

Mario Alai

FILOSOFIA DELLA SCIENZA DEL NOVECENTO

## Sommario

### INTRODUZIONE

#### I LE PREMESSE

1. L'apogeo della scienza moderna
2. I primi segnali di crisi e la reazione al Positivismo
3. Le rivoluzioni scientifiche del Novecento

#### II LA NASCITA DEL NEOPOSITIVISMO

1. I Circoli di Vienna e di Berlino
2. La svolta linguistica e i linguaggi artificiali
3. La struttura delle teorie
4. Analitico e sintetico, empirico e metafisico
5. La teoria verificazionistica del significato
6. Osservativo e teorico
7. Scoperta e giustificazione
8. Spiegazione e predizione
9. Lo sviluppo della scienza
10. Il ruolo della filosofia

#### III LA LIBERALIZZAZIONE DELL'EMPIRISMO

1. La discussione sui protocolli
2. Dalla verificaione alla conferma
3. L'irriducibilità dei termini teorici
4. Realismo e antirealismo

#### IV LE CRITICHE ALLA CONCEZIONE *STANDARD*

1. Popper
  - a. L'esperienza non giustifica la conoscenza
  - b. Il falsificazionismo e la demarcazione
  - c. La metodologia e il progresso scientifico
  - d. L'esperienza non è l'origine della conoscenza
  - e. L'epistemologia evoluzionistica
  - f. Problemi
  - g. La filosofia politica
2. Quine
3. Il secondo Wittgenstein
4. Altre critiche

#### V LE CONCEZIONI RELATIVISTICHE

1. Toulmin
2. Hanson
3. Kuhn
3. Feyerabend

#### VI LA RIDEFINIZIONE DELLA RAZIONALITA' E DELL'ESPERIENZA

1. Lakatos
2. Laudan
3. Shapere
4. L'approccio semantico
5. Verso un bilancio del Novecento

## TESTI

- T1: Hahn, Neurath, Carnap, La concezione scientifica del mondo
- T2: Schlick, La svolta nella filosofia
- T3: Carnap, Il superamento della metafisica mediante l'analisi logica del linguaggio.
- T4: Schlick, Significato e verificaione
- T5: Reichenbach, Giustificazione e probabilità
- T6: Hempel, La spiegazione nomologico-deduttiva
- T7: Neurath, I protocolli e il linguaggio fisicalistico
- T8: Schlick, Il fondamento della conoscenza
- T9: C. Hempel, Schlick e Neurath: fondazione contro coerenza
- T10: Carnap, La liberalizzazione dell'empirismo
- T11: Hempel, La struttura delle teorie e l'irriducibilità dei termini teorici
- T12: Popper, Il falsificazionismo e l'oggettività della base empirica
- T13: Popper, La priorità della teoria e l'epistemologia evolucionistica
- T14: Quine, Due dogmi dell'empirismo
- T15: Toulmin, I modelli dell'ordine naturale
- T16: Hanson, I modelli e la logica della scoperta
- T17: Kuhn, La struttura delle rivoluzioni scientifiche
- T18: Feyerabend, Contro il metodo
- T19: Lakatos, I programmi di ricerca scientifici
- T20: Laudan, Le tradizioni di ricerca
- T21: Shapere, I domini scientifici e l'evoluzione dei criteri di razionalità
- T22: Suppe, Gli approcci semantici

A Lucia, Carlo, e anche Leonardo

## INTRODUZIONE

### I. LE PREMESSE

#### 1. L'apogeo della scienza moderna.

Fare epistemologia<sup>1</sup> significa interrogarsi su che cosa sia la scienza, come essa sia possibile, quali obbiettivi possa prefiggersi, quali siano i suoi metodi e i suoi requisiti, e forse anche quale immagine del mondo emerga dai suoi risultati. E' naturale dunque che questo genere di riflessione sia sempre andato di pari passo coll'avanzamento della ricerca scientifica, risentendo specialmente dei grandi momenti di svolta e d'innovazione. Nuove idee epistemologiche sono nate ad esempio con Platone, in seguito alla nascita della matematica greca; con Aristotele, grazie ai progressi delle indagini di tipo fisico e biologico; con Galileo, accompagnando la nascita della fisica moderna.

Con Galileo e Cartesio prese piede nel Seicento il meccanicismo, cioè l'idea che tutti i fenomeni naturali avessero natura meccanica, dipendendo in ultima analisi dall'estensione e dal movimento. Tale idea si affermò definitivamente quando Newton propose quelle che apparvero appunto come le fondamentali leggi meccaniche dell'universo: dalla sua teoria della gravitazione universale si potevano dedurre tanto le leggi della meccanica terrestre di Galileo che quelle della meccanica celeste di Keplero, mentre la sua ottica corpuscolare rivelava come anche la luce avesse natura meccanica.

L'indiscussa autorità di Newton impose anche il metodo ipotetico-deduttivo di Galileo come standard del metodo scientifico, mentre dalla riflessione sul ruolo dell'esperienza nella scienza newtoniana emerse la gnoseologia empiristica di Locke. L'empirismo, però, condotto alle sue estreme conseguenze, con la critica della causalità e dell'induzione di Hume finiva per mettere in dubbio l'universalità e la necessità del sapere scientifico e in particolare delle leggi di Newton. Fu per risolvere questo paradosso che Kant elaborò una filosofia della conoscenza in grado di garantire il carattere assoluto dello spazio e del tempo e il carattere necessario delle fondamentali leggi matematiche e fisiche.

Quando tra Sette e Ottocento nacquero o maturarono nuove branche scientifiche, come la chimica atomistica, la termodinamica, l'elettrologia e l'elettromagnetologia, ciò avvenne come effetto di riusciti tentativi di ricondurre dei fenomeni non ancor soddisfacentemente studiati e teorizzati nell'ambito del paradigma meccanicistico newtoniano. Il meccanicismo pareva così trionfare, precisandosi nel contempo col determinismo di Laplace: se ogni fenomeno è meccanico, esso è anche rigidamente determinato, e in linea di principio predicibile. Ecco perché la nuova filosofia positivista di Comte e Spencer fece del meccanicismo, del determinismo e dell'evoluzionismo mutuato da Darwin un'immagine metafisica del mondo: il cosmo e la materia si evolvono incessantemente secondo leggi meccaniche indefettibili.

Dal punto di vista gnoseologico il positivismo segnò con John Stuart Mill un deciso ritorno all'empirismo: da un lato egli cercò infatti di giustificare l'induzione, aggirando le difficoltà sollevate in proposito da Hume; dall'altro, riaffermò che l'esperienza sensibile è l'unica possibile fonte di ogni conoscenza (incluse quelle logiche e matematiche!)

---

<sup>1</sup> Intendiamo questo termine come sinonimo di 'filosofia della scienza', come avviene di solito in italiano e in francese. In inglese 'epistemology' viene invece usato per indicare la gnoseologia, o filosofia della conoscenza.

## 2. I primi segnali di crisi e la reazione al positivismo

Proprio i progressi della ricerca ottocentesca, tuttavia, facevano emergere fenomeni e problemi che oggi, a posteriori, possiamo riconoscere come prodromi della crisi che stava per rivoluzionare scienza e filosofia: il ritorno della teoria ondulatoria della luce con Young e Fresnel, la sostituzione del modello newtoniano dell'azione a distanza con quello del *campo di forze* per l'elettricità (Faraday) e l'elettromagnetismo (Maxwell), l'impossibilità di riscontrare sperimentalmente l'esistenza dell'*etere*, necessario ad una spiegazione meccanicistica delle onde elettromagnetiche e luminose (esperimenti di Michelson e Morley), il cosiddetto problema del corpo nero in termodinamica.

In matematica le nuove geometrie di Gauss, Lobachevskij, Bolyai e Riemann mostravano come quella euclidea non fosse l'unica possibile descrizione dello spazio. Intanto Dedekind, Weierstrass, Kronecker e Cantor procedevano a fondare l'analisi sull'aritmetica, mentre lo stesso Cantor sviluppava la teoria degli insiemi e coi suoi studi sulle totalità infinite introduceva per la prima volta l'infinito attuale in matematica.

Sul piano filosofico si sviluppava la reazione al Positivismo. Non solo gli spiritualisti e i neoidealisti (Bergson, Blondel, Boutroux, Bradley, Croce e Gentile) attaccavano lo scientismo che aveva dogmaticamente escluso il mondo dello spirito da qualunque considerazione; non solo i neokantiani e Husserl rivendicavano il ruolo della soggettività nella conoscenza e la natura trascendente delle verità matematiche contro l'empirismo e lo psicologismo dei positivisti; ma scienziati o pensatori scientificamente orientati come Mach, Duhem, Poincaré, Peirce o James ribadivano che in nessun caso il sapere scientifico può elevarsi a verità metafisica.

Il fisico Ernst Mach (1838-1916) sostenne che leggi e teorie non hanno altro compito che descrivere in forma abbreviata le nostre sensazioni, e che ogni concetto non rigorosamente riducibile ad esperienze sensoriali va eliminato in quanto metafisico. Il materialismo non è dunque un'idea più scientifica di quanto lo sia l'idealismo, e metafisici erano per lui anche il concetto di tempo e di spazio assoluto e perfino quello di atomo.

Anche per Pierre Duhem (1861-1916) le teorie devono limitarsi a descrivere i fenomeni, senza pretendere di spiegarli. Inoltre le ipotesi teoriche non possono esser definitivamente provate o smentite dall'esperienza: per controllare sperimentalmente un'ipotesi, infatti, se ne deducono conseguenze osservabili e si constata se esse si verificano o meno; ma tale deduzione presuppone sempre molte assunzioni collaterali, di modo che l'osservazione non potrà dirci nulla sulla verità dell'ipotesi se prima non avremo controllato la verità delle assunzioni collaterali; ma per esse sorgerà il medesimo problema e così via.

Secondo Henri Poincaré (1854-1912) non possiamo negare che vi siano nella scienza verità certe; esse non sono però conoscenze innate né principi a priori di tipo kantiano, bensì *convenzioni*. Esistono cioè leggi empiriche, che descrivono il mondo, e leggi convenzionali, che fungono in realtà da definizioni dei concetti teorici. Di tipo convenzionale, tra l'altro, è anche la scelta di una geometria euclidea o non euclidea per descrivere lo spazio fisico.

Più radicali ancora, in un certo senso, sono i pragmatisti (Peirce, James e in seguito Dewey). Nel determinare lo statuto delle nostre credenze, infatti, essi mettono da parte molte problematiche gnoseologiche per appellarsi a un criterio pratico: il contenuto di un'idea consiste nella differenza che la sua verità comporterebbe per la nostra vita concreta; l'idea è vera se tale differenza si produce effettivamente; e un'idea che non comporti alcuna differenza è priva di senso.

Nel frattempo maturava una svolta decisiva sull'antico problema della natura della matematica. Ridotta ormai l'analisi alla teoria dei numeri naturali, si poneva il problema di una soddisfacente fondazione di quest'ultima. Giuseppe Peano (1852-1932) vi riuscì costruendo un sistema assiomatico formalizzato, costruito cioè per mezzo di simboli (di cui solo tre assunti

come primitivi) inizialmente non interpretati. Ciò garantiva che la certezza dei teoremi si fondasse solo sulla loro deduzione logica dai cinque assiomi iniziali, ossia che non dipendesse in alcun modo da nozioni intuitive, ma solo dai rapporti sintattici tra i simboli. Una volta sviluppato, il sistema veniva interpretato assegnando ai tre primitivi il significato rispettivamente di zero, di numero naturale e di successore immediato, trasformando così assiomi e teoremi nelle verità dell'aritmetica, che risultava in tal modo ridotta ai suoi fondamenti.

Ben presto, col medesimo metodo formale e sfruttando i progressi compiuti nell'Ottocento dall'algebra logica, Gottlob Frege (1848-1925) e Bertrand Russell (1872-1970) riuscirono a definire la stessa nozione di numero naturale, introdotta da Peano come primitivo, utilizzando solo la logica dei predicati del primo ordine (la più elementare) e la teoria degli insiemi. Il carattere eterno e necessario della matematica veniva dunque spiegato con quello della logica, di cui veniva sostanzialmente considerata un'estensione.

Frege operò inoltre "l'espulsione dei pensieri dalla mente": riprese cioè la distinzione di Bolzano ed altri tra l'atto psichico soggettivo del pensare (oggetto della psicologia) e i suoi contenuti oggettivi, concetti e proposizioni, di cui si occupano la logica e la matematica, chiarendo che la psicologia non poteva aver nulla a che fare coi fondamenti della matematica. Inoltre, pur considerando i contenuti oggettivi del pensiero come entità trascendenti di tipo platonico, sottolineò che essi sono per propria natura esprimibili linguisticamente. In tal modo diede avvio a quella "svolta linguistica" destinata a trasformare gran parte della filosofia (e specialmente della filosofia della scienza) in analisi linguistica.<sup>1</sup>

Russell elaborò poi la dottrina dell'*atomismo logico*, sostenendo che in linea di principio, grazie all'apparato logico da lui stesso utilizzato nei *Principia Mathematica*,<sup>2</sup> qualunque proposizione sensata si sarebbe potuta analizzare in atomi logici, proposizioni elementari che descrivessero singole sensazioni. Se attuato, tale programma avrebbe definitivamente confermato l'idea di Mach e Duhem che tutta la scienza non è altro, in ultima analisi, che descrizione di sensazioni.

Se la necessità della matematica le deriva da quella delle verità logiche, da cosa deriva quest'ultima? A questa domanda cercò di rispondere Ludwig Wittgenstein (1889-1951), allievo di Frege e di Russell ed una delle più grandi personalità filosofiche del Novecento. Nell'opera giovanile *Tractatus Logico-Philosophicus*,<sup>3</sup> egli sostiene che la necessità della logica non deriva da una sorta di autoevidenza platonica, ma dal fatto che, debitamente analizzate, le sue verità risultano null'altro che tautologie. In tal modo gli aspetti apriori della conoscenza perdevano qualunque connotazione metafisica per divenire verità linguistiche. La filosofia stessa veniva a identificarsi con un'analisi del linguaggio, in grado di rivelarne l'autentica struttura logica. Così si dimostrava che vi sono due soli tipi di proposizioni significanti, le tautologie e le proposizioni empiriche; tutte le altre, tra cui le proposizioni metafisiche, sono insignificanti, e gran parte dei problemi filosofici nasce da fraintendimenti e da usi impropri del linguaggio.

### 3. Le rivoluzioni scientifiche del Novecento.

L'emergere della meccanica quantistica con la memoria di Planck sul corpo nero nel 1900, della relatività con l'articolo di Einstein del 1905, e tra le scienze umane della psicoanalisi coi lavori pressoché contemporanei di Freud, permettono di parlare di una vera e propria rivoluzione dell'immagine scientifica del mondo.

1 Vedi M. Dummett, "The Origins of Analytical Philosophy", *Lingua e stile* 13, 1988, n.1 e n.2, § 2 e § 13.

2 A. N. Whitehead, B. Russell, *Principia Mathematica*, Cambridge 1910.

3 *Logisch-philosophische Abhandlung*, pp.185-262 in *Annalen der Naturphilosophie* XIV, 1921, poi *Tractatus Logico-Philosophicus*, London 1922; tr. it. *Tractatus logico-philosophicus e Quaderni*, Torino 1964.

Alla fine dell'Ottocento si era giunti a una sorta di radicale dualismo tra la descrizione fisica dei corpi materiali (secondo il paradigma newtoniano delle particelle interagenti a distanza) e quella dei fenomeni elettromagnetici (secondo il paradigma dei campi di forza). La teoria della relatività speciale di Einstein nacque dall'esigenza di estendere alla seconda e più recente di tali descrizioni la validità del principio galileiano di equivalenza di tutti i sistemi di riferimento dotati di moto rettilineo uniforme. Anche la meccanica quantistica si sviluppò attorno agli interrogativi posti da tale dualismo, e finì per risolverlo in un'immagine unificata dell'energia e della materia.

Il lavoro di Einstein si basava tra l'altro sulla critica di Mach dello spazio e del tempo assoluti quali nozioni senza contenuto osservabile, e sulla loro sostituzione con concetti definiti in base ai risultati di possibili operazioni di misura. Tra le sue conseguenze più eclatanti fu l'abbandono della primordiale intuizione del tempo e dello spazio come dimensioni eterogenee ed indipendenti, sostituita dall'idea di spazio-tempo.

Con la relatività generale Einstein estese il principio di equivalenza ai sistemi di riferimento in moto accelerato, deducendone le leggi di una nuova meccanica che veniva a soppiantare quella newtoniana. Tra l'altro cadeva il principio di conservazione della massa, e nella spiegazione degli effetti gravitazionali il modello dell'azione a distanza veniva sostituito da quello dei campi. Contro ogni evidenza intuitiva si parlava di una *curvatura* dello spazio, e mentre in contraddizione col convenzionalismo si riproponeva una geometria come *vera* descrizione dello spazio, contro il senso comune si dimostrava che essa non è quella euclidea ma quella riemanniana.

La meccanica quantistica, nata dal problema del corpo nero e dallo studio delle emissioni radioattive e luminose, fornì in breve una dettagliatissima descrizione del mondo subatomico e dei suoi processi energetici, diventando forse la teoria più ricca di conferme empiriche ed applicazioni tecnologiche della storia. Essa ci dà tuttavia un'immagine della realtà radicalmente differente da quella tradizionale e profondamente paradossale: l'energia non si trasmette in quantità continue ma discrete (i *quanti*); la natura della luce non è ondulatoria, né corpuscolare, ma presenta in certo modo ambedue gli aspetti, e materia ed energia sono aspetti intercambiabili della realtà; a livello microfisico l'osservatore non può evitare di interferire con l'oggetto osservato, e comunque le caratteristiche di un sistema fisico non sono di per sé ben determinate, ma si precisano solo nel momento in cui l'osserviamo o lo misuriamo; causalità e determinismo non valgono per i processi microfisici, che sono poi quelli fondamentali; e in modo a dir poco misterioso ciò che accade in un certo luogo può avere conseguenze *istantanee* su ciò che accade in luoghi distanti a piacere.

La psicoanalisi di Freud introdusse con l'inconscio una dimensione nuova della vita mentale, facendo cadere uno dei presupposti più radicati della psicologia precedente, che cioè la vita interiore fosse immediatamente accessibile e perfettamente trasparente al soggetto. Oltre a ciò, Freud faceva ricorso a nuovi metodi di osservazione clinica, basati sull'associazione mentale e sull'interpretazione dei segni, sollevando delicati problemi epistemologici per il modo assai indiretto in cui i suoi concetti teorici (ad esempio i concetti di *Es*, di *Super Io*, di pulsione, ecc.) potevano venir sottoposti a controllo empirico.

## II. LA NASCITA DEL NEOPOSITIVISMO

### 1. I circoli di Vienna e di Berlino

I nuovi straordinari successi della scienza avevano messo in crisi radicate concezioni metafisiche, epistemologiche e metodologiche (realismo, determinismo, natura dello spazio, del tempo, della materia e dell'energia, rapporto tra soggetto e oggetto, significato dei concetti

teorici e modalità del controllo empirico, ecc.). Il kantismo era stato smentito dalla caduta di quei principi che si sarebbero potuti considerare i più plausibili candidati al ruolo di verità a priori, come la causalità, gli assiomi della geometria euclidea, ecc. D'altra parte l'empirismo radicale di Mill o di Mach non offriva una spiegazione adeguata della matematica, che giocava un ruolo fondamentale nelle nuove teorie, né permetteva di comprendere l'importanza che in esse assumevano entità al di fuori di qualunque possibile osservazione (come i quanti, lo spazio-tempo, l'Es, ecc.). Tali mutamenti scientifici richiedevano dunque un'altrettanto radicale risistemazione epistemologica, e questa si delineò quando un gruppo di laureati e giovani docenti prese a incontrarsi nel 1907 in un caffè di Vienna per discutere di problemi scientifici e filosofici, guidati dal matematico Hans Hahn (1879-1934), dal fisico Philipp Frank (1884-1966) e dall'economista Otto Neurath (1882-1945). Interrottisi per la guerra, tali incontri ripresero con la partecipazione del fisico e filosofo Moritz Schlick (1882-1936), ufficialmente riconosciuto come *leader* del gruppo, e di Rudolf Carnap (1891-1970), che finì per esserne forse la personalità più influente e rappresentativa. Il gruppo, che divenne poi universalmente noto come "Circolo di Vienna", aveva assunto inizialmente il nome di "Associazione Ernst Mach", in quanto poneva a base delle proprie discussioni l'empirismo e la polemica antimetafisica del positivismo, di Duhem e soprattutto di Mach. A queste basi essi aggiungevano però la convinzione che la necessità logico-matematica avesse fondamenti linguistici e convenzionali, e che le strutture teoriche della scienza andassero analizzate e giustificate con gli strumenti della nuova logica formale, secondo gli insegnamenti di Poincaré, Frege, Russell e Wittgenstein. Ecco perché la loro filosofia si differenziò nettamente da tutte le forme antiche o recenti di empirismo e di positivismo, e venne variamente denominata "neopositivismo", "neoempirismo", "empirismo logico" o "positivismo logico". ⇒ **T1**

In stretta corrispondenza col Circolo di Vienna si sviluppò la ricerca del Circolo di Berlino, con Hans Reichenbach (1891-1953), Walter Dubislav (1895-1943), Richard Von Mises (1883-1953), e Carl Gustav Hempel (n.1905), ma anche del gruppo polacco di Alfred Tarski (1902-1985), Stanislaw Lesniewski (1886-1939) e Tadeusz Kotarbinski (1886-1981) e di altri studiosi europei. Pur tra differenze, discussioni, e progressive modifiche, questi autori svilupparono una concezione sostanzialmente omogenea, destinata a costituire la base della filosofia della scienza contemporanea.

Nel corso degli anni '30 questi gruppi si dispersero, anche a causa dell'ostilità del regime nazista. L'Associazione Ernst Mach fu sciolta dal governo austriaco nel 1934, Schlick fu assassinato sui gradini dell'università da uno studente filo-nazista nel 1936, e molti membri emigrarono in Inghilterra o in America, dove la loro filosofia si diffuse al punto da assumervi, fino agli anni '50 e '60, un ruolo di primissimo piano.

## 2. La svolta linguistica e i linguaggi artificiali ⇒ **T1, T2**

I neopositivisti seguirono anzitutto Frege, Russell e Wittgenstein nell'identificare l'analisi della conoscenza con l'analisi delle forme linguistiche in cui essa si esprime. In tal modo furono in grado di evitare sia lo psicologismo, che avrebbe disperso l'epistemologia in un'analisi di contenuti mentali variabili e soggettivi, sia un platonismo di tipo husserliano che l'avrebbe proiettata alla problematica ricerca di contenuti ideali e non pubblicamente constatabili. Non di rado essi preferirono anzi parlare degli enunciati, entità strettamente linguistiche, piuttosto che delle relative proposizioni, ossia dei pensieri da loro espressi.

Essi furono così tra i principali protagonisti della "svolta linguistica" del Novecento, assieme agli strutturalisti e ai filosofi oxfordiani del linguaggio comune. A differenza di questi ultimi, tuttavia, i neopositivisti non si rivolsero all'analisi del linguaggio ordinario, ma di quello scientifico; inoltre, come Russell e Wittgenstein, tentarono di rintracciare la struttura logica

delle espressioni, al di là della loro grammatica superficiale; infine, essi ritennero che non si dovesse guardare al linguaggio effettivamente usato dagli scienziati, spesso errato o impreciso, ma al linguaggio che idealmente questi avrebbero dovuto utilizzare. Furono anzi dell'idea che un *linguaggio artificiale*, appositamente costruito ad imitazione dei linguaggi simbolici della logica, avrebbe costituito un valido modello da cui trarre indicazioni sulle corrette forme e procedure dell'attività scientifica.<sup>1</sup>

### 3. La struttura delle teorie $\Rightarrow$ T11

Tale approccio linguistico indusse i neopositivisti a considerare una teoria scientifica come un insieme di enunciati, alcuni dei quali universali (leggi e principi) ed altri particolari (constatazioni e predizioni empiriche). Non solo, ma colpiti dai successi ottenuti da Peano, Frege e Russell con l'assiomatizzazione delle teorie matematiche in sistemi formalizzati, ritennero tale metodo estensibile a tutte le discipline scientifiche. Ritennero cioè che tutto quanto vi era di importante da sapere sulla struttura delle teorie fosse costituito dalla loro sintassi, vale a dire dai rapporti formali tra gli enunciati, a prescindere dal loro contenuto. La struttura delle teorie fu dunque identificata con un sistema deduttivo formalizzato nella logica del primo ordine (con l'eguaglianza) comprendente termini primitivi e termini definiti, un ristretto numero di assiomi (i principi base della teoria) e un più vasto numero di teoremi (le leggi deducibili dai principi). Il sistema era suscettibile di venir interpretato assegnando ai simboli come riferimento le entità di cui la teoria intendeva occuparsi. Anche se non formulata in questo modo dal suo autore, da un punto di vista logico qualunque teoria avrebbe avuto in realtà questa struttura, e in linea di principio avrebbe potuto esser così riformulata.<sup>2</sup>

L'utilizzo del linguaggio del primo ordine era dovuto alla sua semplicità e dall'esser perfettamente dominabile con gli strumenti logici allora disponibili. Il carattere sintattico o formale, invece, garantiva come già si è detto il rigore della dimostrazione dei teoremi; oltre a ciò, esso esplicitava la distinzione tra le formule di una teoria e la loro interpretazione, e la possibilità che hanno le leggi di assumere significati fisici differenti a seconda dell'interpretazione assegnata ai loro termini. Il Positivismo aveva infatti rafforzato una concezione in fondo assai antica (implicita ad esempio nelle idee di Galileo), secondo cui in fisica quel che conta sono le formule matematiche, ossia la forma delle leggi, a prescindere dalle entità che si pensa esse descrivano, che spesso possono variare. Era stato detto, ad esempio, che le equazioni di Maxwell *sono* la teoria di Maxwell. E quando si scoprì che la meccanica delle matrici di Heisenberg e la meccanica ondulatoria di Schrödinger davano luogo alle medesime equazioni, immediatamente ci si convinse che esse costituivano in realtà due formulazioni della stessa teoria. Ma di *che cosa* parlava tale teoria? di onde o di corpuscoli, o di mere probabilità? Si potrebbe sostenere che il *che cosa*, *l'essenza*, sono un *noumeno*, una realtà in sé che ci sfuggirà per sempre. Quel che conosciamo sono i *fenomeni*, gli *accidenti*, il *come* la realtà si comporta, ed è questo che appunto le formule ci dicono.

Un altro motivo per distinguere nelle teorie il formalismo dall'interpretazione era che spesso fenomeni diversi obbediscono a leggi della stessa forma. Ad es., la formula

---

1 Vedi R. Carnap, "Intellectual Autobiography", in *The Philosophy of Rudolf Carnap*, a cura di P.A. Schilpp, La Salle, 1963, tr. it. "Autobiografia intellettuale", in *La filosofia di Rudolf Carnap*, a cura di P.A. Schilpp, Milano 1974, pp. 64-69; *Logische Syntax der Sprache*, Wien 1934, tr. it. *La sintassi logica del linguaggio*, Milano 1961, pp.25-26.

2 La prima esposizione di questa concezione si trova forse in R. Carnap, "Über die Aufgabe der Physik un die Anwendung der Grundsätze der Einfachheit", *Kant-Studien* 28, 1923, pp. 90-107. Un'esposizione sintetica e più recente è in C.G. Hempel, "The Theoretician's Dilemma", in *Minnesota Studies in the Philosophy of Science* vol. II, Minneapolis 1958, tr. it. in *La formazione dei concetti e delle teorie nella scienza empirica*, a cura di A. Pasquinelli, Milano 1961, cap. IV, pp. 111-114; vedi pure  $\Rightarrow$ T11.

$f = m^1 \cdot m^2 \cdot 1/c^2$  (dove  $f$  è la forza attrattiva e  $c$  la distanza) vale sia che interpretiamo  $m^1$  e  $m^2$  come due masse che come due cariche elettriche di segno opposto. Una volta appurato che leggi o principi della stessa forma valgono per campi diversi, possiamo disinteressarci dell'interpretazione, svolgere tutte le deduzioni indipendentemente da essa, e solo a cose fatte assegnare ai risultati l'interpretazione che più ci interessa.

#### 4. Analitico e sintetico, empirico e metafisico

Per tracciare una chiara *demarcazione* tra scienza e metafisica bisognava anzitutto classificare gli enunciati in base al loro rapporto con l'esperienza. In primo luogo i neopositivisti classificarono come scientifici gli enunciati *analitici*: essi sono enunciati necessariamente veri in base alle leggi logiche e al significato dei termini, come 'oggi piove o non piove', e 'nessuno scapolo è sposato'. Non descrivendo alcun fatto, li si possono considerare *verificati*, cioè dimostrati veri, a priori, prescindendo dall'esperienza. Li si possono usare come definizioni, per fissare il significato dei termini, oppure per informare altri di tale significato; a tale categoria appartengono poi, secondo l'insegnamento di Frege, Russell e Wittgenstein, tutti gli enunciati della matematica.

Gli enunciati *sintetici* si presentano invece come descrizioni di fatti, e risultano veri o falsi a seconda che i fatti stiano o meno come dice l'enunciato. Orbene, se i fatti di cui l'enunciato parla sono in qualche modo sperimentabili od osservabili, l'enunciato sarà verificabile per mezzo dell'esperienza, e cioè empirico. Anche gli enunciati empirici sono parte della scienza. Se invece tali fatti non sono in alcun modo osservabili, siamo di fronte a un enunciato metafisico, e ce ne renderemo conto poiché non lo si può verificare in alcun modo.<sup>1</sup>

La verificabilità fornisce quindi il criterio di demarcazione tra scienza e metafisica ricercato dai neopositivisti. Non verificabili sono molti degli enunciati delle tradizionali controversie filosofiche, come quelli vertenti su Dio, l'Assoluto, l'Essere, il Nulla, o sulla classica controversia tra Realismo e Idealismo: secondo Carnap, ad esempio, il problema se esista una montagna in una particolare zona dell'Africa è empirico, in quanto per risolverlo basta recarsi in loco, osservare con i propri occhi e rilevare con gli appositi strumenti le coordinate geografiche. Ma se una volta appurata l'esistenza del monte ci si chiede se esso sia reale, o puramente fenomenico, o se esista solo come contenuto delle nostre idee, non vi è alcuna forma di osservazione che possa rispondere alla nostra domanda.<sup>2</sup> ⇒ **T1, T2, T3**

#### 5. La teoria verificazionistica del significato ⇒ **T3, T4**

I neopositivisti compirono anche un altro passo. Nel solco della tradizione dell'empirismo classico, ritennero che prima ancor di consentirci di verificare i nostri enunciati, l'esperienza sia ciò da cui essi traggono significato: dopo tutto è con l'osservazione che impariamo quel che significano le parole, ed è riferendoci a possibili esperienze che possiamo spiegarlo ad altri. Che significa comprendere un enunciato, se non capire quali esperienze avremo se esso è vero, e cioè in che casi risulterebbe verificato? Se non posso dire da che esperienze sarebbe verificato un enunciato, esso è incomprensibile, privo di significato. Perciò i neopositivisti sostennero che il significato di un enunciato consiste nel metodo della sua verifica, o nelle

<sup>1</sup> Vedi ad es. R. Carnap, "Formalwissenschaft und Realwissenschaft", *Erkenntnis* V, 1935, tr. it. "Scienze formali e scienze reali: una classificazione enciclopedica", in *Il Neoempirismo*, a cura di A. Pasquinelli, Torino 1969.

<sup>2</sup> Vedi R. Carnap, *Scheinprobleme in der Philosophie: Das Fremdpsychische und der Realismustreit*, Berlin-Schlachtensee 1928; tr. it. "Pseudoproblemi nella filosofia: il campo psichico altrui e la polemica del realismo", in R. Carnap, *La costruzione logica del mondo*, a cura di E. Severino, Milano 1966, p. 408; vedi pure ⇒ **T3**

esperienze che lo verificherebbero.

Ad esempio, in cosa consiste il significato di 'Lo zucchero è dolce'? nel fatto che se si assaggia lo zucchero si prova una sensazione di dolcezza; e il significato di 'Il calore specifico del piombo è  $x$ '? Nel fatto che isolando  $n$  grammi di piombo e fornendo loro  $x \cdot n$  calorie, vedremo salire di un grado la colonnina di un termometro posto a contatto col piombo.

Anche gli enunciati della metafisica non sono dunque falsi, ma semplicemente *privi di significato*; pur rispettando la grammatica apparente del nostro linguaggio, essi sono in realtà espressioni mal formate, come se si dicesse che il rosso è rotondo o la pioggia è timida. Ecco perché per il Neopositivismo ci si può opporre alla metafisica senza scendere sul suo stesso terreno, e con una semplice e non controversa analisi linguistica ci si può liberare di problemi che avevano travagliato i filosofi per secoli.

## 6. Osservativo e teorico $\Rightarrow$ T3, T11

La verifica degli enunciati empirici poneva tuttavia un serio problema. Se dico 'sul tavolo c'è una sbarretta metallica avvolta da una spirale di filo di rame', mi basta usare gli occhi per osservare e decidere se l'enunciato è verificato o meno, poiché tutti i termini dell'enunciato indicano oggetti, proprietà o eventi direttamente osservabili. Diciamo dunque che l'enunciato e i termini che lo compongono sono *osservativi*. Ma se dico 'Nel filo passa corrente e la barretta si magnetizza', come potrei verificare l'enunciato? La corrente elettrica e il magnetismo non sono osservabili, non si possono vedere o sentire. Al massimo possiamo percepire determinate sensazioni tattili toccando il filo, od osservare i movimenti di certi oggetti, ma come possiamo sapere che tutto ciò è causato da enti o proprietà in sé stessi inosservabili? In effetti l'esistenza di tali entità e proprietà ci è nota solo grazie alle nostre teorie, ed i neopositivisti chiamarono *teorici* i termini e gli enunciati vertenti su di esse.

Bisogna dunque concludere che gli enunciati teorici non sono verificabili? Ciò sarebbe assurdo, in quanto in tal caso gran parte delle leggi e delle teorie della scienza moderna, costituite come sono da enunciati teorici, andrebbero considerate inverificabili e quindi metafisiche. Al contrario, i neopositivisti scommisero con Mach e Duhem che ogni enunciato teorico non è in effetti che l'abbreviazione di una serie di enunciati osservativi (e quindi può esser verificato verificando i membri di tale serie), e come Russell e Wittgenstein ritennero che ciò si sarebbe potuto mostrare scomponendoli in "atomi logici" direttamente verificabili per mezzo dell'osservazione (i cosiddetti "protocolli" con cui si riportano le osservazioni scientifiche). Ciò comportava a sua volta che di ogni termine teorico si potesse dare una definizione completa utilizzando solamente termini osservativi.  $\Rightarrow$  T1, T3

Ad esempio, 'magnetico' sarà definibile come 'capace di imprimere una accelerazione a corpi metallici'. A sua volta 'accelerazione' si potrà definire come 'differenza di velocità', 'velocità' come 'spazio percorso nell'unità di tempo', e così via, fin che saremo giunti ad utilizzare solo termini osservativi. L'enunciato 'La barretta diventa magnetica al momento  $t$ ' sarà dunque verificabile osservando prima e dopo di  $t$  i diversi spazi percorsi nell'unità di tempo da un corpo metallico in prossimità della barretta.

Almeno in un primo tempo, diversi esponenti del movimento accolsero anche l'idea di Russell (a sua volta implicita nel fenomenismo machiano) che gli atomi logici, o protocolli, descrivessero sensazioni, e non oggetti o proprietà fisiche: solo così, infatti, sarebbero stati immediatamente e infallibilmente verificabili. Ad esempio, l'enunciato fenomenistico 'percepisco un cerchio giallo su sfondo rosso' è immediatamente verificato se ho la percezione indicata. Invece per verificare il corrispondente enunciato fisicalistico 'C'è un cerchio su un fondo rosso' non basta tale percezione, ma serve anche l'ipotesi (a sua volta tutta da verificare) che io non sia soggetto ad allucinazioni, errori, ecc.

La realizzazione di questo programma fu intrapresa da Carnap nel volume *La costruzione logica del mondo*,<sup>1</sup> stupefacente per rigore, sistematicità e sofisticazione degli strumenti tecnici, con cui compì passi importanti verso la definizione di tutta la sfera dei fenomeni psichici e fisici partendo dai semplici dati sensoriali.

## 7. Scoperta e giustificazione $\Rightarrow$ T5

Come si è visto parlando della svolta linguistica e dell' antipsicologismo, i neopositivisti tendevano a considerare l'aspetto oggettivo del sapere scientifico, indipendentemente dai modi soggettivi in cui esso è acquistato, posseduto o espresso. Anche dei vari aspetti del metodo scientifico, perciò (ricerca, scoperta, giustificazione, predizione e spiegazione) essi analizzarono soprattutto la struttura logica, disinteressandosi almeno inizialmente degli aspetti psicologici e pragmatici, ed offrendone così un'immagine a volte parziale.

La storia della scienza mostra come nella scoperta giochino un ruolo fondamentale l'intuizione, la genialità del ricercatore, e talora persino il caso. Hempel riporta ad esempio l'episodio del chimico Kekulé, che mentre cercava invano una formula per la struttura delle molecole del benzolo, una sera si addormentò davanti al caminetto in cui danzavano le faville. In sogno vide allora degli atomi che danzavano formando file simili a serpentelli, finché uno di questi serpentelli si morse la coda, formando un anello. Destatosi, Kekulé realizzò immediatamente che la soluzione del suo problema stava proprio in una struttura ad anello esagonale, e diede forma chimica rigorosa alla scoperta.<sup>2</sup> Secondo i neopositivisti, dunque, il percorso che conduce alla scoperta può essere oggetto di un'indagine psicologica, ma non dell'epistemologia, intesa come analisi delle strutture logiche della ricerca scientifica. Non esiste una logica della scoperta, poiché se esistesse le scoperte sarebbero programmabili in anticipo. Del resto, che importa *come* si giunge a formulare un'ipotesi? Forse che l'esser stata scoperta in modo del tutto irrazionale, come nel caso della struttura molecolare del benzolo, rende una legge o una teoria meno vera o meno importante? E' importante invece il processo della *giustificazione*, quello con cui l'ipotesi viene confrontata con l'esperienza per scoprire se sia vera o meno. Ebbene, questo processo, a differenza di quello della scoperta, ha una struttura logica: si tratta essenzialmente di dedurre dall'ipotesi considerata le conseguenze osservabili (logica deduttiva), di confrontarle con le osservazioni, e in base ad esse di decidere se l'ipotesi è verificata o falsificata, o eventualmente solo confermata in un certo grado (logica induttiva). Anche i famosi metodi induttivi di Francesco Bacone e di John Stuart Mill non avevano alcuna efficacia, secondo i neopositivisti, come guida alla scoperta, ma unicamente come guida alla giustificazione induttiva delle ipotesi.<sup>3</sup>

## 8. Spiegazione e predizione $\Rightarrow$ T6

La struttura logica della spiegazione e della predizione venne analizzata per mezzo del *modello nomologico-deduttivo* di Hempel e Oppenheim, schematizzabile come segue:

$L^1, \dots, L^n$	Legge (i) di copertura
$C^1, \dots, C^n$	Condizioni iniziali
E	Evento da predire o da spiegare

<sup>1</sup> *Der logische Aufbau der Welt*, Berlin-Schlachtensee, tr. it. cit. n. 7.

<sup>2</sup> Vedi C. Hempel, *Philosophy of Natural Science*, Englewood Cliffs, 1966; tr. it. *Filosofia delle scienze naturali*, Bologna 1968, p.33.

<sup>3</sup> Vedi *ibid.*, p.36. e  $\Rightarrow$  T5

es.:

L<sup>1</sup> Un corpo magnetizzato attrae qualunque corpo metallico

L<sup>2</sup> Una barretta metallica si magnetizza quando passa corrente in una spirale di rame avvolta intorno ad essa

C<sup>1</sup> Sul tavolo vi erano una barretta metallica e una sfera metallica

C<sup>2</sup> Al tempo  $t$  fu fatta passare corrente in una spirale di rame avvolta attorno alla barretta

-----  
E Al tempo  $t$  la sfera si mosse verso la barretta

Come si vede, si tratta essenzialmente di uno schema inferenziale di tipo sillogistico, in cui le leggi fungono collettivamente da premessa maggiore, le condizioni iniziali da premessa minore e l'evento da conclusione. Che le leggi generali e gli eventi particolari stessero nella scienza in questo tipo di relazione era infatti già chiaro ad Aristotele, Galileo e Newton. Ebbene, secondo Hempel e Oppenheim spiegazione e predizione non sono che due possibili usi di questo stesso schema: se conosciamo le leggi e le condizioni iniziali saremo in grado, deduttivamente, di predire l'evento. Se viceversa conosciamo già il verificarsi dell'evento ma vogliamo spiegarlo, dovremo cercare delle leggi e constatare il verificarsi di condizioni iniziali tali che insieme ci permettano di dedurre l'evento.<sup>1</sup>

Secondo i neopositivisti il modello nomologico-deduttivo costituisce lo schema fondamentale di spiegazione e predizione per *tutte* le scienze, indipendentemente dal fatto che si tratti di scienze naturali o scienze umane. Se ad esempio uno storico desidera spiegare una sommossa popolare, cercherà di rendersi conto delle condizioni iniziali, vale a dire della situazione di quella popolazione prima della sommossa. Scoprendo che essa stava vivendo sotto una grave oppressione e in stato di particolare miseria, e ben conoscendo la "legge" storica secondo cui una popolazione oppressa e affamata sovente esplose in tumulti, riterrà l'evento spiegato, in quanto avrebbe potuto esser previsto anche prima del suo verificarsi in base alla legge citata e alle condizioni iniziali.

Poiché anche gli altri aspetti qualificanti dell'epistemologia neopositivistica, quali la concezione del rapporto tra conoscenza ed esperienza, della struttura delle teorie, ecc., venivano considerati validi per qualunque disciplina, uno dei temi più cari al movimento fu proprio quello dell'*unità metodologica della scienza*. Specialmente sotto l'impulso di Neurath, quest'idea si tradusse anche in due ambiziosi progetti (realizzati poi solo parzialmente), quello del *Journal of Unified Science* e quello della *International Encyclopedia of Unified Science*.<sup>2</sup>  
⇒T1

## 9. Lo sviluppo della scienza

Se si può accettare un'ipotesi solo dopo averla verificata, risulterà estremamente improbabile, in pratica impossibile, che essa venga in seguito trovata erronea e respinta. Ecco perché i neopositivisti tendevano a considerare la storia della scienza come *un ininterrotto progresso*, senza arretramenti o passi falsi. La scienza si sarebbe cioè sviluppata o semplicemente per *aggiunta* di nuove leggi o teorie a quelle esistenti, o per *riduzione*, ossia per inglobamento di

1 Vedi C.G. Hempel e P. Oppenheim, "Studies in the Logic of Explanation", *Philosophy of Science* X, 1948.

2 Vedi AA. VV., *Encyclopedia and Unified Science*, vol I della *International Encyclopedia of Unified Science*, Chicago 1938, tr. it. "Enciclopedia e scienza unificata", in *Neopositivismo e unità della scienza*, a cura di E. Paci, Milano 1958.

quelle esistenti in leggi o teorie più generali o basilari.<sup>1</sup> Con la riduzione della termodinamica alla meccanica statistica, ad esempio, le sue leggi non erano state abbandonate, ma semplicemente *dedotte* dai principi della meccanica con l'aggiunta di alcune assunzioni supplementari. Estendendo la concezione della spiegazione come derivazione da leggi più generali, i neopositivisti potevano anzi dire che la nuova teoria *riducente* costituiva una spiegazione della vecchia, *ridotta*.

Anche dove la nuova teoria non avesse permesso di derivare esattamente le leggi o le predizioni della teoria precedente, avrebbe tuttavia permesso di derivarle approssimativamente: le leggi della meccanica newtoniana, ad esempio, si ricavano per approssimazione da quelle della meccanica relativistica quando si consideri il caso particolare di velocità tendenti a zero (come in pratica sono le velocità dei corpi fisici a noi noti se confrontate con quella della luce).

## 10. Il ruolo della filosofia ⇒T2

Negata la legittimità della metafisica, il Neopositivismo non poteva più riconoscere alla filosofia il compito di descrivere una pretesa realtà trascendente rispetto all'esperienza. Né poteva riconoscerle il compito di descrivere il mondo dell'esperienza, riservato al sapere scientifico. Quale doveva quindi essere il ruolo della filosofia? Nel *Tractatus Logico-Philosophicus* Wittgenstein aveva sostenuto che le proposizioni della filosofia servono a chiarire la struttura logica del linguaggio, evitando così quei fraintendimenti e nonsensi che sono la vera causa dei problemi filosofici tradizionali. Ma siccome a suo parere la forma logica è ciò per mezzo di cui il linguaggio descrive la realtà, essa non può a sua volta esser descritta (ma semplicemente *si mostra* nelle descrizioni dei fatti). Pertanto le proposizioni della filosofia, che intenderebbero descrivere tale forma, sono in realtà dei nonsensi. Una volta che le si comprenda, pertanto, si comprende anche che sono insensate, e si capisce come farne a meno: la filosofia è dunque una scala che bisogna gettar via dopo esserci saliti.<sup>2</sup>

I neopositivisti accettarono l'idea della filosofia come analisi del linguaggio, utile per eliminare i nonsensi, o per cogliere il vero senso delle espressioni sia filosofiche che scientifiche. Essi non condivisero tuttavia la sfiducia sulle possibilità del linguaggio di descrivere sé stesso, e ritennero che la filosofia, concepita come analisi del linguaggio e particolarmente come analisi del linguaggio scientifico, possa esprimere enunciati dotati di senso. Si sarebbe trattato anzitutto di enunciati analitici, di quelli cioè che esprimono i significati delle nostre espressioni; ma in secondo luogo anche di enunciati sintetici, descrittivi delle forme delle espressioni considerate come strutture fisiche.<sup>3</sup>

## III. LA LIBERALIZZAZIONE DELL'EMPIRISMO

Ovviamente non è possibile parlare del pensiero neopositivistico come un insieme di tesi unico, ben determinato e stabile nel tempo. Pur nell'ambito di una generale sintonia di concezioni, infatti, continui furono i confronti tra posizioni diverse, le discussioni e le modifiche. Alcuni di questi dibattiti e alcune revisioni delle tesi originarie ebbero tuttavia particolare importanza nel delineare un'immagine complessiva della scienza che finì per diventare predominante nel mondo anglosassone tra gli anni '40 e '50, diffondendosi in seguito al resto dell'Europa e del mondo.

---

1 Cfr. Ernst Nagel, *The Structure of Science*, New York 1961, tr.it. *La struttura della scienza*, Milano 1968, cap. XI.

2 Vedi *Logische-philosophische Abhandlung*, cit. n. 3, 2.172; 4.022; 4.12; 6.53; 6.54; 7.

3 Vedi R. Carnap, *Logische Syntax der Sprache*, cit. n.5, tr. it. pp. 382-3.

## 1. La discussione sui protocolli

Si è detto che almeno in un primo tempo, seguendo il fenomenismo di Mach e l'atomismo logico di Russell, i neopositivisti ritennero che i *protocolli* (gli enunciati elementari immediatamente verificabili a cui tutta la conoscenza dovrebbe ridursi) descrivessero dei dati sensoriali. Ciò rispondeva naturalmente all'esigenza di fondare l'edificio conoscitivo su basi empiriche e completamente certe. Non esiste infatti rischio d'errore quando descrivo i miei dati sensoriali, ad esempio quando dico di vedere un cerchio di colore rosso: al massimo potrei avere un'allucinazione, nel qual caso a ciò ch'io vedo non corrisponderebbe alcun oggetto o proprietà reale; ma che io veda un cerchio rosso resterebbe ugualmente vero.

A questa posizione si sarebbe potuto obiettare che essendo le esperienze sensoriali strettamente private, queste non avrebbero mai potuto esser comunicate linguisticamente. Ad esempio, chi può garantire che dicendo 'rosso' io intenda riferirmi davvero alle stesse sensazioni cromatiche a cui gli altri si riferiscono con la stessa parola? Ma Schlick rispondeva che se il linguaggio non può comunicare i *contenuti* delle nostre esperienze, può tuttavia comunicarne la *forma*, vale a dire la rete di rapporti che ciascuna sensazione ha con le altre. Quando ad esempio io dico 'rosso', è chiaro che intendo riferirmi alla medesima sensazione che provo di fronte a un papavero, a un semaforo che segnala lo stop, ecc.<sup>1</sup>

Non tutti i positivisti, tuttavia, accettarono questo fenomenismo: Otto Neurath, socialista e materialista, vedeva in esso una forma di idealismo e gli contrapponeva l'idea che i protocolli siano descrizioni di fatti e oggetti fisici, come 'c'è una mela sul tavolo', o 'la mela è rossa' (piuttosto che non 'percepisco una mela rossa'). La scienza, per Neurath, deve permetterci di conoscere e modificare il mondo degli oggetti fisici, mentre nessun enunciato o insieme di enunciati fenomenistici potrà mai essere equivalente ad un enunciato fisicalistico: come si è appena detto, e come hanno insegnato tutti gli scettici dall'antichità in poi, è logicamente possibile che io abbia qualunque numero di sensazioni o percezioni di una mela sul tavolo senza che la mela esista.

Naturalmente, proprio questo iato logico tra dati sensoriali e oggetti fisici fa sì che in un linguaggio fisicalistico non esistano enunciati assolutamente certi. Ne seguono due conseguenze: anzitutto, nella scienza non vi sono verità irriducibili, nemmeno i protocolli costituiscono una base definitiva, e tutto è criticabile e confutabile. In secondo luogo, Neurath abbraccia una concezione olistica come quella di Duhem, anticipando tra l'altro le idee di epistemologi odierni quali Quine, Kuhn o Feyerabend. Proprio come Duhem spiegava che nessuna esperienza può confutare un enunciato da sola, ma solo in congiunzione con tutta una serie di altri enunciati, così per Neurath è unicamente nel contesto di altri enunciati che un'esperienza può costituire la conferma di un certo enunciato. Inoltre per Neurath non si può parlare di confronti tra un enunciato e la realtà (poiché si cadrebbe nella metafisica), ma solo di confronti tra enunciati: ciò che dimostra la verità di 'c'è una mela sul tavolo', non sono tanto le mie sensazioni di rosso, di rotondità, ecc., quanto la coerenza di questo enunciato con altri, quali 'mi appare una mela'; 'non sono sotto l'effetto di allucinogeni'; 'pochi istanti fa ho posto la mela sul tavolo'; 'nessuno l'ha più toccata da allora', ecc. In pratica, dunque, la verità non consiste più nella corrispondenza dell'enunciato con la realtà, ma nella sua coerenza con gli altri enunciati, e Neurath finisce col sostenere qualcosa di non dissimile dalla teoria coerentistica della verità dei neoidealisti.<sup>2</sup> ⇒T7

Con quanti enunciati deve risultare coerente un enunciato per esser considerato vero? Teoricamente non c'è limite al loro numero: certo, dev'esser coerente con gli enunciati della teoria di cui fa parte, ma quest'ultima deve esser coerente con le altre teorie, e le conoscenze di

1 Vedi ad es. M. Schlick, "Positivismus und Realismus", *Erkenntnis* 1932-33, tr. it. "Positivismo e realismo", in *Il Neoempirismo*, cit. n. 7, p. 279. Vedi pure qui sotto le ultime righe di T1.

2 Come ad es. Brand Blanshard: vedi il suo *The Nature of Thought*, London, 1932.

un settore con quelle di altri settori. La scienza costituisce dunque un'indissolubile unità, cementata dal fatto che il linguaggio fisicalistico deve costituire il linguaggio base per tutte le discipline, al di là delle differenze metodologiche. Più che la singola teoria, è l'intera enciclopedia del nostro sapere l'unità fondamentale per l'analisi scientifica, sostiene Neurath, anticipando anche in questo alcune delle concezioni contemporanee della scienza; e siccome la completa coerenza delle nostre teorie è un limite difficilmente raggiungibile, la scienza subisce un continuo processo di evoluzione ed aggiustamento, guidato non solo dall'osservazione, ma anche da condizionamenti storici e sociologici.<sup>1</sup>

Al coerentismo di Neurath si oppose Schlick, osservando che secondo il criterio della coerenza una favola ben costruita potrebbe risultare altrettanto vera di una teoria seriamente fondata sull'esperienza. ⇒ **T8**

Una via intermedia fu suggerita da Carnap, che scorgeva il rischio di una ricaduta nella metafisica tanto nel materialismo di Neurath, quanto nella convinzione di Schlick che si potessero confrontare enunciati ed esperienze sensoriali. Egli sostenne dunque che la questione doveva essere quale tipo di linguaggio usare - fenomenistico o fisicalistico - e non quale sia la natura della realtà - fenomenica o fisica. Non si trattava cioè di scegliere tra una risposta vera e una falsa, ma tra una scelta più ed una meno utile dal punto di vista pratico. Già nella *Costruzione logica del mondo*, infatti, pur utilizzando una base fenomenistica egli aveva sostenuto che la scelta opposta sarebbe stato altrettanto possibile. Reimpostata la controversia in tal modo, comunque, egli pervenne alla conclusione che la si potesse risolvere in favore della superiorità pratica dell'linguaggio fisicalistico, soprattutto a causa della sua intersoggettività, e questa finì per diventare la posizione della maggior parte dei neopositivisti.<sup>2</sup> ⇒ **T9**

## 2. Dalla verifica alla conferma ⇒ **T5, T10**

L'originario verificazionismo dei neopositivisti incontrava un serio ostacolo nell'annoso problema dell'induzione. Enunciati particolari come 'Le biglie sul tavolo del laboratorio sono state attratte da questa barretta metallica alle ore 16,18 di oggi' descrivono un numero finito di oggetti ed eventi, e possono pertanto esser verificati con un numero finito di osservazioni. Ma le leggi scientifiche sono enunciati universali, come 'tutte le barrette metalliche avvolte da un filo percorso da corrente attraggono biglie metalliche'. Esse descrivono cioè serie potenzialmente infinite di eventi, e non possono esser verificate da alcun numero finito di osservazioni. Come aveva sostenuto Hume (e prima di lui Guglielmo di Occam), anche se avessi osservato un milione di barrette dal comportamento analogo, ciò non dimostrerebbe che *tutte* (anche quelle finora non osservate) si comporteranno sempre nello stesso modo. Lo stesso vale per quegli enunciati particolari che ascrivono agli oggetti proprietà come l'esser magnetico, o l'essere urticante, solubile, ecc., poiché esse non sono altro che la *disposizione* ad esercitare *sempre* (in un numero potenzialmente infinito di casi) una certa azione.

A questo proposito i neopositivisti ammisero che per verificare un enunciato non era necessario che le osservazioni ne dimostrassero infallibilmente la verità, ma solo che gli conferissero un elevato grado di *conferma* o di *probabilità*: maggiore il numero delle osservazioni compiute e confermanti l'enunciato (ad esempio, maggiore il numero delle barrette osservate che esibiscono lo stesso comportamento) e più alto il suo grado di probabilità. In questa prospettiva essi, e soprattutto Reichenbach e Carnap, s'impegnarono nel

---

1 Vedi O. Neurath, "Soziologie im Physicalismus", *Erkenntnis* 1931, tr. it. "Sociologia e fisicalismo", in O. Neurath, *Sociologia e Neopositivismo*, Roma 1968; "Physicalismus", *Scientia* 1931; "Radikaler Physicalismus un wirklike Welt", *Erkenntnis* 1933. Vedi pure F. Barone, "Introduzione", in O. Neurath, *Il Circolo di Vienna e l'avvenire dell'empirismo logico*, Roma 1977; R. Haller, "Il Circolo di Vienna: Wittgenstein, l'atomismo e l'olismo", in *Il Circolo di Vienna. Ricordi e riflessioni*, a cura di R. Simili e M.C. Galavotti, Parma 1992.

2 Vedi Carnap, "Intellectual Autobiography", tr. it., cit. n.5, pp.50-53.

tentativo di trasformare le nozioni intuitive di probabilità e grado di conferma in esatti concetti di tipo quantitativo, costruendo una logica delle inferenze induttive basata sulla teoria della probabilità ed altrettanto rigorosa della logica deduttiva.<sup>1</sup>

### 3. L'irriducibilità dei termini teorici

Un altro indebolimento delle tesi originarie del movimento riguarda lo statuto dei termini teorici. Come si è visto, questi ultimi avrebbero dovuto esser completamente definibili per mezzo di termini osservativi, e quindi in linea di principio eliminabili in favore di essi. Anche gli enunciati teorici sarebbero così stati completamente traducibili in enunciati osservativi, coerentemente con la tesi machiana e positivistica in genere che le teorie non sono in realtà se non descrizioni sintetiche e abbreviate di regolarità empiriche. Emerse ben presto tuttavia come ciò non fosse possibile.

Se ad esempio cercassimo la definizione in termini osservativi di un concetto semplice come 'fragile', potremmo provare con 'si rompe quando urtato con forza'. Ma tale definizione non ci dà l'intero significato di 'fragile', in quanto 'fragile' può dirsi anche di un oggetto che di fatto non venga mai urtato con forza: la definizione dice cosa distingue un oggetto fragile da uno che non lo sia in caso di urto, ma non negli altri casi; in questi altri casi, anzi, la proprietà di esser fragile non pare tradursi in effetti osservabili.

Il fisico americano Percy Williams Bridgman (1882-1961) aveva avanzato l'idea che dei termini teorici si dovesse offrire una definizione "operativa": il concetto di lunghezza, ad esempio, sarebbe perfettamente definito descrivendo le *operazioni* per mezzo delle quali si misura la lunghezza; quello di massa descrivendo le operazioni per misurare la massa; ecc.<sup>2</sup> Anche la definizione operativa riconduceva dunque i concetti a qualcosa di osservabile (le operazioni e i loro risultati); ma come osservò Hempel, essa presentava il medesimo problema: possiamo infatti affermare che un corpo ha una determinata lunghezza anche se di fatto non procediamo mai a misurarlo. Certo, sappiamo che la sua lunghezza *potrebbe* esser misurata con determinate operazioni, ma la *possibilità* non è, a sua volta, un concetto osservativo.<sup>3</sup>

Oltre a ciò, la definizione operativa presenta altri seri problemi, tra cui il principale è che di solito esistono diversi metodi per misurare una grandezza. Ad esempio, possiamo misurare la lunghezza di un corpo riportando più volte un regolo rigido su di esso, oppure facendolo scorrere a fianco di un segnale a una velocità nota e poi dividendo il tempo impiegato per la velocità, o in altri modi ancora. Ma allora, secondo l'operazionismo, a ciascuno di tali metodi dovrebbe corrispondere una diversa proprietà, mentre sappiamo che invece si tratta appunto di metodi diversi per misurare un'unica grandezza. Lo stesso accade quando si scopre un nuovo metodo per misurare una certa grandezza: secondo l'operazionismo bisognerebbe dire che abbiamo scoperto una nuova grandezza, la qual cosa è palesemente falsa.

Per questi motivi i neopositivisti finirono per abbandonare l'idea che sia possibile dare una definizione completa o esplicita dei termini teorici in termini osservativi. In "Testability and Meaning"<sup>4</sup> Carnap ammise dunque che un termine teorico (come 'fragile' nell'esempio precedente) è definito non da uno, ma da diversi enunciati contenenti termini osservativi, quali

1 Vedi ad es. H. Reichenbach, *Wahrscheinlichkeitslehre*, Leiden 1935; R. Carnap, *Logical Foundations of Probability*, Chicago 1950; *The Continuum of Inductive methods*, Chicago 1951, tr. it. "Il continuum dei metodi induttivi" in *Analiticità, significanza e induzione*, a cura di A. Meotti e M. Mondadori, Bologna 1971.

2 P.W. Bridgman, *The Logic of Modern Physics*, New York, 1927, p. 5; tr. it. *La logica della fisica moderna*, Torino 1965.

3 C. Hempel, "A Logical Appraisal of Operationalism", *Scientific Monthly* 79, 1954, poi in C.G. Hempel, *Aspects of Scientific Explanation*, New York 1965, tr. it. *Aspetti della spiegazione scientifica*, Milano, 1986.

4 R. Carnap, "Testability and Meaning", *Philosophy of Science*, 1936, 3 e 4, tr. it. "Controllabilità e significato", in Carnap, *Analiticità, significanza, induzione*, cit. n 21.

'se un corpo è colpito con forza allora è fragile se e solo se si rompe'; 'se un corpo è sottoposto a forti vibrazioni allora è fragile se e solo se si rompe'; ecc. Nessuno di questi enunciati, però, e neppure il loro insieme, costituisce una definizione completa di 'fragile', in quanto ci dice il significato del termine solo per casi particolari, e non in generale. ⇒ T10

Hempel andò anche oltre, e riprendendo un'idea di Braithwaite osservò che molto spesso termini come 'massa', 'elettrone', 'funzione  $\psi$ ', ecc. non sono individualmente definiti nemmeno in questo modo incompleto. Essi sono introdotti infatti assieme all'intera teoria di cui fanno parte, senza esser esplicitamente definiti, e quel che significano lo si desume dalle leggi in cui compaiono. Capiremo, ad esempio, che la massa è qualcosa che si conserva in tutti i processi fisici, che attrae ogni altra massa in proporzione diretta del prodotto e inversa del quadrato della distanza, ecc.<sup>1</sup>

Normalmente alcune delle leggi in cui il termine teorico compare lo mettono in rapporto con condizioni osservabili, contribuendo così a dargli un significato empirico: ad esempio, diciamo che una massa  $x$  posta sulla superficie terrestre farà registrare un valore  $y$  sul quadrante di una bilancia. Ma da un lato è chiaro che il significato empirico così acquistato non esaurisce il significato del termine, e dall'altro vi saranno in generale dei termini che le leggi della teoria non connettono direttamente a nessuna condizione osservabile, ma solo ad altri termini teorici: solo nella misura in cui questi *altri* termini sono a loro volta connessi a condizioni osservabili, essi acquisteranno dunque, indirettamente, un certo contenuto empirico. Per Hempel possiamo dunque immaginare una teoria come una rete sospesa orizzontalmente a dei pali infissi sul terreno. Se i termini sono i nodi della rete, alcuni di essi sono direttamente connessi al terreno (l'esperienza), tramite i pali (definizioni parziali in termini osservativi), mentre altri lo sono solo indirettamente, grazie ai loro legami coi primi. ⇒ T11

#### 4. Realismo e antirealismo

Se i termini teorici non sono completamente definibili in base ai termini osservativi, anche gli enunciati teorici non si possono più considerare, in linea di principio, come abbreviazioni per lunghe serie di enunciati osservativi: ci si deve rassegnare all'idea che le teorie ci dicono più di quanto non sia direttamente osservabile od empiricamente controllabile.<sup>2</sup>

Sul ruolo e sulla natura degli enunciati teorici si riapre allora il problema che i neopositivisti pensavano di aver troncato alla radice: secondo i *realisti* se crediamo a una teoria allora dobbiamo prender sul serio la sua parte teorica, ammettendo che ci parli di fatti ed entità reali, anche se non completamente osservabili. Gli *antirealisti* si dividono invece in due gruppi: per gli *strumentalisti* gli enunciati teorici non vanno interpretati alla lettera, come descrizioni di fatti o enti reali, bensì come regole d'inferenza o strumenti per compiere predizioni empiriche. Per gli *empiristi costruttivi* alla Van Fraassen, invece, essi vanno interpretati letteralmente, ma non necessariamente creduti: si può utilizzare una teoria e perfino crederla vera nella sua parte empirica anche senza credere alla sua parte teorica.<sup>3</sup>

Storicamente una famosa professione di realismo fu quella di Galileo, che di fronte al tribunale dell'Inquisizione non si accontentò di considerare la teoria copernicana come un mero strumento di calcolo, ma insistette che si trattava della vera descrizione dell'universo.

Gli scienziati e i filosofi empiristi, tuttavia, sono stati per lo più di tendenze antirealistiche: se l'unico fondamento accettabile per la nostra conoscenza è l'esperienza, nulla ci autorizza a credere a ciò che non possiamo osservare. Se è vero che vi sono pur sempre dei dati empirici a confermare una teoria, è anche vero che gli stessi dati possono confermare

1 Vedi C. Hempel, *Fundamentals of Concept Formation in Empirical Science*, Chicago 1952, tr. it. in *La formazione dei concetti e delle teorie ...*, cit. n. 6, capp. I-III.

2 Vedi le conclusioni di C.G. Hempel, "The Theorician's Dilemma", cit. n.6.

3 Vedi B. Van Fraassen, *The Scientific Image*, Oxford, 1980, tr. it. *L'immagine scientifica*, Bologna 1985.

anche teorie diverse e incompatibili. Si tratta del *principio di sottodeterminazione empirica delle teorie*, anch'esso esemplificato nel dibattito sul copernicanesimo: è noto infatti come sia il sistema copernicano che quello tolemaico e perfino quello di Tycho Brahe fossero con buona approssimazione in accordo coi dati osservativi allora disponibili. Ecco perché Osiander (il prefatore del *De Revolutionibus Orbium Coelestium* di Copernico) e l'inquisitore cardinal Bellarmino avevano buone ragioni per sostenere un'interpretazione strumentalistica della teoria copernicana.

Un valido argomento in favore del realismo è che uno dei compiti della scienza è quello di *spiegare* i fenomeni osservati, e spesso ciò è possibile solo ipotizzando fenomeni non osservabili che ne siano la causa. Ad esempio, la caduta dei gravi (osservabile) si spiega con la forza di gravità (non osservabile). Se dunque non crediamo a cause non osservabili, come spiegheremo gli effetti osservabili? Sappiamo come rispondevano a tale argomento gli antirealisti Duhem e Mach, ossia negandone la premessa: la scienza non deve spiegare, ma solo descrivere. Si tratta però di una limitazione difficile da accettare, giustificata solo della difficoltà di un empirista a credere a quel che non si può osservare.

Il realismo, di contro, può ricorrere a un secondo potentissimo argomento: proprio perché il contenuto di una teoria non si ferma ai dati empirici, ma cerca di individuarne le cause, spesso essa consente di predire alcuni dati nuovi, ignoti al momento della sua formulazione. La teoria della gravitazione di Newton, ad esempio, fu proposta per render conto tra l'altro delle orbite dei pianeti allora conosciuti. Ma in seguito all'osservazione di alcune perturbazioni nel moto del pianeta Urano, gli astronomi Adams e Leverrier dedussero in base alla teoria newtoniana l'esistenza di un nuovo pianeta, fino allora sconosciuto, calcolandone anche la posizione. Il pianeta Nettuno fu poi scoperto proprio nella posizione da essi predetta. Casi simili sono abbastanza comuni; ma non sarebbe una coincidenza miracolosa se ciò che le teorie dicono sulle cause nascoste, pur essendo falso, permettesse predizioni inattese e tanto accurate? E' assai difficile dunque dubitare della verità di teorie che ottengono simili clamorose conferme.

Si potrebbe osservare che alcune teorie che pure avevano ottenuto conferme simili si sono poi dimostrate false: ad esempio, la stessa teoria di Newton, soppiantata nel nostro secolo dalla teoria della relatività di Einstein. Ma il realista può replicare che tali teorie, pur non avendo descritto con esattezza il meccanismo sottostante ai fenomeni, o l'avevano descritto in maniera approssimata, o ne avevano colto almeno un aspetto importante, che aveva permesso loro di fornire le predizioni esatte.

#### IV. LE CRITICHE ALLA CONCEZIONE *STANDARD*

Grazie alle discussioni e alle revisioni di cui si è detto, nonché ad una enorme mole di studi ed approfondimenti specialistici, il Neopositivismo sviluppò una filosofia della scienza organica e dettagliata come nessun'altra in precedenza. Grazie anche all'esodo dei suoi esponenti nelle università inglesi e americane, poi, quest'ultima divenne attorno alla metà del secolo l'immagine *standard* e comunemente accettata della scienza.<sup>1</sup> La stessa vastità della sua affermazione, d'altronde, fece fiorire le analisi critiche, da cui dovevano progressivamente emergere obiezioni anche radicali.

---

<sup>1</sup> La *Received View*, come è chiamata in Putnam, "What Theories are not", in *Logic, Methodology and Philosophy of Science*, Stanford 1962, poi in H. Putnam, *Mathematics, Matter and Method*, 1975; tr. it. "Ciò che le teorie non sono", in *Matematica, materia e metodo*, Milano 1993; così pure in F. Suppe, "The Search for Philosophic Understanding of Scientific Theories", in *The Structure of Scientific Theories*, a cura di P. Suppe, Urbana 1977, 2 ed.

## 1. Popper ⇒ T12

Il primo tra gli oppositori del Neopositivismo, quanto meno in ordine di tempo, è Karl Popper (1902-1994). Viennese anch'egli, ed anch'egli in seguito emigrato a Londra, pur condividendone molte delle basi teoriche, fin dagli anni '30 rimarcò con forza la propria opposizione alle idee del Circolo di Vienna.

Come i neopositivisti, Popper crede alla natura empirica della scienza; al fatto che le nostre conoscenze non vadano considerate come stati soggettivi quali credenze o disposizioni, ma come entità oggettive di tipo linguistico (gli enunciati o per Popper preferibilmente le asserzioni); al carattere logico-normativo dell'epistemologia, che dunque deve occuparsi assai più del contesto della giustificazione che di quello della scoperta. Spinto tuttavia dalla convinzione realistica che l'oggetto della conoscenza sia il mondo reale,<sup>1</sup> Popper si distingue non solo dai neopositivisti, ma da tutto l'empirismo tradizionale per la convinzione che l'esperienza non possa costituire l'origine e nemmeno la giustificazione delle nostre conoscenze. Egli si considera pertanto un *razionalista critico*, e crede che la teoria preceda e fondi l'esperienza, anche se a quest'ultima spetta poi un decisivo ruolo critico. Di conseguenza differiscono anche la sua concezione della natura dei significati, del criterio di demarcazione, della metafisica e del suo ruolo, del progresso scientifico e della metodologia della ricerca. Vediamo anzitutto perché l'esperienza non *giustifica* la conoscenza, e vedremo poi perché non può costituirne *l'origine*.

### a. L'esperienza non giustifica la conoscenza

Per i neopositivisti un enunciato universale veniva giustificato, tramite l'induzione, da un congruo numero di enunciati particolari; gli enunciati particolari, invece, venivano giustificati direttamente dall'esperienza. Per Popper nulla di tutto ciò è possibile, poiché nonostante gli sforzi di Mill, il famoso argomento di Hume resta un insuperabile ostacolo alla giustificazione induttiva: da nessun numero di asserzioni particolari possiamo inferire con certezza la verità di un'asserzione universale. Tale inferenza diverrebbe possibile (diverrebbe in effetti una deduzione) aggiungendo come premessa supplementare il principio che ciò che si è invariabilmente verificato in un certo numero di casi si verificherà anche in *tutti* i casi analoghi (principio d'induzione o di uniformità della natura). Ma tale principio è a sua volta ingiustificabile: non essendo analitico dovrebbe esser giustificato dall'esperienza (altrimenti si cadrebbe nell'apriorismo o nel dogmatismo); ed essendo universale potrebbe esser giustificato solo induttivamente; ma ciò comporterebbe un circolo vizioso o l'appello a un principio d'induzione d'ordine superiore, avviando un regresso infinito.<sup>2</sup>

Il problema, per Popper, non si risolve nemmeno sostenendo, come i neopositivisti, che se l'induzione non può dimostrare la verità di un'ipotesi, basta almeno a conferirle un alto grado di probabilità. Anche l'asserzione che un'ipotesi è probabile, infatti, è universale e sintetica, proprio come l'asserzione che l'ipotesi è vera; anch'essa richiede quindi un principio d'induzione,<sup>3</sup> e anch'essa conduce a un circolo vizioso o al regresso infinito.

Secondo Popper, inoltre, la probabilità è un fatto psicologico (rappresenta in sostanza il grado di propensione che abbiamo a credere a un'ipotesi), e non ha speranze il tentativo di Reichenbach e Carnap di interpretarla come proprietà logica di asserzioni o di eventi in modo

---

<sup>1</sup> Vedi K.R. Popper, *Logik der Forschung*, Wien 1935, tr. it. *Logica della Scoperta Scientifica*, Torino 1970, p.277; K.R. Popper, *Realism and the Aim of Science. From the Postscript to the Logic of Scientific Discovery. Vol.I*, a cura di W.W. Bartley III, London 1982, tr. it. *Poscritto alla Logica della scoperta scientifica. I, Il realismo e lo scopo della scienza*, Milano 1984, p.104 e passim.

<sup>2</sup> *Logik der Forschung*, cit. n. 29, pp.5-7.

<sup>3</sup> *Ibid.*, p.8 e p.291.

che sia in sé plausibile e tale da garantire sempre alle ipotesi gradi di probabilità corrispondenti con le comuni intuizioni. Se ad esempio la interpretassimo come rapporto tra i casi in cui l'ipotesi è confermata e quelli in cui è smentita, un'ipotesi che fosse smentita una volta su una non si vedrebbe assegnato il 50% di probabilità di essere vera. Se invece la interpretassimo come rapporto tra i casi osservati che confermano l'ipotesi e tutti i casi possibili, dato che questi ultimi sono infiniti, nessuna ipotesi universale potrebbe ottenere probabilità superiore a zero.<sup>1</sup>

Non dissimile è il motivo per cui l'esperienza non può giustificare nemmeno asserzioni particolari: esse contengono infatti termini universali, che implicano infinite possibili conseguenze. Ad esempio, dire 'questo è un bicchiere' significa predire che l'oggetto in questione dimostrerà in futuro un certo comportamento regolare: che conterrà l'acqua, che non svanirà improvvisamente, ecc.: "ogni asserzione ha il carattere di una teoria, di un'ipotesi".<sup>2</sup> Le cose non cambiano nemmeno se al posto di asserzioni fisicalistiche, come 'Questo tavolo è bianco', utilizziamo asserzioni fenomenistiche, come 'Io vedo che questo tavolo è bianco'. Infatti la seconda asserzione, che parla di me e delle mie esperienze, non è per Popper più sicura della prima, che parla del tavolo.<sup>3</sup> L'idea di fondo è che la giustificazione è un fatto logico, mentre osservazione ed esperienza sono fatti psicologici. Ecco perché, a pena di cadere nello psicologismo, si deve tener ben fermo che nemmeno le asserzioni osservative possono essere giustificate dall'esperienza. Pertanto o un'asserzione si giustifica deduttivamente a partire da altre asserzioni, o la sua accettazione non può che essere una decisione convenzionale.<sup>4</sup>

#### b. Il falsificazionismo e la demarcazione

In sintesi, per Popper cade la possibilità che l'esperienza *verifichi* qualunque asserzione, particolare o universale che sia. Non cade però il suo ruolo di controllo sulle nostre conoscenze, poiché essa può *falsificare* le nostre asserzioni. Esiste infatti un'*asimmetria* per cui per verificare un'asserzione bisognerebbe osservare il realizzarsi di *tutte* le sue (infinite) conseguenze, mentre per falsificarla basta osservare che anche *una sola* di esse non si realizza: nessun numero di cigni bianchi potrà rendermi certo della verità di 'tutti i cigni sono bianchi', ma un solo cigno nero potrebbe dimostrarne la falsità.

Se la verifica è impossibile, non può nemmeno costituire il criterio di demarcazione tra il sapere empirico e le credenze metafisiche, come pensavano i neopositivisti; ma anche qui la falsificazione può sostituirla ottimamente: dire che un'asserzione sintetica non è falsificabile, significa infatti che non ha alcuna conseguenza osservabile, alcuna conseguenza che l'esperienza possa smentire; e allora è metafisica. A questa categoria, secondo Popper, appartengono anche teorie che si vorrebbero scientifiche, come la psicoanalisi e il marxismo, per il fatto che non s'impegnano a nessuna precisa previsione empirica: per la loro vaghezza risultano compatibili con qualunque possibile stato di cose, e quindi infalsificabili.

Popper non utilizza però la falsificabilità come criterio di significanza (a differenza di quanto avevano fatto i neopositivisti per la verificabilità); pur essendo infalsificabili, le asserzioni della metafisica non sono a suo parere prive di significato, ed anzi possono avere una parte importante nella crescita della conoscenza. L'atomismo, la teoria del moto terrestre, la teoria corpuscolare della luce, tutte erano all'inizio ipotesi metafisiche, ma hanno fornito idee importanti, e quando si è risusciti a derivarne precise conseguenze osservabili, rendendole falsificabili, sono divenute teorie scientifiche vere e proprie.<sup>5</sup> Per lo stesso motivo, a differenza

---

1 Ibid., pp.282-283.

2 Ibid., p.87

3 Ibid., pp. 92-93.

4 Ibid., p.101.

5 Ibid., pp.307-308

di Carnap, Popper non ritiene sconveniente far professione di realismo, pur riconoscendo che si tratta di una tesi metafisica.<sup>1</sup>

### c. La metodologia e il progresso scientifico

In base alla falsificabilità possiamo distinguere non solo tra teorie scientifiche e non, ma anche tra teorie scientifiche migliori e peggiori. Poiché ogni singola conseguenza empirica di una teoria rappresenta una possibile occasione per falsificarla (ovvero un suo "falsificatore potenziale"), la teoria più falsificabile o con più falsificatori potenziali sarà anche quella col maggior contenuto empirico, e dunque a parità di condizioni la migliore.

Si ritiene comunemente che generalità, precisione e semplicità siano requisiti importanti per una teoria, e Popper mostra come essi si riducano tutti al requisito della ricchezza di contenuto empirico, ossia della massima falsificabilità. Ad esempio, l'asserzione 'Tutte le orbite dei corpi celesti sono ellissi' è più generale di 'Tutte le orbite dei pianeti sono ellissi', ed *ipso facto* più falsificabile: qualunque osservazione che falsificasse la seconda (ad esempio l'osservazione che l'orbita di Marte non è ellittica) falsificherebbe anche la prima, mentre certe osservazioni (ad esempio l'osservazione che l'orbita lunare non è ellittica) falsificherebbero la prima ma non la seconda.

Similmente, 'Tutte le orbite dei pianeti sono cerchi' è più precisa di 'Tutte le orbite dei pianeti sono ellissi', e quindi più falsificabile: siccome ogni cerchio è un'ellisse ma non viceversa, l'osservazione di un'orbita planetaria non ellittica falsificherebbe la prima ipotesi ma anche la seconda, mentre l'osservazione di un'orbita planetaria ellittica ma non circolare falsificherebbe la prima ma non la seconda.<sup>2</sup>

Ancora, dire che un'ipotesi è più semplice di un'altra significa che implica meno parametri, ossia che basta un minor numero di osservazioni per falsificarla: si può falsificare l'ipotesi che una curva sia un cerchio già conoscendo almeno quattro dei suoi punti, mentre per falsificare l'ipotesi che sia un'ellisse bisogna conoscerne almeno sei.<sup>3</sup> (Questo, assieme alle antiche idee metafisiche sulla perfezione del cerchio, spiega tra l'altro perché Keplero, cercando di ricostruire l'orbita di Marte, abbia ripiegato sull'ipotesi dell'ellisse solo dopo aver inutilmente lavorato su quella del cerchio).

Ecco perché, pur concordando coi neopositivisti che la scoperta non segue un processo logico, Popper ritiene che però vi sia un criterio logico per giudicare quale tra leggi o teorie alternative sia a priori la più interessante e meritevole di esser messa alla prova: si tratterà in ogni caso della più falsificabile. Al contrario, non si dovrebbe scegliere la teoria con la più alta probabilità a priori, proprio perché sarà quella meno ricca di contenuto empirico e meno falsificabile: 'Tutte le orbite dei pianeti sono ellissi' è più probabile di 'Tutte le orbite dei pianeti sono cerchi', e 'Tutte le orbite dei pianeti sono cerchi o non sono cerchi' ha la massima probabilità possibile (è certamente vera), proprio in quanto non falsificabile e priva di contenuto.

Una volta effettuati i controlli, poi, per i neopositivisti si sarebbe dovuto scegliere l'ipotesi più *confermata*, cioè quella che, tenuto conto delle osservazioni, aveva la maggior probabilità di risultare vera (ossia la maggior probabilità a posteriori). Ma per Popper, dato che la verità di un'ipotesi non potrà mai esser dimostrata, nemmeno la sua probabilità conta, e invece bisogna scegliere quella più *corroborata*, che cioè è stata sottoposta ai tentativi di falsificazione più seri senza tuttavia venir falsificata.<sup>4</sup>

Il solito esempio delle orbite può aiutarci a chiarire la netta differenza tra conferma e

---

1 Ibid., p.19; *Realism and the Aim of Science*, cit. n.29, pp.105-106 e passim.

2 *Logik der Forschung*, cit. n.29, pp.120-121.

3 Ibid., p.131 e cap. VII.

4 Ibid., cap X.

corroborazione. La severità dei tentativi di falsificazione è direttamente proporzionale a quanto numerose e azzardate (ossia improbabili) sono le conseguenze dell'ipotesi che vengono controllate; il grado di corroborazione, a sua volta, è direttamente proporzionale a quanto numerose e azzardate sono le conseguenze controllate *con successo*. Della probabilità a posteriori o grado di conferma, invece, senza entrare nei dettagli del calcolo delle probabilità si può dire in sostanza che è direttamente proporzionale *e* al grado di corroborazione *e* alla probabilità a priori dell'ipotesi. Consideriamo allora l'ipotesi che una certa curva sia circolare e quella che sia ellittica, e supponiamo che localizzando tre dei punti della curva essi corrispondano tutti e tre alla previsione di entrambe le ipotesi. Entrambe vengono quindi sia confermate che corroborate, e poiché il controllo effettuato è il medesimo, entrambe ottengono il medesimo grado di corroborazione. Ma poiché la seconda è a priori più probabile, essa risulta nel complesso meglio confermata della prima.

Consideriamo invece l'ipotesi che le orbite dei pianeti siano ellittiche e l'ipotesi che le orbite di tutti i corpi celesti siano ellittiche, e supponiamo, osservando le orbite di numerosi pianeti e di un asteroide, di constatare che sono ellittiche. In questo caso la prima ipotesi riuscirà assai meglio confermata, dato che è a priori molto più probabile, e l'osservazione di un unico asteroide può aumentare solo di poco la bassa probabilità a priori che le orbite di *tutti* i corpi celesti siano ellittiche. Viceversa, è la seconda ad esser meglio corroborata, poiché le orbite dei pianeti osservati sono controlli superati da entrambe, mentre l'orbita dell'asteroide è un controllo in più superato dalla seconda ma irrilevante alla prima.

Molto netta anche la differenza tra i neopositivisti e Popper sulla crescita del sapere scientifico: per gli uni questa si ha con l'accumulo di teorie che si sono dimostrate vere o assai probabili; per l'altro con la progressiva eliminazione di teorie falsificate. Sulle teorie non falsificate, però, Popper condivide l'idea che possano esser sostituite da altre solo se più generali, più semplici o più precise.

#### d. L'esperienza non è l'origine della conoscenza

Si è detto che per Popper l'esperienza non solo non può giustificare la conoscenza, ma nemmeno costituirne l'origine. Infatti noi non osserviamo mai a caso, ma solo se spinti da un problema e guidati da una teoria. Prima dell'esperienza viene dunque la teoria, o almeno delle conoscenze pre-scientifiche o delle credenze implicite. Esse creano in noi delle aspettative, e quando vengono smentite dall'esperienza fanno sorgere il problema: la nostra teoria o la nostra credenza va abbandonata, o il suo apparente fallimento può trovare altre spiegazioni? Si inizia così ad osservare, ed è ancora la teoria ad indicarci cosa e come osservare. Come scrive Kant, il ricercatore non sta davanti all'esperienza come uno scolaro che ascolta tutto ciò che piaccia al maestro, ma come un giudice, che interroga i testimoni e li obbliga a rispondere alle domande che egli stesso pone loro.<sup>1</sup>

Il risultato delle nostre osservazioni sono poi delle percezioni già informate ai concetti della teoria: noi non percepiamo, ad esempio, forme, colori, segnali sonori, ecc., ma sedie, tavoli, elettroni, parole, ecc. E come si è visto, il parlare di sedie o di tavoli, non meno che di elettroni, presuppone già una teoria. L'esperienza è dunque inscindibile dalla concettualizzazione e "carica di teoria";<sup>2</sup> ed anche le asserzioni particolari che esprimono le nostre osservazioni sono in questo senso "teoriche". Quanto alle asserzioni universali, quasi mai sono ottenute generalizzando da asserzioni particolari, ma modificando o sostituendo altre asserzioni universali falsificate.

1 I. Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, 1781, 2 ed. 1787, trad. it. *Critica della ragion pura*, a cura di P. Chiodi, Utet, Torino, 1967, pref. alla 2 ed.; vedi pure K. Popper, *Logik der Forschung*, cit. n.29, pp.102-107.

2 "theory laden": K.R. Popper, *Objective Knowledge. an Evolutionary Approach*, Oxford 1972, tr. it. *Conoscenza oggettiva. Un punto di vista evoluzionistico*, Roma 1975, p.101.

#### e. L'epistemologia evoluzionistica ⇒ T13

Se dunque la conoscenza nasce dalle teorie, donde nascono queste? Da teorie precedenti, in parte corroborate e in parte falsificate dall'osservazione, e queste da altre ancora e così via. Il regresso però non è infinito: una teoria può aver avuto origine da credenze o aspettative implicite, e queste ultime da conoscenze istintive innate. Ma anche gli istinti hanno avuto origine da stati precedenti "falsificati" dall'esperienza tramite l'evoluzione naturale: gli organismi dotati di aspettative meglio corrispondenti alle esigenze della specie e all'ambiente naturale sono stati favoriti evolutivamente, gli altri col tempo si sono estinti. Ultimamente è la stessa fisiologia degli organi di senso che fornisce una pre-categorizzazione dell'esperienza: l'orecchio umano, ad esempio, modellato dalla selezione naturale, percepisce suoni entro un certo settore di lunghezze d'onda, quello del cane entro un altro settore; l'occhio di un gatto reagisce in modi distinti a diverse situazioni tra cui è biologicamente importante che l'animale sappia distinguere, e così via.<sup>1</sup>

L'empirismo falsificazionista di Popper si traduce quindi in un'epistemologia realista ed evoluzionistica: è l'evoluzione a garantire l'aderenza delle nostre conoscenze alla realtà oggettiva. Del resto, una sorta di "selezione del più adatto" vige anche tra le teorie formulate dagli scienziati: le migliori vengono corroborate, le altre non resistono ai controlli empirici e vengono eliminate.

#### f. Problemi

Anche sul pensiero di Popper sono stati sollevati numerosi problemi, tra i quali ricordiamo solo alcuni dei principali. In primo luogo, se davvero le asserzioni particolari presuppongono le nostre teorie, in che modo possono poi permetterci di falsificarle? In secondo luogo, se sono le asserzioni particolari a falsificare le teorie, come si può sostenere che l'esperienza s'incarica di smentire le teorie, quando le asserzioni particolari non trovano nell'esperienza origine né giustificazione, ma nascono dalle teorie e si fondano su decisioni convenzionali? In terzo luogo, siccome nemmeno le asserzioni particolari sono verificabili, esse non sono certe. Come può dunque esser certa la falsificazione che si basa su di esse? Ma se la falsificazione non è certa, che ne è dell'asimmetria, e in che cosa la falsificazione differisce dalla verifica? La stessa difficoltà nasce anche dall'olismo di Duhem e di Neurath, secondo cui un'asserzione osservativa non può mai essere implicata da un'ipotesi o da una teoria presa isolatamente, ma solo in congiunzione con ipotesi collaterali, sicché quando l'asserzione sia smentita dall'osservazione non è affatto certo se si debba rigettare l'ipotesi che si stava controllando o non piuttosto qualcuna delle ipotesi collaterali. Come osservano anche Quine e Kuhn (lo vedremo tra breve), i convenzionalisti hanno ragione nel sostenere che qualunque ipotesi, sol che lo si voglia, può esser indefinitamente difesa dalla falsificazione. Da tutto questo, poi, sorge il problema di cosa resti del realismo e dell'empirismo professati da Popper di fronte ai molteplici elementi convenzionalistici che vediamo spuntare agli snodi cruciali del suo pensiero.

Al primo problema si risponde che in generale la teoria o parte di teoria presupposta dall'asserzione non è la stessa che l'asserzione viene a falsificare.<sup>2</sup> Ad esempio, supponiamo che dalla nostra teoria elettrica  $T$  si deduca, tra l'altro, che (a) una spira di rame che si scalda e che fa deviare un ago magnetizzato è percorsa da corrente, e (b) nella spira  $S$  al momento  $t$  non può passare corrente. Supponiamo poi di osservare che al momento  $t$  la spira  $S$  si scalda e fa deviare un ago magnetico: in base alla nostra teoria dedurremo l'asserzione ' $S$  è percorsa da

<sup>1</sup> Ibid., pp. 101, 347.

<sup>2</sup> Vedremo in seguito che questa è all'incirca la risposta che diversi autori hanno dato anche alle argomentazioni convenzionalistiche di Kuhn e Feyerabend.

corrente al momento  $t'$ . Questa asserzione presuppone  $T$  (quanto ad (a)), eppure la falsifica (quanto a (b)). La teoria, dice Popper, determina le asserzioni osservative nel senso che dice che esperimento compiere e come categorizzare il suo risultato, ma non può dirci se l'esito sarà positivo o negativo.<sup>1</sup>

Per ciò che concerne il secondo problema, anche se le asserzioni osservative vengono accettate con una decisione convenzionale, per Popper esse mantengono un carattere empirico in quanto possono esser controllate empiricamente: possiamo usarle cioè per dedurre (in unione con teorie accettate) delle conseguenze osservabili, e se queste non si realizzano rigettarle.<sup>2</sup> Certo, questo non fa che spostare il problema su altre asserzioni osservative, e Popper ammette che il controllo non potrà proseguire all'infinito, sicché in ogni momento vi sarà un certo numero di asserzioni accettate per convenzione.<sup>3</sup> Bisogna però tener presente che tale "convenzione" è regolata da precetti metodologici che in sostanza prescrivono di accettare quelle asserzioni su cui vi sia un assenso generale dei ricercatori, assenso motivato dalle loro esperienze percettive. Anche se Popper precisa che l'esperienza percettiva non *giustifica* le asserzioni, essa è dunque ciò che ne determina l'accettazione. Per contro, la teoria influenza come si è visto il tipo e la forma delle asserzioni osservative, ma non la loro accettazione.<sup>4</sup>

Quanto al terzo problema, il carattere non definitivo delle asserzioni falsificanti non elimina di per sé l'asimmetria con la verifica, perché da un'asserzione particolare che contraddica una teoria, la falsità di tale teoria segue con certezza, mentre da qualunque numero di asserzioni implicate da una teoria, la verità di tale teoria non segue affatto con certezza.

Per ciò che riguarda la possibilità di salvare convenzionalisticamente qualunque ipotesi dalla falsificazione, Popper sostiene che "l'unico modo per evitare il convenzionalismo consiste nel prendere una *decisione*: la decisione di non applicarne i metodi".<sup>5</sup> Non bisogna cioè proporsi di *salvare* le ipotesi (magari mediante assunzioni *ad hoc* ed altri stratagemmi convenzionalistici), ma tentare il più seriamente possibile di falsificarle. E' vero che un'asserzione è sempre implicata da una teoria solo in congiunzione con ipotesi collaterali e se viene contraddetta dall'esperienza bisogna scegliere tra falsificare queste o quella (la tesi di Duhem); ma per Popper tale scelta non deve essere arbitraria: le ipotesi collaterali dovranno a loro volta esser sottoposte a controllo indipendente, lasciando all'esperienza la decisione se e quale di esse falsificare. Certo, anche qui si apre un potenziale regresso all'infinito, che però si blocca nuovamente con la decisione collettiva di accettare o rifiutare certe asserzioni, decisione determinata come si è detto dall'esperienza, e comunque assoggettabile a sempre nuovi controlli.

Non c'è dunque un vero convenzionalismo, in Popper, ma un empirismo non fondazionalista: le decisioni ultime sulle nostre teorie sono demandate all'esperienza, ma non sono mai definitive. Per lui la scienza è come un edificio fondato su palafitte: le sue basi (le asserzioni osservative) poggiano su un terreno melmoso, ed acquistano stabilità solo dalla connessione reciproca; ma come i pali di una palafitta possono sempre trovarsi nella necessità di esser piantate più a fondo (ossia controllate deducendone nuove asserzioni e controllandole a loro volta) o sostituite.<sup>6</sup>

---

1 *Logik der Forschung*, cit. n.29, pp.101-106.

2 Ibid., p.101; *Die beiden Grundprobleme der Erkenntnistheorie*, Tubingen 1979, tr. it. *I due problemi fondamentali della teoria della conoscenza*, Milano 1987, p.453.

3 *Logik der Forschung*, cit. n.29, pp.98-104.

4 Ibid., pp.26, 91, 100; *Die Beiden Grundprobleme...*, cit. n.46, p.454.

5 *Logik de Forschung*, cit. n.29, p.71.

6 Ibid., pp.107-108.

## g. La filosofia politica

Popper è ben noto anche per la filosofia politica liberale da lui sviluppata, fondandola sugli stessi principi base della sua epistemologia.<sup>1</sup> Proprio perché non possiamo esser certi della verità di alcuna dottrina, è necessaria una società "aperta" in cui il maggior numero possibile di idee e proposte possano esprimersi e venir messe alla prova della discussione e dei fatti; solo così quelle errate o dannose si riveleranno tali e, "falsificate", finiranno per essere abbandonate. Analogamente, nessun sistema di selezione dei governanti può darci la certezza che solo gli onesti e i capaci siano prescelti. E' necessario pertanto sottomettere il potere ad una serie di controlli e di vincoli in grado di "falsificare" gli errori di chi lo detiene, impedendo l'attuazione di decisioni ingiuste o errate.

## 2. Quine ⇒ T14

Un altro critico del neopositivismo che ha fortemente influenzato l'epistemologia contemporanea è Willard Van Orman Quine (n. 1908), filosofo non più coetaneo, ma discepolo dei membri del Circolo di Vienna (ed in particolare, di Carnap).

In un famosissimo saggio<sup>2</sup> egli ha accusato l'empirismo contemporaneo (ossia il neopositivismo) di mantenere "due dogmi": l'esistenza di una netta distinzione tra enunciati analitici e sintetici, e il riduzionismo, ossia la convinzione che il significato di qualunque enunciato sia riducibile a un ben determinato insieme di esperienze. Effettivamente, si è visto come la distinzione tra analitico e sintetico fosse basilare per il neopositivismo, ed è facile rendersi conto di come il riduzionismo sia presupposto da un altro dei suoi capisaldi, il verificazionismo. Ma davvero queste due tesi sono dei dogmi immotivati?

Per criticare la prima, Quine mostra anzitutto che non si dà una definizione non circolare di 'analitico' (e quindi, corrispettivamente, di 'sintetico'). In breve, 'analitico' può esser definito come 'vero in virtù del significato'; ma il significato, a sua volta, non è altro che ciò che accomuna due termini sinonimi; e non si può spiegare quand'è che due termini sono sinonimi se non, ultimamente, dicendo che lo sono quando predicando l'uno dell'altro e viceversa si ottengono enunciati analitici. Si potrebbe anche suggerire che i significati dei termini di un linguaggio (e quindi anche la sinonimia e l'analiticità) sono quelli fissati dalle sue regole semantiche (in pratica, cioè, dalle definizioni del suo dizionario). Ma Quine osserva che così non si definirebbero più 'significato', 'analiticità' e 'sinonimia' in generale, ma solo per un certo linguaggio, ed anzi per un certo linguaggio in un certo tempo, poiché i significati mutano col tempo.

Sulla portata di questa argomentazione i critici hanno molto discusso, ed in effetti ci si potrebbe chiedere se essa dimostri che l'analiticità non esiste, o solo che non è definibile senza circolarità, o che essa è per sua natura relativa al linguaggio e al tempo.<sup>3</sup> Il suo significato filosofico emerge comunque più chiaramente passando ad analizzare il secondo dei due "dogmi".

Qui Quine riprende esplicitamente la già richiamata tesi di Duhem (e Neurath) secondo cui i nostri enunciati non si possono mai confrontare con l'esperienza isolatamente: a seconda di quali altri enunciati si accettano per veri, una data esperienza può smentire, confermare o

---

1 Tale filosofia è esposta principalmente in *The Open Society and its Enemies*, London 1945, trad. it.: *La società aperta e i suoi nemici*, Roma 1974.

2 "Two Dogmas of Empiricism", *Philosophical Review* 60, 1951, tr. it.: "Due dogmi dell'empirismo", in W.V. Quine *Il problema del significato*, Roma 1966.

3 Vedi ad es. P. Parrini, *Conoscenza e realtà. saggio di filosofia positiva*, Bari 1995, pp. 64-72. Una sintesi di alcune di tale obiezioni è in M. Alai, *Modi di conoscere il mondo*, Milano 1994, pp.166-169. La letteratura sull'argomento è comunque vastissima.

risultare irrilevante a un dato enunciato. Ma allora un enunciato isolatamente preso non si può nemmeno considerare analitico o sintetico: chiamiamo infatti analitico un enunciato che nessuna esperienza potrebbe falsificare; ma se mutando qua o là l'insieme degli altri enunciati che accettiamo un'esperienza che prima era irrilevante diventa in grado di falsificarlo, ecco che esso diviene sintetico; e viceversa per un enunciato sintetico. Ad esempio, che la forza sia uguale al prodotto della massa per l'accelerazione ( $f=ma$ ), è una verità analitica o sintetica? Saremo noi a deciderlo, a seconda che siamo disposti a riconoscere qualche possibile esperienza come in contraddizione con essa, oppure no. Ma ancora una volta, significa ciò che non esiste l'analiticità, o piuttosto che essa non è una caratteristica degli enunciati in quanto tali, ma del modo in cui decidiamo di usarli?

In ogni caso, l'immagine della conoscenza che emerge dalla riflessione di Quine risulta ben caratterizzata. Egli sostiene che il controllo empirico consiste sempre in un confronto tra l'esperienza e l'insieme globale dei nostri enunciati, paragonando quest'ultimo a una rete che tocca l'esperienza solo ai bordi. I nodi periferici di questa rete sono gli enunciati osservativi, gli unici su cui (come per Carnap e per Popper) può esistere un accordo generalizzato già sulla base delle sole percezioni, e dunque gli unici il cui controllo empirico può avvenire anche in isolamento e che si avvicinano all'idea tradizionale di enunciato sintetico. I nodi interni sono invece gli enunciati "teorici", che si confrontano con l'esperienza solo con la mediazione di altri enunciati. Ma più si procede verso il centro, più l'eliminazione di un enunciato costringerebbe a rivoluzionare la struttura degli altri enunciati. Al centro stanno quindi gli enunciati che praticamente non saremmo disposti ad abbandonare in nessun caso (come quelli della matematica e della logica), che pertanto s'avvicinano all'ideale dell'analiticità. Ciononostante, anche l'enunciato più centrale può esser messo in dubbio in caso di necessità, ed anche quello più periferico può venir salvato, volendo, di fronte a qualsiasi esperienza. Non pochi fisici e logici, ad esempio, hanno ritenuto che il modo più semplice e coerente di riorganizzare il quadro delle nostre conoscenze tenendo conto delle sorprendenti scoperte della meccanica quantistica fosse quello di abbandonare, tra l'altro, leggi logiche come quella del terzo escluso e della distributività.

Anche Quine (che pure mantiene moltissime delle idee dei neopositivisti), sostiene dunque un empirismo particolare: olistico (l'unità fondamentale da considerare è l'intero edificio del nostro sapere) e non fondazionalistico (la scienza non possiede alcuna verità ultima e indubitabile).

### 3. Il secondo Wittgenstein

Idee in parte simili emergono dalla riflessione condotta da Wittgenstein negli anni '30 e '40 e confluita nell'opera postuma *Ricerche filosofiche*.<sup>1</sup> Nel *Tractatus Logico-Philosophicus* egli aveva considerato la funzione denotativo-descrittiva (quella per cui una parola funge da simbolo per un oggetto, e un enunciato o una proposizione da immagine per uno stato di cose) come l'essenza del linguaggio. In seguito, invece, egli viene sempre più chiarendo che oltre a denotare e a descrivere, molte sono le attività che possiamo compiere per mezzo del linguaggio: comandare, congetturare, recitare, far battute, chiedere, ringraziare, salutare, ecc.<sup>2</sup> Ebbene, proprio come esistono molti tipi di giochi, assai diversi tra loro, e non c'è nulla che si possa considerare *comune a tutti*, così non c'è nulla di comune a tutti i "giochi" che si possono giocare col linguaggio: non esiste un'unico tipo di significati per ogni possibile espressione.

In particolare, non è sempre vero che un segno linguistico derivi il proprio significato dall'oggetto che esso denota: non solo perché in molti "giochi linguistici" (ad esempio, il

---

1 L. Wittgenstein, *Philosophical Investigations*, Oxford, 1953, tr. it. *Ricerche filosofiche*, Torino 1967.

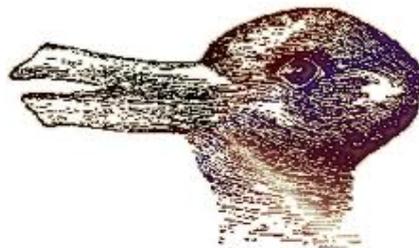
2 Ibid., § 23.

ringraziare) l'oggetto denotato può mancare del tutto; ma anche perché, quando è presente, spesso risulta inaccessibile ai parlanti, ed il suo rapporto col segno linguistico va ricostruito indirettamente e su altre basi. Così accade, ad esempio, quando si parla degli stati psichici, come piacere, dolore, fame, ecc.: quelli degli altri sono irrimediabilmente inaccessibili ai nostri sensi, mentre ai nostri abbiamo accesso immediato, ma impariamo a dar loro un nome solo per analogia con quelli altrui (basti pensare come si insegnano tali nomi ai bambini piccoli). Ciò che ci permette di riferirci agli stati psichici è dunque quella complessa pratica sociale consistente nelle manifestazioni esterne con cui i soggetti esprimono gli stati interni (riso, pianto, atteggiamenti del volto, ecc.), nelle reazioni degli altri (il rallegrarsi, il compatire, il consolare, ecc.), e nelle parole che gli uni e gli altri pronunciano in relazione a tali manifestazioni. Si può dunque dire che un parlante abbia appreso il significato delle espressioni della sfera psichica quando sa prender parte correttamente a tale pratica, quando ha appreso a *usare* quelle espressioni nel medesimo modo degli altri; spesso, quindi, il significato di un termine non è altro che il suo uso.<sup>1</sup>

Più in generale, è comunque all'interno di un ambiente e di un sistema di comportamenti, o come dice Wittgenstein di una "forma di vita", che un'espressione acquista senso e significato: una preghiera all'interno di una credenza e di una pratica religiosa, un protocollo sperimentale all'interno di una pratica scientifica, ecc.

Sotto l'influenza del *Tractatus* i neopositivisti avevano creduto che vi potesse essere un'unica teoria del significato (la teoria verificazionistica) e un'unica forma di linguaggio perfetto (quello della scienza), e che tutte le altre forme si potessero considerare prive di significato cognitivo. Il secondo Wittgenstein, invece, respinge entrambe queste convinzioni, e come Quine sottolinea come la natura dei nostri asseriti dipenda dall'uso che se ne fa: "La medesima proposizione può esser trattata una volta come una proposizione da controllare con l'esperienza, un'altra volta come regola di controllo".<sup>2</sup>

Anche l'idea di un'esperienza neutrale e indipendente dalle aspettative o dagli stati cognitivi del soggetto, già respinta da Popper, viene implicitamente rifiutata nelle *Ricerche Filosofiche*; analizzando l'uso del termine 'vedere', Wittgenstein riprende infatti le osservazioni degli psicologi gestaltisti che mostrano come il contenuto della percezione - *ciò* che vediamo - dipenda tanto dagli stimoli sensoriali quanto dalle nostre disposizioni: un angolo solido, disegnato in prospettiva sul foglio, può esser visto come concavo o come convesso; la figura di un papero può esser vista anche come quella di un coniglio e viceversa; e così via. Non si tratta di diverse possibili interpretazioni di uno stesso dato sensoriale (ad esempio, l'interpretazione di certe linee sul foglio come un papero o come un coniglio): infatti le linee non sono affatto percepite come tali, almeno in un primo tempo, ma si percepisce immediatamente il papero o il coniglio; inoltre, quando si riorienta la percezione, ci appare qualcosa di completamente nuovo, che prima non si percepiva affatto, ed oltretutto esso appare improvvisamente, non come frutto di un processo mentale quale sarebbe appunto un'interpretazione.<sup>3</sup>



---

1 Ibid., § 43.

2 L. Wittgenstein, *On Certainty*, a cura di G.E.M. Anscombe e G.H. Von Wright, Oxford 1969, tr. it. *Sulla certezza*, Torino 1978, p.19.

3 Ibid., pp. 255-279.

#### 4. Altre critiche

Oltre alle fondamentali critiche di Popper, Quine e del secondo Wittgenstein, si può dire che tra gli anni '40 e '60 praticamente tutti gli aspetti dell'ortodossia neopositivistica siano stati posti in questione, spesso proprio da studiosi formati in quella stessa tradizione. Accenniamo brevemente, a titolo d'esempio, ad alcune delle critiche più rilevanti.

Anzitutto, se come si è visto non esiste la possibilità di un'osservazione indipendente dalle teorie, non si può nemmeno distinguere, come avrebbero voluto fare i neopositivisti, tra termini puramente osservativi e termini teorici. Certo, anche ammettendo che tutti i termini osservativi sono anche teorici, o almeno "carichi di teoria", non vale necessariamente l'inverso: esistono infatti termini che si riferiscono a oggetti non osservabili, come 'elettrone', 'neutrino', ecc., e quindi ci si potrebbe accordare per chiamare questi ultimi "teorici" e tutti gli altri "osservativi". Sorge però il problema che praticamente tutti gli oggetti diventano "osservabili", con l'ausilio di mezzi adeguati: possiamo osservare i microrganismi col microscopio, gli elettroni con la camera a nebbia, i neutrini per mezzo di complessi impianti sperimentali come quello installato nelle viscere del Gran Sasso. Carnap aveva già cercato di ovviare a questa difficoltà restringendo la qualifica di "osservabile" a quegli oggetti che si possono osservare ad occhio nudo o per mezzo di strumenti semplicissimi,<sup>1</sup> ma nemmeno ciò basta a risolvere il problema. Come infatti mostra Peter Achinstein,<sup>2</sup> se per osservare s'intende l'accorgersi della presenza di qualcosa, termini normalmente ritenuti teorici, come 'massa', 'carica', ecc., diventano osservabili, poiché basta ad esempio toccare col dito un elettrodo per percepire una carica elettrica; se viceversa per osservare s'intende misurare o registrare tutte le caratteristiche rilevanti, allora anche termini comunemente ritenuti osservativi, come 'acqua', 'volume', ecc. diventano teorici, poiché le relative misure ed analisi richiedono una complessa strumentazione.

Si potrebbe allora decidere di chiamare "teorici" solo questi termini che sono stati introdotti per mezzo di una teoria; ma Hilary Putnam ha fatto rilevare che vi sono termini teorici, come quelli introdotti dalla teoria evoluzionistica di Darwin, che si riferiscono a oggetti osservabili, ed esistono termini che non sono stati introdotti da alcuna teoria (come 'amore', 'odio', ecc.) i quali si riferiscono a oggetti non osservabili. Soprattutto, sottolinea Putnam, i neopositivisti sbagliavano a credere che in linea di principio i termini teorici siano introdotti per mezzo di quelli osservativi, acquistando dunque da essi il proprio contenuto empirico.<sup>3</sup> Ed è chiaro che così stando le cose, viene a cadere la motivazione stessa di fondo per distinguere tra linguaggio osservativo e teorico, ossia quella di garantire il carattere empirico delle teorie.

Un'altra importante tesi neopositivistica era quella del parallelismo tra previsione e spiegazione (le due principali funzioni della scienza): come si è visto, secondo il modello nomologico-deduttivo di Hempel e Oppenheim spiegare un fenomeno equivale a porsi in grado di prevederlo, deducendolo da leggi e condizioni iniziali note. Contro questa concezione Michael Scriven ha obiettato che la teoria di Darwin spiega molte cose, ma finora non ha permesso di compiere alcuna predizione.<sup>4</sup>

Sylvain Bromberger ha a sua volta argomentato<sup>5</sup> che date le leggi dell'ottica geometrica e data l'altezza di un palo e l'altezza del sole in cielo, possiamo prevedere la lunghezza dell'ombra gettata dal palo: secondo Hempel, questa costituirà quindi anche la *spiegazione* di

1 Carnap, "Testability and Meaning", cit. n. 24.

2 P. Achinstein, "The Problem of theoretical Terms", *American Philosophical Quarterly* 2, 1965; *Concepts of Science*, Baltimore 1968.

3 H. Putnam, "What theories are not", cit. n. 28.

4 In M. Scriven, "Definitions, Explanations and Theories, in *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, II, a cura di H. Feigl, M. Scriven e G. Maxwell, Minneapolis 1956; "Explanations, Predictions and Laws", in *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, III, a cura di H. Feigl e G. Maxwell, Minneapolis 1962.

5 In "Why Questions", in *Mind and Cosmos: Explorations in the Philosophy of Science*, a cura di R. Colodny, Pittsburg 1966.

tale lunghezza. Ugualmente, però, data la lunghezza dell'ombra e l'altezza del sole, sarebbe possibile prevedere l'altezza del palo: ma in nessun modo questa potrebbe venir considerata come una *spiegazione* di tale altezza.

Ancora, è stato osservato da Wesley Salmon<sup>1</sup> e R.H. Jeffrey<sup>2</sup> che un evento assai improbabile (come ad esempio l'emissione in certe circostanze di un elettrone da parte di una sostanza radioattiva) può esser *spiegato* per mezzo di una legge statistica che dica che esiste una probabilità di 1/100.000.000 che in tali circostanza questa sostanza emetta un elettrone. Ma contrariamente a quanto sostenuto da Hempel, data tale legge e tali circostanze, non si potrebbe affatto *prevedere* l'emissione, nel senso che non si potrebbe dedurre né che avrà luogo, né che esiste un'alta probabilità che abbia luogo.<sup>3</sup>

Altre critiche sono state sollevate per ciò che riguarda il concetto dell'interpretazione parziale, le regole di corrispondenza, il ruolo dei modelli nella teorizzazione scientifica, l'importanza della formalizzazione nell'analisi epistemologica delle teorie,<sup>4</sup> l'identità di metodo tra scienze naturali e scienze umane.<sup>5</sup> A molte di queste i neopositivisti hanno replicato in maniera articolata, e spesso con successo. Sul finire degli anni '60, tuttavia, gran parte degli epistemologi erano ormai giunti alla conclusione che il neopositivismo non offriva più, nel suo complesso, un'immagine della scienza sufficientemente completa e fedele, e andava abbandonato.

## V. LE CONCEZIONI RELATIVISTICHE

Tra gli anni '50 e l'inizio degli anni '60 alcuni filosofi hanno proposto concezioni radicalmente alternative, secondo le quali ogni aspetto della scienza (il significato dei termini, il contenuto delle asserzioni, il controllo empirico, lo sviluppo della conoscenza) si determina nell'ambito di una globale "visione del mondo"<sup>6</sup> e la presuppone. Un altro carattere comune a tutte queste concezioni e opposto all'epistemologia neopositivistica è la speciale attenzione prestata al contesto storico, al momento della scoperta, all'evoluzione diacronica e all'avvicendamento delle teorie; un altro ancora, i dubbi che tutte più o meno sollevano sulla scienza come procedimento razionale e come descrizione della realtà. Su queste concezioni influivano la rapida espansione avutasi negli anni '50 della storia della scienza come disciplina accademica e l'interesse che iniziava a suscitare nei filosofi;<sup>7</sup> il coerentismo olistico di Neurath, Duhem e Quine; la visione dinamica della scienza di Popper; l'idea di Popper e del secondo Wittgenstein della teoreticità dell'osservazione; la riflessione di Wittgenstein sulla pervasività delle forme di vita e sulla molteplicità dei giochi linguistici; ed in generale l'esigenza, ormai ampiamente diffusa, di accoppiare un'analisi storico-pragmatica a quella esclusivamente logica del

---

1 In *The Foundations of Scientific Inference*, Pittsburg 1966.

2 In "Statistical Explanation vs. Statistical Inference", in W. Salmon, *The Foundations of Scientific Inference*, cit. n.64.

3 Su tutta questa discussione vedi anche I. Scheffler, *The Anatomy of Inquiry: Philosophical Studies in the Theory of Science*, New York 1963, tr. it. *Anatomia della ricerca*, a cura di M. Mondadori, Milano 1972, parte I.

4 Vedi F. Suppe, *"The search for Philosophic Understanding ..."*, cit. n.28, pp.86-115.

5 Vedi ad esempio P. Winch, *The Idea of a Social Science*, London, 1958, tr. it. *Il concetto di scienza sociale e le sue relazioni con la filosofia*, Milano 1972; G.H. von Wright, *Explanation and Understanding*, Ithaca, 1971, tr. it. *Spiegazione e comprensione*, Bologna 1977.

6 Perciò Suppe le chiama "Weltanschauungen Views" (in *"The search for Philosophic Understanding ..."*, cit. n.28).

7 Vedi S. Toulmin, *From Form to Function: Philosophy and history of Science in the 1950s and Now*, Boston, 1977, tr. it. "Dalla forma alla funzione: filosofia e storia della scienza negli anni '50 e nel tempo presente", in *Previsione e conoscenza. Un'indagine sugli scopi della scienza*, Roma 1982, pp.102-116.

neopositivismo. Improntate dunque nel complesso a olismo, storicismo, antirealismo, queste filosofie segnano una sorta di ritorno del pendolo dall'orientamento empiristico e positivistico dei circoli di Vienna e di Berlino ad un opposto orientamento convenzionalistico e relativistico, in cui il ruolo dell'esperienza è fortemente limitato a favore degli apriori teorici, storici o culturali.

Il primo a proporre una concezione di questo tipo fu forse Stephen Toulmin,<sup>1</sup> seguito da Norwood Russell Hanson (1924-1967) e David Bohm; ma i più famosi esponenti sono senza dubbio Thomas Kuhn (1922-1996) e Paul Feyerabend (1924-1994).

## 1. Toulmin ⇒ T15

Per Toulmin<sup>2</sup> una teoria contiene anzitutto un "ideale di ordine naturale", ossia un'immagine di tipo pressoché metafisico del funzionamento del mondo o di un suo aspetto. Di tal genere sarebbe ad esempio l'idea che la luce viaggia in linea retta. Oltre a ciò, la teoria contiene leggi, che descrivono certe regolari deviazioni fenomeni dall'ideale di ordine naturale; ad esempio, la legge della rifrazione luminosa descrive certe deviazioni dalla linea retta regolarmente messe in mostra dalla luce. Infine, la teoria contiene ipotesi, o leggi non ancor confermate.

Generalmente i termini utilizzati dalla teoria possiedono già prima un loro significato, che però muta col loro ingresso nella teoria. Le leggi hanno sempre un campo di applicabilità ben definito e limitato, e le teorie non sono né vere né false, ma più o meno utili o proficue. Il criterio di proficuità, poi, dipende dagli interessi, dai presupposti e insomma dalla generale visione del mondo degli scienziati. La spiegazione di un fenomeno avviene mostrando come esso rientri in un dato ideale di ordine naturale, oppure come se ne discosti secondo una delle leggi della teoria.

## 2. Hanson ⇒ T16

Secondo Hanson<sup>3</sup> l'osservazione non è neutra, ma "carica di teoria". Il vedere un oggetto non consiste infatti nel ricevere determinati stimoli sensoriali, ma nel fare un'esperienza, nel diventare consapevoli di qualcosa; e ciò di cui si fa esperienza o si diventa consapevoli, come mostra la *Gestalt* e come si è visto con Wittgenstein, dipende dalle nostre conoscenze e dai modelli concettuali con cui organizziamo e rendiamo intelligibili i dati: il vedere un oggetto è inscindibile dal vederlo *come* un oggetto di questo o di quel tipo. Se Tycho Brahe e Keplero assistessero insieme al sorgere del sole, essi vedrebbero cose diverse (un pianeta in moto attorno alla terra l'uno, un astro fisso nel cielo l'altro).

Le teorie forniscono appunto i modelli in base a cui organizzare e spiegare i dati. Quando emergono fenomeni non adeguatamente spiegabili in base al modello vigente, si pone il problema di modificarlo o di trovarne uno nuovo; ma lo stesso modo di vedere i fenomeni dettato dal modello vigente indica già che tipo di modifiche servano e che tipo di soluzioni siano proponibili. A differenza dei neopositivisti, ma anche di Popper, Hanson non crede dunque che una nuova teoria possa venir ipotizzata a caso, e solo in seguito confrontata deduttivamente coi dati: esiste invece una vera e propria logica della scoperta. Non si tratta però di una logica induttiva, e la teoria non si ricava per enumerazione o per aggregazione dei

---

1 Così Suppe in *"The search for Philosophic Understanding ..."*, cit. n.28, pp. 127 sgg.

2 Vedi *The Philosophy of Science: an Introduction*, London 1953, e *Forsight and Understanding. An Inquiry into the Aims of Science*, London 1961, tr. it. *Previsione e conoscenza. Un'indagine sugli scopi della scienza*, cit. n. 70.

3 Vedi specialmente *Patterns of Discovery. An Inquiry into the Conceptual Foundations of Science*, Cambridge, 1958; tr. it. *I modelli della scoperta scientifica. Ricerca sui fondamenti concettuali della scienza*, Milano 1978.

dati; seguendo Peirce, Hanson pensa piuttosto a una logica *abduittiva*, o *retroduttiva*: si osserva qualche fenomeno sorprendente *F*; *F* si spiegherebbe naturalmente se si desse l'ipotesi *I*; abbiamo dunque ragione di pensare che valga *I*.

### 3. Kuhn $\Rightarrow$ T17

La *Struttura delle rivoluzioni scientifiche*<sup>2</sup> di Kuhn è stato certo il più famoso "manifesto" delle concezioni relativistiche, ottenendo un'enorme eco anche al di fuori della filosofia della scienza e suscitando l'interesse di storici, critici dell'arte, sociologi e psicologi, oltre che del pubblico colto in genere. Nel libro si sostiene che una disciplina raggiunge la maturità, diventando in senso proprio una scienza, quando un'opera o una teoria di grande successo fissano per essa un *paradigma*, vale a dire un modello e dei canoni destinati per un certo periodo ad esser seguiti da tutti i ricercatori del campo. Ciò sarebbe avvenuto, ad esempio, con la *Fisica* di Aristotele, l'*Almagesto* di Tolomeo, i *Principia* e l'*Ottica* di Newton, l'*Elettricità* di Franklin, la *Chimica* di Lavoisier, ecc.<sup>3</sup> Il successo dell'opera di Tolomeo, ad esempio, avrebbe fissato un paradigma per l'astronomia, determinando tra l'altro<sup>4</sup>

- 1) gli obiettivi della disciplina: la predizione dei moti apparenti dei pianeti;
- 2) i problemi che le spettava risolvere: descrivere e spiegare i moti retrogradi dei pianeti, le loro variazioni di velocità, luminosità, ecc.;
- 3) il metodo da seguire: la ricostruzione geometrica delle orbite;
- 4) degli esempi di soluzione: il modello eliocentrico anzitutto, e poi gli epicicli, ecc.;
- 5) alcuni presupposti basilari indiscussi: l'immobilità della Terra, la finitezza dell'universo, ecc.;
- 6) una metafisica di fondo: finalismo, animismo, perfezione dei moti circolari, ecc.;
- 7) i significati dei termini: 'pianeta' significa corpo celeste in movimento; 'Sole' significa il pianeta luminoso; ecc.;
- 8) uno schema concettuale e l'interpretazione implicita in ogni esperienza percettiva: ad esempio, la percezione dello spostamento relativo di Terra e Sole durante il giorno come moto di rivoluzione del Sole, e non come moto di rotazione della Terra.

Una volta affermatosi il paradigma, tutta la ricerca scientifica si muove sui binari da esso prefissati: se ne seguono i metodi, se ne applicano le soluzioni a problemi particolari, si cerca di estendere i suoi principi ad aree nuove. Per Kuhn questa è la "scienza normale", la *routine* della ricerca. Quando dall'osservazione emerge un fenomeno che sembra contraddire gli assunti del paradigma, nessuno pensa che quest'ultimo debba considerarsi falsificato, ma si immagina che l'osservazione possa esser viziata da errori, oppure (secondo la tesi Duhem-Quine) che modificando qualcuno dei presupposti fin qui accettati si potrà eliminare l'incongruenza. I ricercatori s'impegnano dunque a risolvere questo problema come si farebbe con un *rompicapo*, dando cioè per scontato che la soluzione esista. Il paradigma però non viene abbandonato neppure se il problema resiste ad ogni tentativo di soluzione: esso viene considerato un'*anomalia* inspiegata (per il momento) ma isolata, che di per sé non può giustificare l'abbandono dell'intera impalcatura su cui si regge la ricerca in quel campo.

Se tuttavia le anomalie non trovano soluzione ed anzi si moltiplicano, il paradigma può entrare in crisi, diffondendo tra gli addetti ai lavori incertezza e scetticismo. Ancor prima di Copernico, ad esempio, molti astronomi erano insoddisfatti dell'imprecisione delle predizioni ottenute sulla base del sistema tolemaico, del moltiplicarsi degli epicicli, delle deviazioni dall'ideale del moto circolare costituite dall'ipotesi dell'equante e dell'eccentrico. Ma nemmeno in situazioni del genere il paradigma viene abbandonato, poiché un paradigma è comunque

<sup>2</sup> *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago 1962; ed. ampliata con un poscritto 1970; tr. it. *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Torino 1969; 4 ed. col poscritto, Torino 1978.

<sup>3</sup> *Ibid.*, p.29.

<sup>4</sup> Il seguente elenco non si trova nell'opera, anche se ne sintetizza ed esemplifica le tesi.

necessario, e nemmeno un remo rotto si butta se è l'unico che si ha per remare.

Le cose cambiano quando si profila la nascita di un nuovo paradigma alternativo, ma anche allora la sostituzione è tutt'altro che facile. Kuhn chiama infatti "rivoluzione" tale sostituzione, non solo per la radicalità del mutamento che ne consegue, ma anche perché, come nelle rivoluzioni politiche, la sostituzione non è regolata dalle norme e dalle procedure accettate; al contrario, essa comporta precisamente il sovvertimento di tali norme, e dà luogo a divergenze insolubili tra i sostenitori del vecchio e del nuovo ordine.

Se consideriamo ad esempio la caduta del paradigma tolemaico, il nuovo paradigma copernicano differiva da esso su ogni punto:

- 1) gli obiettivi dell'astronomia: la descrizione della vera forma dell'universo, e non solo dei moti planetari apparenti;
- 2) i problemi da risolvere: la spiegazione delle numerose "coincidenze" solari che restavano inspiegate nel modello geocentrico;
- 3) i metodi: la costruzione di modelli realistici, e non di semplici elaborazioni geometriche;
- 4) le soluzioni proposte: il modello eliocentrico, la grande distanza delle stelle fisse, ecc.
- 5) i presupposti fisici: mobilità della Terra, principio di relatività galileiana, ecc.;
- 6) le concezioni metafisiche di base: esclusione del finalismo, maggior dignità del Sole rispetto alla Terra, ecc.;
- 7) i significati dei termini: con 'Sole' s'intende una stella fissa, e non più un pianeta;
- 8) le esperienze percettive: l'astronomo copernicano non vede più il Sole che ruota attorno alla Terra, ma la Terra che ruota sul proprio asse al cospetto del Sole.

In pratica, è come se gli aderenti a paradigmi diversi vivessero in un mondo diverso, parlassero lingue diverse, praticassero discipline diverse, con metodi e criteri diversi. Per fare un altro esempio, nonostante che si parli di massa sia nel paradigma newtoniano che in quello einsteiniano, con tale termine non ci si riferisce affatto alla stessa grandezza: la massa newtoniana infatti si conserva, mentre quella relativistica è convertibile con l'energia; esse si misurano in modi diversi, ecc.<sup>1</sup> Non esiste dunque né un dominio di fatti oggettivi, né un vocabolario di termini osservativi neutrali, né dei requisiti o criteri condivisi che possano costituire un terreno comune su cui confrontare i due paradigmi e decidere dei rispettivi meriti in base ad argomentazioni logiche ed empiriche: essi sono per Kuhn "incommensurabili"; gli argomenti utilizzati da un campo contro l'altro sono di tipo retorico-persuasivo, e l'accettazione di un nuovo paradigma somiglia ad una conversione religiosa o a un processo di riorientamento gestaltico, come il passaggio dal vedere nella figura ambigua un'anatra al vedervi un coniglio.

Di fatto, il nuovo paradigma fa breccia soprattutto tra gli scienziati più giovani ed ansiosi di novità, mentre i vecchi non si risolveranno mai ad abbandonare l'antico paradigma nel quale si sono formati; e quando il nuovo paradigma finisce per trionfare, è essenzialmente per motivi anagrafici, per la morte cioè degli ultimi sostenitori del vecchio. A quel punto s'inizia una nuova fase di scienza normale, dominata dal paradigma vittorioso. All'inizio esso non risolve tutti i problemi già risolti dal vecchio, e nemmeno tutti quelli che esso si propone di risolvere, ma il lavoro degli scienziati è guidato da un'assoluta fiducia nella sua capacità di offrire una risposta a tutti i quesiti più importanti.

Come per Popper, ed al contrario dei neopositivisti, c'è dunque in Kuhn un forte interesse per la dinamica della scienza; tale dinamica non è cumulativa; e in essa un ruolo decisivo spetta al rovesciamento di teorie e credenze già confermate e fermamente accettate.

A differenza di Popper, tuttavia, Kuhn dà eguale importanza al momento della scienza normale, in cui l'obiettivo non è la falsificazione ma la conferma delle idee fondamentali del paradigma. E a differenza di Popper egli esclude completamente l'idea di un progresso

---

<sup>1</sup> Ibid., pp.129-130.

scientifico. Popper, infatti, pur sostenendo che qualunque teoria può sempre esser falsificata, riconosce che le teorie non falsificate possono venir sostituite solo da teorie più semplici e più generali, di modo che nella scienza si osserva una tendenza "quasi induttiva" verso un maggior grado di universalità delle nostre conoscenze.<sup>1</sup> Per Kuhn, invece, dato che da un paradigma all'altro cambiano i significati dei termini e gli oggetti delle teorie, nessun confronto simile sull'universalità delle teorie è possibile.

Per lo stesso motivo, mentre i neopositivisti sottolineavano la continuità per cui le vecchie teorie manterrebbero comunque una validità come caso limite delle nuove, Kuhn nega qualunque forma di sopravvivenza ai paradigmi spodestati. Per esempio, anche se le leggi relativistiche si riducono a leggi newtoniane quando la velocità si azzerava, esse le contraddicono in tutti gli altri casi; e comunque parlano di oggetti diversi (la massa relativistica, lo spazio-tempo, ecc., le une, la massa newtoniana, lo spazio e il tempo assoluti, ecc., le altre), e sono quindi leggi diverse.

E' così, tra l'altro, che Kuhn getta forti dubbi su quello che abbiamo descritto come il più potente argomento in favore del realismo: se teorie come quella di Newton, che pure erano state confermate dal successo di previsioni difficili ed inaspettate, sono state rigettate senza appello, allora forse nemmeno tale tipo di conferma può giustificare la pretesa di verità delle parti non osservative delle teorie. Infatti, e questa è un'altra differenza rispetto a Popper, per Kuhn il rigetto non è una falsificazione, non v'è questione di verità o falsità per i paradigmi, e in generale la sua epistemologia e quella delle altre concezioni relativistiche ha ridato vigore in anni recenti alle posizioni antirealistiche.

Per tutti questi motivi è stata mossa contro Kuhn l'accusa di irrazionalismo; nel tentativo di respingerla, egli ha precisato tuttavia che parlare dei paradigmi come incommensurabili non significa che essi siano inconfondibili, ma solo che il confronto non può avvenire per mezzo di un linguaggio neutrale e che la traduzione reciproca è precaria e imprecisa.<sup>2</sup> Anche il fatto che la discussione si avvalga di argomenti di tipo retorico non significa che essi non possano esser razionali e fondati su buone ragioni, ma semplicemente che non seguono regole di tipo logico o sperimentale.<sup>3</sup>

#### 4. Feyerabend ⇒ T18

In modo ancor più radicale si distacca dalle idee tradizionali Feyerabend, elaborando una filosofia inizialmente influenzata da Popper, ma ben presto approdata ad esiti assai differenti. Prendendo le mosse da un realismo di tipo popperiano, egli ha sostenuto che la scienza non deve limitarsi alle apparenze, osservando e sintetizzando le osservazioni. Essa deve invece descrivere la realtà, e ciò è possibile solo con le teorie, che interpretano l'esperienza tramite modelli strutturali. (Per riprendere un esempio già usato, l'osservazione ci mostra un movimento relativo della Terra e del sole, ma solo la teoria ci dice se a muoversi è il Sole o la Terra). Gli stessi fenomeni sono dunque visti da diverse teorie come fatti diversi.

Così come permette di interpretare l'esperienza, così pure la teoria conferisce significato ai termini utilizzati, e Feyerabend respinge sia la classica dottrina neopositivistica che il significato derivi dall'osservazione (poiché le esperienze sensoriali in sé sono neutre rispetto all'interpretazione), sia la dottrina del significato come uso. Come per Kuhn, il significato, anche dei termini "osservativi", è determinato dalla teoria in cui compaiono, sicché

---

1 *Logik der Forschung*, cit. n.29, pp.305-306.

2 "Reflections on my Critics", in *Criticism and the Growth of Knowledge*, a cura di I. Lakatos e A. Musgrave, Cambridge 1970, tr. it. *Critica e crescita della conoscenza*, a cura di G. Giorello, Milano 1976, pp.352-3 e passim.

3 *Ibid.*, pp.346-347. Vedi pure "Second Thoughts on Paradigms", poscritto di *The Structure of Scientific Revolutions*, cit. n. 74.

varia col variare della teoria e nessun termine può avere lo stesso significato in due teorie diverse.<sup>1</sup> Nel linguaggio comune, ad esempio, termini come 'giallo' e 'rosso', applicati ad oggetti luminosi sono intesi come nomi di proprietà degli oggetti; se tuttavia si accetta una teoria in base alla quale la lunghezza d'onda della luce misurata da un osservatore *O* dipende dalla velocità relativa di *O* e della sorgente (come nell'effetto Doppler), tali termini diventano nomi di relazioni (cioè, appunto, di velocità relative).<sup>2</sup>

In questo modo parrebbe cadere la possibilità di qualunque esperimento cruciale per decidere tra teorie alternative: l'esperimento porta infatti all'accettazione di un enunciato osservativo, ma lo stesso enunciato, interpretato nell'ambito di ciascuna teoria, esprime diverse asserzioni sullo stato dei fatti. A ciò Feyerabend replica che l'accettazione o meno di una teoria non avviene confrontandola coi fatti, ma per motivi pratici o psicologici (e solo all'interno della teoria stessa i singoli enunciati si possono confrontare coi fatti).<sup>3</sup> Ciò non significa che una teoria non possa in certi casi risultare incompatibile con l'osservazione; quest'ultima infatti può portarci ad accettare enunciati osservativi che - una volta interpretati nell'ambito di una certa teoria - risultano incompatibili con la teoria stessa.<sup>4</sup> Popperianamente, anzi, Feyerabend suggerisce di sottoporre le teorie ai tests più severi possibili e di metterle a confronto col più gran numero di fatti possibile. Ma siccome ogni teoria ci fa scoprire nell'esperienza fatti diversi, bisognerà evitare di utilizzare solo una teoria per volta, o al massimo solo teorie tra loro compatibili, come insegnavano i neopositivisti. Lo scienziato dovrà invece accettare contemporaneamente il maggior numero possibile di teorie, anche incompatibili, aumentando così la probabilità di scoprire fatti nuovi e di falsificare le teorie. Secondo Feyerabend, ad esempio, la scoperta delle particelle browniane ha confutato la seconda legge della termodinamica fenomenologica; ma tali particelle sono state scoperte solo grazie alla teoria cinetica dei gas, che è incompatibile con la termodinamica fenomenologica.<sup>5</sup>

Più in generale, richiamandosi all'effettiva storia della scienza, Feyerabend fa notare che non v'è alcuna delle norme metodologiche comunemente accettate (come appunto la coerenza, ma anche il rifiuto delle teorie contraddette dall'osservazione, la ricerca del massimo contenuto empirico possibile, ecc.) che non sia talora violata dagli scienziati; e non solo violata di fatto, ma con buone ragioni, poiché verrà sempre il momento in cui una norma rigida e tassativa si dimostrerà un vincolo innecessario alla creatività intellettuale che dovrebbe sempre caratterizzare tanto la scienza che la vita pratica. Pertanto, non bisogna porre limiti alla varietà e alla novità dei metodi o dei presupposti, anche di quelli che possono apparire stravaganti o metafisici: facendosi sostenitore di un'epistemologia anarchica o "dadaista", egli sostiene che "*anything goes*", tutto può andar bene. Ormai in aperta polemica con Popper, afferma dunque che non c'è un unico possibile metodo scientifico, e la pretesa che solo i procedimenti della scienza occidentale siano degni di questo nome è ideologica e astratta: considerate dal loro punto di vista la magia, la mitologia, la religione, sono discorsi altrettanto veri e razionali, e nel loro ambito socioculturale hanno funzionato e possono funzionare altrettanto bene della scienza nella nostra civiltà.<sup>6</sup>

---

1 P.K. Feyerabend, "An Attempt at a Realistic Interpretation of Experience", *Proceedings of the Aristotelian Society*, New Ser., 58, 1958, p.163

2 Ibid., p.160.

3 Ibid., p. 164.

4 Così almeno Feyerabend è interpretato da Suppe in "*The search for Philosophic Understanding ...*", cit. n.28, p. 638; allo stesso modo, del resto, abbiamo risposto sopra all'obiezione, rivolta contro Popper, che il carattere teoretico dei termini osservativi potrebbe impedire la falsificazione delle teorie.

5 P.K. Feyerabend, "Problems of Empiricism", in *Beyond the Edge of Certainty*, a cura di R. Colodny, Englewood Cliffs 1965, pp.175-176; *Against Method. Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge*, London 1975, trad. it. *Contro il metodo*, Milano 1979, pp.34-35.

6 Vedi P.K. Feyerabend, *Against Method...* cit. n. 85.

## VI. LA RIDEFINIZIONE DELLA RAZIONALITA' E DELL'ESPERIENZA

Negli anni più recenti non pochi aspetti delle concezioni relativistiche hanno ottenuto ampio consenso. Sono ormai largamente accettate, tra l'altro, l'idea che l'unità base per l'analisi della scienza non siano le teorie ma contesti più ampi (del tipo dei paradigmi); che il metodo scientifico sia assai meno esattamente codificabile, rigido e immutabile di quanto non ritenessero i neopositivisti; che i presupposti teorici, le credenze metafisiche e le condizioni storiche influenzino sia la teorizzazione che i contenuti percettivi; che maggior attenzione vada posta alla ricostruzione dei processi di scoperta e d'innovazione scientifica.

Altri aspetti, però, specie i più estremi, sono stati severamente criticati. Margaret Masterman e Dudley Shapere, ad esempio, hanno criticato la vaghezza e l'ambiguità della nozione kuhniana di paradigma;<sup>1</sup> Stephen Toulmin e Larry Laudan hanno sostenuto che la dicotomia tra scienza normale e scienza rivoluzionaria è troppo netta per render conto degli effettivi processi storici;<sup>2</sup> Popper e John Watkins hanno criticato gli aspetti dogmatici della scienza normale;<sup>3</sup> infine, diversi critici hanno contestato l'esattezza delle ricostruzioni dei casi storici offerte da Kuhn.

Critiche ancor più severe ha attirato l'anarchismo metodologico di Feyerabend. Molti autori hanno criticato poi la tesi della variazione del significato dei termini da una teoria all'altra, una delle tesi portanti delle concezioni relativistiche. Hilary Putnam, ad esempio, ha sostenuto che tale tesi si basa su una visione descrittivistica del significato, che tali concezioni accettano acriticamente dal neopositivismo; un'attenta analisi del significato dimostrerebbe invece che esso è assai meno dipendente dal contesto teorico, e che è possibile riferirsi ai medesimi oggetti pur intrattenendo su di essi opinioni o teorie differenti.<sup>4</sup>

Nei dibattiti degli ultimi vent'anni si è dunque cercato di affinare tanto l'analisi epistemologica quanto lo studio dei casi storici, mirando ad una ricostruzione della scienza che, superata ormai l'impostazione neopositivistica, possa tuttavia render ragione delle sue pretese di empiricità, oggettività e razionalità.

### 1. Lakatos $\Rightarrow$ T19

Imre Lakatos (1922-1974), un altro discepolo di Popper, condivide l'idea che la ricerca scientifica si svolga nell'ambito di entità più ampie delle teorie, che egli chiama "programmi di ricerca".<sup>5</sup> I programmi di ricerca sono però più articolati e meno rigidamente vincolanti dei paradigmi di Kuhn. Anch'essi contengono infatti un corpo di idee centrali, il "nucleo", condiviso da tutti coloro che vi lavorano; attorno al nucleo esiste tuttavia una cintura di assunzioni e ipotesi collaterali necessarie ad applicare le idee centrali ai problemi empirici, ma che all'occorrenza possono venir modificate o sostituite. Se dunque una teoria del programma viene contraddetta dall'esperienza, viene sostituita da un'altra che utilizza ancora lo stesso nucleo, ma con una rete di ipotesi collaterali opportunamente modificata. Il programma si

---

1 Vedi rispettivamente M. Masterman, "The Nature of a Paradigm", in *Criticism and the Growth of Knowledge*, cit. n. 79, e D. Shapere, "The Structure of Scientific Revolutions", *Philosophical Review* 73, 1964.

2 Rispettivamente in S. Toulmin, "Does the Distinction between Normal and Revolutionary Science Hold Water?", in *Criticism and the Growth of Knowledge*, cit. n. 79, e in L. Laudan, *Progress and Its Problems*, Berkeley 1977, tr. it. *Il progresso scientifico. Prospettive per una teoria*, Roma 1979, cap.4.

3 Rispettivamente in K. Popper, "Normal Science and its Dangers", in *Criticism and the Growth of Knowledge*, cit. n. 79, e in J. Watkins, "Against 'Normal Science'", *ibid.*

4 Vedi "How not to Talk about Meaning", in H. Putnam, *Mind, Language and Reality*, Cambridge 1975, tr. it. "Come non parlare del significato", in *Mente, linguaggio, realtà*, Milano 1987; "Language and Reality", *ibid.*, tr. it. "Linguaggio e realtà", *ibid.*

5 Vedi il suo "Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes", in *Criticism and the Growth of Knowledge*, cit. n.79.

sviluppa così tramite una serie di teorie successive, fornendo ai ricercatori sia un'*euristica negativa* (l'indicazione delle ipotesi che non vanno messe in discussione) che una *positiva* (l'indicazione di quali mutamenti è razionale apportare).

Se le successive teorie diventano man mano più generali, più efficaci nella spiegazione e nella predizione, ecc., si parla di uno sviluppo progressivo. Se invece nel tentativo di evitare le falsificazioni dell'esperienza introducono ipotesi *ad hoc* riducendo la propria portata empirica, si dice che il programma è entrato in una fase regressiva. Un programma di ricerca viene dunque valutato secondo criteri oggettivi (anche se non si tratta di regole tassative e procedure automatiche); se poi la valutazione è negativa, il programma può esser sostituito da un programma alternativo, ove questo risulti disponibile.

Lakatos offre come esempio il programma di ricerca sulla struttura dell'atomo lanciato da Bohr nel 1913 con una serie di teorie dal crescente successo. Secondo Lakatos, però, intorno al 1925 il programma non riusciva più a risolvere anomalie e incongruenze e degenerò con ipotesi sempre più sterili, come il principio di complementarità, col quale Bohr rinunciava al fondamentale requisito scientifico della coerenza. Perciò venne ben presto sostituito dal programma della meccanica ondulatoria di De Broglie.

La decisione sulla progressività o meno di un programma non può comunque essere definitiva, perché anche un programma che si trascini da tempo in una fase regressiva può inaspettatamente imboccare nuove vie che lo riportino al successo: nonostante la razionalità delle scelte e l'oggettività dei criteri di giudizio, la scienza resta pur sempre un edificio su palafitte, senza conclusioni definitive.

## 2. Laudan ⇒ T20

Secondo Laudan,<sup>2</sup> la scienza rischia di apparire irrazionale se per razionalità intendiamo la ricerca della verità o di un alto grado di conferma, oppure l'obbedienza a procedure algoritmiche e valide in ogni tempo: non possediamo infatti alcun definitivo criterio di verità o di conferma, né regole precise che automaticamente ed in qualunque contesto ci conducano alla decisione corretta. Esistono però dei canoni generali di razionalità, derivanti dal fatto che la scienza ha come scopo fondamentale la *soluzione di problemi*. La razionalità di una teoria si giudica quindi dalla sua efficacia nel risolvere problemi; e poiché ogni teoria, mentre risolve determinati problemi in genere ne solleva dei nuovi, l'efficacia di una teoria sarà direttamente proporzionale al numero e all'importanza dei problemi risolti, e inversamente proporzionale al numero e all'importanza dei problemi sollevati senza poterli risolvere.

Generalmente, tuttavia, una comunità scientifica non si fermerà alla prima teoria formulata, ma appena possibile la sostituirà con un'altra che si occupi all'incirca della medesima area di problemi ma con maggior efficacia, destinata poi ad esser sostituita nello stesso modo e così via. Si creano così delle "tradizioni di ricerca", che come i paradigmi di Kuhn e i programmi di ricerca di Lakatos sono in grado di indirizzare i ricercatori nella critica delle teorie accettate e nella formulazione delle nuove (euristica negativa ed euristica positiva). Anche per Laudan, inoltre, lo sviluppo scientifico non è cumulativo, in quanto in caso di persistente insuccesso di una tradizione di ricerca nel risolvere i propri problemi essa può essere abbandonata in favore di una tradizione alternativa che appaia più promettente.

A differenza di Kuhn, tuttavia, Laudan sostiene che si può avere una scelta razionale nonostante il variare dei significati e l'incommensurabilità delle tradizioni di ricerca: la scelta non avviene infatti confrontando le tradizioni alternative coi fatti o con l'esperienza neutrale, ma confrontando il numero e l'importanza di quelli che, dai rispettivi punti di vista, sono i problemi risolti da ciascuna.

---

<sup>2</sup> Vedi op. cit. n. 88.

### 3. Shapere ⇒ T21

Dudley Shapere ha sostenuto la razionalità della pratica scientifica basandosi su illuminanti analisi di casi storici. I risultati di tali analisi mostrano che in ciascun periodo storico gli scienziati si basano sulle migliori teorie o concezioni del momento non solo per dare una risposta alle questioni fattuali sulla natura, ma anche per decidere quali metodi seguire, quali considerazioni siano rilevanti o meno alla ricerca scientifica, quali procedure siano da considerare razionali o meno. Oggi, ad esempio, le considerazioni teologiche sono giudicate irrilevanti alla scienza; ma Shapere mostra come Newton avesse buone ragioni (ossia ragioni fondate sulle migliori conoscenze scientifiche dell'epoca) per considerare l'esistenza di Dio e la sua azione sul mondo un'ipotesi fisica plausibile.<sup>1</sup>

Ciò ha due conseguenze: da un lato, non esistono un metodo scientifico né un criterio di razionalità unici ed assolutamente validi. Oggi, dopo alcuni secoli di sviluppo scientifico, siamo giunti ad accettare principi e criteri come l'importanza dell'esperienza sensibile, la generalizzabilità induttiva della conoscenza, il principio di non contraddizione e gli altri principi di logica deduttiva, l'importanza di basarsi sempre sulle conoscenze più consolidate, la consapevolezza che comunque nessuna conoscenza è definitiva e del tutto immune da revisioni. Ma tutti questi principi non ci sono noti *a priori*, sono anch'essi il risultato delle passate esperienze. Il principio della fallibilità di tutte le conoscenze, ad esempio, è assai recente, dato che fino al secolo scorso si credeva nell'esistenza verità scientifiche indubitabili, e solo le rivoluzioni scientifiche del Novecento hanno smentito tale credenza mettendo in crisi nozioni come quella di causalità, di spazio e tempo assoluti, ecc.<sup>2</sup> E' dunque possibile che in futuro l'esperienza ci mostri che l'uno o l'altro di questi principi va abbandonato.

D'altro lato, questa impostazione ci permette di riconoscere come razionali in ogni tempo i metodi e criteri che, pur differenti, si basano sulle migliori conoscenze disponibili all'epoca.

Anche per Shapere la dinamica delle teorie e i loro rapporti con l'esperienza e le conoscenze di sfondo vanno analizzati in un contesto più ampio, che egli identifica con i "domini scientifici". Questi ultimi sono in sostanza un insieme di informazioni o fatti putativi, associati da relazioni di rilevanza reciproca, che suggeriscono un'unità più profonda e che sollevano dei problemi. Quando la scienza è matura per l'affronto di tali problemi, ed il dominio stesso suggerisce implicitamente certi tipi di soluzione, esso può dirsi pienamente costituito.<sup>3</sup>

Proprio le conoscenze di sfondo organizzate nel dominio indicano in caso di insuccessi sperimentali quali tra le ipotesi coinvolte è più ragionevole mettere in dubbio ed eventualmente rifiutare;<sup>4</sup> in caso di conflitto tra teorie su come vada interpretata un'esperienza, invece, le conoscenze di sfondo indicano dove cercare un terreno neutro per il confronto, in modo da "scaricare dalla teoria" l'osservazione.<sup>5</sup> In tal modo la falsificazione e il confronto tra le teorie, liberati dall'arbitrio convenzionalistico e dal relativismo, vengono ricondotti nell'ambito delle decisioni razionali.

### 4. L'approccio semantico ⇒ T22

Nuove ed importanti prospettive sono state offerte anche dalle cosiddette concezioni "semantiche" o "strutturalistiche" delle teorie, proposte principalmente da Evert Beth (1908-

---

1 Vedi D. Shapere, *Reason and the Search for Knowledge*, Dordrecht 1984, p.265.

2 Ibid., pp.231-238.

3 D. Shapere, "Scientific Theories and Their Domains", in Suppe, *The Structure of Scientific Theories*, cit. n.28 p.525.

4 *Reason and the Search for Knowledge*, cit. n 93, p.223.

5 Vedi F. Suppe, "Afterword", in Suppe, *The Structure of Scientific Theories*, cit. n 28, p.693.

1964), Patrick Suppes, Joseph Sneed, Wolfgang Stegmüller, Bas Van Fraassen, Frederick Suppe, e in Italia, almeno per certi aspetti, da Maria Luisa Dalla Chiara e Giuliano Toraldo di Francia.<sup>1</sup>

Si è detto che all'inizio del secolo logici e matematici come Frege, Russell, Hilbert, ecc., avevano ottenuto importanti successi nella ricerca sui fondamenti della matematica ricostruendo le teorie matematiche come sistemi assiomatici in un linguaggio simbolico del primo ordine, ciò che permetteva di esplicitare rigorosamente la loro struttura sintattica, cioè le relazioni puramente formali esistenti tra i loro enunciati. Colpiti dall'efficacia del metodo sintattico, i neopositivisti ne avevano fatto lo strumento per l'analisi filosofica di tutte le teorie scientifiche, e non solo di quelle matematiche. Avevano cioè ritenuto che la struttura di qualunque teoria fosse quella di un sistema assiomatico formalizzato, a cui successivamente si poteva attribuire un'interpretazione fisica (o chimica, ecc.).

A partire dagli anni '30, tuttavia, soprattutto per impulso di Tarski<sup>2</sup> e di alcuni neopositivisti, tra cui Carnap,<sup>3</sup> si iniziò l'analisi logica della *semantica*, cioè del rapporto tra i segni linguistici e i loro significati, e lo studio degli oggetti o strutture che possono costituire l'interpretazione di un linguaggio. Basandosi sui progressi compiuti in tale campo, gli autori sopra citati hanno mostrato come la struttura delle teorie possa venir analizzata col metodo semantico, oltre che con quello sintattico. In altre parole, invece di ricostruire la teoria come una serie di assiomi e di teoremi, la si può ricostruire come la struttura o l'insieme dei suoi modelli, ossia dei fatti o degli oggetti che soddisferebbero le sue leggi. Naturalmente, trattandosi di una ricostruzione logica, quali modelli non vengono considerati direttamente gli oggetti materiali di cui la teoria si occupa, ma delle strutture logiche: o insiemi (come nelle formalizzazioni di Suppes, Sneed e Stegmüller), o spazi delle fasi (come preferiscono Beth e Van Fraassen), o sistemi relazionali (Suppe).

Secondo questi autori la formalizzazione semantica offre strumenti più potenti per la ricostruzione delle teorie (che ad esempio può avvenire col linguaggio della metasemantica o della teoria degli insiemi, più potente del linguaggio estensionale del primo ordine), permettendo così di metter meglio a fuoco la natura delle teorie e i relativi problemi epistemologici. Inoltre essa consente di metter da parte tutta una serie di problemi linguistici che non riguardano tanto le teorie vere e proprie, quanto le loro *formulazioni* linguistiche. In questo modo, a loro avviso, si ottiene una comprensione più corretta della natura delle teorie, chiarendo questioni lasciate irrisolte sia dai neopositivisti (come quella della natura dei termini teorici, o della resistenza delle teorie alla falsificazione), che dalle concezioni relativistiche (come quella della confrontabilità di teorie "incommensurabili" per linguaggio o per forme percettive). A quest'ultimo proposito, ad esempio, sono state definite relazioni tra le strutture di teorie alternative che in certe condizioni e sotto certi aspetti permettono di confrontarle

---

1 Vedi rispettivamente, E. Beth, *Natuurphilosophie*, Gorinchem 1948, e "Semantics of Physical Theories", in *The Concept and Role of the Model in Mathematics and Natural and Social Sciences*, a cura di H. Freudenthal, Dordrecht 1961; P. Suppes, "What is a Scientific Theory?", in *Philosophy of Science Today*, a cura di S. Morgenbesser, New York 1967; J. Sneed, *The Logical Structure of Mathematical Physics*, Dordrecht 1971; W. Stegmüller, *The Structure and Dynamics of Theories*, New York 1976, e *The Structuralist View of Theories*, Berlin-Heidelberg-New York 1979; B. Van Fraassen, "On the Extension of Beth' Semantics of Physical Theories", *Philosophy of Science* 37, 1970; F. Suppe, *The Semantic Conception of Theories and Scientific Realism*, Urbana 1989, pp.5-19 e 81-172; M.L. Dalla Chiara, "Is there a Logic of Empirical Sciences?", in *Italian Studies in the Philosophy of Science*, a cura di M.L. Dalla Chiara, Dordrecht, 1980; M.L. Dalla Chiara e G. Toraldo di Francia, "A Logical Analysis of Physical Theories", *Rivista del Nuovo Cimento* 3, 1973; *Le teorie fisiche*, Torino 1981, pp.60 sgg.

2 Vedi A. Tarski, "Der Wahrheitsbegriff in den formalisierten Sprachen", *Studia Philosophica*, 1, 1936; "Grundlegung der wissenschaftliche Semantik", *Actes du Congrès International de Philosophie Scientifique*, vol.3, Parigi 1936, trad. it. "La fondazione della semantica scientifica", in *La struttura logica del linguaggio*, a cura di A. Bonomi, Milano 1973.

3 Specie col suo *Meaning and Necessity*, Chicago, 1947, tr. it. *Significato e Necessità*, Firenze 1976.

prescindendo completamente dal variare o meno del significato dei termini utilizzati nelle rispettive formulazioni. Diversi critici, peraltro, hanno posto in luce anche i limiti di questo approccio, e la discussione in proposito è tuttora aperta.<sup>1</sup>

## 5. Verso un bilancio del Novecento

Molti altri autori hanno offerto contributi importanti a quello che si può ormai considerare un possibile bilancio della riflessione epistemologica nel secolo che si sta concludendo. Tra loro Israel Scheffler, Irving Brown, Mary Hesse, ed anche italiani, come Ludovico Geymonat (1908-1991), Alberto Pasquinelli, Francesco Barone, Evandro Agazzi, Paolo Parrini, Dario Antiseri, Marcello Pera, Giulio Giorello ed altri.

Per quanto riguarda il ruolo e il metodo dell'epistemologia, ad esempio, i sostenitori delle concezioni relativistiche avevano rimproverato ai neopositivisti di aver proposto un'immagine astratta e aprioristica di quel che la scienza è e dovrebbe essere, prestando una scarsa attenzione alla concreta realtà storica della ricerca. Alcuni di essi, però, e specialmente Feyerabend, erano scivolati all'estremo opposto, facendo dell'epistemologia quasi una pura descrizione del reale modo di procedere degli scienziati, senza la pretesa di imporre loro alcun limite o precetto. Più di recente, dunque, è stato da più parti sottolineato che in questo modo si perde la possibilità di distinguere tra pratiche scientifiche e non, tra pratiche scientifiche migliori e peggiori, e in sostanza di discutere su cosa sia la scienza e che cosa la contraddistingua. L'epistemologia ha dunque compiti sia *descrittivi* che *prescrittivi*, anche se va riconosciuto che le prescrizioni non emergono da un'idea di scienza a priori, ma dall'analisi e dalla discussione critica del lavoro degli scienziati (come in fondo già Carnap aveva riconosciuto).<sup>2</sup>

Oltre a questo, però, le stesse concezioni relativistiche non sono sempre andate esenti dal difetto dell'astrattezza: è stato sostenuto ad esempio che con la nozione di paradigma anche Kuhn era ricorso a un'idealizzazione eccessiva, derivante più dall'analisi logico-concettuale del filosofo, che all'attento esame fattuale dello storico.<sup>3</sup> Già più realistici appaiono i programmi di ricerca di Lakatos, grazie alla loro articolazione e flessibilità; ma Laudan, limitandosi a parlare di tradizioni e di successioni di teorie, senza affermare l'esistenza al di sopra delle teorie di vere e proprie entità unitarie, riesce ancor meglio a calibrare la propria epistemologia sull'aspetto variabile e multiforme delle effettive vicende storiche. Altrettanto efficaci in questo senso sono nozioni come quella dei "domini scientifici" di Shapere, o dei "campi scientifici" di Lindley Darden e Nancy Maull.<sup>4</sup>

Un'altra tesi riproposta da diverse parti è che per quanto significato e analiticità possano essere identificati solo per un dato tempo e relativamente a un certo uso dei termini del linguaggio ciò basta a distinguere volta per volta gli asserti dotati di contenuto empirico da

---

1 Alcune di tali discussioni sono sintetizzate in M. Alai, "Stegmüller e la struttura delle teorie", *Scientia* 79, 1985; vedi pure E. Agazzi, "Cambiamento di teorie e progresso nella scienza", *Atti del convegno: Logica e filosofia della scienza, oggi*, vol. II, a cura di E. Agazzi, M. Mondadori, S. Tugnoli Pattaro, Bologna 1986, pp. 11-12.

2 Vedi a questo proposito le riflessioni condotte da Hempel con una lucidità ed una presa sull'attualità che paiono smentire la sua età anagrafica: "On the Cognitive Status and the Rationale of Scientific Methodology", in *Poetics Today* 9, 1988, trad. it. "La razionalità della metodologia scientifica e il suo statuto cognitivo, in *Il circolo di Vienna*, cit. n.19. Vedi pure P. Parrini, *Conoscenza e realtà*, cit. n.53, pp.219-220; E. Agazzi, op. cit. n.101, p. 13; F. Barone, *Immagini filosofiche della scienza*, Bari 1985, pp.220 sgg.

3 Vedi D. Shapere, "The Structure of Scientific Revolutions", cit. n. 87, pp.385-386.

4 Vedi il loro "The Unity of Science: Interfield Theories", in *Contributed Papers: 5th International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science*, London, Ont., 1974, e L. Darden, "Reasoning in Scientific Change: the Field of Genetics at Its Beginnings", dissertazione dottorale, University of Chicago, 1974.

quelli che fungono da mere convenzioni o definizioni di significato.<sup>1</sup>

Sul fondamentale problema del metodo scientifico, si è chiarito che Feyerabend ha ragione nel negare l'esistenza solo se il metodo è concepito come un sistema di regole immutabili, esatte, tassative ed algoritmiche, tali cioè da prescrivere automaticamente in ogni possibile circostanza il comportamento corretto. Il lavoro degli scienziati ci mostra però che essi seguono regole metodologiche intese come strumenti di razionalità pratica, che danno cioè indicazioni di carattere generale, flessibile, e la cui applicazione richiede generalmente valutazioni di tipo prudenziale.<sup>2</sup> Inoltre tale sistema di regole non è unico per tutti i tempi o le culture. Per alcuni, tuttavia, sono universali i suoi caratteri fondamentali, mentre per altri il confronto e il superamento delle differenze resta solo l'obbiettivo di una regola metodologica d'ordine superiore, che non sarà mai definitivamente acquisito.<sup>3</sup>

Anche il pluralismo concettuale e ontologico tanto sottolineato negli anni '60 e '70 può essere accettato senza rinunciare al carattere empirico e razionale della scienza. Si tratta di distinguere con Poincaré tra "i fatti bruti", esistenti in natura, e "i fatti scientifici", che lo scienziato enuclea, seleziona ed interpreta per mezzo del proprio apparato categoriale e teorico.<sup>4</sup> Lo specifico dominio di fatti o di oggetti individuato da una teoria non fa che descrivere certi aspetti della realtà, complementari a quelli descritti da altre, mentre il fondamentale ruolo dei predicati "operazionali" assicura comunque il riferimento all'unico mondo reale.<sup>5</sup>

E' ormai riconosciuto che il confronto delle nostre asserzioni con l'esperienza è sempre mediato da presupposizioni, da ipotesi collaterali, e più radicalmente dal fatto che l'esperienza stessa è "carica di teoria" ("*theory laden*"). Ma nulla di ciò impedisce che tale confronto sia reale e il suo esito determinante per le nostre conoscenze: se la teoria dà forma all'esperienza, è tuttavia l'*input* sensoriale (sempre che non si preferisca parlare del "dato"), che le fornisce il contenuto;<sup>6</sup> e se il responso dell'osservazione è relativo ai presupposti, è comunque informativo sapere che *dato il tale sistema di presupposti* vale l'asserto *A*, *dato il talaltro sistema*, vale l'asserto *B*. Come scrivono Kant e Popper, è il ricercatore a porre all'esperienza le sue domande, e a porle a modo suo, ma è l'esperienza a dare le risposte.<sup>7</sup> Anche se è la teoria a guidare le osservazioni che servono al suo stesso controllo empirico, il rischio di circolarità non sussiste, in generale, poiché le ipotesi che vengono controllate non sono dello stesso livello dei principi che guidano l'osservazione.<sup>8</sup>

Preso atto delle difficoltà che comportano il confronto e la scelta tra teorie alternative ma strutturate con sistemi concettuali e linguaggi diversi o "incommensurabili", si è osservato da più parti che quasi sempre è possibile reperire un terreno comune per il confronto in qualche intersezione (magari minima) dei diversi sistemi concettuali, oppure in qualche teoria di sfondo. Come minimo tutti condividiamo la struttura fisiologica e percipiente della natura umana, sicché Galileo, ad esempio, pur convinto che un corpo in caduta dall'alto di una torre descriva un arco, lo vede cadere a perpendicolo esattamente come i peripatetici, e ammette l'oggettività

---

1 Ciò che, del resto, si era visto anche parlando di Poincaré e delle sue tesi. Vedi ad es. Parrini, op. cit. n.53, pp.69-71.

2 Vedi D. Antiseri, *Trattato di Metodologia delle scienze sociali*, Torino 1996, pp. 266-271; Parrini, op. cit. n. 53, pp. 205-209; M. Pera, *Apologia del metodo*, Bari 1982, pp.27-29; Shapere, op. cit. n. 93, p.219.

3 Vedi rispettivamente Pera, op. cit.n. 106, pp. 51-56, e Parrini, op. cit. n. 53, pp. 209-211, o G. Giorello, *Introduzione alla filosofia della scienza*, Milano 1994, p. 394.

4 Antiseri, op. cit. n. 106, pp. 331-333.

5 Agazzi, op. cit. n. 101, pp. 15-17.

6 Vedi C. Kordig, *The Justification of Scientific Change*, Dordrecht 1971, tr. it. *La giustificazione del cambiamento scientifico*, Roma 1982; Pera, op. cit. n. 106, pp. 137-143.

7 Vedi n. 41. Vedi pure Parrini, op. cit. n. 53, pp. 195-198, e Alai, op. cit. n. 53, cap. 2.

8 Vedi Pera, op. cit. n.106, pp. 117-121; Agazzi, op. cit. n.101, p. 15; Parrini, op. cit. n. 53, pp. 87-90.

di tale fatto percettivo.<sup>1</sup> Anche quando la traduzione e il confronto non siano realizzabili al momento, la razionalità del procedimento scientifico consiste nel considerarli come un "ideale regolativo", come obbiettivo di una tensione verso lo "scontro-confronto", verso la critica reciproca e "l'unificazione dell'esperienza".<sup>2</sup> Non fa obiezione che la traduzione costituisca inevitabilmente un adattamento del linguaggio tradotto, dato che in realtà modifica anche quello del traduttore, proprio come l'atteggiamento critico e la ricerca dell'oggettività impongono un continuo trascendimento dei propri presupposti, non meno che di quelli altrui.<sup>3</sup>

Per valutare il cambiamento scientifico abbiamo dunque, al di là della pura e semplice riducibilità considerata dai neopositivisti, svariati criteri di progresso: la progressività nel senso di Lakatos o di Laudan, le varie relazioni strutturali di riducibilità definite nell'ambito degli approcci semantici, l'efficacia della ricerca nel trascendere le singole tradizioni o intelaiature culturali, l'accumularsi di nuovi domini di oggetti come proiezione di altrettanti nuovi aspetti del reale.<sup>4</sup> Naturalmente non c'è garanzia che tutti o anche uno solo di questi criteri siano applicabili in ciascun caso, come non c'è alcuna garanzia che un progresso si abbia sempre, o anche solo a lungo andare.<sup>5</sup>

Diverso è poi il ruolo che in questo recupero degli aspetti empirici e razionali della scienza assegnano i vari commentatori alla nozione di verità: nullo (come si è visto con Laudan) o assai sfumato (Shapere), o invece assolutamente centrale nella giustificazione assiologica del metodo al fine di evitare il relativismo (Pera), oppure quello di un concetto limite alla Peirce.<sup>6</sup>

---

1 Vedi Parrini, op. cit. n. 53, pp. 182-185; Agazzi, op. cit. n.101, p. 17; Barone, op. cit. n.102. p.225.

2 D. Gilles e G. Giorello, *La filosofia della scienza nel XX secolo*, Bari 1995, pp. 368, 380 e passim; Parrini, op. cit. n. 53, pp. 187-188, 209-210 e passim.

3 Gilles e Giorello, op. cit. n. 114, pp. 362, 366-368; Parrini, op. cit. n. 53, pp. 209, 216-218.

4 Vedi rispettivamente: Gilles e Giorello, op. cit. n. 114, p.369; Antiseri, op. cit. n. 106, pp. 203-204; i concetti di riduzione definiti da Stegmüller (opere cit. n. 98); Parrini, op. cit. n. 53, pp. 187-189, 209-210; Agazzi, op. cit. n.101, pp. 19-23.

5 Vedi Parrini, op. cit. n. 53, pp.178-181; Antiseri, op. cit. n. 106, p. 195; Shapere, op. cit. n. 93, p.230.

6 Vedi rispettivamente Laudan, op. cit. n. 88; Shapere, op. cit. n. 93, pp.227-228; Pera, op. cit. n.106, pp.54-55; Parrini, op. cit. n. 53, p. 177; H. Putnam, *Reason, Truth and History*, Cambridge 1981, tr. it. *Ragione, verità e storia*, Milano 1985, p. 63.