

Paradigmi della Scienza

di Stefano Cifiello

Nel 1962, il fisico e storico della scienza americano Thomas Kuhn (1922-1996) espose nel suo libro *The Structure of Scientific Revolutions* (1962) una teoria fondamentale sullo sviluppo della scienza, che qui cercheremo di introdurre, per fornire alcuni utili strumenti concettuali, in primo luogo appunto quello di *Paradigma*. Nel linguaggio comune un Paradigma è un modello di riferimento, un termine di paragone. La parola deriva dal greco antico *paràdeigma*, che significa esemplare, esempio.

Kuhn si rese conto che il cammino della scienza procedeva non per accumulazioni, secondo una crescita continua, ma attraverso rivoluzioni. Le rivoluzioni però rappresentano soltanto momenti di eccezione, rispetto a quella che egli chiamava *scienza normale*, ossia una pratica di ricerca:

stabilmente fondata su uno o più risultati raggiunti dalla scienza del passato, ai quali una particolare comunità scientifica, per un certo periodo di tempo, riconosce la capacità di costruire il fondamento della sua prassi ulteriore” (Kuhn 1962).

La scienza è caratterizzata da un consenso sulla validità di questi risultati, i quali assumono la veste di Paradigmi, ossia di modelli che determinano quali sono i problemi e i metodi legittimi e danno quindi origine a tradizioni di ricerca scientifica.

In tal senso, in epoche e con validità diverse, sono Paradigmi: l’Astronomia tolemaica, poi quella copernicana, poi la Meccanica newtoniana (Gribbin 2004). Lo sviluppo di una scienza, quale essa sia, secondo Kuhn, si manifesta quando i *tranquilli periodi di normalità* sono rotti da *rivoluzioni*, ma questo lo si vedrà meglio in seguito.

I Paradigmi presentano due caratteristiche fondamentali:

- attraggono un gruppo stabile e sufficientemente ampio di seguaci, distogliendoli da altre forme di attività scientifica, che contrastino con essi;
- sono abbastanza aperti da consentire di risolvere altri problemi.

Nel discorso di Kuhn, che fa riferimento in modo stretto alle teorie scientifiche e segnatamente fisiche, il Paradigma è una concezione teorica, proposta da un autore o da un gruppo omogeneo di autori, che divenuta punto di riferimento per altri seguaci. Il vantaggio dell’utilizzo di un Paradigma, sostiene

Kuhn, consiste innanzitutto, a chi opera in una disciplina di non *perdere tempo* per argomentare in favore della teoria accettata, dato che è prevedibile che sia riconosciuta pure da tutti i colleghi. Fa parte della formazione di base l'imparare da parte dello scienziato ad accettare il Paradigma di riferimento; e molti tra quelli che operano nella disciplina in questione, quale essa sia, non avranno mai in linea generale alcun dubbio sulla validità, né oseranno pensare alla possibilità d'alternative differenti al Paradigma in essere.

L'inconveniente del suo utilizzo è che esso costringe ad agire in modo dogmatico e ostacola completamente il lavoro creativo.

Kuhn si trova ad affermare, che il lavoro scientifico durante un periodo di normalità è abbastanza di *routine*. Lo chiama un *puzzle solving*, perché assomiglia molto, secondo lui, a un giuoco di pazienza. Si tratta di risolvere dei problemi, ma seguendo una linea concettuale definita e delle regole stabilite. Durante questo periodo la scienza si fossilizza nelle esposizioni senza problemi dei manuali scolastici, anche universitari. Questi confermano i futuri professionisti nell'accettazione paradigmatica, e daranno una rappresentazione (inconsapevolmente) falsificata riguardo alla storia della disciplina in questione: che quel tale Paradigma utilizzato fosse sempre stato quello giusto e durante tutto lo sviluppo storico della disciplina non si fosse trovato altro.

Al periodo di normalità, che a volte ha la durata di una o più generazioni, fa seguito un periodo di crisi. Questa inizia con la scoperta di alcuni cosiddetti *fenomeni anormali*: fenomeni che non possono esser spiegati all'interno del Paradigma accettato. In principio, chi opera nella disciplina, con il Paradigma fino ad allora vincente, è propenso a rifiutare tali anomalie, considerandole errori, dipendenti dagli elementi variabili, come la qualità dei ricercatori e gli strumenti da essi utilizzati. Quando si constata con sempre maggior sicurezza, che le anomalie sono autentiche, comincia la crisi vera e propria: si dubita del Paradigma sino ad allora accettato. Un tale dubbio motiva un'attività di tipo *trial and error* in campo sperimentale o empirico e una più libera speculazione in campo teoretico.

Il risultato di tanto sforzo speculativo sarà un Paradigma del tutto nuovo, una nuova teoria della scienza, un nuovo ideale scientifico.

All'inizio questo nuovo Paradigma dovrà naturalmente entrare in concorrenza col vecchio. Eventualmente, si potranno anche contrapporre vari differenti Paradigmi nello stesso tempo in concorrenza tra di loro. Una tale concorrenza porterà alla formazione di Scuole, che difenderanno il Paradigma a loro più vicino. La concorrenza tra le Scuole si concluderà, secondo Kuhn, con la vittoria di un nuovo Paradigma, che diverrà così poi generalmente accettato. Con ciò la *rivoluzione scientifica* sarà compiuta. Sul nuovo Paradigma si formeranno nuovi

professionisti, che lo difenderanno, fino a quando non sarà nuovamente superato.

Nella cruda quotidianità, sia per le scienze fisiche, sia per le scienze umane, i gruppi di potere e le Scuole si combatteranno per anni, per decenni e per secoli in certi casi, cercando di aggiudicarsi cattedre e finanziamenti, solo al fine di mettere a tacere i propugnatori del Paradigma avversario.

Stando a Kuhn, contrariamente a quanto sosterrà K. Popper (2008; 2009), gli scienziati normalmente non si dedicano a controlli severi delle teorie. Questo fase comincia quando sorgono novità insospettite, che si presentano come *anomalie* rispetto al Paradigma: tale per es. la scoperta dell'Ossigeno (Gribbin 2004).

Kuhn considera un luogo comune, privo di consistenza storica, l'idea che una teoria sia invalidata mediante un suo confronto diretto con fatti o osservazioni e che questo conduca al suo abbandono. In realtà, i mutamenti di più vasta portata emergono soltanto con l'invenzione di nuove teorie, perché una teoria che ha raggiunto lo stato di Paradigma è riconosciuta *non valida* soltanto se esiste un'alternativa disponibile. Così è avvenuto, per esempio, per il sistema Tolemaico con la nascita di quello Copernicano (Gribbin 2004).

Per questo, a mio avviso, il vero pregio di Kuhn, non è tanto quello di aver compreso, o meglio auspicato, una visione dialettica dello sviluppo delle scienze, ma d'aver capito per primo e diffuso l'idea che un Paradigma o una teoria non sono respinte quando non si accordano con i dati a disposizione; ma al contrario sono rifiutati solo quando *si hanno Paradigmi nuovi e migliori*, poiché è considerato meglio avere una cattiva teoria, che niente del tutto. Sembra che gli scienziati abbiano bisogno di un Paradigma, quale esso sia, che diriga il loro operare. Un po' come quando si vuole lasciare una fidanzata o una moglie o per le donne un fidanzato o un marito!

Ciò che decide, se una teoria o un Paradigma siano migliori e quale meriti la vittoria, è per Kuhn la capacità che quelli vincenti hanno di spiegare meglio le *anomalie*, insieme con i fenomeni già compresi. È la maggiore potenza *esplicativa* a far sì che un Paradigma venga accettato come *il migliore*.

In *La tensione essenziale* (1977) Kuhn indica vari altri criteri non arbitrari di scelta fra le teorie, quali: l'accuratezza, la coerenza, la semplicità e la fruttuosità. Ma Kuhn stesso si rende conto che non è sempre possibile dare una spiegazione razionale del perché un Paradigma sia preferito o abbia la meglio rispetto ad un altro. Infatti, non essi non spiegano di più bensì il nuovo Paradigma spiega qualcosa d'altro: guarda il mondo diverso e usa le stesse parole in modo differente. Talvolta ci si limita a constatare che un Paradigma è semplicemente *considerato* il migliore, in quanto ha vinto *in pratica* nella gara con gli altri: quando ha più seguaci, in Università più prestigiose o in Ospedali più grandi.

Sembra dunque che ci siano delle forze irrazionali a guidare lo sviluppo delle scienze. In conseguenza a ciò, Kuhn sottolinea l'esigenza di abbandonare ogni illusione sul credere che le scienze ricerchino verità oggettive o cose simili. E questa, già di per sé, è un'affermazione fondamentale.

Kuhn respinge la concezione della storia della scienza come processo continuo di assorbimento e ampliamento dei risultati precedenti; ad esempio, egli considera la Teoria della relatività di Einstein e il sistema di Newton incompatibili, in quanto Paradigmi che:

dicono cose differenti sugli oggetti che popolano
l'universo e sul comportamento di tali oggetti
(Kuhn 1962).

A ciò consegue che nella lotta fra Paradigmi, si deve giungere a una decisione su quali problemi siano più importanti risolvere o cosa guardare e cosa tralasciare.

A conferma di ciò, Kuhn paragona la sua teoria sullo sviluppo delle scienze a quella di C. Darwin sullo sviluppo delle specie. Questa teoria, ebbe la meglio sulle altre, proprio perché abbandonò ogni tentativo di spiegare lo sviluppo biologico da un punto di vista teleologico o finalistico.

Questo aspetto della teoria di Darwin è quello che ha retto meglio l'impatto con le più moderne teorie biologiche sull'evoluzione, che stanno sempre più confermando la presenza di limiti genetici, quindi strutturali, architettonici nello sviluppo delle caratteristiche delle specie animali, e che propongono, in particolare S. J. Gould, il procedere dello sviluppo evolutivo a *cluster* o a *gradini*.

Lo stesso vale, secondo Kuhn, per quanto riguarda i Paradigmi nelle scienze: i migliori sopravvivono nella concorrenza con gli altri; e sono del tutto semplicemente *i migliori in quanto sopravvivono*. Il progresso scientifico non può essere misurato rispetto a un fine, come l'oggettività, l'esattezza o la verità, ma, di nuovo in similitudine con la teoria darwiniana, nell'allontanamento da stadi più primitivi, meno ricchi e meno complessi di ricerca (Kuhn 1977).

Quello che preme invece rilevare, è che i suddetti Paradigmi, con le caratteristiche più sopra enunciate, vincenti o perdenti che siano, guidano e indirizzano *inconsapevolmente* l'azione del ricercatore nella sua attività. I ricercatori sono incanalati dal Paradigma cui aderiscono e trarranno conclusioni esatte solo in riferimento a esso e non a una supposta verità oggettiva. In conclusione, usando le parole stesse di Kuhn:

La transizione da un Paradigma in crisi a uno nuovo, dal quale possa emergere una nuova tradizione di scienza normale, è tutt'altro che un processo cumulativo, che si

attui attraverso un'articolazione o un'estensione del vecchio Paradigma. (...). Questi esempi ci guidano verso il terzo e più fondamentale aspetto dell'incommensurabilità tra Paradigmi in competizione. In una maniera, che sono incapace di spiegare ulteriormente, i sostenitori di Paradigmi opposti praticano i loro affari in mondi differenti (...). I due gruppi di scienziati vedono cose differenti quando guardano dallo stesso punto, nella stessa direzione. Ciò però, vale la pena ripeterlo, non significa che essi possano vedere qualunque cosa piaccia loro. Entrambi guardano il mondo, e ciò che guardano non cambia. Ma in alcune aree essi vedono cose differenti, e le vedono in differenti relazioni tra loro (...). Per la stessa ragione, prima che possano sperare di comunicare completamente, uno dei due gruppi deve far l'esperienza di quella conversione che abbiamo chiamato spostamento di Paradigma. Proprio perché è un passaggio tra incommensurabili, il passaggio da un Paradigma ad uno opposto non può essere realizzato con un passo alla volta, né imposto dalla logica o da un'esperienza neutrale. Come il riordinamento Gestaltico, esso deve compiersi tutto in una volta (sebbene non necessariamente in un istante) oppure non si compirà affatto (...). Il trasferimento della fiducia da un Paradigma a un altro è un'esperienza di conversione, che non può essere imposta con la forza" (Kuhn 1962).

Se i Paradigmi forniscono i filtri, gli a-priori della conoscenza (era stato Kuhn a proclamarsi: "un kantiano con categorie mobili") ciò deriva dall'adozione di differenti vocabolari concettuali: si realizza una sorta di intraducibilità tra teorie.

Le rivoluzioni mutano la struttura lessicale e dunque cambiano i sistemi di classificazione, la tassonomia utilizzata dagli scienziati. Gli oggetti sono ridistribuiti secondo categorie differenti: la Terra e la Luna entrano in nuove relazioni di somiglianza dopo Copernico; la caduta dei gravi entra in un nuovo insieme di fenomeni dopo Galileo (Gribbin 2004). Cambiando lingua, mutano anche le relazioni fra le cose.

Il progresso nella scienza è sempre accompagnato da una perdita, da un restringimento di settori e competenze, che limita la comunicazione.

Tale progresso non è un cammino verso la verità e neppure un crescente approssimarsi alla corrispondenza con la realtà oggettiva, ma un continuo prodursi di realtà conflittuali, che tentano una convergenza. Il messaggio di Kuhn è che gli scienziati possono dichiarare da dove procede la loro ricerca, ma la kantiana *cosa in sé* resta inconoscibile.

Il Kuhn degli anni Ottanta si avvicina poi alla teoria degli equilibri punteggiati: sviluppo scientifico ed evoluzione

biologica condividono lo stesso modello, uno schema di ramificazione ad albero, dove l'aspetto rilevante non è il processo di mutazione, ma quello di speciazione. Gli episodi rivoluzionari sono spesso associati a un incremento delle specializzazioni nella scienza: i fatti sono interpretati secondo una grana via via più fine, grazie ad una struttura lessicale più minuziosa, ma il rischio è di rinchiudersi in nicchie sempre più isolate. Ma questa è un'altra storia.

Bibliografia

Gribbin J.

2004, L'avventura della scienza moderna, Longanesi; Milano, ed or 2002

Kuhn T.

1962, *The Structure of Scientific Revolutions*, tr it: *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Einaudi, Torino, 1969

1977, *The Essential Tension: Selected Studies in Tradition and Change*, tr it *La tensione essenziale*, Einaudi, Torino, 1985

Popper K.

2008, *Miseria dello storicismo*, Feltrinelli, Milano, ed or 1944-1945

2009, *Poscritto alla logica della scoperta scientifica*, Il Saggiatore, Milano, ed or 1981