

come la simpatia e l'immaginazione possono giocare un ruolo importante in questo sviluppo". Gli standard, arbitrari come sono, si limitano ad indicare cosa un certa categoria di persone (ad es. i razionalisti critici) "desidera avere" ad un certo grado di sviluppo della propria ideologia. Come mostrano gli studi antropologici, ogni sorta di ideologia e le istituzioni associate hanno prodotto e producono molti risultati che si conformano ai loro standard ed alcuni risultati che non si conformano. Gli argomenti critici, razionali, sviluppati secondo regole accettate, potrebbero però avere l'utile funzione di accrescere la tensione mentale fino a farla precipitare in un cambiamento inatteso, cosicché gli sviluppi diventano assai differenti da quanto lasciavano supporre le premesse. Conta comunque l'umanità del nostro modo di procedere, anche nei momenti di decisione, da alcuni ritenuti rigidi ed inevitabili. La scienza, fatto interamente umano che non deve costituire un qualcosa di ineluttabile, è anche razionale, ove però la razionalità deve essere considerata un modo che contribuisce alla soddisfazione estetica e permette, se applicata fino in fondo, di intravedere i limiti autoimposti del gruppo culturale di cui si partecipa. La scienza può cercare strade molto diverse per perseguire i suoi obiettivi, in un vero e proprio anarchismo metodologico; il senso delle alternative è presente perfino a livello dell'interpretazione-percezione dei fatti e degli atteggiamenti metodologici di fondo. Ogni livello della ricerca scientifica, inclusa la più specialistica e fattuale, appare non automatico e punteggiato di scelte logicamente incommensurabili.

Implicazioni linguistiche

La riflessione epistemologica più recente, così come è stato esposto nel precedente paragrafo, ci ha portati a considerare praticamente impossibile l'asserire un fatto del tutto indipendentemente da interpretazioni teoriche precostituite. Esisterebbero quindi in ogni individuo prototeorie profondamente assimilate attraverso le quali i fatti vengono osservati e interpretati, generalmente in modo inconsapevole.

L'impressione di immediato contatto con la realtà che comunemente proviamo, è in gran parte il frutto dell'abitudine ad una certa rappresentazione mentale interpretativa. A causa della grande familiarità che abbiamo con i concetti correnti, ci risulta difficile convincerci che non sono altro che costruzioni mentali occasionate da dati di osservazione e di esperienza, ma non sono affatto coincidenti con questi. Si tratta in ogni caso di elaborazioni complesse che impongono un certo ordine a quei dati, li collegano insieme, e ne eliminano le principali incongruenze, secondo uno schema prefissato.

Ad esempio, il fatto che certe immagini vengano associate a oggetti solidi è una teoria fondata sull'esperienza passata. Così vengono assunte leggi ottiche relative alle diverse prospettive di un oggetto, le quali prospettive sono immaginate anche se non direttamente esperite. L'interpretazione di nuovi fatti è basata spesso su inferenze teoriche fondate su generalizzazioni vigenti nella vita quotidiana.

La struttura logica che opera nelle comunicazioni tra gli esseri umani sorge con l'applicazione degli schemi linguistici: questi infatti determinano, almeno parzialmente, ciò che l'individuo percepisce e ciò che egli ne pensa. L'essere umano vede quindi il mondo non direttamente, ma attraverso la mediazione del linguaggio. Poiché ad esempio il linguaggio esige soggetto e predicato, chi fa l'azione e chi la subisce, concludiamo che questa è la struttura del mondo. Quando ci troviamo in contesti difficili tentiamo di

imporre un ordine alle cose, secondo quanto ci prescrive il linguaggio. Il linguaggio, in effetti, anche se non è la realtà, tende a costruire la realtà; il sistema di concetti che lo costituisce è in effetti il risultato di una embrionale teoria del mondo meno ovvia ed immediata di quanto potrebbe sembrare a prima vista. Questa teoria embrionale la ereditiamo dai nostri predecessori, e probabilmente è in parte inscritta nel nostro stesso patrimonio genetico. In genere, i vari osservatori non sono affatto tutti condotti alla stessa evidenza fisica e ad una stessa immagine del mondo, a meno che i loro retroterra linguistici siano simili.

Non esiste quindi alcuna giustificazione intrinseca per considerare come *vera* rappresentazione del mondo quella che noi assumiamo come esperienza *normale* e per ritenere che tutte le altre siano semplicemente anormali, fantastiche oppure primitive precorritrici dell'immagine scientifica del mondo.

Ad esempio, la distinzione per noi evidente tra passato, presente e futuro non esiste nel linguaggio degli indiani Hopi, nel quale ci si limita a indicare la validità di un'asserzione. Gli Hopi non distinguono le nostre categorie di spazio e di tempo, ma *ciò che è manifesto* da quello che non lo è (includendo in quest'ultimo il futuro e ciò a cui si può riferire l'aggettivo mentale).

Ha affermato il filosofo-logico Ludwig Wittgenstein: "...il significato non è qualcosa di dato in partenza, ma qualcosa di costruito...mediante l'uso conforme a regole, nell'attuazione di una certa attività convenzionale. Non ha senso chiedere perchè una parola abbia un dato significato, o come faccia chi la usa a sapere come la deve usare, se non in riferimento al gioco linguistico inteso come forma di vita, come costruzione di significati da parte di gruppi umani, in vista del raggiungimento di scopi determinati. Si tratta di scelte nè giustificate, nè arbitrarie, nè razionali, nè irrazionali. Dire che una certa cosa è in un modo o in un altro significa prima di tutto professare la propria adesione ad un certo uso di parole, dire che due cose sono diverse tra loro, è prima di tutto accettare una categorizzazione che le distingue e le separa. Pertanto le regole di una grammatica, se determinano e costituiscono il significato, di fatto non esprimono nessuna necessità metafisica o logica, bensì solo un accordo, realizzatosi in una certa cultura, sui modi di intendere le forme di vita. La pratica dell'inferire, o più genericamente del ragionare logico, presuppone convenzioni, quindi una società e una cultura, intenzioni ed interessi pratici legati a condizioni di fatto ed ambientali, aspettative connesse ad entrambi questi fattori: sicchè una frase od una parola non *deve* seguire in assoluto, ma semplicemente segue di fatto una certa conseguenza in quanto, in queste condizioni e secondo queste convinzioni, prendiamo una certa decisione, compiamo un certo passo. ...se le inferenze logiche non vengono messe in discussione, non è perchè corrispondono sicuramente alla verità e non si possa ragionare altrimenti, ma perchè costituiscono quello che per noi è pensare, inferire, argomentare in modo corretto. L'immagine del mondo è lo sfondo ereditato contro il quale distinguo il vero dal falso."

Secondo Popper è segno di eccessiva superficialità continuare a considerare il linguaggio semplicemente comunicazione (funzione segnaletica) o anche semplicemente espressione. In realtà l'elemento proprio del linguaggio umano, egli dice, è la funzione rappresentativa, mediante la quale si possono descrivere cose completamente astratte e formulare teorie criticabili. Il linguaggio viene sviluppato come uno strumento, simile ai nostri organi sensoriali, e viene a dare origine ad un mondo a

sè stante: il mondo dei contenuti o delle teorie in sè. Il linguaggio però avrebbe anche un'altra funzione costruttiva verso il mondo fisico. Da un certo punto di vista, secondo Popper, persino i nostri organi sono teorie.

Dovremmo quindi ammettere che i cosiddetti report scientifici contengano sempre un'interpretazione di quanto osservato e che meri fatti primitivi non sussistano.

Già a livello della classificazione dei dati siamo coinvolti nel processo che dalle osservazioni conduce alla formazione di teorie esplicative dei fatti osservati (induzione). Qui occorre far notare che, chi asserisce che la scienza si fonda essenzialmente su letture di indicazioni metriche, non tiene forse in conto che le letture non forniscono nessuna informazione, se chi legge non "sa" nulla di cosa viene misurato e di come il dato può essere utilizzato, ad esempio in una classificazione. Utilizzare una classificazione significa quindi adottare una teoria.

Senza dubbio alle teorie gli scienziati assegnano delle probabilità. Ma di queste probabilità non si ha modo di fare un calcolo preciso, se ne può avere solo un concetto intuitivo. Essi concordano in genere sul fatto che quanto più una teoria è confermata da esperimenti, tanto più è credibile, ma i tentativi di classificazione con le relative attribuzioni numeriche tendono ad essere arbitrarie, rispecchiando la formazione linguistico-culturale di chi le propone. Così, motivi di discordanza possono sorgere nel decidere quale ipotesi trovi miglior conferma nell'evidenza sperimentale.

La tesi operazionistica afferma che ogni concetto scientifico va collegato con l'esperienza mediante operazioni indicate con precisione, le quali ci informino su come usare quel concetto. Nella pratica scientifica, a causa tra l'altro degli errori impliciti nei procedimenti di misura, nessun concetto fecondo soddisfa per intero la richiesta operazionistica (J.G. Kemeny) ed il meglio che si può esigere è una buona approssimazione. Poi, per vedere quali fattori influenzino l'operazione che deve essere compiuta, si è costretti a consultare le teorie, le quali forniscono definizioni che invece non dovrebbero essere presupposte. Questo vuol dire che, prima che l'operazione definisca i significati, già intuiamo, necessariamente, il significato di alcuni termini.

Ad esempio per definire il concetto operativo di "lunghezza" dobbiamo presupporre delle teorie sulla lunghezza. Infatti le operazioni di prendere un regolo, di applicarlo in un certo modo, di usare un certo materiale, di ricorrere a sistemi diversi, presuppongono che noi *sappiamo già* che quello che facciamo influenza in un modo o nell'altro la misura. Ancora, per definire operazionalmente il concetto "idrosolubile" dobbiamo ricorrere a "si scioglie in acqua" e dovendo definire operazionalmente "acqua" e "si scioglie" dobbiamo dire che l'acqua è ciò che provoca l'idrosolubilità, rendendo questa definizione simile ad una spiegazione circolare (vedi successivamente).

Dobbiamo convenire che la formazione di concetti e di teorie che li impiegano procede in parallelo ed entrambi possono modificarsi col tempo, essendo inseparabili. Dobbiamo comunque iniziare a lavorare con concetti intuitivamente compresi e con prototeorie indimostrabili che li riguardino.

Lo stesso Popper afferma: "...con l'aiuto di altre asserzioni già accettate in precedenza si deducono dalla teoria certe asserzioni singolari che possiamo chiamare predizioni..." e ancora: "...ogni descrizione fa uso di nomi...universali; ogni asserzione ha il carattere di una teoria, di un'ipotesi. L'asserzione questo è un bicchier d'acqua non può essere verificata da nessuna esperienza basata sull'osservazione. La

ragione è che gli universali che compaiono in essa non possono essere messi in relazione con nessuna esperienza sensibile specifica... con la parola bicchiere per esempio denotiamo corpi fisici che esibiscono un certo comportamento regolare e lo stesso vale per la parola acqua. Gli universali...non possono essere costituiti..." e, in un altro passo: "... al di fuori della matematica e della logica i problemi di definibilità sono pressochè ingiustificati. Ci occorrono infatti numerosi termini non definiti, il cui significato sia solo approssimativamente stabilito dall'uso, dal modo in cui vengono usati nel contesto delle teorie e dai procedimenti e dalle pratiche di laboratorio. Il significato di questi concetti sarà dunque mutevole. Ma è lo stesso per tutti i concetti, compresi quelli definiti, dato che una definizione può soltanto ridurre il significato del termine definito a quello di termini non definiti."

La giustificazione di ogni concetto è la sua utilità nel costruire teorie semplici, ma dobbiamo essere anche disposti ad ammettere che il concetto di utilità possa andare incontro a mutamenti imprevedibili, indipendenti dalla nostra volontà.

Nella nostra indagine, volta tra l'altro a mettere in luce ciò che la scienza presuppone, ci imbattiamo dunque in uno dei termini più adoperati: quello di "spiegazione", ovvero l'analisi metodica di un fenomeno allo scopo di asserirne la causa, con la supposizione che un antecedente porti al darsi effettivo di un conseguente, dall'antecedente stesso condizionato e di cui costituisce lo sviluppo.

Innanzitutto la fiducia in una relazione asimmetrica (e non, ad esempio, *sincronica*) degli eventi nel tempo, costituendo un background comune, rende possibile e crea i limiti del meccanismo esplicativo nei termini in cui lo conosciamo.

Il fatto di ritenere la propria esperienza rappresentativa del comportamento su vasta scala, è uno dei principali presupposti infondati, in quanto si ha a che fare solo con probabilità, tuttavia è un fatto che spesso influenza in modo notevole la forma delle spiegazioni esibite.

Considerata poi la stretta interrelazione delle teorie scientifiche, anche le spiegazioni semplici possono sottintendere il coinvolgimento di un intero corpus teorico. Se ad esempio un biologo fornisce spiegazioni circa i comportamenti e l'aspetto di un microrganismo può sottintendere, senza menzionarle, le leggi ottiche che regolano il funzionamento del microscopio. Ciò comporta la difficoltà di decidere se una spiegazione scientifica sia o meno adeguata.

Oltre ciò, occorre rendersi conto delle affermazioni apparentemente esplicative, dovute alla non indipendenza dei fatti riportati. Quando i fatti enunciati in una spiegazione non sono noti indipendentemente, si ha una "circolarità". Quest'ultima è evidente in molte proposizioni usate nelle comuni spiegazioni, e consiste essenzialmente della definizione di parole in termini di altre che a loro volta rimandano, direttamente od attraverso termini intermedi, alle prime, simulando un aumento del contenuto informativo.

Se diciamo ad esempio che tutti gli X hanno un Y e che questo è un X (fatto originario), quindi ha un Y (fatto da spiegare), il fatto di avere un Y fa parte della definizione di X, cioè il nostro fatto originario contiene il fatto da spiegare.

Se osserviamo che un X manifesta o produce un Y e poi affermiamo che si tratta di un Z (coniando un termine ad hoc), se tentiamo di spiegare che X manifesta o produce Y perché è un Z, abbiamo un'altro evidente caso di circolarità in quanto si è ricavato (con procedura analitica) che tutti gli Z manifestano o producono Y, fatto implicito nella definizione di Z.

Allora, se siamo veramente attenti e seri, cercando di evitare l'inganno della circolarità, la supposizione dell'importanza dell'esperienza personale e l'influenza di supposizioni teoriche inadatte o comunque non riconosciute consapevolmente, possiamo realmente spiegare dei fatti, nel senso di andare oltre quanto già contenuto nelle premesse?

Pur possedendo teorie generali consolidate ed essendo a conoscenza di fatti noti indipendenti ma affini a quelli da spiegare, nessuna spiegazione completa, in senso radicale, è mai possibile. Dobbiamo infatti render conto del perché la teoria utilizzata nella spiegazione sia ritenuta valida, adducendo altre teorie, in un regresso infinito.

Il reale significato delle spiegazioni scientifiche, con i limiti che abbiamo indicato, è quello di mostrare se i nuovi fatti si possano inserire più o meno bene nel quadro generale del sapere di cui disponiamo: non interessa effettivamente conoscere il perché ultimo di quei fatti, ma sapere se avremmo potuto attenderci fatti di tal genere. In termini operativi, una teoria costituisce la parte essenziale di una buona spiegazione scientifica nel caso che, con gli elementi a disposizione, avesse potuto predire l'evento da spiegare prima del suo effettivo verificarsi. Ciò è consentito, come abbiamo già detto, dall'identità logica di spiegazioni e predizioni (entrambe si basano su proposizioni analitiche, solo che si riferiscono ad eventi rispettivamente passati o futuri).

Se vogliamo far luce sul concetto di spiegazione radicale, dobbiamo ammettere che ci sono dei termini, adoperati sia nelle corrette proposizioni esplicative che nelle definizioni accurate, che potremmo assegnare ad un livello zero, per il fatto che non possono essere realmente rimandati ad altri di contenuto maggiormente esplicativo, quindi *indefinibili*, mentre i termini del livello immediatamente successivo possono essere esplicati utilizzando quelli del livello base, e così via. Poiché nel linguaggio occorre partire da qualcosa di minimo con cui lavorare, la comprensione e l'accettazione dei termini di livello zero, come quella degli assiomi (proposizioni atomiche o fondamentali), non è suscettibile di spiegazione, è un fatto intuitivo ed è un patrimonio linguistico comune di gruppi omogenei di popolazione. Ovviamente ciò non garantisce sulla universalità di tali termini ed assiomi, al contrario può far supporre la profonda somiglianza degli individui dei gruppi che li condividono.

Riguardo ai concetti di *spiegazione* e di *comprensione*, Wittgenstein ha affermato che una spiegazione non è *tutto ciò che produce comprensione*. Una chiave non è *tutto ciò che apre una porta*. Qualcuno potrebbe dire ad esempio che si può adoperare un concetto relativo ad una qualità (un colore, ad esempio) semplicemente, dopo averla sperimentata, avendone l'impressione mentale, ma -dice Wittgenstein- come si può essere certi di ricordare in modo corretto l'impressione? e come si può confrontare l'impressione con l'oggetto reale? Così se qualcuno dice "Posso mostrare a me stesso che cos'è pensare", ciò non corrisponde affatto a ciò che noi chiamiamo "spiegare" o "mostrare" in senso pubblico. In realtà *capire* una frase significa essere preparato ad uno dei suoi usi. Se non riusciamo ad immaginare neanche un uso di essa, allora non comprendiamo affatto. Certe proposizioni appartengono alla cornice di riferimento di chi le usa. Dovendovi rinunciare non si è in grado di giudicare nulla.

Dovrebbe ormai risultare chiaro che nella formazione dei concetti di base (quali ad es. quelli fisici di massa, velocità, energia ...) vi è una buona dose di arbitrarietà: si tratta di libere creazioni mentali che si sono dimostrate utili per la formazione di teorie sull'esperienza. Partendo proprio dalla constatazione che concetti che non sono mai

verificabili direttamente si sono dimostrati utili nel progresso scientifico, per poter considerare una teoria come un sistema logico-pragmatico e quindi come una teoria scientifica, come ha anche affermato Einstein, non è necessario esigere che tutte le sue asserzioni siano interpretabili indipendentemente e provate operativamente (di fatto questa pretesa non può essere soddisfatta), ma che le asserzioni implicate abbiano una ricaduta nell'esperienza (che cioè siano empiricamente e relativamente verificabili).

Ricordiamo ancora che è praticamente impossibile separare gli asserti sui fatti dalle definizioni dei termini, le quali già portano in sé elementari regole di interpretazione (prototeorie): la giustificazione di tali regole può essere una presunta utilità, ma non la verità delle stesse.

Nessi causali e probabilità

Poichè riconosciamo l'importanza fondamentale che ha il concetto di causa sia nella vita ordinaria che nella applicazione del metodo scientifico, si ritiene necessario dovervi dedicare qualche riflessione. Un tale concetto sembrerebbe, in prima approssimazione, l'espressione di una legge naturale. Se sussistesse un tale tipo di leggi potremmo anche trovare teorie definitive che le rappresentino, cosa che non sembra verificarsi. Dobbiamo perciò far osservare l'inadeguatezza del concetto corrente di legge naturale, collegato all'opinione comune che il fluire degli eventi possa essere regolato da norme preesistenti alle quali sia possibile, almeno in via ipotetica, derogare, così come potrebbe accadere in relazione ad una legge formulata dall'uomo. Siamo invece di fronte ad avvenimenti che hanno luogo effettivamente, avvenimenti che, se li consideriamo in una registrazione, sono quello che sono, non è possibile che siano diversi da quello che la registrazione ci mostra, e che quindi non hanno un bisogno logico di avere un indirizzo particolare. Infatti non vi è mai la prova che una tale sequenza di avvenimenti segua un decorso dalle connessioni invariabili, anche se nella parte di registrazione di nostra conoscenza innumerevoli osservazioni hanno permesso di osservare regolarità anche notevoli. Né possiamo avere la prova che la parte di registrazione di cui siamo a conoscenza sia l'unica possibile.

J.G.Kemeny, che si riferisce ai lavori di Cantor nel campo delle quantità infinite, ha affermato che tutte le leggi comprensibili per gli esseri umani, cioè esprimibili in parole, sono un insieme dell'ordine più basso di infinità, mentre le leggi di natura possibili sono due ordini di infinità più sopra.

Le cosiddette leggi naturali non sono dunque altro che regole mentali introdotte per ridurre il numero delle possibilità combinatorie dei concetti da noi scelti per descrivere i dati di osservazione e di esperienza, escludendo tutte le possibilità che non trovano rispondenza in tali dati. Proponendole, la scienza tenta di perfezionare quella rappresentazione interpretativa del mondo, già iniziata nei primi mesi di vita dell'uomo.

Come ha precisato Schlick in anni più maturi, i tentativi di trovare un'asserzione controllabile equivalente al principio di causalità sono falliti e le leggi di natura, quando analizzate rigorosamente, non sembrano avere il carattere di asserzioni vere o false, ma si rivelano nient'altro che regole per la formazione di tali asserzioni.

Popper ha molto chiaramente detto che la credenza nella causalità è metafisica, una sorta di regola metodologica giustificata dalla decisione dello scienziato di non

abbandonare mai la ricerca di leggi. Questo atteggiamento sembra più promettente della metafisica indeterministica; infatti laddove la causalità permette la ricerca di connessioni, l'indeterminismo afferma che tale ricerca è priva di senso.

In ogni modo, da un punto di vista psicologico la ricerca di leggi causali è legata alla nostra tendenza di riprodurre schematicamente l'universo secondo l'immagine che ne abbiamo. Quasi inconsapevolmente abbiamo la tendenza a credere che gli eventi siano costretti dalla storia passata a prendere un determinato corso d'azione. La costante osservazione di due eventi in successione è il presupposto della formazione dei concetti di causa-effetto.

In realtà ai fini descrittivi non vi è necessità di introdurre forze misteriose (i nessi causali) che connettano gli eventi. Ai fini delle previsioni si può affermare altrettanto bene che i due eventi compaiono generalmente insieme. E' molto probabile invece che la sensazione comunemente condivisa dell'inevitabilità della connessione costituisca la principale sostanza (non la causa) della connessione stessa e che la ricostruzione del passato, effettuata sempre e comunque nel presente, ne subisca l'impatto. Tutto ciò ha qualche analogia con l'uso del concetto di forza: si tratta di un concetto non primario ($F=m \times a$), logicamente non necessario, tratto dalle nostre esperienze psicologiche che abbiamo trasferito all'intera natura. Così, l'assunzione di rigidi nessi causali rende logicamente determinati sia il passato che il futuro, comportando un ipotetico (e, di fatto, improbabile) sviluppo lineare nel tempo dei fenomeni, la cui origine dovrebbe avere uno status del tutto speciale, come pure la difficoltà (ipotetica) di consentire al nuovo di manifestarsi. E' come se fossimo necessitati a porre dei limiti agli eventi cosicchè il futuro confermi le aspettative che abbiamo nel presente. La formulazione di leggi causali è dunque una convenzione quanto alla forma in cui porre le regolarità osservate in natura, la cui giustificazione è la preferenza accordatavi dagli uomini che le hanno rilevate, basata anche sulla presupposta irrinunciabilità ad alcuni aspetti pratici legati al *modus vivendi*.

Ritenere che una legge (cioè la codificazione di una regolarità) debba essere indipendente dal tempo, o porla nella forma di principio minimo, è un'altra convenzione quanto alla forma in cui scrivere le leggi, il che, ad esempio, ci porta a comprendere meglio che la forma di spiegazione teleologica non è profondamente dissimile da quella causale. Se affermiamo che un certa quantità tende verso un massimo od un minimo, possiamo predire con approssimazione i passi intermedi, il che costituisce un esempio di spiegazione teleologica.

le leggi statistiche compaiono quando si fa la supposizione di completa assenza di comportamento conforme a leggi formulabili in linguaggio umano, per cui assumiamo che gli eventi abbiano luogo casualmente ma con certe probabilità quando vengano esaminati in blocchi voluminosi (vedi ad es. il decadimento radioattivo). D'altra parte l'incertezza nelle misure (errori sperimentali) ci porta ad introdurre il concetto di probabilità anche nell'applicazione di leggi causali.

Il principio di indeterminazione di Heisenberg pone poi un limite alla precisione con cui possiamo raccogliere i nostri dati. Benchè abbia tentato di dare una spiegazione causale del perchè le spiegazioni causali siano impossibili, W. Heisenberg ha precisato che non ha senso, ad esempio, cercare connessioni causali nel mondo microfisico oltre un certo limite, dato che qui apparirebbero fenomeni non determinati (cioè non realmente

interconnessi in qualche modo). Questa lacuna, secondo le opinioni correnti più accreditate, è assolutamente incolmabile e, d'altra parte, il principio di Heisenberg è stato corroborato da numerosi esperimenti.

Heisenberg ha affermato sostanzialmente che *a causa* dell'interferenza dell'osservatore con il fenomeno osservato, non vi può mai essere una valutazione precisa dei rapporti di causa ed effetto tra antecedenti e conseguenti.

Così, benchè fra leggi esatte e leggi statistiche sussista una grande differenza teorica, le nostre predizioni pratiche hanno sempre la forma di asseriti probabilistici. A tal proposito, sappiamo che il modello fisico deterministico è fallito in quanto pretendeva di ricondurre leggi statistiche su grandi numeri di eventi a modelli meccanici di eventi individuali.

Poichè però le ipotesi e le confutazioni sono, di norma, vere e proprie proposte di connessioni causali, Popper preferisce, ai fini di un più fecondo sviluppo della scienza, basare la ricerca di nuove connessioni sulla credenza metafisica della causalità. Quest'ultima infatti è un esempio di principio non falsificabile, cioè non controllabile scientificamente, potendosi sempre sostenere che lo sviluppo della ricerca porti a trovare connessioni causali laddove a prima vista non apparirebbero. Così per Popper si potrebbero considerare le leggi statistiche come la supposizione di serie probabilistiche di eventi, potenzialmente regolati da parametri nascosti, provvisoriamente controllabili con ipotesi falsificanti di deviazioni non accettabili. Per Popper vi sarebbero propensioni, cioè tendenze probabilistiche (metafisiche) oggettive di classi di eventi, che precedono ogni osservazione e controllo, le quali vengono determinate nel singolo atto di misura, con la precisione desiderata. La preparazione di un preciso esperimento permetterebbe di passare da stime statistiche più o meno grossolane a singolarità ben definite, cioè consentirebbe il salto dalle onde di probabilità alle particelle singole ad esse associate. Ciò, come vedremo, non è poi così lontano dalle interpretazioni classiche dei fenomeni quantistici.

Oggettività ed esperienza

I cosiddetti fatti o eventi che vengono studiati col metodo scientifico, piuttosto che essere astratti dal contesto, si collocano in una situazione reale, definibile col termine di esperienza, dove chi li sperimenta suppone di avere la facoltà di osservarli da un punto di vista oggettivo.

C'è una tacita supposizione sul fatto che l'oggetto dell'esperienza sia un'assoluta disponibilità per gli strumenti della scienza.

Secondo il filosofo Emanuele Severino, è stata la metafisica greca (post-platonica) a portare alla luce il senso di questa assoluta disponibilità, la quale presuppone la precarietà delle cose, in particolare che esse siano state un niente, vengano in essere e ritornino al niente. Solo in tal modo si può progettare una ragione che, dominando, si impadronisca delle cose. Nella tecnica, espressione del processo di produzione e distruzione delle cose, si realizza questo senso metafisico che implica la separazione delle cose dall'essere e quindi la loro entificazione. La scienza attuale nascerebbe proprio su questo substrato nichilista, facendosi sostenitrice, con la sua volontà di potenza, delle

certezze necessarie all'uomo per sopravvivere. Pertanto, nell'applicazione del metodo scientifico sarebbe stato dato spazio alla programmazione tecnologica al fine di rendere prevedibile l'imprevedibile e per dare all'uomo una possibilità di controllo sul divenire, vissuto come minaccia e fonte di insicurezza.

Il processo di entificazione coinvolge anche le categorie fondamentali della percezione: ad esempio nella costruzione dello spazio.

Dello spazio non abbiamo percezione diretta, avendo esso i suoi limiti là dove non ci sono più oggetti: l'estensione ulteriore che operiamo con l'immaginazione è dovuta al fatto che collochiamo un duplicato di noi stessi oltre l'oggetto più lontano. Al crescere delle distanze le rappresentazioni spaziali tendono ad essere meno facilmente collocate in una sequenza temporale, la validità della nostra interpretazione diviene sempre più labile ed il criterio di verità come rispondenza ai fatti perde progressivamente significato per ridursi a quello di coerenza interna fra gli elementi per noi disponibili. Lo spazio appare dunque come un prodotto dell'attività della mente, una specie di tessuto connettivo in cui risultano situati gli oggetti, ottenuto integrando le relazioni di distanza tra gli oggetti e tra le parti di essi.

L'idea corrente della storia come situazione di fatti effettivamente avvenuti, ripete esattamente nel tempo il processo di entificazione dei concetti che siamo abituati ad operare nello spazio.

Il passato come costruzione mentale si arresta là dove non ci sono più eventi, ed il fatto che abbiamo l'impressione di riuscire ad estenderlo è dovuto all'immaginare un ipotetico evento che collochiamo prima di quello più antico di cui abbiamo notizia. Lo stesso riconoscimento dell'effettività degli eventi sembra restringersi al momento in cui gli eventi vengono realmente reperiti o evocati.

Possiamo chiederci: un evento "X" è oppure non è effettivamente avvenuto? Normalmente, per gli eventi a noi "vicini" elaboriamo rapidamente una risposta affermativa o negativa, ma una riflessione più accurata ci può mostrare che se la situazione presente viene ritenuta dipendere in qualche modo dall'evento trascorso, prende consistenza la risposta che quell'evento sia realmente avvenuto (questo riconoscimento gli fornisce l'effettività), mentre, se non vi è alcuna relazione, dire che sia avvenuto o che non lo sia è ininfluente e la risposta perde in consistenza, diviene più opinabile e può essere semplicemente esibita come certezza personale del conoscere quel fatto.

A tal proposito, Ludwig Wittgenstein fa notare che il filosofo Moore vuole esibire a sé stesso la certezza del conoscere, trattando la frase "*so questo e quell'altro*" alla stessa stregua della frase "*ho un dolore*" e adoperando come criterio di verità il solo fatto che egli dice di saperlo. L'asserzione "so che questo è un X" può equivalere a "non esiste alcun modo di accertarsi che questo è un X" e qualsiasi cosa possa accadere non la si potrebbe considerare una prova contro il fatto che "questo è un X". Così l'asserzione non ha alcun chiaro significato e lo stesso Moore non sa come la sta usando. Vi è in effetti un uso di "*io conosco, io so*" a cui è estranea ogni idea di accertarsi. Dire "Io so" quando si tratta di dati immediati dei sensi è superfluo perchè non aggiunge nulla. Diversa è la situazione quando diciamo di sapere qualcosa circa il passato o il futuro che l'esperienza potrà smentire, cioè vi è qui un grado di certezza non assoluto, esprimibile col termine di *convinzione* (anche se questa può diventare *estrema*).

Gli stessi eventi presenti sono a loro volta filtrati dall'interpretazione dovuta alla nostra teoria embrionale del mondo, per cui potremmo ipotizzare che un cambiamento dell'interpretazione del presente può probabilmente mutare la sequenza di eventi presupposti nel passato. Ovviamente la disponibilità di registrazioni di ogni tipo dovrebbe fornire consistenza oggettiva all'ammissione di un ben definito sviluppo storico (probabilmente tale disponibilità *condiziona realmente* la ricostruzione dello sviluppo storico), tuttavia, a prescindere dalla possibile contraddittorietà di tali registrazioni, dovremmo chiederci come queste si sono rese disponibili e se non possano eclissarsi o trasformarsi in qualche modo.

Ludwig Wittgenstein ha acutamente osservato che noi abbiamo l'idea errata che esista una certa descrizione esatta di quel che vediamo in ogni determinato momento. Egli si domanda: che cosa vediamo realmente? vediamo forse realmente la profondità, gli oggetti fisici, un volto, e tutto il resto? Saremmo tentati di dire che tutto ciò è "interpretazione", "ipotesi" e che quanto vediamo realmente sono macchie colorate distese su una superficie piatta. Ma descrivendo quello che vediamo, non riusciamo a farlo in termini di macchie colorate, nè riusciremmo a dipingerlo, se non sapessimo quali oggetti fisici stiamo dipingendo.

Anche se si procedesse a suddivisioni artificiose, potremmo aggiungere, non si riesce a determinare un livello minimo dell'oggetto che non sia già in qualche modo conosciuto, interpretato.

E' noto che il sistema nervoso è così criticamente connesso alla percezione abituale, che, se subisce qualche piccola alterazione, può modificarsi l'intero ambito fisico sperimentato. Quindi può costituire il punto-chiave di una sorta di mascheramento della realtà, adatto ad una particolare rappresentazione fisica della stessa. Ciò concesso, si può mai precisare il luogo in cui, il processo oggettivo (stimolo fisico, trasformato in impulso) si ribalta inconcepibilmente in percezione soggettiva? Come mai questo impulso, per quanto disperso in una complessa rete di connessioni, si rende *soggettivo*, cioè diviene capace di autopercepirsi? Non possiamo infatti supporre che vi sia un quid percipiente, se vogliamo veramente attenerci ai fatti. Viene forse data un'errata interpretazione di tutto il processo? Può essere la percezione un fatto nè soggettivo nè oggettivo che trascende questa separazione?

L'insondabilità e la relatività dell'esperienza, considerata come vissuto, pongono seri limiti all'ideale scientifico di oggettività.

Per quanto Wittgenstein abbia saggiamente affermato che su ciò di cui non si può parlare si debba tacere, pure la tentazione di comunicare l'incomunicabile prende il sopravvento.

Ronald D. Laing, noto psichiatra e psicoanalista inglese, riferendosi al fatto che le teorie scientifiche tendono ad anticipare e a prevenire gli eventi, ha affermato che il metodo scientifico si basa sull'interferire con ciò che accadrebbe se non si facesse nulla, considerando tale interferenza prevalentemente distruttiva. Senza bisogno di essere così drastici, possiamo però esaminare alcune sue considerazioni sull'esperienza. Egli ha detto che "tutte le esperienze sono esempi di esperienza, ma l'esperienza non è di per sé un'esperienza" (si tratta di un'affermazione che vuole esprimere l'irriducibilità linguistica del reale: la parola non è la cosa). Ancora Laing: "L'esperienza di un fatto oggettivo o di un'idea astratta non è l'impressione o l'idea. L'effetto che produce su di noi un fatto oggettivo non è un fatto oggettivo. L'atto dell'oggettivazione e l'atteggiamento dell'oggettività non sono fatti oggettivi. Non possono essere visti se si adotta un modo di guardare la cui particolare competenza consiste precisamente nel mettere a fuoco gli eventi oggettivi".

Gli scienziati dimenticano o ignorano, secondo Laing, che pervengono ad essere oggettivi mediante tutta una serie di operazioni mentali non oggettive.

Egli ha anche aggiunto: "Il mondo scientifico oggettivo non è il mondo della vita reale. E' un manufatto altamente sofisticato, creato con operazioni multiple che con

efficacia ed efficienza escludono dal suo ordine di discorso l'esperienza immediata in tutta la sua evidente bizzarria".

Il filosofo e psicologo Vincenzo Caretti, sulla stessa linea di Laing, ha fatto notare come caratteristica fondamentale dell'esperienza è la sua indecidibilità, la sua trascendenza, in quanto se possiamo riconoscerla, non possiamo realmente descriverla, né possediamo categorie decisive che ci permettano di comunicarla o definirla, ovvero essa è irraggiungibile dal linguaggio. Non essendo inconscia né coincidente con l'anima, pur essendo contingente, mutevole e relativa, è l'evidenza della nostra invisibilità, dell'invisibilità dell'uomo all'uomo. L'esperienza, apertura senza possibilità, è l'unica evidenza che abbiamo, non ha mai un solo significato, sfugge al principio di non contraddizione. Secondo Caretti, la nostra abitudine di pensiero non ordina semplicemente le impressioni che gli si presentano, ma cerca di collegarle in modo tale che ne risulti una regolarità ed una unità degli avvenimenti, la più ampia possibile. Su questa abitudine si fonda però anche la violenza di qualsiasi interpretazione. La volontà interpretante può costituire la violazione più abissale dell'esperienza.

Prima di ritenere quanto affermato da Laing e da Caretti un'assunzione arbitraria di posizione, riflettiamo sul fatto che uno stato di coscienza è esperienza, mentre una descrizione di quello stato è un simbolo e che i simboli e le esperienze non seguono le stesse regole. Questo approccio è entrato nella fisica con la logica quantistica.

Le teorie generali della fisica del primo '900 hanno comportato una vera rivoluzione nel modo di considerare la realtà, e la loro lenta ed incompleta assimilazione è dovuta al permanere della fisica classica quale strumento approssimato ma valido per le comuni ricerche scientifiche. Il semplice considerarne alcune conclusioni, sia pure senza ritenerle definitive, può però essere stimolo per accogliere un diverso tipo di logica.

Nella teoria della Relatività generale di Einstein, l'energia equivale alla massa (materia) che a sua volta è "inconsistente" essendo una curvatura del continuum spazio-temporale, la gravità è rapportabile solo all'entità della curvatura spazio-temporale, ed è equivalente all'accelerazione, che è movimento.

Con la *teoria quantistica*, confortata da numerosi successi sperimentali, viene abolita l'idea di una corrispondenza biunivoca tra teoria e realtà ed il concetto di oggettività viene definitivamente accantonato. In tal senso, tutto ciò che la mente può valutare sono le proprie idee sulla realtà, salvo verificarne la conformità alla propria esperienza.

Secondo la teoria quantistica:

- non è possibile, nemmeno in linea di principio, conoscere abbastanza un fenomeno per fare una predizione completa del suo sviluppo (non è questione di precisione di strumenti o di numerosità dei dati);
- le predizioni si esprimono quindi solo come probabilità;
- non è possibile osservare un fenomeno senza modificarlo;
- il fenomeno o la proprietà osservata non solo possono essere modificati ma, in un certo grado, effettivamente creati nel momento della misurazione;
- il mondo fisico è costituito da interazioni, e non da oggetti dotati di esistenza indipendente, in particolare le particelle subatomiche sono interazioni con tendenze ad esistere o ad accadere(*), descritte da onde di probabilità (equazioni di Schrödinger, Matrice S);

- i soggetti delle interazioni sono, convenzionalmente, i campi, strutture intangibili e prive di sostanza (teoria di campo quantistico);
- l'oggettività non sussiste, in quanto presupporrebbe una reale separazione tra sistema osservatore e fenomeno osservato.

(*) una tendenza, proprio perchè diretta verso qualcosa, è intesa come uno stadio intermedio tra possibilità e realtà.

E' interessante notare che ciascuna particella subatomica si comporta in modo che le può essere attribuito un momento angolare fisso e conosciuto (spin), sebbene non ci sia niente che ruoti.

Secondo Henry Stapp (Ph.D. del Lawrence Berkeley Laboratory - California):

- in natura le cose sono come sono. Non sussiste alcuna correlazione, essendo questo un concetto che usiamo per descrivere rapporti da noi percepiti;
- le particelle subatomiche sono correlazioni. Se non ci fossimo noi a crearle, non esisterebbero neppure i concetti.

L'interpretazione di Copenaghen (1927) della meccanica quantistica ritiene le particelle fisiche descrivibili da funzioni probabilistiche, limitandosi ad evidenziare che il mondo non è come appare. Normalmente siamo abituati a credere che qualcosa o è in un posto o non lo è. Che la guardiamo o meno, o è lì o non è lì. La fisica classica ed il senso comune ci dicono che il mondo fisico è solido, reale ed indipendente da noi. La meccanica quantistica ci dice semplicemente che non è affatto così. In quanto ne facciamo imprescindibilmente parte, noi stessi rendiamo l'universo reale. La funzione d'onda costituirebbe una completa descrizione della realtà fisica, per cui non esisterebbe, nel senso comune del termine, un mondo fisico concreto, oggettivo (è necessaria l'osservazione per produrlo). Ciò che percepiamo come realtà fisica non è altro che una nostra costruzione cognitiva.

Prima che interferiamo con l'evolversi in isolamento di un sistema osservato, questo continua a generare possibilità (una gamma infinita) in accordo con l'equazione d'onda di Schrödinger, appena però effettuiamo un'osservazione o una misura, la probabilità di tutte le possibilità tranne una diventa zero e la probabilità della possibilità residua diventa uno, il che significa che accade. L'effetto della percezione è immediato e drammatico: tutta la funzione d'onda che rappresenta il sistema osservato collassa, tranne una parte che si muta in realtà. La legge che descrive il fenomeno è di tipo statistico, non potendosi affermare con certezza quale possibilità emergerà nel collasso della funzione d'onda.

Nulla viene detto però, nell'interpretazione di Copenaghen, della "realtà dietro le quinte" che è alla base della manifestazione.

In accordo con il teorema di Bell (1964), che estende al mondo macroscopico le implicazioni della teoria quantistica vi sarebbe invece la possibilità di enunciare modelli della realtà più o meno articolati. L'inadeguatezza del principio delle cause locali (indipendenza dei fenomeni sperimentati in luoghi distanti), rivelata dagli esperimenti di Clauser e Freedman, ha dato forza alla elaborazione di teorie quali quella delle connessioni superluminali (corroborata dall'esperimento di Aspect), del superdeterminismo, dei *mondi coesistenti*. Secondo quest'ultima teoria (sostenuta inizialmente da Hugh Everett, John Wheeler, Neill Graham), la funzione d'onda rappresenta un numero infinito di possibilità che sono tutte reali e che accadono tutte, naturalmente in differenti mondi che coesistono con il nostro (generalmente non comunicanti tra loro). Nei punti in cui la funzione d'onda assume possibilità diverse (anche in seguito ad interazioni di osservazione), l'universo si divide in due o più mondi nei quali gli eventi hanno svolgimento diverso, e che rimangono indipendenti tra loro. In questa interpretazione non è richiesta la

presenza di un osservatore esterno per far collassare una delle possibilità contenute in una funzione d'onda. Quando si verifica la situazione che uno stato di coscienza si trovi presente in un punto di divisione, si dividerà anche tale stato e ciascuna delle parti si associerà ad un ramo diverso della realtà. Salvo particolari eccezioni, ogni stato di coscienza associato ad un ramo considererà quello come l'unica realtà. Altre teorie fanno riferimento alla topologia quantistica, quale quella delle transizioni consentite (Finkelstein) e in parte quella dei campi morfici (Sheldrake), o si mostrano meno connesse con la teoria quantistica classica (Relatività complessa di E. Charon; Ordine implicito di D.Bohm, ecc.).

Al di là dell'audacia di talune interpretazioni e di particolari sviluppi, le implicazioni filosofiche della teoria quantistica e di quelle derivate indicano comunque che tutto ciò che nell'universo sembra esistere indipendentemente appartiene in realtà ad un sistema organico onnicomprensivo, non essendo nessuna parte di questo sistema veramente separata dall'altra.

Bibliografia

- Adorno F., Gregory T., Verra V. (1974) Storia della Filosofia vol. III. Laterza.
- Caretti V. (1982) Le radici dell'esperienza. Astrolabio-Ubaldini.
- Carnap R. (1963) Tolleranza e logica. Il Saggiatore.
- Einstein A. (1934) Come io vedo il mondo (Mein weltbild). Newton Compton.
- Feyerabend P.K. (1976) Critica della ragione scientifica. Il Saggiatore.
- Kemeny J.G. (1959) Il filosofo e la scienza (A philosopher looks at science). Il Saggiatore.
- Laing R.D. (1982) Nascita dell'esperienza (The voice of experience). Mondadori.
- Malcom N. (1974) Ludwig Wittgenstein. Bompiani.
- Popper K.R. (1959) The logic of scientific discovery. Basic Books, N.Y.
- Popper K.R. (1957) The propensity interpretation of the calculus of probability and the Quantum Theory. in Observation and Interpretation, Bristol.
- Popper K.R., Lorenz K. (1993) Il futuro è aperto. Rusconi.
- Rossi A. (1975) Popper e la filosofia della scienza. Sansoni.
- Sbisà M. (1975) Che cosa ha veramente detto Wittgenstein. Astrolabio-Ubaldini.
- Severino E. (1983) La strada. Rizzoli.
- Zukav G. (1979) La danza dei maestri Wu Li (The dancing Wu Li masters). Corbaccio.

*Direttore dell'Istituto Superiore di Sanità
e Responsabile scientifico: Giuseppe Benagiano*

Direttore responsabile: Vilma Alberani

*Stampato dal Servizio per le attività editoriali
dell'Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena, 299 - 00161 ROMA*

*La riproduzione parziale o totale dei Rapporti e Congressi ISTISAN
deve essere preventivamente autorizzata.*

Reg. Stampa - Tribunale di Roma n. 131/88 del 1° marzo 1988

Roma, dicembre 1997 (n. 4) 1° Suppl.

*La responsabilità dei dati scientifici e tecnici
pubblicati nei Rapporti e Congressi ISTISAN è dei singoli autori*