

Nota biografica

- **Thomas Samuel Kuhn** nasce a Cincinnati, Ohio, il 18 luglio 1922, da una famiglia di origini ebraiche.
- Nel 1940 si iscrive all'Università di Harvard
- Nel 1943 si laurea in fisica
- Il rettore Conant lo avvia ad un'attività dimostrativa per gli studenti, con l'obiettivo di mostrare alcuni casi esemplari di come si lavora nei laboratori scientifici
- Nel 1949 consegue il Ph.D. in fisica teorica
- Comincia ad occuparsi di storia della scienza.
- Nel 1950 segue un ciclo di lezioni tenuto da Karl Popper
- Dal 1951 è professore ad Harvard
- Nel 1957 scrive la sua prima opera importante, *La rivoluzione copernicana*
- Nel 1958-1959 inizia a redigere la prima stesura de *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*
- Conosce quindi Paul Feyerabend
- Nel 1962 pubblica *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*
- Nel 1965, a Londra, in occasione di un convegno sulla filosofia della scienza, Kuhn si confronta con il razionalismo critico di Karl Popper
- Nel 1977 pubblica una raccolta di scritti, *La tensione essenziale*
- Nel 1979 approda al MIT di Boston come professore di Storia e Filosofia della Scienza
- Qui conosce Noam Chomsky
- Muore a Cambridge, Massachusetts, il 17 giugno 1996

- **Come procede la scienza?**

Kuhn si interessa alla **storia della scienza**. In essa vede un cammino assai diverso da quello che viene presentato dai manuali.

Questi ultimi danno agli scienziati la sensazione di appartenere ad una **lunga tradizione di ricerca (SSR, 168)**

*«È tipico che i **manuali scientifici** contengano soltanto un accenno alla storia, contenuto in un capitolo introduttivo, oppure, più spesso, disperso in notizie frammentarie che ricordano i grandi eroi di un'epoca passata».*

I **manuali scientifici** hanno *«uno scopo persuasivo e pedagogico: una concezione della scienza ricavata da essi non è verosimilmente più adeguata a rappresentare l'attività che li ha prodotti di quanto non lo sia l'immagine della cultura di una nazione ricavata da un opuscolo turistico o da una grammatica della lingua».* (SSR, 19)

*«I vari **manuali** che lo studente incontra mostrano diversi argomenti piuttosto che, come in molti manuali di scienze sociali, l'esemplificazione di diversi approcci ad un singolo settore problematico»* (TE, 248)

«Una caratteristica delle rivoluzioni scientifiche è che esse richiedono che si riscrivano i manuali scientifici» (TE, 250)

Il carattere conservatore della scienza

Due esempi *prima* di Kuhn

- Le credenze Azande studiate da **Evans-Pritchard** (1937)
- L'immunizzazione delle leggi scientifiche nella ricostruzione convenzionalista di **Poincarè** (1902)

La scienza è quindi un'impresa essenzialmente conservatrice (SSR, 168)

«Gli scienziati delle età precedenti sono implicitamente presentati come se la loro attività si fosse svolta intorno allo stesso insieme di problemi fissi ed in accordo con lo stesso insieme di canoni permanenti che la più recente rivoluzione nella teoria e nel metodo ha dichiarato scientifici» (SSR, 168)

Secondo Kuhn, dunque, le scienze non progrediscono **cumulativamente** applicando un presunto "metodo scientifico"; esistono piuttosto due fasi fondamentalmente distinte nella pratica scientifica delle scienze mature. Nella fase della "**scienza normale**", all'interno della comunità scientifica prevale il consenso verso un determinato modello esplicativo o "**paradigma**", riconosciuto come base del lavoro di ricerca ulteriore. Nella fase della "**rottura rivoluzionaria**", la progressiva scoperta di anomalie avvenuta sin dalla fase della ricerca normale e dell'articolazione del paradigma conduce alla formulazione di nuove teorie e strumenti di ricerca perché quelli vecchi non funzionano più adeguatamente. Se una nuova teoria dimostra la propria superiorità sulle teorie rivali, essa viene accolta e ha luogo una "rivoluzione scientifica", che determina una mutazione nei concetti, nei problemi, nelle soluzioni e nei metodi scientifici. Queste trasformazioni rendono notevolmente discontinuo lo sviluppo scientifico: la teoria vecchia e quella nuova sono "**incommensurabili**" fra loro; il paragone fra le due teorie non equivale cioè a un semplice confronto di significati reciprocamente incompatibili.

Alcuni esempi di scienza normale

- La fisica aristotelica
- L'astronomia tolemaica
- La fisica newtoniana
- L'elettricità di Franklin
- La chimica di Lavoisier
- La geologia di Lyell
- La mappatura del genoma umano

Durante i periodi di scienza normale gli scienziati sono dediti soprattutto alla soluzione di rompicapo

«Molta della ricerca intrapresa nell'ambito di una certa tradizione scientifica è un tentativo di sistemare la teoria esistente o l'osservazione esistente allo scopo di condurre le due ad un accordo sempre più stretto».

Esempio

La continua analisi degli spettri atomici e molecolari durante gli anni della nascita della meccanica ondulatoria, insieme con lo sviluppo di approssimazioni teoriche per la previsione di spettri complessi.

Rompicapo

«I **rompicapo** sono [...] quella speciale categoria di problemi che possono servire a mettere a prova la ingegnosità e l'abilità nel risolverli» (SSR, 58)

- **Perché gli scienziati si cimentano con i rompicapo?**

«Colui che riesce nell'impresa si dimostra un esperto solutore di **rompicapi** e la sfida del **rompicapo** è una parte importante delle ragioni che di solito lo spingono avanti» (SSR, 57).

- **I rompicapo hanno sempre una soluzione?**

A rigor di termini, sì. Talvolta, tuttavia, l'impresa nella quale si cimenta uno scienziato può fare emergere dei problemi insospettati nella teoria o in qualche altro aspetto del paradigma. Per Kuhn questa è un'**anomalia**.

Anomalie

- **I raggi X** (1895) vennero scoperti accidentalmente nel 1895 dal fisico tedesco Wilhelm Conrad Röntgen. Nel corso delle sue ricerche sui raggi catodici, Röntgen notò che uno schermo di platinocianuro di bario posto casualmente in prossimità dell'apparato sperimentale emetteva luce fluorescente ogni volta che il tubo a scarica era in funzione. Dopo aver condotto vari esperimenti a conferma delle osservazioni raccolte, egli concluse che la fluorescenza era causata da una radiazione invisibile, ancora più penetrante della radiazione ultravioletta. Chiamò tali raggi invisibili "raggi X" alludendo alla loro natura ignota. Successivamente i raggi X vennero spesso indicati anche col nome di raggi Röntgen, in onore del loro scopritore.
- **Il perielio di Mercurio** (il punto della sua orbita più vicino al Sole)
- **L'aumento di peso dei corpi bruciati** (→T. del **flogisto**) (SSR, 93-94) Becker & Stahl (XVII sec.), Priestley (1774), Lavoisier (1777)
- **La posizione dei pianeti e la processione degli equinozi nel sistema tolemaico** (II sec. d.C.) (→Aristarco, III° sec. a.C.; →Copernico, XVI sec.)
- **Il pianeta Urano** (1781). Il pianeta Urano era ritenuto una cometa. L'impossibilità di ridurre il movimento della sua orbita a quello di una cometa portò Lexell ad ipotizzare che si trattasse di un pianeta (TE, 186)
- **La luce**. Newton (teoria corpuscolare), Huyghens (teoria ondulatoria), Hawking (teoria dei quanti).

Un caso di anomalia apparente:

- La **scoperta di Nettuno** (1846) da parte di Adams e Le Verrier

- Perché vengono affrontati i problemi presentati dalle anomalie?

«Per gli scienziati i risultati ottenuti nel corso della ricerca normale sono significativi perché accrescono la portata e la precisione con cui il paradigma può essere applicato [...] Portare un problema della ricerca normale alla sua conclusione equivale ad ottenere ciò che si è anticipato in un modo nuovo e ciò richiede la soluzione di tutta una serie di complessi rompicapi strumentali, concettuali e matematici» (SSR, 57)

GLOSSARIO

Come possiamo identificare una **Comunità scientifica**?

Agli scienziati «si insegnavano procedure standard di soluzioni di problemi scelti, nei quali appaiono termini come “forza” o “composto”» (TE, XVIII)

«Un campo di studio di altissima specializzazione, l'appartenenza ad associazioni di professionisti e i periodici letti sono, di solito, più che sufficienti per individuare una comunità» (SSR, 215)

- L'anomalia può diventare una scoperta?

Kuhn sostiene che affinché ciò avvenga devono essere necessarie due condizioni:

1. «L'acutezza, l'intuito o il genio individuale per riconoscere che qualche cosa non era andata regolarmente, secondo modalità che potevano essere significative» (TE, 188)
2. «Le anomalie non emergono dal corso normale della ricerca scientifica fino a che sia gli strumenti che i concetti non si siano tanto sviluppati da rendere il loro emergere probabile e rendere l'anomalia che ne risulta riconoscibile come violazione delle attese. Dire che una scoperta inattesa ha inizio solo quando qualche cosa va male, equivale a dire che ha inizio solo quando gli scienziati conoscono bene sia come si dovrebbero comportare i loro strumenti, sia come si dovrebbe comportare la natura» (TE, 189)

La “scoperta” prepara il terreno alla rivoluzione scientifica. La scoperta stessa, tuttavia, viene preparata all’interno della scienza normale.

- Come reagisce la comunità scientifica di fronte ad un’anomalia?

Generalmente, la comunità scientifica tende a vedere l’anomalia come un rompicapo particolarmente complesso e quindi cerca di farla «rientrare immediatamente entro una delle categorie concettuali preparate dall’esperienza precedente» (SSR, 87)

Esempio

L’esperimento di Bruner e Postman con le carte

In ogni caso, alla minaccia della **rivoluzione scientifica** la comunità reagisce come reagirebbe sul piano politico.

«Le **rivoluzioni politiche** sono introdotte da una sensazione sempre più forte, spesso avvertita solo da un settore della società, che le istituzioni esistenti hanno cessato di costituire una risposta adeguata ai problemi posti da una situazione che esse stesse hanno in parte contribuito a creare» (SSR, 119)

Le anomalie possono dunque aprire la strada ad un **cambiamento di paradigma**. Quest’ultimo implica un **ri-orientamento gestaltico**.

La comunità scientifica infatti si compatta intorno

- Alla propria capacità di risolvere rompicapo
- Al consenso nei confronti del **paradigma** adottato

Venendo meno il consenso, si apre la strada ad una **rivoluzione scientifica**.

- **Cos'è allora un paradigma?**

Kuhn definisce il paradigma in modo non sempre coerente (→Masterman, 1964) come riconoscimento di alcuni elementi in un abbozzo di generalizzazione, «forme schematiche la cui espressione simbolica varia da una rappresentazione all'altra» (TE)

*«I **casì esemplari** sono soluzioni di problemi concreti accettati dal gruppo come **paradigmatici**, nel significato più usuale del termine» (TE).*

Per Campelli (1991; 62) un paradigma «è un sistema chiuso di conoscenza e di esperienza, un mondo logicamente autosufficiente, una unità integralisticamente coerente che detta al suo sostenitore, con olistica simultaneità, *osservazioni, leggi, teorie, fatti, criteri e strumenti*»

Un esempio di fiducia nel paradigma nel campo
delle scienze sociali

La psicologia e la validazione dei test

- **Chi sono quelli che aprono la strada ad un cambiamento di paradigma?**

«Coloro che riescono a fare questa fondamentale invenzione di un nuovo paradigma sono quasi sempre o molto giovani oppure nuovi arrivati nel campo governato dal paradigma che essi modificano»

- **Quali elementi contribuiscono a cambiare (o a non cambiare) paradigma?**
 - Ragioni etiche
 - Pregiudizi
 - Argomentazioni
 - Ragioni estetiche (SSR, 184)

Rielaborando le critiche dei suoi esegeti, Kuhn ammette la presenza di due diversi concetti di paradigma nel suo (1970):

1. Paradigma come «costellazione di credenze, valori, tecniche e così via, condivise dai membri di una data comunità scientifica» → **Matrice Disciplinare** («"Disciplinare" perché si riferisce al possesso, comune a coloro che sono impegnati nella ricerca, di una particolare disciplina; "matrice" poiché è composta di elementi ordinati di vario genere, ciascuno dei quali esige una ulteriore specificazione»; SSR, 220)
2. Paradigma come equivalente delle «concrete soluzioni di rompicapo che, usate come modelli o come esempi, possono sostituire regole esplicite come base per la soluzione dei rimanenti rompicapo della scienza normale» → **Caso esemplare**.

RIASSUMENDO

1. Per Kuhn, la scienza non procede cumulativamente
2. L'apparente continuità della scienza viene ratificata dai manuali
3. La discontinuità della scienza è visibile nell'alternarsi di periodi di scienza normale e di scienza rivoluzionaria.
4. Il passaggio dalla scienza normale a quella rivoluzionaria è determinato dalla comparsa di anomalie
5. Le anomalie mettono in crisi i paradigmi e preparano il terreno alle rivoluzioni scientifiche
6. Una rivoluzione scientifica implica un riorientamento gestaltico della comunità scientifica. La vecchia e la nuova teoria sono **incommensurabili**.
7. In assenza di paradigmi dominanti, coesistono le **scuole**.
Scrivendo a questo proposito Kuhn: *«nessun periodo situato tra la remota antichità e la fine del XVII secolo ha presentato un'unica concezione accettata da tutti circa la natura della luce. C'erano invece molte scuole e sottoscuole in competizione tra loro: la maggior parte di esse difendeva questa o quella variante della dottrina epicurea, aristotelica o platonica. Alcune affermavano che la luce consisteva di particelle emesse da corpi materiali; per altre si trattava di una modificazione del mezzo frapposto tra il corpo e l'occhio; altre ancora spiegavano la luce in termini di interazione del mezzo con un'emanazione dell'occhio [...] Essendo in grado di non accettare come ovvio nessun corpo comune di opinioni, ciascun teorico di ottica fisica si sentiva spinto a ricostruire il suo campo dalle fondamenta.»*

La struttura delle rivoluzioni scientifiche

Paradigma

Attività di **scienza normale** (soluzione di rompicapo)

Anomalia

Tentativo di riportare l'anomalia all'interno del paradigma

Impossibilità di riportare l'anomalia all'interno del
paradigma

Fase di latenza: competizione tra teorie rivali

Attività di **scienza straordinaria**

Individuazione della risposta all'anomalia



Rivoluzione scientifica



Affermazione di un nuovo paradigma
(riorientamento gestaltico)

Attività di scienza normale (soluzione di rompicapo)

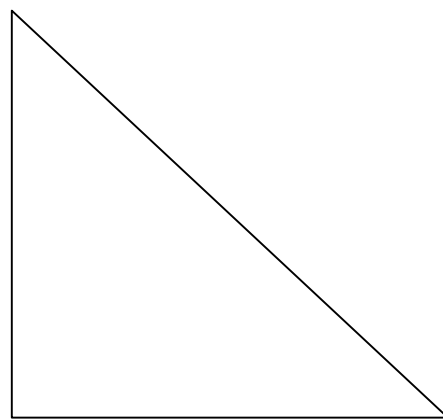
L'eredità di Kuhn: il programma forte nella sociologia della conoscenza scientifica della **scuola di Edimburgo**

1. Carattere contingente della valutazione e della produzione dei risultati scientifici (es.: l'ausonio e l'esperio).
2. Interessi professionali che interferiscono sulla spiegazione (es.: la disputa sulla fusione fredda)
3. Ciò che gli scienziati “vedono” e le spiegazioni che ne danno sono anche in rapporto più generale con il ruolo della scienza e degli scienziati in un dato momento storico e con il livello di professionalizzazione e di separazione tra esperti e non esperti (Shapin, 1982; Bucchi, 2002: 58) (es.: l'avvistamento di meteoriti nel XVII secolo).
4. Scambio tra scienza da una parte e politica e società dall'altra (es.: le teorie evolucionistiche; la frenologia)

Nella concezione “geometrica” che i greci avevano dell’aritmetica, ogni numero doveva essere esprimibile come il rapporto di altri due numeri interi. Vediamo dunque che cosa accade se tentiamo di fare questo con la radice quadrata di due.

sia $p/q = 2^{1/2}$
 allora $p^2 = 2q^2$
 quindi p^2 è pari
 quindi p è pari
 e q è dispari

ora, se p è pari, lo si può scrivere nella forma $2n$
 abbiamo dunque che $p^2 = 4n^2 = 2q^2$
 perciò $q^2 = 2n^2$
 quindi q^2 è pari
 quindi q è pari
 e p è dispari.



Nella concezione di Pitagora «un numero era o pari o dispari, ma non poteva essere l’una e l’altra cosa, come l’analisi precedente sembrerebbe richiedere. Non sorprende, perciò, che secondo una leggenda i pitagorici avrebbero considerato la scoperta dei numeri come la radice quadrata di 2 una sorta di scandalo e avrebbero tentato di tenerla nascosta. In seguito i greci tornarono a dare alla geometria un fondo indipendente da quello dell’aritmetica, riconoscendo il primato alla geometria»

Per [David Bloor](#), dunque, «la matematica che emerge in ogni epoca data può essere molto legata a particolari circostanze culturali»



KARL RAIMUND POPPER (1902-1994)

Logica della scoperta scientifica (1934 e 1959)

Congetture e confutazioni (1963)

□ Interesse per l'idea di **verità**

«Quale viene prima, l'ipotesi *I* o l'osservazione *O* è risolvibile; come pure il problema: cosa viene per prima? La gallina *I* o l'uovo *O*? La risposta a quest'ultima domanda è: "un precedente tipo di uovo"; alla prima dunque è: "un precedente tipo di ipotesi". Non vi è in tutto ciò nessun pericolo di regresso all'infinito. Risalendo a teorie e a miti sempre più primitivi perverremo, alla fine, ad *aspettazioni* non consapevoli, innate».

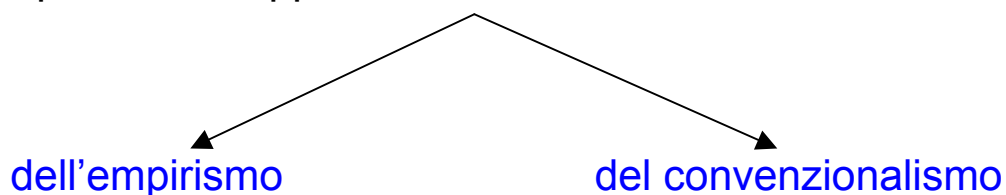
- Pur prendendo le distanze dall'idea dell'**innatismo**, Popper per mettere fine a questo cammino a ritroso prende in considerazione questa possibilità.
- Fra le idee innate quella più importante è quella di *trovare delle "regolarità"*.
- Le aspettative di regolarità conducono all'atteggiamento *dogmatico*.
- A questo si oppone un atteggiamento *critico*, col quale si mettono in discussione le certezze acquisite
- La contrapposizione tra pensiero dogmatico e pensiero critico introduce quella del rapporto tra **verificazione** e **confutazione/falsificazione**.
- Metodo per **congetture e confutazioni**

Popper sostituisce quindi:

- Il criterio di **significanza** con quello di **demarcazione**
- Il criterio di **verificazione** con quello di **falsificazione**

Il falsificazionismo

L'introduzione di un criterio di **falsificazione** per gli asserti scientifici risolve – a parere di Popper – le difficoltà:



LA CRITICA DI POPPER ALL'INDUTTIVISMO / EMPIRISMO

Contro il verificazionismo → Cigni bianchi e cigni neri

Che cosa critica	Perché critica
<p>Critica al principio di induzione di Russell (1912): quando una cosa di tipo A si presenta insieme a una cosa di altro tipo B e non si è mai presentata separatamente da una cosa del tipo B, quanto più grande è il numero di casi in cui A e B si sono presentati assieme, tanto maggiore è la probabilità che si presenteranno assieme in un nuovo caso in cui si sa che è presente una delle due; in circostanze uguali, un numero sufficiente di casi in cui due fenomeni si siano presentati assieme farà della probabilità che si presentino ancora assieme quasi una certezza; e farà sì che questa probabilità si avvicini illimitatamente alla certezza</p>	<p>Popper scrive infatti che «se tentiamo di considerare <i>la verità del principio d'induzione</i> come nota per esperienza, risorgono esattamente gli stessi problemi che hanno dato occasione alla sua introduzione. Per giustificarlo, dovremmo impiegare inferenze induttive; e per giustificare queste ultime dovremmo assumere un principio induttivo di ordine superiore e così via. In tale modo il tentativo di basare il principio d'induzione sull'esperienza fallisce, perché conduce necessariamente a un <i>regresso all'infinito</i>»</p>
<p>Critica all'idea di osservazione induttiva</p>	<p>Le osservazioni non avvengono mai in assenza di un quadro teorico di riferimento</p>
<p>Incapacità [del verificazionismo] di distinguere tra scienza e non scienza → demarcazionismo</p>	<p>Una teoria è scientifica se è falsificabile, ossia se «divide in modo non ambiguo la classe di tutte le asserzioni base in due sottoclassi non vuote» (1934-1959, p.76)</p>

LA CRITICA DI POPPER AL CONVENZIONALISMO

Che cosa critica	Perché critica
<p>Il metodo. La strategia del convenzionalismo, consistente nell'interpretare qualsiasi sistema scientifico "come un sistema di definizioni implicite", finisce con il promuovere la tranquilla acquiescenza alle idee ricevute, cioè l'esatto contrario dell'atteggiamento critico.</p>	<p>Davanti alle contraddizioni del sistema teorico, il convenzionalista si comporta introducendo ipotesi ausiliari ed eventualmente correggendo gli strumenti di misura (gli "stratagemmi convenzionalisti")</p>

Lo sviluppo della scienza

L'introduzione di **ipotesi ausiliarie**

Per Popper le uniche *ipotesi ad hoc* che possono essere inserite nella teoria sono quelle che ne *aumentano il contenuto empirico*.

Popper distingue tra:

- Ipotesi ausiliarie **non ad hoc**, che sono quelle che accrescono e non diminuiscono il contenuto empirico di una teoria, quindi la sua falsificabilità.
- Ipotesi ausiliarie **ad hoc**, che, per contro, sono quelle che non aumentano il contenuto empirico di una teoria; pertanto l'insieme dei falsificatori potenziali della teoria iniziale, unita all'ipotesi *ad hoc*, coincide con quello della teoria iniziale. Il ricorso alle ipotesi ausiliarie ad hoc non è ammesso nel processo di falsificazione della teoria.

La scelta tra teorie rivali

Una teoria più falsificabile è da preferirsi ad una teoria meno falsificabile. *Una teoria è tanto più falsificabile quanto maggiore è il numero di “asserzioni di base” o predizioni, e quindi di pretese empiriche, che genera* (LdSC, 113)

«Alcune teorie si espongono a possibili confutazioni più arditamente di altre. Per esempio, una teoria da cui possiamo dedurre precise previsioni numeriche intorno alla suddivisione delle linee spettrali nella luce emessa da atomi posti in campi magnetici di intensità variabile, sarà più esposta a confutazioni sperimentali di una che si limita a prevedere che un campo magnetico influenza l'emissione della luce. Una teoria più precisa, e più facilmente confutabile di un'altra, sarà anche più interessante» (C&C, 1963: 437)

Esempio 1

Le orbite circolari ed ellittiche

Esempio 2

L'esperimento di Michelson e Morley con l'interferometro

Per Kuhn, tuttavia, il giudizio in base al quale gli scienziati «decidono di respingere una teoria precedentemente accettata si basa sempre su qualcosa di più di un semplice confronto di quella teoria con il mondo. La decisione di abbandonare un paradigma è sempre, allo stesso tempo, la decisione di accettarne un altro e il giudizio che porta a quella decisione implica un confronto sia dei paradigmi con la natura, sia di un paradigma con l'altro» (Srs, 103-104).

Il demarcazionismo

«Il criterio dello stato scientifico di una teoria è la sua falsificabilità, confutabilità, o controllabilità (non la sua confermabilità)» (K.R.Popper).

«Il criterio di demarcazione non può essere assolutamente netto, ma avrà esso stesso dei gradi. Vi saranno teorie ben controllabili, altre difficilmente controllabili ed altre non controllabili affatto. Quelle non controllabili non rivestono alcun interesse per gli scienziati empirici. Possono essere ritenute metafisiche» (C&C, 1963: 437).

Secondo **Popper**, inoltre, le asserzioni probabilistiche non sono falsificabili (Lss, 201), perché non possono essere contraddette da alcun numero finito di osservazioni.

Cosa ne è allora degli enunciati statistici della fisica, della chimica o della biologia?

Per Popper, bisogna considerare gli **enunciati statistici** come falsificabili *in pratica* anche se non lo sono *logicamente*.

Esempio

«Rendendo le loro interpretazioni abbastanza vaghe, [gli astrologi] erano in grado di eliminare tutto ciò che avrebbe potuto costituire una confutazione della teoria, se quest'ultima e le profezie fossero state più precise. Per evitare la falsificazione delle loro teorie, essi ne distrussero la controllabilità» (C&C, 1963)

Demarcazionismo in Kuhn

Per Kuhn il criterio di demarcazione passa attraverso la presenza di una **tradizione di soluzione di rompicapo**

Kuhn prende le distanze da Popper: «Affidarsi ai controlli come tratto distintivo di una scienza – scrive – vuole dire perdere di vista ciò che gli scienziati fanno maggiormente e, con esso, l'aspetto più caratteristico della loro attività» (Logica della scoperta o psicologia della ricerca?, 303)

Critica di Feyerabend

«Il crimine organizzato [...] è in grado di risolvere rompicapo par excellence. Tutte le asserzioni di Kuhn a proposito della scienza restano vere se sostituiamo “crimine organizzato” a “scienza normale”: e tutte le asserzioni che egli ha fatto a proposito dello scienziato come individuo singolo si adattano con eguale pertinenza allo scassinatore come individuo singolo. Il crimine organizzato di certo riduce al minimo la ricerca sui fondamenti, benché vi siano individui, come Dillinger, che introducono idee nuove e rivoluzionarie [...] Secondo Kuhn, il fallimento nel conseguire un risultato si ripercuote soprattutto sulla competenza [dello scassinatore] agli occhi dei suoi colleghi, cosicché “solo l'esperto viene criticato, non i suoi strumenti” – e possiamo continuare così un passo dopo l'altro, fino all'ultimo item della lista di Kuhn» (Feyerabend, 1970).

Come risolvere allora il “paradosso di Dillinger”? per Feyerabend è necessario guardare alla dimensione innovativa tanto della filosofia popperiana quanto di quella kuhniana. Ciò che i due filosofi separano (la discussione critica per Popper; la tenacia operativa per Kuhn) va visto invece come compresente. «Proliferazione e tenacia – scrive Feyerabend (1970: 291-292) – non appartengono a periodi successivi della storia della scienza, ma sono sempre *compresenti*» .

ENZO CAMPELLI

Ludwik Fleck e Thomas Kuhn

LUDWIK FLECK (1896-1961)

Genesi e sviluppo di un fatto scientifico (1935)

Punti cardinali:

- Confronto tra Fleck e Kuhn

Fleck	Kuhn
Analogie	
Stile di pensiero	Paradigma
Collettivo di pensiero	Comunità scientifica
Scienza come impresa non cumulabile	
Gestaltsehen	Riorientamento gestaltico
Differenze	
Sviluppo del fatto scientifico	Incommensurabilità dei paradigmi
Centralità della cerchia essoterica	Marginalità della cerchia essoterica
Definizione circostanziata di collettivo di pensiero	Definizione vaga di comunità scientifica
Costruzione progressiva del discorso scientifico	Ciclicità dell'impresa scientifica
Gradualità del mutamento	Immediatezza del mutamento

- Fleck anticipatore di molte delle tesi di Kuhn
- Fleck padre della nuova filosofia della scienza (svolta relativistica)
- Anti-realismo
- Impermeabilità al problema del demarcazionismo

Abbecedario fleckiano

- **Fatto scientifico**. Un f.s. è condizionato dallo stile di pensiero. Nel Medioevo – per esempio – non si era affatto liberi di identificare il concetto di *elemento* con quello di *peso* e di sostituire al concetto mitico-etico di *sifilide* un concetto patogenetico della stessa malattia.
- Lo **stile di pensiero** (*Denkstil*) è «ciò che disciplina il pensiero scientifico, lo orienta, mette a sua disposizione risorse cognitive e nello stesso tempo pone limiti alla sua attività cognitiva e alle sue pratiche [...] esso è intollerante, pervasivo e prescrittivo».

Esso viene assimilato:

- Attraverso **la tradizione culturale** generale e tecnico-specifica
- Attraverso **l'educazione**, nel senso di socializzazione all'apprendimento di teorie e procedure condivise.
- Attraverso **l'abitudine**, intesa come assuefazione a modi di ragionare e concezioni che alla lunga vengono assorbite inconsapevolmente.

Inoltre, lo stile di pensiero determina il vedere una **forma** (*gestaltsehen*), segnando il linguaggio percettivo e determinando un sistema chiuso.

Perciò, lo stile di pensiero influenza qualsiasi atto di osservazione (**osservazione carica di teoria**).

Anche i **concetti**, per Fleck, cambiano in ragione del mutare dello stile di pensiero.

- Lo stile di pensiero determina e a sua volta viene determinato da quello che Fleck chiama il **collettivo di pensiero** (*denkkollektiv*). Quest'ultimo può essere definito come la «comunità degli uomini che hanno fra di loro un contatto intellettuale e che si scambiano le idee influenzandosi reciprocamente».

Il **collettivo di pensiero** è definito da

- una ristretta **cerchia esoterica** (nella quale, a sua volta, è ravvisabile tanto la figura del “generico” quanto quella dello “specialista”) e da
- una più ampia **cerchia essoterica**, che arriva fino ai “dilettanti colti”

- **Associazioni attive e passive**
Esempio: *la reazione Wasserman*, relativa agli estratti solubili in acqua e in alcol.
- Fasi di sviluppo di una disciplina:
 - osservazione erratica
 - pratica sperimentale
 - conoscenza riproducibile, inserita all'interno dello stile di pensiero
- **Scienza delle riviste e scienza dei manuali**

Tesi Fleckiane (Rossi, 1980)

- Nel sapere scientifico i dati non sono separabili dalle teorie: ciò che viene considerato come dato o fatto è determinato come tale alla luce di interpretazioni teoriche.
- La scienza è un'impresa sociale fondata sul consenso organizzato; una epistemologia "del privato" non ha senso.
- Esistono stili di pensiero che precedono e condizionano le singole teorie scientifiche e che deperiscono e muoiono assieme ai loro apparati dimostrativi; la scienza attraversa «epoche classiche», in cui tutto procede secondo le attese, e periodi nei quali si presentano solo eccezioni (anomalie); la formazione dell'esperto e dello specialista è di tipo autoritario.
- I criteri di razionalità sono storicamente variabili; la considerazione dell'impresa scientifica risulta da un intreccio di metodi attinti all'epistemologia, alla sociologia, all'antropologia
- L'epistemologia dei neopositivisti è insufficiente e parziale; ogni epistemologia che non tenga conto della storia e prescindendo da ricerche comparative è una epistemologia alla quale sfugge necessariamente la pluralità dei punti di vista alternativi e il momento del costituirsi o dell'emergere del nuovo; la crescita del sapere scientifico avviene attraverso una discussione fra teorie alternative e la legittimazione epistemologica avviene soltanto a seguito del lavoro creativo della scienza.

SANDRO LANDUCCI – ALBERTO MARRADI
Kuhn da filosofo della storia a filosofo della
conoscenza: una maturazione dell'insegnamento di
Fleck?

Punti cardinali

- Estensione del confronto Kuhn-Fleck al resto dell'opera di Kuhn
- Fleck visto come anticipatore della tesi di Hanson (osservazione carica di teoria)
- Laddove Kuhn propone il vago concetto di **comunità scientifica**, Fleck suggerisce il più nitido concetto di **collettivo di pensiero**, consapevole del ruolo che all'interno di esso giocano i ricercatori.
- Assenza, in Fleck, dell'idea di un'alternanza ciclica di fasi di mutamento nella scienza.
- Minore radicalità rispetto alla perentorietà delle asserzioni kuhniane. Il caso della comunicazione scientifica (→ *olismo* fleckiano vs. *monismo* kuhniano)
- Evoluzione intellettuale di Kuhn, da storiografo e filosofo della scienza a filosofo della conoscenza (condizionato da una ri-lettura di Fleck?)

ANTONIO FASANELLA

Naturismo e concezione razionalistica della scienza nel pensiero di T.S.K.

Punti cardinali

- Analisi del lavoro di revisione critica dell'opera di Kuhn
- Tentativo di dare conto di una lettura in termini antinomici del lavoro di Kuhn (razionalista/anti-naturalista vs. irrazionalista/naturalista)

Per Feyerabend	Per Popper
Kuhn è un	
Razionalista	Irrazionalista
Anti-naturalista	Naturalista

- Pur avendo ricevuto critiche da parti diverse, Kuhn sembra essersi maggiormente preoccupato di quelle di *irrazionalismo*. Fasanella ipotizza che ciò dipenda dal pericolo che lo stesso Kuhn avverte di venire allontanato dal ristretto circolo di esperti di scienza per finire in quello, di minore importanza, dei sociologi, degli storici e degli psicologi della scienza

Kuhn razionalista/anti-naturalista (**Feyerabend**)

- **Razionalista** (Feyerabend insiste sul fatto che per Kuhn «ciò che occorre è l'accettazione di una sola teoria e il tentativo inflessibile di fare rientrare la natura nel suo schema», secondo un approccio tipicamente razionalista)
 - Fiducia nel metodo scientifico
 - “Buone ragioni” degli scienziati
 - Proposta di un'idea di progresso della scienza
 - Interesse per una spiegazione razionale del mutamento scientifico
 - Concezione divergente sul tema dell'**incommensurabilità** delle teorie.

Nella prima definizione del concetto di **incommensurabilità**, Kuhn distingue tra:

- Una **incommensurabilità metodologica** (paradigmi diversi si rivolgono a insiemi diversi di problemi e ricorrono a standard metodologici differenti per valutarne le soluzioni)
- Una **incommensurabilità semantica** (variazione dell'apparato concettuale utilizzato da paradigmi diversi)
- Una **incommensurabilità ontologica** (gli scienziati svolgono la loro attività in “mondi” differenti)

Negli ultimi sviluppi della nozione di **incommensurabilità**, Kuhn introduce il concetto di **incommensurabilità locale**, sostenendo che durante la rivoluzione scientifica «la maggioranza dei termini comuni alle due teorie funziona allo stesso modo in entrambe; i loro significati, qualsiasi essi siano, si conservano; la loro traduzione è semplicemente omofona. *Solo per un piccolo sottogruppo di termini* (solitamente interdefiniti) e per le frasi che li contengono sorgono problemi di traducibilità» (Kuhn, 1983: 36).

- **Anti-naturalista**

- Adozione di un punto di vista che non tiene nel debito conto la libertà d'agire degli scienziati (Feyerabend, concezione **libertaria** [anarchica] della scienza)
 - Per Feyerabend – scrive Fasanella – «la scienza è un'impresa libera e pluralistica, insofferente a qualunque ipotesi di irreggimentazione» (p.85)
- Scelta di un punto di vista **prescrittivo** anziché **descrittivo** mediante l'introduzione di un principio di analisi metastorico
 - concezione **filosofica** della scienza, contraria a quella strettamente **storica** intrattenuta da Feyerabend
 - intreccio tra **storia della scienza** e **filosofia della scienza** (lo storico non può contraddire i fatti; il filosofo non può contraddire se stesso. Tuttavia, mentre per Kuhn storia e filosofia della scienza possono collaborare, per Feyerabend esse sono mutuamente esclusive)
 - concezione **prescrittiva** della scienza in chiave filosofica

GLOSSARIO

L'opzione **antinaturalista**, presentata spesso come una reazione al positivismo, si qualifica come una difesa dell'autonomia delle scienze dello spirito o scienze della cultura, che hanno come oggetto una realtà umana che deve essere colta dall'interno, rispetto alle scienze della natura che hanno come oggetto la realtà esterna all'uomo.

Secondo questo punto di vista, le scienze storico-sociali non possono limitarsi a dare una descrizione dei fenomeni e individuarne le cause, ma devono accedere all'esperienza vissuta del soggetto, per comprenderne il significato dell'azione sociale.

Kuhn irrazionalista/naturalista (**Popper**, ma anche **Lakatos**)

- **Irrazionalista** (Per Fasanella, «l'errore [...] in cui la maggior parte dei lettori Kuhn [...] è incorsa è stato quello di scambiare il suo atteggiamento problematico verso il tema della scelta tra punti di vista scientifici alternativi, associato a una posizione nettamente contraria alla filosofia della scienza certista, per anti-razionalismo» [p.96])

In realtà, Kuhn attirò su di sé le critiche di irrazionalismo perché queste – a parere di Fasanella – sono l'unica risposta possibile all'attacco sferrato dallo stesso Kuhn all'ortodossia certista, che si compie nel verificazionismo e nel falsificazionismo, proprio perché ad essa viene sostituita una nuova teoria della razionalità scientifica. (p.97)

- l'**incommensurabilità** dei paradigmi

- intraducibilità dei linguaggi afferenti a paradigmi differenti

- la pervasività del paradigma

- il "mito del quadro" come «baluardo centrale dell'irrazionalismo»

- **Naturalista**

- il ricorso a categorie di tipo socio-psicologico e storico

GLOSSARIO

Secondo l'opzione **naturalista**, scienze dell'uomo e scienze della natura non differiscono per il metodo di studio ma soltanto per il grado di precisione dei loro strumenti di indagine. La scienza, senza distinzioni di sorta, tende a fornire una spiegazione logica del mondo, e ciò è possibile soltanto ponendosi "al di fuori del mondo" e astraendo dal fatto che il ricercatore si trova "nel mondo".

CARMELO LOMBARDO

Dall'epistemologia all'ermeneutica? Thomas S. Kuhn e le sociologie interpretative

Bernstein Buzzoni Caputo Carnap Cartesio
Dewey Dilthey Droysen Feyerabend Frege
Gadamer Giddens Habermas Hanson Heidegger
Hempel Hesse Hintikka Husserl Knorr-
Cetina Kuhn Lakatos Laudan Musgrave Nagel
Neurath Parsons Pera Peirce Polany Popper
Quine Reichenbach Rickert Rorty Rouse Rus-
sell Salmon Schlick Schütz Taylor Toulmin
Watkins Weber Whitehead Winch Wittgenstein

Punti cardinali

- Slittamento del dibattito sulle scienze della natura e le scienze dello spirito dal piano epistemologico a quello ermeneutico (problema della **verità**)
- Ermeneutica come:
 - a) metodo specifico delle scienze sociali (comprensione, interpretazione)
 - b) sostituto dell'epistemologia
- Dimensione ermeneutica del lavoro di Kuhn

Alcune posizioni sul metodo scientifico

- Per **Schütz** non vi è alcuna differenza tra il modo di procedere delle scienze dello spirito rispetto a quelle della natura. Tuttavia, i due ambiti presiedono a diverse procedure di costruzione dei concetti
- Per **Weber**, il discrimine tra scienze della natura e scienze dello spirito risiede nell'idea di valore.
- Riprendendo Weber, **Parsons** sostiene che tuttavia tra i due domini scientifici non esiste alcuna differenza dal punto di vista logico
- Per **Gadamer** l'ermeneutica si oppone alla pratica universalistica propria del metodo. Essa pertiene alle scienze dello spirito, le quali «studiano l'esperienza di verità al di là dell'ambito sottoposto al controllo della metodologia scientifica, si avvicinano sempre di più a tutti quei tipi di esperienza – la filosofia, l'arte, la storia – che si collocano al di fuori del perimetro della scienza e il cui discorso di verità non può essere controllato mediante gli strumenti della scienza [...] il semplice riferirsi al Metodo, secondo Gadamer, implicherebbe una sottomissione al modello delle scienze naturali, in quanto non può darsi un Metodo della scienze dello spirito».
- Per **Taylor**, l'ermeneutica è l'unica risorsa possibile delle scienze sociali (scienze morali), le quali sono logicamente impossibilitate dal poter produrre – a differenza delle scienze naturali – asserti predittivi.
- Per Rorty, il problema della distinzione tra epistemologia ed ermeneutica non investe soltanto quella tra scienze dello spirito e scienze della natura, ma investe anche un preciso atteggiamento metodologico, tale per cui l'epistemologia richiede una codifica dell'osservazione laddove, al contrario, gli ermeneutici avvertono la necessità di un'interpretazione, coscienti dell'impossibilità di riportare il tutto ad un accordo sulle regole del discorso.

La dimensione **ermeneutica** del pensiero di Kuhn

- Storico della scienza “comprendente”
- Paradigma come interpretazione
- Natura sociale di tutti i concetti scientifici
- È a partire dal crollo del concetto di verità che la scienza finisce di costituire il discorso paradigmatico al quale riferirsi, lasciando spazio nuovamente alla riflessione filosofica.

Relativismo del concetto di verità:

- Verità come **consenso** (Kuhn)
- Verità come **coerenza** (Neurath)
- Verità come **strumento** (Dewey)
- Atteggiamento interpretativo dello scienziato rispetto alla “lettura” di paradigmi precedenti.
- Paradigmi come elementi che differenziano i due domini scientifici.
- Possibilità di una scienza normale all’interno delle scienze sociali («le obiezioni fondamentali contro questa possibilità sono logicamente identiche a quelle sollevate nel diciassettesimo secolo contro la nascita di una scienza chimica e nel diciottesimo secolo contro una scienza biologica», p.139)
- Quali sono le caratteristiche di una buona teoria scientifica¹?
 - Una teoria deve essere **accurata**
 - Una teoria deve essere **coerente**
 - Una teoria deve avere una **prospettiva** ampia
 - Una teoria deve essere **semplice**
 - Una teoria deve essere **redditizia** di prospettive di nuove ricerche.

¹ *Oggettività, giudizio di valore e scelta della teoria*, conferenza tenuta alla Furman University il 30 novembre 1973.

VITTORIO ANCARANI

Fra costruttivismo e realismo: Kuhn e l'eterogeneità della scienza

Punti cardinali

- Il problema dei **mondi differenti**: come cambia la **visione del mondo** dopo una rivoluzione scientifica? Nella lettura kantiana di **Hoynin-gen-Huene**, Kuhn presenterebbe due concetti differenti di mondo:
 - **Mondo 1 (realista)** – Un mondo indipendente dalle credenze degli scienziati, equivalente alla **cosa in sé** kantiana (**noumeno**). La presenza di questo mondo è segnalata dalle **anomalie**.
 - **Mondo 2 (costruttivista)** – Un mondo accessibile alla nostra esperienza, il mondo fenomenico (**fenomeno**). A differenza di Kant, secondo il quale il mondo è codeterminato una volta per tutte dall'incontro fra ambiente e categorie del nostro apparato percettivo, per Kuhn esiste una pluralità di mondi fenomenici. È il **paradigma** a giocare un ruolo cruciale: esso trasforma il mondo fenomenico che esso in parte contribuisce a costruire. È proprio questa realtà che gli scienziati vedono o sperimentano come cambiata nel passaggio da un paradigma all'altro.

GLOSSARIO

REALISMO – Dottrina filosofica secondo la quale la realtà ha una propria esistenza autonoma, indipendente dalle nostre categorie di pensiero, la cui natura non è dunque né concettuale né linguistica (come invece è per idealismo, nominalismo e costruttivismo)

COSTRUTTIVISMO – Dottrina filosofica secondo la quale l'esperienza – ivi inclusa quella di natura scientifica – della realtà è sempre mediata attraverso un processo di costruzione della realtà stessa. Quest'ultima, di conseguenza, cessa di esistere "in sé".

- Il problema **dell'incommensurabilità** serve ad Ancarani per mostrare la dimensione costruttivista del lavoro di Kuhn.
Tre aspetti dell'incommensurabilità:
 - come **diversità** fra i problemi e i criteri di soluzione dei problemi prima e dopo una rivoluzione scientifica
 - come **cambiamento di significato** di certi concetti che transitano da un paradigma all'altro
 - come **mondi differenti**
- Spostamento da una prospettiva idealista (**Hoynin-gen-Huene**) ad una prospettiva di costruttivismo realista (**Sismondo**) del lavoro di Kuhn

Esiti

Abbandono dell'idea di una *conoscenza oggettiva* del mondo, a favore di «un mondo di *prospettive parziali* e di *conoscenze situate*» (p.161).

LEONARDO CANNAVÒ

Thomas Kuhn, la dinamica della scienza e le teorie del mutamento scientifico

Punti cardinali

- Dal Kuhn **filosofo della scienza** (come mutano le idee *sulla* scienza) al Kuhn **storico della scienza** (come mutano le idee *nella* scienza).
- Kuhn internalista, irrazionalista (?)², rivoluzionario
- Kuhn costruttivista radicale?

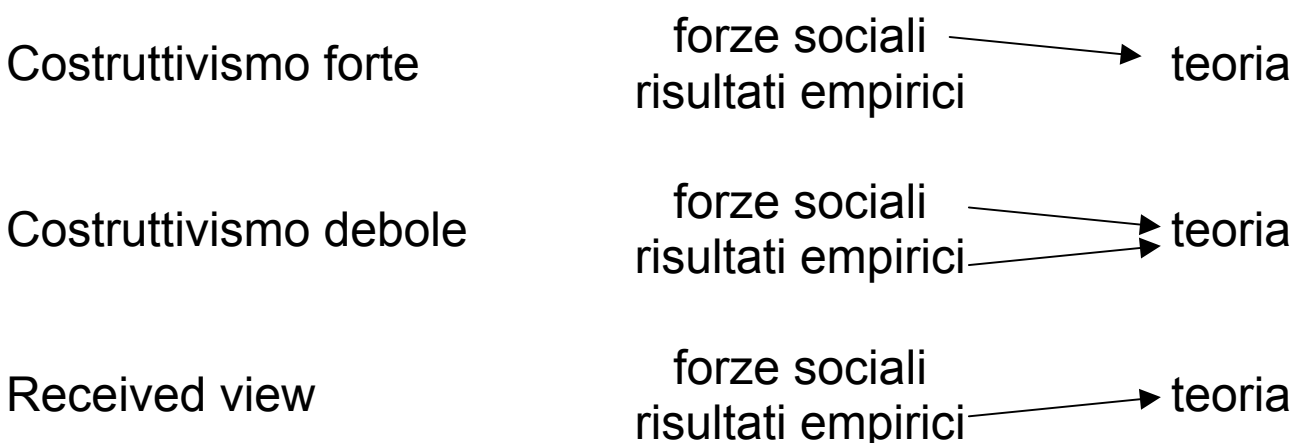
Come mutano le idee *nella* scienza

- Coesistenza tra scienza normale e scienza rivoluzionaria
- Poliparadigmaticità come tratto consueto della scienza (mutamento dei *consensi*)
- Mutamento come esito di ottusità intellettuale

² La questione non è chiara. A pagina 170 Cannavò scrive «il fatto è che Kuhn non è stato affatto un irrazionalista» mentre 3 pagine dopo scrive che «è a questo punto facile intuire come Kuhn possa essere considerato un buon rappresentante della tipologia *internalista + irrazionale + rivoluzionario*». Un *razionalista-irrazionale*, dunque?

Storia internalista	Predilezione per lo sviluppo concettuale. La priorità è data al reperimento dei cambiamenti dei concetti, dei “paradigmi”. Si tratta di una storia di individui che partecipano al dibattito intellettuale di un'epoca. La storia internalista fa riferimento allo sviluppo della scienza basato sull'applicazione di criteri di razionalità scientifica	Storia della scienza
Storia externalista	Interesse per le condizioni materiali che permettono agli scienziati di lavorare. La storia externalista <i>non</i> fa riferimento allo sviluppo della scienza basato sull'applicazione di criteri di razionalità scientifica	Storia degli scienziati

- L'incommensurabilità come chiave di lettura del Kuhn rivoluzionario
- L'irrazionalità del sistema kuhniano come opzione comune a molti esegeti



GIANNI STATERA

Il pensiero di Kuhn e la metodologia delle scienze sociali

Punti cardinali

- La distorsione e la strumentalizzazione del pensiero di Kuhn
- La popolarità di Kuhn presso i sociologi
- Il concetto di paradigma come terreno di confronto tra scienze umane e scienze naturali
- I concetti kuhniani alla luce di un confronto tra scienze sociali e scienze naturali

Come è spiegabile la popolarità di Kuhn presso i sociologi?

1. L'adozione di concetti tipicamente sociologici.
2. Il fatto che Kuhn metta in secondo piano i “fatti di natura”, privilegiando il consenso delle comunità scientifiche ha spianato la strada ad una sua “depositivizzazione”. Questa è stata recepita con favore dai fautori delle scienze soft. I limiti che Kuhn vede nella formalizzazione e nella rigosità delle procedure vengono vissuti da una schiera di sociologi «non più come un handicap, ma come una sorta di normalità evidente, se non come vero e proprio privilegio».
3. La sottodeterminazione delle teorie in Kuhn rappresenta un ulteriore elemento che gioca a favore delle scienze soft.

La conseguenza di ciò sta nel fatto che la sociologia “ultrarelativistica” ha assunto Kuhn quale alfiere in grado di chiudere la discussione sulle differenze tra scienze hard (fisico-naturali) e scienze soft (sociali).

Per Statera si è trattato di un appropriamento indebito, in quanto Kuhn – non abbandonando mai l'idea di una scienza fondata sulla pubblicità e controllabilità delle procedure e quindi rigorosa – non perviene alle posizioni ultrarelativistiche che gli sono state attribuite.

Scienze naturali e scienze sociali

I concetti-base dell'epistemologia kuhniana possono allora davvero essere adottati dalla sociologia? Esistono, per esempio, dei paradigmi in conflitto?

Un esempio di inconciliabilità di “paradigmi”
marxismo e funzionalismo

- Dal punto di vista *storico-sociale*, Statera non riscontra differenze tra scienze *hard* e scienze *soft* (la nozione di paradigma rimane ugualmente mutiforme ed ambigua).
- Dal punto di vista *logico-metodologico* vi sono invece notevoli differenze (la minore rigettabilità dei paradigmi sociologici; minore repentinità delle rivoluzioni in sociologia).

LUCIANO GALLINO

Sui paradigmi kuhniani, modelli del mondo, storia della scienza ed epistemologia del possibile.

Punti cardinali

- Gallino muove la sua analisi da un punto di vista ontologico.
- Individuazione di una somiglianza tra il concetto di **modelli-del-mondo** (MM) e **paradigmi**, ravvisabile nel comune carattere di visibilità.
Punti di contatto: “**gestalt**” (immediatezza) / **mutamento irreversibile** (incompatibilità) / **sapere pre-assertorio**
- Incapacità dei paradigmi di dare conto della discontinuità dei processi di affermazione delle teorie.

Cosa sono i modelli del mondo

- I MM hanno **natura archetipica**, sono **immutabili** (fissi), rendono difficile la ricerca su di essi e sono **precoci** nell'individuo
- Le diverse combinazioni di MM (natura / origine / dinamica / ordine / destino) costituiscono una serie praticamente infinita di “**mappe cognitive**”

		Domande-tipo		
		Livello macro (cosmogonie)	Livello meso (sociologie)	Livello micro (microcosmi)
Modelli della natura del mondo	Qual è la natura dell'entità a cui sto guardando? Perché una certa entità è entrata nel mio campo di osservazione?	«Perché mi occupo della natura della luce?»	«Perché attribuisco rilevanza a questo problema»	«Perché mi sono iscritto alla facoltà di sociologia?»
Modelli dell'origine del mondo	Qual è l'origine dell'oggetto che osservo? Da dove viene? Che strada ha percorso? Come si è formato?	«Da dove viene l'uomo?»	«Come si forma la società?»	«Come è nato il mio interesse per la sociologia?»
Modelli della dinamica del mondo	Che cosa dinamizza quel tale oggetto? Che cosa lo muove all'azione? Da che cosa è attratto o respinto?	«Cosa determina il comportamento molecolare?»	«Cosa determina le norme sociali?»	«Cosa mi spingerà a sostenere il prossimo esame?»
Modelli del tipo di ordine esistente nel mondo	Il comportamento dell'oggetto in questione è prevedibile o imprevedibile? Quale tipo di ordine è osservabile in esso?	«Organicismo o meccanicismo?»	«Da cosa è garantita la stabilità del sistema politico?»	«Arriverò alla laurea?»
Modelli del destino del mondo	Qual è il destino dell'oggetto? Come si modificherà?	«Dio gioca a dadi?»	«Per quanto tempo durerà ancora questo sistema di voto?»	«Cosa farò dopo la laurea?»

- Attraverso i MM si possono costruire delle “epistemologie del possibile”, ossia si possono prevedere le caratteristiche proprie di ciascuna mappa cognitiva (capacità predittiva)
- I paradigmi sono rintracciabili soltanto “a posteriori”, nella storia della scienza (capacità descrittiva dell’epistemologia kuhniana)
- I paradigmi sono confinati nell’**epistemologia del “puramente umano”**; essendo diretta emanazione della congiunzione di modelli teorici e pratiche di ricerca (sapere esperto) non permettono ricombinazioni continue di archetipi fissati una volta per tutte, ma sono la risposta a problemi cognitivi ben determinati. Al contrario, i MM aprono la strada ad un’**epistemologia del possibile**.