

# I SIMBOLI E LA REALTÀ

di Fortunato Tito Arcchi\*

*Un'analisi del processo di formazione del linguaggio fisico che ne evidenzia la potenza predittiva, assente nel linguaggio naturale, da cui discende la carica rivoluzionaria della scienza moderna. Per contro, tale analisi mostra come la modalità di genesi della teoria fisica ne rappresenta anche il limite intrinseco, cioè l'impossibilità di principio a ergersi come unica interprete della realtà.*

## La sfida della scienza: lo scientismo

Le scienze fisiche costituiscono una sfida intellettuale non del tutto risolta nell'ambito della nostra cultura. Fra la metà del Settecento e la metà del Novecento hanno preteso, attraverso una distorsione ideologica (scientismo) di avere «la» risposta alle domande fondamentali dell'uomo. Oggi, attraverso una critica interna dei propri fondamenti, la cui portata non è nota fuori del campo ristretto degli addetti ai lavori, tali scienze si sono autoposte dei limiti di principio, un ambito di competenze oltre il quale rimane spazio per quesiti legittimi che non si può liquidare come «insignificanti», e per cui in ogni caso la fisica non ha e non avrà risposte.

D'altronde, mentre la fisica ha proceduto a questa critica dei propri fondamenti, il mito dello scientismo sopravvive in altri campi.

Sulla base dello statuto epistemologico collaudato dalla fisica si sono organizzate scienze più recenti, quali biologia, economia e sociologia. In questi ultimi casi la recente assunzione alla dignità di scienza che non è semplicemente descrittiva, ma che sviluppa teorie, ha ingenerato una presunzione, rispolverando i vecchi miti dello scientismo.

## Le medie statistiche sostituiscono i valori

Mentre nelle scienze fisiche sono ormai ben definite le variabili da studiare, la simbolizzazione, cioè la traduzione in termini quantitativi, è stata più difficile in campi dove la fenomenologia era stata finora espressa a parole. Per introdurre in questi casi la quantità e i conseguenti potenti algoritmi matematici si è utilizzato il concetto di media e di deviazione rispetto alla media. Mi spiego con un esempio: nel caso di un sasso si ha un oggetto compatto di cui



seguire il moto, nel caso di uno sciame di insetti per trattarlo come individuo bisogna introdurre delle medie statistiche e farne la descrizione in termini di queste. La descrizione statistica è sembrata il toccasana, e in effetti tale è stata in assenza di una formulazione teorica adeguata: si pensi ad esempio alle regolarità scoperte dall'abate Mendel su cui si fondò la genetica come scienza, molto prima di conoscere i meccanismi molecolari di trasferimento dell'eredità. Ma le descrizioni statistiche permettono un'enorme mistificazione: così come suppliscono all'assenza di una teoria, alla stessa stregua si possono ergere a sostitutive di valori, e ciò è avvenuto in sociologia. Faccio un esempio elementare. Nel sistema scolastico americano la valutazione di un compito in classe non è fatta in base a una scala obiettiva di valori, ma in base a un criterio statistico interno alla classe, autoconsistente: si fissa una scala discendente di voti A, B, C, D, E, si assegna il valore medio (C) al compito medio e si assegnano i valori alti (A; B) e bassi (D; E) rispettivamente alle code in alto e in basso della distribuzione statistica. È chiaro che se l'autore di C è un genio, E può anche essere un ottimo compito (col nostro criterio sarebbe stato un 9, e invece E è come l'insufficienza); viceversa, se C è deficiente A può essere un brutto compito (un 4 col nostro criterio). Altro esempio ben noto è il ruolo pseudo-scientifico svolto nei decenni passati dal «quoziente di intelligenza» come parametro di classificazione degli esseri umani.

### Modi diversi di lettura dello stesso evento

Di fronte a un evento la scienza aveva preteso di imporre una sola interpretazione. L'incompletezza di una lettura puramente fiscalista del mondo lascia spazio ad altre letture. Possiamo pertanto confrontare tre modi di porci di fronte agli eventi:

a) *monismo riduzionistico*

Un evento (il punto, figura 1a) è compreso entro un'unica descrizione (il cerchio). È stato questo il punto di vista che ha generato un tempo la condanna di Galileo («riduzionismo teologico») ed oggi il rifiuto di una ricerca metafisica (riduzionismo «scientifico»). Si noti che ho usato i termini in «istico» come distorsioni ideologiche di campi del sapere legittimi, i quali però travalicano i limiti metodologici entro cui è fondata la loro validità, pretendendo di applicarsi altrove.

b) *separazione manichea*

Alcuni eventi (figura 1b) vanno letti in un certo ambito, altri vanno letti altrimenti. I vari mondi non comunicano fra di loro. È stato questo il tentativo di difesa di una certa cultura religio-

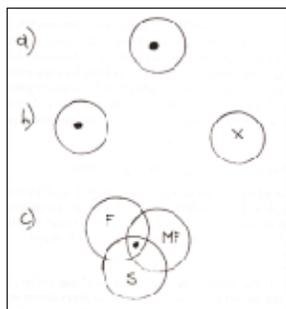


Fig. 1  
a) monismo riduzionistico  
b) separazione manichea  
c) pluralismo realistico

sa durante illuminismo e positivismo. Per timidezza si evitava il confronto, assegnando certi temi solo alla scienza ed altri solo alla ricerca teologica.

### c) pluralismo realistico

La realtà di un evento è così ricca da non essere carpibile con i nostri limitati strumenti concettuali. Perciò lo stesso evento può essere legittimamente letto con diverse chiavi, esso può dare risposte diverse a seconda dello strumento con cui lo si interroga. Nella figura 1c ho indicato uno stesso evento letto in chiave fisica (F), metafisica (MF) o sapienziale (S).

Si noti che il superamento di una pura posizione riduzionistica per correre la fatica e il rischio di una lettura pluralistica è caratteristico delle svolte culturali che seguono una lunga stagnazione.

Si pensi al dibattito che nel Quattrocento contrappose i platonici fiorentini agli aristotelici padovani. Questi ultimi, presumendo di avere colto le essenze delle cose e di averle del tutto travasate nelle parole-simbolo, attribuiscono un valore permanente ai termini linguistici. Al contrario, i primi insistono sulla ricchezza del reale, di cui ogni cultura riesce a cogliere solo una sfaccettatura, e pertanto invitano alla filologia, cioè al confronto pluralistico fra le diverse letture dello stesso evento fatte da culture diverse, anziché bloccarsi su un singolo punto di vista come i cultori dell'*ipse dixit*.



## Il metodo della scienza: portata e conseguenze

L'osservazione della natura porta a individuare elementi di regolarità nel fluire degli eventi, le cosiddette «simmetrie»: si pensi ai disegni di Leonardo nel *Codice Atlantico*, sulle forme delle nubi, sui vortici nei fiumi, sulla disposizione ordinata delle foglie su un ramo o degli organi in una sezione anatomica di corpo umano; si pensi alla famosa legge della costanza degli angoli nei cristalli minerali, scoperta da Vannuccio Biringuccio di Siena nel Cinquecento e riformulata da Niccolò Stenone nel Seicento.

C'è però la tendenza a chiamare «tassonomia», cioè solo classificazione, questa descrizione delle regolarità, e a considerare la fisica come raccolta di leggi: si pensi a Galileo e a Newton.

I due momenti, la scoperta delle regolarità e la formulazione delle leggi, vengono visti come risposte a due domande fondamentali: «come?» e «perché?», cioè prima l'accertamento e poi la spiegazione. Per comprendere i rapporti fra questi due momenti (come-simmetria e perché-legge) ci conviene risalire alle origini stesse della fisica, cioè a Galileo.

Riconsideriamo il metodo di Galileo: esso consiste nell'astrarre dagli oggetti della realtà, mediante operazioni di misura, alcune

«affezioni» quantitative, nel codificare queste affezioni con simboli opportuni e nel correlare questi simboli mediante un'opportuna sintassi. Anche nell'elaborazione del linguaggio ordinario facciamo qualcosa di simile: associamo ad ogni oggetto un simbolo, che è la parola che lo definisce, e poi organizziamo le parole secondo le regole di una grammatica, ottenendo frasi che hanno un *senso*, cioè che «possono» corrispondere a un evento reale; per esempio: «gatto», «uccello», «il gatto mangia l'uccello» (figura 2).

Questa possibilità non è detto che «debba» realizzarsi: occorre fuoriuscire dallo spazio dei simboli e tornare alla realtà per verificare se ciò è avvenuto. In altre parole la simbolizzazione del linguaggio ordinario e la successiva organizzazione dei simboli secondo una sintassi non ha potere predittivo, al massimo serve a costruire catene di constatazioni da cui, per induzione empirica, si può estrarre qualche aspettativa per il futuro (per esempio: «rosso di sera bel tempo si spera»).

In termini filosofici le parole sono povere, non colgono le «essenze» e quindi sono impotenti a prevedere i comportamenti.

Il criterio di verità medievale *adaequatio rei et intellectus* può anche voler dire che la fonte di certezza è sempre il confronto con la realtà, che cioè non possiamo chiuderci nello spazio dei simboli e andare avanti senza rifornimento dall'esterno: volendo sapere se effettivamente il gatto ha mangiato l'uccello dobbiamo

tornare a «guardare fuori», non basta riflettere sulla coordinazione fra i simboli permessa dalla grammatica.

Invece il metodo di Galileo porta a utilizzare una nuova sintassi: quella che correla i numeri e le figure geometriche, cioè la matematica. Il criterio di verità diventa la consistenza interna della sintassi: «le idee chiare e distinte», come dirà poi Cartesio. La soluzione delle equazioni anticipa il futuro: si tratta di una previsione che «deve» (non «può») verificarsi nella realtà. L'uomo - dice Galileo - ha scoperto il linguaggio geometrico con cui Dio ha scritto nel libro della Natura. È questa fede nell'equipollenza fra le nostre procedure mentali e la logica del reale che giustifica il metodo fisico.

Da ciò emerge fra l'altro la profonda forza euristica delle simmetrie, cioè delle invarianze per trasformazioni geometriche (traslazioni, rotazioni, riflessioni), sia nello spazio sia nel tempo. Esse adombrano delle regolarità di comportamento; passando allo spazio dei simboli, le simmetrie mettono in luce un vincolo sintattico fra i simboli di due realtà distinte (due atomi in posizioni diverse in un cristallo, o lo stesso oggetto prima e dopo uno

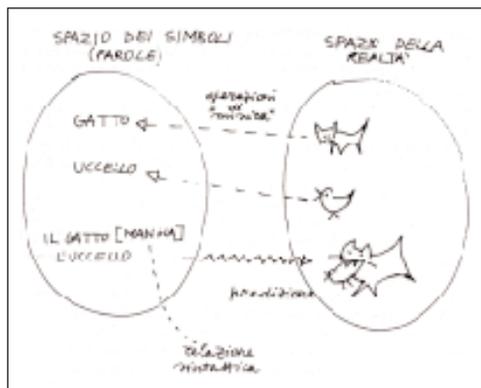


Fig. 2 - La simbolizzazione del linguaggio ordinario

spostamento): è questo vincolo che abbiamo finito con chiamare *legge fisica*.

Concludendo: al posto dello spazio dei simboli (figura 2) del linguaggio ordinario, in cui i simboli sono le parole e le regole di connessione sono date dalla grammatica, la fisica ha costruito, a partire da Galileo, uno spazio simbolico in cui i simboli sono enti matematici (numeri, figure geometriche) e le relazioni sintattiche sono le leggi fisiche. Basta introdurre alcuni simboli iniziali e poi legarli con equazioni matematiche: la soluzione di queste rappresenta il futuro, che pertanto è contenuto già nello spazio dei simboli, senza bisogno di andare a rileggere la realtà. Il nuovo criterio di verità non richiede dunque un confronto con la realtà.

Le conseguenze di questa rivoluzione concettuale sono alla portata di tutti: sappiamo bene come la scienza ha modificato il nostro modo di leggere il mondo e di vivere.

Il modo di simbolizzazione peculiare della scienza ha finito con l'influenzare tutta la nostra visione del mondo. Il suo successo nella scienza lo ha trasformato, nelle intenzioni dei più, nell'unico modo di simbolizzazione legittimo, per cui lo stesso linguaggio naturale diventa un'approssimazione pre-scientifica.



## I limiti della scienza

Ora, ciò avverrebbe solo se ci fosse una corrispondenza biunivoca fra realtà e simboli, cioè se ogni realtà si traducesse in un solo simbolo e viceversa. Tale biunivocità viene violata in molte circostanze. Anzitutto una stessa realtà può essere affrontata da diversi «punti di vista», e ciò dà luogo a simboli diversi, cioè a scienze diverse dello stesso evento: per esempio, l'uomo visto dalla fisica, o dalla biologia, o dalla psicologia (figura 3). Anche le scienze fisiche non rappresentano un solo punto di vista, ma tanti quanti sono i possibili criteri di misura.

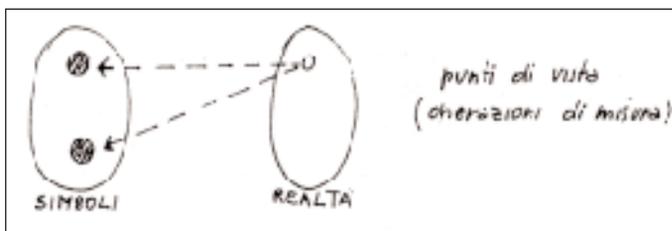


Fig. 3 - Pluralità di simboli per rappresentare lo stesso oggetto

Questa pluralità di punti di vista permette di chiarire la differenza fra oggettività in senso forte (Of) e in senso debole (Od). Of è, prima di Kant, ciò che inerisce all'oggetto. Dopo Kant, si perde la speranza di poter conoscere l'oggetto in sé e ci si accontenta dell'intersoggettività (Od).

Ora, in ogni scienza empirica (cioè per ogni punto di vista) ci sono proposizioni «immediatamente» vere in quanto esprimono

i dati di esperienza (colti con quella procedura di misura che caratterizza il punto di vista). Queste proposizioni godono pertanto di Of. Un modo di misura potrà essere discutibile, in quanto più o meno rilevante, più o meno fecondo di conseguenze, però è senz'altro oggettivo.

La figura 4 illustra il caso opposto, quello di un simbolo a cui corrisponde più di una realtà.

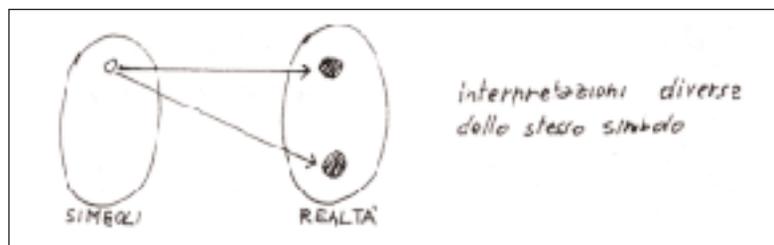


Fig. 4 - Ambiguità interpretativa: più oggetti associabili allo stesso simbolo da parte di osservatori diversi.

Questa ambiguità è il problema dell'«interpretazione». Pur essendo il simbolo a sinistra il risultato di una catena di idee «chiare e distinte», e pertanto «vere» alla Cartesio, persone diverse le leggeranno come espressione di realtà diverse.

Prendiamo, per esempio, uno spazio simbolico dove le regole sono ben note, cioè quello della logica matematica e applichamolo a una realtà molto semplice, quella dei numeri: in questa applicazione emergono delle proposizioni indecidibili (teorema di Gödel, 1931). È questo il limite di qualunque teoria, cioè di qualunque catena di derivazioni per una via logica a partire da un gruppo di assiomi (cioè di un gruppo iniziale di simboli collegati da leggi): a un certo punto ci si ferma di fronte a una proposizione indecidibile. Si può allargare il corpo di assiomi (il che vuol dire riprendere contatto con il mondo esterno per introdurre nuovi simboli e leggi). Ma il nuovo corpo allargato è soggetto allo stesso limite, e così *ad infinitum*. Prendiamo atto di ciò dicendo che nessuna teoria è completa; occorre sempre confrontarci con la realtà per attingere nuovi elementi.

L'insieme di figura 3 e figura 4 ci dimostra pertanto quanto indicato in figura 1c e cioè:

- a) è legittimo affrontare la realtà da diversi punti di vista;
- b) nessuno di questi fornisce una scienza completa della realtà, che rimane sempre più ricca di quanto riusciamo a travasare nello spazio dei simboli.

#### INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE

- E. Agazzi, *Temi e problemi di filosofia della fisica*, Abete, Roma 1974.  
 F.T. Arecchi, *Caos e ordine nella fisica*, in: «Il Nuovo Saggiatore» 1, n. 3: 35.  
 P.K. Feyerabend, *Contro il metodo*, Feltrinelli, Milano 1975.  
 E. Garin, *L'umanesimo italiano*, Laterza, Bari 1965.  
 H. Haken, *Sinergetica*, Boringhieri, Torino 1983.  
 J. Monod, *Il caso e la necessità*, EST Mondadori, Milano 1971.

\**Ordinario di Fisica Superiore  
 Università di Firenze*