nostre migliori teorie (**dimensione epistemologica**).

La teoria per il realista è dunque vera corrisponde ad una realtà oggettiva (Locke, Hume e Berkley)

Gli antirealisti dicono che dovremmo astenerci dal credere alla verità delle teorie scientifiche e limitarci a credere in ciò che dicono rispetto a quanto possiamo osservare.

Realismo strutturale

- In particolare il realista strutturale sostiene che vi è una caratteristica comune tra le teorie del passato e le teorie che le hanno sostituite, una continuità della forma matematica delle equazioni fondamentali delle teorie
Questa è una forma cauta di realismo, secondo cui il successo di una teoria richiede un isomorfismo di struttura tra teoria e realtà.
- **Laydman** sostiene che questa posizione lascia il dubbio se questa asserzione sia
 1. epistemologica: è possibile conoscere solo la struttura della realtà
 2. ontologica, ovvero la realtà coincide con la sua struttura

La scienza come sapere privilegiato le conoscenze prodotte dal metodo scientifico meritano rispetto

- A) **Da cosa trae origine questo fatto ?**
- B) **Da dove trae la sua giustificazione?**
- C) **Chi ci dice che le teorie contemporanee che accettiamo con entusiasmo non siano destinate a fallire come quelle che le hanno precedute?**
- D) **Come deve essere dunque interpretata la scienza ?**

Risposte possibili

1. Le teorie scientifiche ci parlano di una realtà indipendente da noi
 - **Problema n. 1** - Se è indipendente da noi come facciamo a conoscerla ?
 - **Problema n. 2** - Siamo veramente sicuri che le teorie ci parlino di entità non osservabili ?
2. Le teorie non ci parlano di niente sono solo strumenti affidabili per prevedere i fenomeni che possiamo osservare.

La scienza come sapere privilegiato - Il Metodo scientifico -

D) Cosa giustifica gli scienziati ad accettare le teorie scientifiche che propongono?

R) Il confronto con l'esperienza: le osservazioni confermano l'ipotesi.

D) Ma quante osservazioni servono?

D) Quando sono giustificato nell'accettare un'ipotesi ?

BACONE (che ha ispirato l'induttivismo ingenuo) sostiene che alla base della conoscenza scientifica ci sia **un tipo particolare di inferenza o regola di ragionamento detta *induzione*** che garantisce la giustificazione che dopo un certo numero di osservazioni siamo autorizzati ad accettare, dato un asserto come premessa, un ulteriore asserto, opportunamente connesso, detta ***conclusione***

Tuttavia ci sono due tipi di inferenza:

1. Le inferenze di tipo logico preservano la verità (date premesse vere le conclusioni sono altrettanto vere (deduttivamente valide)
2. **Altre inferenze come l'induzione non hanno questa proprietà: per quante osservazioni io faccia non potrò mai essere certo**

Le cose dunque non sono semplici, anche se dopo Bacone la scienza moderna abbandona le cause finali per quelle efficienti e ci presenta il fatto che le spiegazioni debbano fare riferimento solo alle cause fisiche immediate delle cose e alle leggi di natura che le governano

Di fronte a due teorie contrapposte, dovremmo ideare un esperimento cruciale nel quale non ci proponiamo solo di raccogliere dati ma lo progettiamo avendo in mente ciò che si intende verificare

**Cosa ci giustifica ad accettare il principio di induzione
ossia che se le premesse di un ragionamento sono vere e ad esse si codificano osservazioni
condotte in modo appropriato sono vere anche le conclusioni:**

La questione di Hume

Il fondamento del ragionamento induttivo non risiede in una ragione
ma come abitudine psicologica è priva di ogni forza normativa.

**Secondo Hume questa fiducia deriva dal ragionamento causa effetto su cui è basata la
conoscenza induttiva. Dunque le inferenze induttive sono irrazionali ed ingiustificate**

- **L'idea di fondo è che la natura sia uniforme. Ma ciò non è provato, è un'aspettativa di irrazionale, tipo psicologico**
- **Quindi non può fornire una giustificazione, perché non abbiamo ragioni per pensare che la natura sia uniforme**

Come risolvere il problema di Hume

A

- **Ci sono forme di ragionamento induttivo migliori di altre, vale a dire l'induzione non è altro che un tipo di inferenza alla miglior spiegazione e questa è giustificata (abduzione)**
- **la postulazione di relazioni causali e di leggi di natura è giustificata perché costituisce la miglior spiegazione dell'esistenza di costanti regolarità nel comportamento delle cose**

I problemi dell'induzione e altri problemi dell'induttivismo

B

- Un ragionamento induttivo non fa altro che rendere probabili le sue conclusioni, in altre parole ogni conoscenza possibile è soltanto probabile e mai completamente certa, maggiore è la quantità dell'evidenza maggiore è la nostra certezza ma questo processo non ha un termine e le ipotesi, non importa quanto ben supportate, possono sempre essere false. Questa posizione che ricorre alla teoria matematica della probabilità è stata propria nel '900 di Rudolf Carnap e di Hans Raichembach.
- La distinzione tra verità analitiche e sintetiche di Hume influenzerà Kant nella sua filosofia critica e nel '900 un gruppo di filosofi chiamati *Empiristi logici* la utilizzò per distinguere tra forma e contenuto entro i linguaggi formali, matematici e logici, utilizzati per rappresentare le teorie scientifiche
- I positivisti sostenevano che un enunciato fattuale è **significante se fornisce asserzioni circa osservazioni passate, presenti e future, in altre parole se non ha contenuto empirico.**

Conclusioni sull'induttivismo

Né l'induttivismo sofisticato, né la spiegazione che l'inferenza sia la migliore spiegazione, né la posizione che ciò che possiamo raggiungere è solo un alto grado di probabilità possono risolvere il problema dell'induzione

Problema irrisolto che Broad ha definito *gloria della scienza e scandalo della filosofia*

L'induttivismo ingenuo come teoria del metodo scientifico non è storicamente attendibile

- Il rapporto teoria ed osservazione è molto complesso e suscettibile di molteplici fonti di ispirazione (sogni, credenze religiose e metafisiche). Inoltre **esistono teorie di fondo sulle quali ci basiamo e la stessa sperimentazione non è priva di presupposti**, non si può semplicemente partire dai dati.
- Talvolta le nuove teorie comportano una comprensione più raffinata dei dati in nostro possesso e in generale non possono essere semplicemente inferite da essi: Newton non può aver seguito tale metodo nell'elaborare le sue leggi, perché non si è limitato ad estrapolarle dai dati empirici in suo possesso.
- Le teorie ci guidano nel decidere **cosa osservare** e in quali condizioni, soprattutto nella scienza contemporanea. **È necessario avere indicazioni su quali dati siano rilevanti e su quali debbano essere osservati, quali fattori causali, quali debbano essere presi in considerazione e quali ignorati.**

Le risposte del falsificazionismo POPPER

Secondo Popper

- A) Gli scienziati non procedono sulla base del modello induttivo altrimenti si dovrebbe ammettere con Hume che nessun numero di osservazioni sia mai sufficiente a giustificare la credenza che la teoria sia vera.
- B) Gli scienziati procedono cercando di falsificare le teorie, sottoponendole continuamente a rigorosi test sperimentali: la falsificazione è infatti conclusiva

Pierre Duhem aveva però osservato che gli esperimenti cruciali avevano una caratteristica che li rendeva non conclusivi, perché le teorie non implicano solo un risultato osservativo ma hanno sempre assunzioni di sfondo e di contorno. Non possiamo rifiutarle in modo conclusivo, forse non è stata falsificata la teoria ma qualcuna delle asserzioni sulla cui base abbiamo inferito la previsione.

La scienza fisica è un sistema che bisogna prendere nella sua interezza, è un organismo di cui non si può far funzionare una parte senza che quelle più lontane entrino in gioco ..

Il metodo di Popper di congetture e confutazioni

- le nostre migliori teorie siano falsificate domani;
- il loro status è sempre quello di teorie non ancora confutate;
- la scienza non è un corpo di conoscenze, ma un sistema di ipotesi;
- la conoscenza scientifica è fallibile e provvisoria, opera attraverso audaci congetture che comportano nuove previsioni;
- il grado di falsificabilità è connesso al loro contenuto empirico;
- gli scienziati dovrebbero sviluppare teorie accurate e con ampio contenuto, non generiche;

- **per quanto riguarda la pratica scientifica** un asserto osservativo non costituisce di per sé una prova della sua falsità, **ma** essa è conclusiva, non ammette repliche se è controllabile intersoggettivamente;
- inoltre la storia della scienza ci insegna che molte parti non sono falsificabili: asserti probabilistici, esistenziali, principi scientifici di alto livello;
- **la nozione di grado di falsificabilità è molto problematica**, non riesce a dar conto del fatto che sembriamo essere giustificati, sulla base delle nostre teorie ad aspettarci che il futuro segua un certo corso;
- inoltre sempre la storia della scienza sembra indicare che in taluni casi gli scienziati abbiano fatto bene ad ignorare la falsificazione ;
- **tramite infatti ipotesi ad hoc** (es. l'orbita di Mercurio contraddiceva la teoria newtoniana, solo nella teoria einsteiniana si poté prevedere l'orbita corretta).
- Gli scienziati non abbandonano una teoria, pur in presenza di falsificazioni, **se non hanno una teoria alternativa migliore**
- **Popper è costretto ad ammettere che non è possibile che un esperimento confuti in modo definitivo una teoria**, infatti, accanto ad un insieme di asserti sperimentali che costituiscono i falsificatori potenziali di una teoria deve esserci anche un insieme di procedure sperimentali, tecniche che garantiscano che un rilevante numero di scienziati converga sul modo in cui determinare la verità o falsità di ciascun asserto osservativo.

È merito di POPPER aver attirato l'attenzione su caratteristiche della scienza che oggi sono ampiamente riconosciute, quali:

1. **l'atteggiamento critico nei confronti del sapere ricevuto,**
2. **l'insistenza su contenuti accurati e di vasta portata,**
3. **l'uso del pensiero creativo per risolvere i problemi attraverso congetture audaci che aprono vie sperimentali ed osservative radicalmente nuove.**

CONTRO POPPER ...

Quine ha sostenuto che di fronte a dati che esperimenti che confutano in modo definitivo una teoria fisica è **sempre possibile scegliere di abbandonare la logica e conservare la teoria.**

Contesto della scoperta e contesto della giustificazione

Per Popper infatti

- Il contesto della scoperta (di pertinenza della sociologia e psicologia) e quello della giustificazione sono separati
- La filosofia della scienza deve occuparsi della giustificazione della conoscenza scientifica
- La metodologia scientifica deve rispondere al quesito: cosa giustifica una teoria una volta che essa sia proposta

Se assumiamo la distinzione tra l'elaborazione delle teorie scientifiche e il loro successivo controllo non dobbiamo tener conto dei problemi di cui la teoria del metodo scientifico di Bacone era afflitta legati all'impossibilità di una osservazione priva di presupposti e della necessità degli scienziati di fare uso di teorie di sfondo nel momento in cui ne elaborano di nuove.

Gli scienziati quando devono scegliere tra teorie rivali che apparentemente si equivalgono dovrebbero costruire situazioni sperimentali il cui esito sia predetto diversamente nelle due ipotesi

La scienza deve concepire ipotesi e dedurne conseguenze utilizzate per controllare sperimentalmente la teoria (metodo ipotetico - deduttivo)

Dal modello di Popper discende che:

- gli scienziati non hanno mai ragione di accettare una teoria ma solo ragioni per rifiutarla (ciò contrasta la convinzione che il sapere scientifico sia una guida affidabile);
- la scienza si evolve sulla base di un meccanismo analogo alla selezione naturale attraverso il metodo delle congetture audaci e confutazioni da cui è possibile dedurre predizioni di tipo nuovo da sottoporre a rigorosi controlli e ad ulteriori più ingegnosi tentativi di falsificazione;
- il successo empirico di una teoria non garantisce la sua infallibilità, tutta la nostra conoscenza del mondo è provvisoria e sottoposta in futuro a correzioni;
- le ipotesi non falsificabili non sono prive di significato, anzi credenze di tipo metafisico possono essere significanti per l'azione dello scienziato, ma devono essere distinte da quelle scientifiche, falsificabili;
- una teoria infatti è tanto migliore quanto più falsificabile, quanto più il suo grado di falsificabilità è elevato tanto più la teoria farà previsioni accurate su un gran numero di fenomeni;
- le teorie devono dunque essere accurate e con ampio contenuto e devono essere più falsificabili delle teorie che rimpiazzano.

Le tesi condivise da POPPER e dagli Empiristi logici

POPPER

- La scienza è cumulativa, gli scienziati costruiscono partendo dai risultati precedenti e il progresso della scienza è una crescita costante
- La scienza è unificata, esiste un unico insieme di metodi fondamentali
- Esiste una distinzione fondamentale tra il contesto della scoperta e quello della giustificazione

EMPIRISMO LOGICO

1. La valutazione scientifica di ogni evidenza a sostegno di una data ipotesi presuppone una sottostante logica della conferma o della falsificazione
2. C'è una demarcazione netta tra le teorie scientifiche e i sistemi di altre credenze
3. C'è una distinzione netta tra termini osservativi e termini teorici ed anche tra asserti teorici e quelli che descrivono i risultati di un esperimento
4. I termini scientifici hanno un significato preciso e definito

KHUN e La metodologia scientifica

- **Le motivazioni che nella storia della scienza hanno determinato il cambiamento delle teorie non sono riconducibili, come sembrano pensare gli induttivisti e i falsificazionisti ad un insieme di scelte razionali, basate su conferme o falsificazioni ma la scienza va inquadrata nella sua dimensione storica e le forze che ne determinano la sua evoluzione nel tempo sono di natura non razionale, vale a dire di natura sociale, politica e psicologica.**
- **La storia della scienza non è caratterizzata dalla costante accumulazione della conoscenza**
- **La scienza cambia alternando momenti rivoluzionari a momenti normali (pochi).**
- **La scienza normale opera entro un paradigma associato definito dalle teorie di maggior successo, dai metodi ritenuti appropriati allo studio della natura, da un determinato programma di ricerca, dai valori di sfondo condivisi dalla comunità scientifica.**
- **La rivoluzione scientifica è un passaggio repentino da un paradigma ad un altro, non comportano l'accumulazione di conoscenze conseguite entro il paradigma precedente, ma ne determinano la sostituzione in blocco.**
- **I paradigmi sono incommensurabili, non sono raffrontati su base razionale, pertanto il cambiamento scientifico non ha una base razionale.**
- **Quando un paradigma versa da anni in uno stato di crisi, il numero delle anomalie è tale che ne mina la fiducia della comunità scientifica, gli scienziati cambiano assumendo nuove teorie inizialmente prodotte da pochi individui.**
- **Non è l'esperienza che orienta la scelta, di fatto l'esperienza è carica di teorie e le esperienze di scienziati che lavorano a paradigmi diversi sono diverse e non forniscono una base sufficientemente neutrale.**
- **La valutazione delle teorie dipende da particolari circostanze storiche, il controllo di una teoria non è oggettivo, le teorie infettano tanto i dati da non rendere possibile un'osservazione che sia oggettiva e neutrale ne segue che il grado di conferma che un esperimento conferisce ad una ipotesi non è oggettivo e non vi è un'unica logica di controllo.**
- **Khun è dell'avviso che i valori degli scienziati contribuiscono a determinare non solo il modo in cui i singoli elaborano nuove teorie ma anche quali teorie siano considerate giustificate dalla comunità scientifica nella sua interezza.**

Dopo Khun si è inserita la sfiducia che la scienza possa condurci a conoscenze oggettive della realtà

Paradigmi e scienza normale KHUN contro POPPER

1. **SCIENZA NORMALE** è un'attività di risoluzione di rompicapi – La scienza normale è conservatrice e cerca di assumere in sé le anomalie finché esse non diventino paradossi o falsificazioni sperimentali. Se ciò accade gli scienziati cercano un nuovo paradigma
 2. Una comunità scientifica per Khun deve trovarsi d'accordo sulle risposte ad alcune questioni fondamentali, ad es. quali tipi di cose esistono nell'universo, devono cioè condividere una matrice disciplinare, ossia l'insieme delle risposte a queste domande che definisce il quadro di riferimento, formato inoltre da abilità e metodi pratici, esempi di addestramento
 3. Per Khun l'evidenza da sola non è in grado a costringere gli scienziati a scegliere tra un paradigma e un altro
 4. Per Khun la maggior parte degli scienziati è legata al paradigma entro cui lavora, solo una crisi può indurli a prendere in considerazione un nuovo paradigma
 5. Si sviluppa una crisi entro la comunità scientifica e si genera quella che è definita una RIVOLUZIONE SCIENTIFICA. La crescita della scienza non è dunque cumulativa perché i cambiamenti in una rivoluzione non sono isolati ma di natura olistica e la rivoluzione avviene quando è disponibile un nuovo paradigma
 6. Per Khun le rivoluzioni sono eventi rari e la scienza è per lo più normale
- Per Popper la storia della scienza può essere ricostruita come un insieme di scelte razionali , basate su evidenze sperimentali tra teorie in competizione
 - Per Popper l'attaccamento a una teoria è per la ricerca scientifica un anatema
 - Per Popper la scienza è uno stato di di rivoluzione permanente caratterizzato dal continuo controllo esercitato nei confronti dei principi fondamentali

La rivoluzione copernicana per Khun e l'incommensurabilità dei paradigmi

1. **La rivoluzione copernicana è l'esempio più eclatante di cambiamento di un paradigma.**
2. **I paradigmi che si susseguono sono incommensurabili.**
3. Non è possibile giudicarne i meriti rispettivi da un punto di vista neutrale questo perché lavorare entro un paradigma significa assumere un modo di guardare al mondo completamente nuovo e irriducibile.
4. Nel caso della rivoluzione copernicana, che smantellava tutto l'apparato aristotelico tolemaico del mondo, gli scienziati a seconda dei propri valori reagirono diversamente: chi apprezzava la semplicità matematica aveva ottime ragioni per accettare il paradigma copernicano, chi invece attribuiva valore alla coerenza dell'immagine complessiva del mondo e alla sua conformità al senso comune aveva motivi di restare col paradigma tolemaico.
5. **Il cambiamento non ha secondo Khun una base razionale** ma è regolato da forze psicologiche e sociali ed occorre inoltre che una nuova generazione di scienziati sia in grado di elaborarlo e diffonderlo.
6. **Sono la personalità e le credenze che orientano la scelta**
7. **L'orientamento è un elemento che interviene anche nella scelte scientifiche laddove si invochi la distinzione tra teoria ed osservazione.**
8. **Per Khun l'osservazione è carica di teoria** e gli scienziati percepiscono le cose che sono determinate in parte da ciò che credono (**salti gestaltici**) l'osservatore non può svolgere il ruolo di arbitro neutrale, inoltre ci sono stesso commistioni tra ciò che osserviamo e ciò che inferiamo, il linguaggio con cui descriviamo è carico di teoria.
9. **Il progresso scientifico piuttosto che basarsi sull'evidenza è guidato dalla psicologia di massa.** Non si possono valutare i meriti di ciascun paradigma ricorrendo a controlli sperimentali perché i diversi sostenitori non saranno certo d'accordo con quanto viene osservato. **verità scientifica e realtà oggettiva si differenziano - quando mutano i paradigmi il mondo stesso muta con essi.**

Relativismo e ruolo della ragione nella scienza

KHUN per allontanare l'idea di una scienza improntata a canoni relativistici e costruttivisti e soprattutto prendere le distanze da concezioni estreme che non assegnano alcun ruolo alla razionalità nel progresso scientifico asserisce che tutti i paradigmi condividono i seguenti valori di carattere razionale

1. Nell'ambito del proprio dominio una teoria deve essere empiricamente accurata
2. Una teoria deve essere coerente con altre teorie accettate
3. Deve avere un'ampia portata e non rendere conto solo dei fatti che è chiamata a spiegare
4. Deve essere più semplice possibile deve essere feconda, deve fornire la struttura di riferimento per continuare la ricerca

Khun demolisce il quadro usuale e l'immagine tradizionale della scienza perché essa:

- Non è unificata
- Non è neutrale
- Non è avalutativa
- Non è cumulativa

Il realismo scientifico - apparenza e realtà

- A) **La scienza costituisce la miglior guida che abbiamo per prevedere il comportamento delle cose osservabili. Essa è fallibile, parziale, approssimativa ma è lo strumento migliore per predire i fenomeni del mondo che ci circonda.**
- B) **Le scienze naturali sembrano parlarci della natura ultima delle cose e come ricostruzione della struttura fondamentale della realtà si pensa abbia preso il posto della metafisica.**
- **Tesi A FAVORE** La scienza contemporanea sembra fornire un'immagine dettagliata e unificata della realtà, descrivendo la composizione delle cose e le leggi a cui sono sottoposte, dalla struttura interna dell'atomo al ciclo della vita delle stelle. La genetica e le neuroscienze sembrano preludere a una scienza fisica dell'uomo.
 - **Tesi CONTRO** La maggior parte delle entità postulate dalla scienza contemporanea: geni, virus, atomi, buchi neri e la maggior parte delle radiazioni elettromagnetiche sono inosservabili e dunque è possibile chiedersi se si debba credere a quanto la scienza afferma sulla realtà.

Il realismo scientifico è la concezione secondo la quale dovremmo credere all'esistenza di entità inosservabili.

Ma nel tempo nella scienza è cambiato il concetto di descrizione scientifica.

La distinzione tra apparenza e realtà affonda nella distinzione tra qualità primarie e secondarie delle cose, queste ultime sono proprietà che gli oggetti possiedono solo nella misura in cui sono percepiti, mentre le primarie dipendono dalle qualità degli oggetti: estensione, forma

Il meccanicismo si è concentrato sulle qualità primarie che sono quantificabili e descrivibili numericamente - estensione, moto dimensioni possono essere rappresentate geometricamente

A) **Ma in che modo conosciamo le proprietà che gli oggetti possiedono indipendentemente ?**

B) **Come facciamo a sapere che gli oggetti hanno proprietà primarie se l'unico accesso che abbiamo è attraverso le nostre idee o impressioni ?**

Apparenza e realtà: Idealismo Empirismo e Empirismo logico

1. Secondo l'idealismo semplicemente non abbiamo tale conoscenza , la realtà è costituita dalle nostre idee ed impressioni non c'è niente come la materia e le sue supposte qualità primarie dietro l'apparenza delle cose (**Berkley**)
2. L'idealismo più sofisticato di Kant è d'accordo con realista metafisico sull'esistenza di un mondo indipendente dalla mente ma nega con lo scettico che se ne possa avere conoscenza. La conoscenza è fenomenica legata ai sensi ma ci sono forme di conoscenza apriorica necessarie alla nostra esperienza
3. L'empirismo sembra essere la filosofia che più si confà all'era scientifica tuttavia è affetto dal problema che se ogni contatto con il mondo esterno è mediato dalle nostre idee ,come possiamo sapere che la nostra esperienza costituisce una guida affidabile per conoscere il mondo come è in se stesso?
4. Oggi molti filosofi direbbero che credere nell'esistenza di oggetti indipendenti dalla mente risiede nel fatto che questi forniscono la miglior spiegazione delle regolarità esibite dall'esperienza
5. L'empirismo logico accetta l'ideismo - (gli oggetti delle nostre percezioni sono le idee o impressioni che le proprietà degli oggetti causano in noi) - ed elabora una teoria empiristica del significato.
6. Secondo il principio di verificaione il significato di un asserto è dato dalle condizioni empiriche della sua verifica, cioè dalla sua connessione ad esperienze attuali o possibili

Positivismo e positivismo logico

Il termine **Positivismo** fu coniato da Comte per spiegare il raggiungimento della fase scientifica della vita della società. **Il compito della scienza** non è di spiegare perché le cose accadono e di conoscere le cose in sé ma è **di predire i fenomeni**.

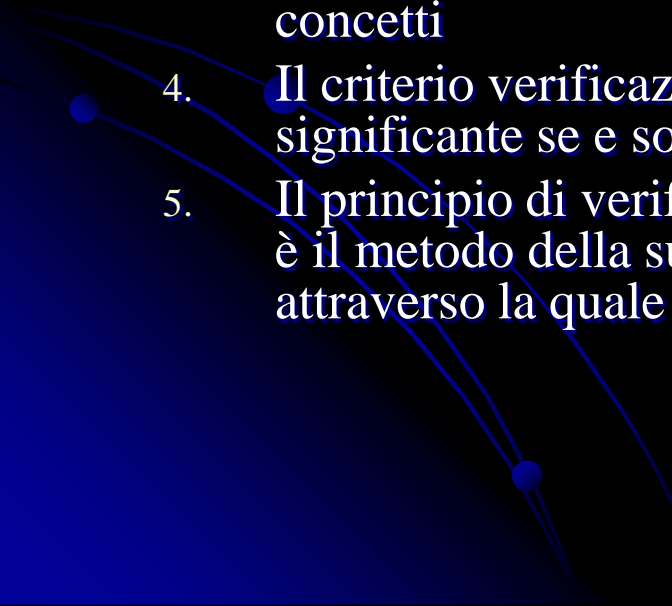
Il Positivismo ha le sue radici nell'empirismo e in particolare nel tentativo di Hume di separare ciò che ha significato da ciò che non ha significato

I POSITIVISTI

1. danno risalto alla verifica /falsificazione
2. considerano l'esperienza come unica fonte della conoscenza
3. sono contrari alla nozione di causa
4. sono contrari alle entità teoriche
5. danno poco valore alla nozione di spiegazione sono in generale contrari alla metafisica

- **Il positivismo logico** è un empirismo che utilizza i nuovi strumenti della logica
- Il principio o criterio empiristico di significanza ci dice che il contenuto di ogni pensiero deve essere connesso alle idee che la mente acquisisce nel fare esperienze del mondo.
- I positivisti logici utilizzavano questo criterio per criticare teorie che reputavano pseudoscientifiche perché utilizzavano pseudo-concetti (le asserzioni che li contengono non dicono niente es. che Dio sia buono e onnipotente) come la psicanalisi o il vitalismo e conseguentemente la metafisica (CARNAP)
 - Gli asserti veri sono tali in virtù solo del significato dei termini

Le tesi fondamentali dell'empirismo logico

1. La scienza è l'unica forma di ricerca intellettualmente rispettabile
 2. Tutte le verità sono analitiche a priori e necessarie, in altre parole tautologiche o sintetiche a posteriori e contingenti
 3. Per quanto riguarda la conoscenza o è di tipo puramente formale-analitico o è di tipo empirico
-
1. Il compito della filosofia è esplicitare la struttura, o logica, della scienza
 2. La filosofia non è che epistemologia della scienza o analisi concettuale
 3. Si deve utilizzare la logica per esprimere con precisione la relazione tra concetti
 4. Il criterio verificazionale del significato: un asserto è letteralmente significativo se e solo se è analitico o verificabile empiricamente
 5. Il principio di verifica: il significato di un asserto non tautologico è il metodo della sua verifica, ovvero la procedura empirica attraverso la quale si può stabilire se è vero
- 

Il fondazionalismo e positivismo logico

I positivisti ricercano una base certa per edificare la conoscenza del mondo e ricercano la verità fondamentale

Criteri per la nozione di verità fondamentale

1. Non deve essere inferita da altre credenze
2. Deve essere immune dallo scetticismo
3. Deve essere utile ed informativa, in altre parole sintetica, non analitica

IL FONDAZIONALISMO è la concezione secondo cui la giustificazione di una credenza è di due tipi:

1. credenza di base sono giustificate indipendentemente da ogni altra credenza;
2. le credenze non di base sono giustificate dal fatto di essere deduttivamente o induttivamente implicate dalle credenze di base

I Positivisti logici proposero gli enunciati protocollari come fondamento della conoscenza essi si riferiscono esclusivamente al contenuto immediato di particolari esperienze ed osservazioni es. io vedo un lampo di luce rossa. Essi sono detti anche resoconti di dati di senso o proposizioni di base (resoconti introspettivi coniugati al tempo presente ovvero come le cose sembrano ad un dato osservatore in un dato tempo.

Quindi dovrebbero essere:

1. sintetici e contingenti,
2. immuni dal dubbio,
3. non inferiti da altre credenze
(rispettano dunque i criteri sopraesposti)

Ipotesi empiriche e previsioni: la soluzione del positivismo logico

Per gli empiristi logici

Tutti gli asserti empirici significanti sono:

- 1) enunciati protocollari
 - 2) ipotesi empiriche che mettono in relazione gli enunciati protocollari e rendono così possibile le previsioni
- Le leggi scientifiche sono leggi empiriche che vengono controllate sulla base delle loro previsioni osservative
 - Gli enunciati protocollari sono fortemente verificati perché la loro verità è stabilita in modo conclusivo tramite l'esperienza
 - Tutta la conoscenza di enunciati protocollari e di verità necessarie, vale a dire asserti su oggetti percepiti o possibili sono riducibili ad asserti su esperienze possibili o attuali.
 - Le proposizioni che asseriscono l'esistenza di oggetti fisici sono equivalenti alle proposizioni che asseriscono che un osservatore in determinate circostanze avrà una determinata serie di sensazioni
 - Gli oggetti fisici sono costruzioni logiche a partire dai dati di senso attuali o possibili
 - Un oggetto fisico è una permanente possibilità della sensazione, nulla di più (questa posizione è detta anche fenomenismo)
 - Parlare del mondo esterno non ha letteralmente senso

Problemi :

Poiché nessun numero di osservazioni compatibili con le previsioni di una data legge o generalizzazione può assicurare che la successiva osservazione seguirà l'andamento delle precedenti quindi, al massimo,

gli enunciati protocollari verificheranno debolmente una ipotesi empirica,
nel senso che la rendono probabile e non certa

DUNQUE:

Anche supponendo di conoscere le ipotesi empiriche, le verità analitiche e gli enunciati protocollari,
come facciamo a costruire la nostra conoscenza a partire da quella base ?

Fenomenismo, Positivismo logico, Strumentalismo e i termini teorici

Per i positivisti la conoscenza empirica aspira ad anticipare con successo l'esperienza futura

Il fenomenismo come unica alternativa allo scetticismo:

Comte e Mach ritenevano che postulare entità teoriche non avesse alcun posto nella scienza

PROBLEMA:

Se non c'è niente da dire sul tavolo fisico del senso comune che ne è del tavolo di atomi dello scienziato ?

Per i positivisti logici si doveva operare con i seguenti costrutti:

1. l'uso nella scienza di termini teorici è compatibile con il criterio empirico di significato;
2. bisogna mostrare come gli asserti osservativi confermino gli asserti teorici, ovvero esplicitare la logica della conferma;
3. mostrare che la matematica e la logica sono analitiche.

A) I positivisti logici svilupparono due approcci per trattare termini teorici sospetti come atomo, carica, forza nucleare:

1. **negare che fossero significanti (come quelli della metafisica)**
2. **mostrare che il loro significato può essere reso accettabile da un punto di vista empirico**

B) STRUMENTALISMO SEMANTICO

- adotta il criterio di negare la natura assertiva degli enunciati teorici (assertivo significa che asserisce genuinamente qualcosa del mondo)
- essi possono però essere veri o falsi non è detto che debbano essere necessariamente veri (es: Bristol è più grande di Londra)

I termini teorici e l'Empirismo riduttivo

L'EMPIRISMO RIDUTTIVO sostiene di contro che le asserzioni contenenti i termini teorici siano assertive ma che debbano essere riducibili ad asserzioni su entità osservative

**Ecco la definizione esplicita del termine teorico
pressione = forza/superficie**

Ma la maggior parte dei termini teorici non è così dobbiamo dare una definizione operativa, cioè, quando è possibile, in che condizioni possiamo operare

es: l'acqua bollerà quando raggiungerà la temperatura di 100 gradi, applicabile quando si è in normali condizioni di pressione atmosferica, con un termometro opportunamente tarato.

Carnap

si accorse che spesso però nella pratica scientifica concetti nati per spiegare un determinato dominio si estendono ad altri, ad es. la teoria del campo elettromagnetico di Maxwell fu introdotta per spiegare l'elettricità e il magnetismo ma prevede inaspettatamente le onde elettromagnetiche, con ciò spiegando parzialmente il comportamento della luce, dei raggi X, dell'infrarosso, quindi

decise di abbandonare la ricerca di una definizione esplicita dei termini teorici, cercando di ancorarli all'esperienza con le cosiddette regole di corrispondenza

I POSITIVISTI LOGICI

si accorsero che quando descriviamo le nostre esperienze ricorrendo al linguaggio pubblico, i resoconti sui dati di senso cessano di essere incontrovertibili e che i resoconti osservativi sono fallibili

Quindi

1. **abbandonarono l'idea che la scienza potesse avere una fondazione certa e misero da parte il principio di verificaione**
2. **posero l'accento sulla conferma e sulla falsificazione empirica, in altre parole considerando ciò che conta a favore o contro una data proposizione :
DEDUCIBILITÀ EMPIRICA**

Antirealismo e teoria della verità - Il costruttivismo sociale

Realismo scientifico standard

- **ANTIREALISMO**. Alcune forme di antirealismo non eliminano i termini teorici ma la negano quella concezione realistica secondo la quale la verità consiste nella corrispondenza tra linguaggio e mondo.
- **Il costruttivista sociale non nega che i termini teorici abbiano un riferimento, nè che le teorie siano vere ma insisterà sul fatto che la verità è interna alle nostre norme e alle nostre pratiche e che le realtà alle quali ci riferiamo sono socialmente costruite**
- **La verità come corrispondenza**
Un'asserzione è vera quando corrisponde ai fatti: i termini di un enunciato si riferiscono ad oggetti e proprietà del mondo.

- **Il realismo scientifico** ha delle **componenti metafisiche** quando dice: “Le entità e i tipi di cui si parla e che sono descritti in un determinato ambito esistono. La loro esistenza è indipendente dalla nostra esistenza e dalle nostre menti”.
Ha delle **componenti semantiche** quando dice “ **Gli enunciati sono irriducibili /ineliminabili genuinamente assertivi.**
- Le condizioni di verità delle asserzioni in un enunciato sono oggettive e ne determinano **la verità o falsità a seconda di come è fatto il mondo.**
- Ha una **componente epistemologica** che si basa sulla **Verità come corrispondenza.**
- Le verità in A sono conoscibili e di fatto ne conosciamo alcune e quindi i termini di A hanno un riferimento nel mondo

Per tornare al problema degli elettroni il realista scientifico dirà

- Gli elettroni esistono, indipendentemente dalla mente, le asserzioni sugli elettroni si riferiscono davvero ad entità subatomiche con carica negativa, una certa massa etc
- Tali asserzioni sono vere o false a seconda di come è fatto il mondo.
- Dovremmo credere nella teoria degli elettroni e gran parte di questa teoria costituisce conoscenza.

Realisti

Il realismo scientifico comporta tre tipi di impegno filosofico

1. **Metafisico** sull'esistenza di un mondo indipendente dalla mente popolato da oggetti osservabili e inosservabili
2. **Semantico** sull'interpretazione letterale delle teorie scientifiche e sulla teoria della verità come corrispondenza
3. **Epistemologico** sulla tesi secondo la quale siamo nella posizione di sapere che le migliori teorie attualmente a nostra disposizione sono approssimativamente vere e che davvero si riferiscono alla maggior parte delle entità non osservabili, realmente esistenti, che esse postulano

Antirealisti

L'antirealismo ha molte ragioni per controbattere :

1. **Lo scettico** nega che le entità di cui si parla e che sono descritte nella teoria esistano
2. **Gli empiristi riduttivi** negano che gli enunciati a proposito di una teoria siano irriducibili/ineliminabili e assertivi
3. **I costruttivisti sociali** come Khun negano che esistano entità indipendenti dalla nostra conoscenza e dalle nostre menti

La VERITÀ nella SCIENZA

per il realista scientifico

Componente semantica

- Gli asserti scientifici possano essere veri se corrispondono alla realtà

Componente metafisica

- La realtà descritta dalla scienza esiste indipendentemente dalla scienza

Componente epistemologica

- Almeno in certi casi attraverso le nostre teorie conosciamo la realtà

DIO NON GIOCA AI DADI

Conclusioni epistemologiche di Einstein

- **Secondo Einstein il cammino della scienza è difficile e complesso**, ma la ricerca scientifica non può sottrarsi: "la scienza ci costringe infatti a creare nuove idee, nuove teorie, il cui primo obiettivo è quello di abbattere il muro di contraddizioni che spesso blocca la via del progresso.
- **Tutte le idee scientifiche fondamentali sono sorte dai drammatici conflitti tra la realtà ed i nostri tentativi d'intenderla.**
- **La fisica moderna è più semplice dell'antica e sembra perciò più difficile e più complicata.**
- **quanto più le nostre immagini del mondo e le nostre teorie sono semplici, tanto più esse riescono ad abbracciare una più vasta gamma di fenomeni** e a rendere ragione in modo perspicuo della loro varietà. Per raggiungere questo obiettivo è però necessario, in alcuni frangenti della storia della scienza, saper escogitare nuove teorie per ordinare i fatti osservati, e poi controllare empiricamente l'effettivo verificarsi di quelli che tali teorie sono in grado di prevedere.
- **Con l'aiuto delle teorie fisiche cerchiamo di aprirci un varco attraverso il groviglio dei fatti osservati, di ordinare e d'intendere il mondo delle nostre impressioni sensibili.** Aneliamo a che i fatti osservati discendano logicamente dalla nostra concezione della realtà.
- **Senza la convinzione che con le nostre costruzioni teoriche è possibile raggiungere la realtà, senza convinzione nell'intima armonia del nostro mondo, non potrebbe esserci scienza.** Questa convinzione è, e sempre sarà, il motivo essenziale della ricerca scientifica.
- **Creare una nuova teoria non è però "come demolire una vecchia tettoia per sostituirla con un grattacielo. È piuttosto come inerpicarsi su per una montagna, raggiungendo nuovi e più vasti orizzonti e scoprendo inattesi rapporti fra il nostro punto di partenza e le bellezze dei suoi dintorni. Tuttavia, il sito dal quale partimmo è sempre lì e possiamo tuttora scorgerlo, ancorché paia più piccolo e non sia ormai più che un dettaglio nella vasta veduta raggiunta superando gli ostacoli che si opponevano alla nostra avventurosa discesa".**
- **Per raggiungere tali orizzonti più estesi, l'induzione non è, secondo Einstein, un metodo adeguato:** egli infatti pensa che si trovino in errore "quei teorici che credono che la teoria provenga induttivamente dall'esperienza. Neppure il grande Newton riuscì a liberarsi da questo errore.

Popper e le teorie di Einstein

1. **I fatti e le osservazioni non sono mai "puri", cioè sono sempre mediati da qualche teoria. Tenendo conto di questa precisazione, i fatti e le osservazioni rivestono comunque un ruolo fondamentale nello sviluppo della scienza, non tanto per la formazione delle "teorie scientifiche", quanto piuttosto per il loro controllo empirico.**
2. **Il FALSIFICAZIONISMO popperiano è influenzato in maniera decisiva dalla rivoluzione einsteiniana. È infatti possibile ricavare, a suo parere, un criterio rigoroso per distinguere le teorie scientifiche da quelle che presumono di esserlo in modo ingiustificato come il marxismo e la psicoanalisi. Né l'una né l'altra hanno infatti saputo indicare osservazioni o fatti virtualmente capaci di smentirle.**
3. **La teoria di Einstein poteva formulare delle previsioni ricche di contenuto empirico, ovvero cariche di conseguenze improbabili, che potevano essere smentite dall'esperienza.**

Essa ha avuto dunque una rilevanza :

- **storica** perché ora una teoria alternativa rispetto a quella di Newton era stata confermata dall'esperienza;
- **epistemologica**, perché con la teoria della relatività diventava chiaro che il modello teorico newtoniano non era il solo in grado di spiegare i fenomeni.

Con ciò non si intende tuttavia sostenere che le impostazioni teoriche in precedenza adottate debbano necessariamente risultare false. La teoria newtoniana diviene infatti, dopo l'affermazione di quella della relatività, un suo caso particolare.

In altre parole, secondo Popper Einstein aveva ben chiaro il carattere congetturale delle sue teorie perché non riteneva che la sua teoria generale fosse vera, anche se credeva che costituisse un'approssimazione alla verità migliore di quella di Newton

Khun ed Einstein e la storia delle teorie scientifiche

- Secondo **Einstein** la teoria della relatività è una teoria di carattere più generale che *non contraddice la trasformazione e la meccanica classica*. Al contrario, vi ritroviamo gli antichi concetti quali caso limite, allorché le velocità sono piccole.
- **Cade dunque la tesi di Khun della incomparabilità e incommensurabilità delle teorie**, basata sul fatto che le diverse teorie ci pongono effettivamente davanti a "fenomeni" diversi.
- Se intendiamo con ciò che ci si riferisca a fenomeni osservati da punti di vista teorici che siano rispettivamente ignari l'uno dell'altro, ci basiamo su un fatto poco verosimile perché, secondo Einstein, **ogni teoria successiva deve in qualche modo partire dall'eredità lasciatagli dalla teoria in precedenza accettata e non può ignorarne i presupposti concettuali se vuole costituirne un superamento.**