

## Come mi vuoi, canonica o rivoluzionaria?

Claudio Gnoli\*

Il Collegio Borromeo di Pavia ha recentemente organizzato e pubblicato sul suo canale YouTube un ciclo di quattro seminari che, facendo seguito ad altri svolti da Federico Laudisa, muovono “Dalla filosofia della scienza ai fondamenti della fisica”. Li tiene il professor Gianluca Introzzi, che abbiamo già avuto modo di citare in questa rubrica per la sua attenzione al ruolo dei concetti su cui basiamo le nostre teorie sul mondo. Nozioni come quelle di spazio-tempo, di etere o di onda-particella, discusse ciascuna in uno dei seminari, svolgono infatti dei ruoli chiave nell’evoluzione delle rispettive teorie scientifiche.<sup>1</sup>

L’*etere*, per esempio, era un concetto necessario per far funzionare il modello aristotelico delle sfere celesti; una volta passati al sistema copernicano, il suo nome è rimasto con significati aggiornati per indicare il mezzo in cui si muovevano gli astri, o almeno la luce. Con l’avvento della teoria della relatività è prevalso un modello che non ha più bisogno dell’etere: Einstein infatti ne fa a meno, considerandola un’ipotesi non necessaria secondo il principio del rasoio di Occam. Nella fisica contemporanea dunque il concetto di etere non c’è più.

Lo stesso destino hanno avuto in passato altri concetti, come quello del flogisto in chimica: essi supponevano l’esistenza di entità che, con l’avvento di nuove teorie, si sono rivelate non necessarie. Questa constatazione ci mostra come i concetti possano essere legati a specifiche teorie, che nel tempo li hanno introdotti o che a un certo punto li aboliscono. La fisica delle particelle ha portato con sé nuovi concetti come quelli di bosone di Higgs e di onde gravitazionali, messi peraltro in dubbio da modelli alternativi. In questo caso, gli esiti di alcuni esperimenti degli ultimissimi anni sono risultati essere in accordo con l’esistenza di entrambe le entità: Popper direbbe che quelle ipotesi sono state *corroborate*.

La sostituzione di una teoria con un’altra è stata discussa in modo particolare da alcuni epistemologi novecenteschi. Norwood Hanson ha scritto che «gli ele-

---

\* Biblioteca della scienza e della tecnica, Università degli Studi di Pavia, Pavia, Italia.  
claudio.gnoli@unipv.it.

menti delle loro esperienze sono identici, ma la loro organizzazione concettuale è enormemente diversa. C'è dunque un senso in cui il semplice fatto di vedere è in realtà un'impresa carica di teoria [*theory laden*]» (Hanson 1958). Hanson morì solo 42enne sul suo aereo militare, ma influenzò il classico lavoro di Thomas Kuhn *La struttura delle rivoluzioni scientifiche* (Kuhn 1962), spesso citato nei lavori sull'organizzazione della conoscenza per sottolineare come i concetti siano sempre legati a determinati *paradigmi* e suscettibili di revisione. Alcuni spingono queste considerazioni nella direzione di un forte relativismo, lasciando intendere che nessun sistema di organizzazione della conoscenza (KOS) sia migliore degli altri e tutto dipenda dalle specifiche culture. In realtà Kuhn non si è espresso in modo così relativistico, in particolare negli ultimi anni prima della scomparsa, nei quali stava spostando la sua attenzione dai paradigmi alle *tassonomie* dei concetti che stanno alla base delle teorie nuove. Ce n'è traccia nel libricino pubblicato in italiano col titolo *Le rivoluzioni scientifiche* (Kuhn 2008).

Quest'ultimo tema viene sviluppato anche dallo psicologo canadese Paul Thagard. Il suo testo *Rivoluzioni concettuali* (Thagard 1994), sebbene non troppo scorrevole nella traduzione italiana, analizza anche mediante strumenti informatici le gerarchie dei concetti che stanno alla base di alcune teorie rivoluzionarie per la loro epoca: quelle copernicana, darwiniana e einsteiniana, ma anche la teoria della combustione dell'ossigeno di Lavoisier che ha soppiantato il concetto di flogisto, o la tettonica a zolle che ha sostituito la teoria della deriva dei continenti. Thagard mostra come ciò che cambia da una teoria alla successiva non sia tanto un singolo concetto, quanto la topologia delle relazioni fra un concetto e l'altro: concetti che erano alla radice degli alberi gerarchici diventano, nella nuova prospettiva, solo particolari tipi, o parti, di un concetto più generale. Il nuovo assetto finisce per essere preferito al vecchio perché offre una migliore *coerenza esplicativa*. In altre parole, l'avvento di una teoria nuova è un cambiamento nell'organizzazione delle conoscenze.

Pensiamo a quelle che erano le classi somme nei sistemi del sapere antico: acqua, aria, terra e fuoco; ogni cosa era spiegata come derivata dalle loro combinazioni. Questi quattro concetti sono ancora presenti nei sistemi attuali, ma non più al vertice delle loro gerarchie. L'acqua appartiene alla classe dei composti chimici, l'aria e la terra a quella degli aggregati, il fuoco non è che una proprietà delle reazioni di combustione: le classi di riferimento sono ora gli elementi quali idrogeno e ossigeno, inoltre esistono classi più fondamentali come le particelle elementari. Sono dunque cambiate le relazioni fra concetti e gli alberi gerarchici che li rappresentano.

Come sappiamo, i KOS sono appunto formati da concetti e da relazioni fra concetti, a cominciare appunto dalle relazioni gerarchiche genere-specie e tutto-parte. Il campo dell'organizzazione della conoscenza avrebbe dunque un ruolo chiave nello studiare l'evoluzione della scienza stessa, anche se non è ancora riconosciuto esplicitamente in questi termini – gli stessi Kuhn e Thagard

parlano di tassonomie senza particolari riferimenti al nostro settore. Si può invece considerare le modifiche di concetti e loro relazioni che punteggiano la storia della scienza come una storia dell'organizzazione della conoscenza.

I concetti sono espressi da *termini*, ma come ci avverte Thagard essi vanno considerati non in modo isolato bensì nel quadro di una certa tassonomia. Questo significa che, con il mutare della tassonomia, cambia anche il significato del termine. L'*etere* di Aristotele non è la stessa cosa dell'*etere* dell'astronomia di Tycho Brahe, che a sua volta è diverso da quello dell'elettromagnetismo di Maxwell (per non parlare della relatività di Einstein che ne fa a meno del tutto). Ciò pone un problema cruciale alle tecniche di recupero dell'informazione, in particolare quelle contemporanee digitali che si basano esclusivamente sulla presenza o assenza di singole parole: infatti un testo cinquecentesco sull'"etere" non parla della stessa cosa di un testo novecentesco che usa lo stesso termine! I KOS evolvono, e lo fanno di conseguenza anche i loro termini, per cui è necessario occuparsi anche di quella che Joe Tennis ha chiamato "subject ontogeny". Ne ha fornito altri esempi il grande storico Marc Bloch nel suo classico *Apologia della storia*, notando che termini come *patrizi* o *feudi* vanno interpretati in modi diversi a seconda dei contesti dell'epoca.

Queste considerazioni ci possono portare a mettere in discussione anche le stesse categorie su cui basiamo i nostri KOS. Pensiamo ai concetti di materia, spazio o tempo che compaiono anche fra le categorie fondamentali nell'analisi a faccette di Ranganathan e del Classification Research Group. Ogni soggetto, siamo soliti pensare, si può analizzare per i suoi aspetti materiali, per quelli spaziali, per quelli temporali e così via. Ma anche materia, spazio e tempo sono concetti legati a certe teorie fisiche.

Nella fisica relativista, spazio e tempo si fondono nel concetto di *spaziotempo*, che è anch'esso un'entità e non più una sorta di sfondo rispetto al quale ogni cosa può essere misurata (lo sfondo che un tempo veniva immaginato come riempito del fantomatico etere) tanto è vero che esso può deformarsi per velocità vicine a quella della luce. Esisteranno quindi documenti che trattano dello spaziotempo, ma anche documenti che trattano di entità distinte da esso. Le faccette di spazio e di tempo non sono allora categorie assolute, ma si possono applicare solo a certi fenomeni alle scale consuete – ai pianeti o ai telefoni, ma non ai fotoni... Per questo motivo, l'Integrative Levels Classification sostituisce le tradizionali categorie di tempo e spazio con quelle più fondamentali di posizione sequenziale (1) e situazione (2), che poi per la maggior parte dei fenomeni alle scale consuete si traducono in faccette temporali e spaziali.

Altrettanto scontata è per noi l'idea di materia, la cui quantità è misurata dalla grandezza fisica chiamata *massa*, su cui ci basiamo quando diciamo che un certo oggetto è fatto di pezzi di certi costituenti materiali: un martello è fatto di ferro, un cristallo è fatto di atomi eccetera. Ma le teorie di inizio Novecento hanno riferito la materia a sistemi più generali (prima l'elettromagneti-

simo e poi la relatività), portando alcuni studiosi a descrivere la massa come un epifenomeno. La celebre formula di Einstein mostra come la massa equivalga ad energia, e le teorie contemporanee comprendono anche onde-particelle prive di massa, come i fotoni e i gluoni. Non ha allora senso chiedere quali siano i costituenti materiali di un fotone, dal momento che esso non è materia.

Le nostre lingue, da cui derivano anche i termini che compongono le tassonomie e i tesauri, sono in fin dei conti nate dalla percezione comune alla scala della vita umana, nella quale spazio, tempo e materia hanno perfettamente senso. Molte preposizioni e avverbi che usiamo anche con significati astratti sono metafore spaziali: qualcosa va “avanti”, un elemento sta “sopra” un altro e così via. Questo però non significa che possiamo generalizzare tali categorie in modo assoluto: quando arriviamo a trattare di fenomeni più fondamentali le dovremmo abbandonare, per non commettere violazioni ontologiche (chiedere qual è il materiale di un fotone sarebbe come chiedere qual è il gruppo sanguigno di un ghiacciaio). Anche in questo caso, la categoria di materiale andrà generalizzata con una più astratta, come quella di componente: un'equazione o un poliedro possono avere dei componenti ma non dei materiali.

Le ricerche di filosofia della scienza e i nostri esempi ci hanno mostrato come i KOS siano strettamente correlati alle teorie scientifiche, alla competizione fra loro e alla sostituzione di una teoria con un'altra. Non stiamo necessariamente parlando dei KOS che sono stati formalizzati e pubblicati come tali per servire al recupero di informazioni nelle basi-dati o nelle biblioteche; ma anche dei KOS impliciti che si possono trovare in forma diffusa nella letteratura e nella terminologia delle scienze, e che i filosofi della scienza fanno emergere.

Come abbiamo scritto nel n. 3-4 del 2016, l'organizzazione della conoscenza non si limita quindi a riflettere passivamente delle fonti esterne in “ossequiose” tavole basate solo sul principio di garanzia bibliografica (presentando cioè solo i concetti che appaiono nella letteratura già pubblicata), ma può partecipare essa stessa alla natura delle teorie, anche fornendo nuovi modelli alternativi, ed è quindi in fin dei conti al cuore degli sviluppi del sapere.

## Riferimenti bibliografici

- Hanson, Norwood R. 1958. *Patterns of Discovery: An Inquiry into the Conceptual Foundations of Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kuhn, Thomas S. 2008. *Le rivoluzioni scientifiche*. Bologna: il Mulino.
- Kuhn, Thomas S. 1962. *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*. Ed. italiana 1979. Torino: Einaudi.
- Thagard Paul. 1994. *Rivoluzioni concettuali. Le teorie scientifiche alla prova dell'intelligenza artificiale*. Milano: Guerini e Associati.

