

SCIENZA E SCUOLA: OGGI E DOMANI

FRANCO CAMBI

*Dipartimento di Scienze dell'Educazione e dei Processi Culturali e Formativi,
Università di Firenze*

1. La scienza: un'avventura cruciale della civiltà

Certamente, guardando dall'oggi l'evoluzione complessa e complessiva delle civiltà, nel loro lungo e articolato divenire storico, possiamo dire che il *partus masculus* della cultura che esse hanno elaborato è il sapere scientifico. Quel sapere che si vuole come conoscenza 'vera' del reale, saldamente ancorato a un metodo d'indagine, ma aperto alla sfida che gli viene dall'esperienza e rivolto a costruire un'immagine razionale del mondo sempre più rigorosa e capillare, relativa ad ogni suo aspetto. Già nel mondo greco tale nozione è chiaramente definita: e si pensi a Aristotele, a Euclide, a Archimede, che – inoltre – la definiscono in modi tra loro diversi, ora più empirico-sperimentali ora più sistematico-rigorosi; ma che – comunque – del reale ci rimandano un'interpretazione secondo principi immanenti e definiti secondo uno stretto innesto tra logica e esperienza.

È stato poi il Mondo Moderno a far decollare la scienza come forma aurea del sapere, a renderla produttiva nella società, a imporla come asse del pensiero. Tra Galilei e Bacon (o viceversa) tanto l'oggetto e il metodo quanto il potere innovativo della scienza sono ben declinati. Poi l'avventura si fa strepitosa e cresce in modo esponenziale, in stretto legame con la tecnica (che è sì figlia della scienza, ma ha anche una sua autonomia, e cognitiva e sociale), su su fino ad oggi. Nel nostro tempo la scienza/tecnica si è fatta il volano stesso e della nostra vita quotidiana e della stessa organizzazione sociale, oltre che dell'evoluzione dei saperi, anche con qualche rischio di imperialismo e di dogmatismo (come è accaduto già nel positivismo ottocentesco, ma da cui lo stesso neopositivismo logico non è stato del tutto immune). Tale avventura ha prodotto 1) affinamento e sofisticazione del metodo, riletto via via in forma più problematica e complicata; 2) centralità assegnata alle teorie che hanno varia origine e non sempre endoscientifica; 3) crescita nel *parterre* stesso delle scienze, poiché accanto alle scienze della natura (che dalla fisica sono passate alla chimica, alla biologia, alla medicina, costruendo un fascio di saperi sperimentali e rigorosi in continua crescita e crescita 'rivoluzionaria' e mai solo lineare e evolutiva) si sono affermate le scienze dell'uomo (o umane o sociali) che hanno accresciuto l'orizzonte dei saperi scientifici e ne hanno rinnovata l'immagine epistemica, poiché scienze interpretative, comprendenti e genealogiche, che seguono sì il metodo galileiano (pur adattato) e la sperimentazione, ma lavorano con un diverso concetto di 'legge', come anche di 'osservazione' etc. Si pensi soltanto all'antropologia

culturale e a come tale sapere re-interpreti tutta l'avventura delle scienze, ricollocandole dentro una 'forma di vita'. E lo faccia in forma, a suo modo, rigorosa.

Oggi, allora, della scienza abbiamo una visione più *critica*, più *sottile*, più *articolata*, oltre che – per il legame stretto che pur corre tra scienza e tecnica – più *problematica*. E più problematica in molto sensi. Per quanto riguarda la tecnica entra in gioco la responsabilità dello scienziato e, quindi, il suo agire e presso il politico e dentro l'etica pubblica, il che implica l'uscire dallo studio e dal laboratorio e stare 'nella piazza', nell'*agorà*. Per quanto riguarda il sapere, la scienza sa di essere sì una forma fondamentale di esso, ma che *deve* convivere sia con l'arte sia con la filosofia (e le sue *Weltanschauungen*) e con esse dialetticamente integrarsi. Per quanto riguarda la società la scienza deve diffondersi, e come insieme di contenuti e come *forma mentis*, deve farsi (nella 'società delle conoscenze', nel tempo del 'pensiero produttivo', nell'età della tecnica) sapere condiviso. Per quanto riguarda la formazione, delle giovani generazioni soprattutto, deve esser posta e più al centro e al centro in modo migliore di quell'«asse culturale» della scuola contemporanea (post-umanistica e post-borghese) che già Gramsci ci ricordava collocato nell'intreccio, assai complicato e tutto da definire, di lingua/scienza/storia. Certamente tale formazione dovrà oltrepassare la tradizione del passato (ancora viva, anzi 'vivissima') e inoltrarsi in forme nuove di insegnamento: relativo a contenuti e a metodi (didattici).

2. Insegnare-scienza nella scuola: tra 'vecchio' e 'nuovo'

È stato Kuhn a consegnarci un paradigma per comprendere criticamente il modo tradizionale di insegnare la scienza, di organizzarla e di trasmetterla, quando ha parlato di «scienza normale», sottolineandone lo statuto lineare, sistematico, evolutivo e, anche, l'implicita valenza dogmatica. È la scienza così come viene esposta per formare altri scienziati ed è la scienza letta alla luce delle certezze di un determinato tempo storico e che intorno ad esse tutta si organizza sia nei suoi vari «rami» sia nella sua immagine d'insieme. Certamente tale «scienza normale» è necessaria, è un po' *l'a quo* (e non *l'ad quem*) della formazione scientifica ma è anche connessa a un'immagine riduttiva (e, pertanto, falsa) del fare-scienza e dell'universo-scienze. Oggi più di ieri tale immagine risulta falsificata, e non solo e non tanto dalle riflessioni epistemologiche, quanto dall'*operari* stesso degli scienziati, che lavorano con un'idea di ricerca scientifica come lavoro-per-ipotesi, portato avanti attraverso conferme talvolta anche esse ipotetiche, costruito su «palafitte» e sempre coinvolto nella sfida dei diversi «programmi di ricerca», oltre che messo *sub judice* dall'avvento delle «rivoluzioni».

Da qui il problema attuale dell'insegnamento: come, quanto e se passare da un'immagine di «scienza normale» a una, invece, di scienza critica, problematica, dialettica, aperta a una sfida interna che, dal punto di vista della ricerca, ne indica lo statuto reale e anche la buona salute? Scienza normale o scienza-ricerca? Certamente la tradizione dell'insegnare scienza a scuola si colloca, tutta o quasi, sul fronte della scienza normale: la scienza dei manuali – strumenti fondamentali del sapere scolastico

– è convergente, lineare, sistematica; offre i fondamentali di un sapere; coagula le sue ‘certezze’. E così svolge un’opera cruciale nella formazione di mentalità e di competenze. Però questa non è tutta la scienza. Anzi qui si aprono due ordini di problemi: 1) quello dell’aggiornamento della stessa scienza normale; 2) quello di fare entrare, sia pure per assaggi, nel ‘cantiere aperto’ della ricerca, proponendo degli *excursus* nelle sue frontiere più avanzate.

Sono, è vero, due ordini diversi di problemi, ma che, forse, possono convergere nel rinnovare l’immagine della scienza che la scuola viene a veicolare.

Per un verso vanno aggiornati i manuali, coordinandoli, disciplina per disciplina, alle scoperte ormai acclamate, alle ultime «rivoluzioni» già digerite, riaffiatandoli alla ricerca, e il più possibile. Faccio un esempio. Un po’ dovunque (nel mondo) si continua a insegnare storia secondo un paradigma legato al primato del politico, del nazionale, dell’etnocentrismo che a livello di ricerca risulta ormai de-legittimato dall’avvento della storia sociale, del gioco tra i confini e gli scambi tra etnie, culture, nazioni, dell’ottica di mondialità in cui siamo immersi. Dopo le *Annales*, dopo la *Social History*, dopo l’avvento di una «storia del mondo» (e si pensi a Braudel de *Il mondo attuale*), la ricerca cammina per strade diverse rispetto ai manuali in uso un po’ in tutto il mondo (come ci ha testimoniato recentemente Procacci).

Per un altro verso, però, i manuali vanno integrati con contatti più diretti e decisivi con la ricerca, col fare-ricerca, con lo stare-nella-ricerca. Come? Attraverso, forse, una prassi modulare, che offra occasioni (sia pur circoscritte) di entrare nel cantiere della scienza e di coglierne la *complessità* e la *problematicità* che oggi, sempre più, la contrassegnano.

3. Strategie per formare una ‘mentalità scientifica’ avanzata

Si tratta, allora, di far-entrare in questi cantieri avanzati del fare-scienza, individuando alcuni nuclei più aggiornati, disciplinari o interdisciplinari, attorno ai quali far lavorare gli studenti per un tempo definito e sottolineando in questo percorso sia gli aspetti metodologici sia quelli di contenuto, in modo che passi nella mentalità scientifica in formazione dei giovani un’immagine *non solo* normativa della scienza, bensì anche e proprio il suo stare nell’avventura, nella scoperta, nella tensione innovativa del fare-ricerca.

Tutto questo deve avvenire nell’ambito curricolare, attraverso l’attivazione di moduli, che sono segmenti organici di uno o più saperi, legati a *un* tema, *un* aspetto, *un* problema che viene così approfondito più a contatto con la ricerca e che, proprio per disporsi su tale frontiera, deve vertere su aspetti avanzati, attuali e ancora aperti, o quasi, del fare-scienza. Certamente non si tratta di dare ai giovani un’immagine schizoide o strabica della scienza, che ora è normale e ora è rivoluzionaria, bensì di far capire come il fare-scienza oscilli, produttivamente, tra questi due fronti che devono integrarsi pur restando tra loro differenti. E ciò deve avvenire perché ciò è necessario per stare davvero dentro il complesso cantiere della scienza e possedere di essa un’immagine non-

dogmatica, non-riduttiva, ma neppure aleatoria, senza certezze, priva di 'fondamentali'. La scienza è invece un'avventura complicata che raccorda e scandisce «scienza normale» e «rivoluzionaria», come ci ha ricordato Kuhn, anche se poi Kuhn stesso ha dato di tale dualismo una lettura tutta diacronica e assai poco sincronica. E invece è questa che qui, a noi, interessa.

Questo per quanto concerne il *curriculum*, ma alla scuola compete anche un'azione extracurricolare (e si pensi al POF) che può essere intesa anche come una ripresa, pur sotto altro aspetto, degli stessi saperi scolastici. Voglio fare alcuni esempi. Lo stesso *Pianeta Galileo* organizzato per giovani e adulti dalla regione Toscana già nel 2004 e poi nel 2005 non è stato un'occasione di alta divulgazione scientifica a contatto stretto con la scienza-come-ricerca? I dibattiti che si sono aperti con le scuole e per le scuole intorno all'evoluzionismo e alla sua tenuta scientifica, in quanto ipotesi, ma ipotesi provata (come quello promosso dall'Istituto Stensen a Firenze e costituito di conferenze e di laboratori, per le scuole in particolare questi ultimi), non si collocano su questa frontiera? Che ruolo svolgono in diversi luoghi le Città della Scienza con le loro molteplici attività? O i festival, come quello di Genova, con i complessi e sofisticati temi che affrontano: si pensi al *post-human* messo sotto analisi nel 2004 proprio a Genova?

Tra scuola e extrascuola la scienza deve diffondersi secondo un modello avanzato, tanto come «scienza normale» quanto come «rivoluzione scientifica» (o ricerca-in-atto), che opera sempre come *sfida*, come *ricerca del nuovo*, come possibile *cambio di paradigmi* – almeno in potenza; e modello avanzato proprio in quanto connesso a un'immagine del suo 'agire' complessa, problematica, aperta.

4. Iniziative regionali in Toscana

La Regione Toscana ha, da tempo, cercato di mettere in cantiere tale *iter* di ricerca nella e per la scuola, con due iniziative integrate tra loro e coordinate dagli stessi principi, pur in parte separate per gestione e per tipo di scuole coinvolte. Da un lato sta il progetto di educazione scientifica per la scuola dell'obbligo o di base (elementare + media inferiore, ma già a partire dalla scuola dell'infanzia) coordinato da Gigliola Sbordoni e che ha come guida il fisico Carlo Bernardini e un gruppo di altri esperti (tra cui il sottoscritto) e che si rivolge a individuare le buone pratiche realizzate dalle scuole, a vagliarle, a organizzarle secondo un modello di documentazione, a metterle a disposizione delle scuole tramite la rete TRIO della Regione e poi a riattivarle attraverso seminari nelle scuole interessate a seguirle e rielaborarle ad un tempo; seminari con esperti che tengano viva la qualità innovativa di quelle pratiche. La documentazione presente sul sito è ormai ricca e sempre qualificata e le scuole stanno ben rispondendo alle sollecitazioni della Regione. Dall'altro lato sta il progetto di educazione scientifica promosso e guidato dall'IRRE-Toscana e coordinato dal sottoscritto, con i docenti universitari Becciolini, Nesti e Villani, con gli esperti Barsantini, Fiorentini, Sbordoni, che già ha svolto una sua sperimentazione per moduli e che la sta nuovamente articolando e diffondendo,

attraverso una prassi di documentazione, ma anche di coinvolgimento delle scuole secondarie superiori a cui il progetto si rivolge in modo specifico. Il 24 febbraio 2006 è stata realizzata una giornata di studio aperta alle scuole, proprio per promuovere una precisa sensibilizzazione al tema e un più ricco coinvolgimento degli insegnanti.

Tutte queste due iniziative sono nate proprio in vista di quel bisogno/sfida contemporanea che viene alla scuola dai saperi scientifici e dalla 'società della conoscenza', dagli stessi obiettivi formativi imposti dall'Unione Europea per la scuola, ai quali si è cercato di rispondere in modo *costruttivo e integrato*, forse migliorabile, ma già fin qui assai positivamente orientato e nel suo *modus operandi* e nei suoi risultati previsti e raggiunti, nelle classi e nelle scuole.

BIBLIOGRAFIA

- Bellone E., *La scienza negata. Il caso italiano*, Torino, Codice, 2005.
- Brown H. I., *La nuova filosofia della scienza*, Roma-Bari, Laterza, 1984.
- Butterfield H. I., *Le origini della scienza moderna*, Bologna, Il Mulino, 1971.
- Curi U. (a cura di), *La razionalità scientifica*, Abano Terme, Francisci, 1978.
- Dumas M. (a cura di), *Storia della scienza*, Roma-Bari, Laterza, 1969.
- Eiseley L., *Il secolo di Darwin*, Milano, Feltrinelli, 1975.
- Feyerabend P., *Contro il metodo*, Milano, Feltrinelli, 1979.
- Feyerabend P., *La scienza in una società libera*, Milano, Feltrinelli, 1981.
- Galimberti U., *Psiche e tecne*, Milano, Feltrinelli, 1999.
- Geymonat L., *Galileo Galilei*, Torino, Einaudi, 1957
- Gusdorf G., *Le scienze umane nel secolo dei lumi*, Firenze, La Nuova Italia, 1981.
- Kolakowski L., *La filosofia del positivismo*, Roma-Bari, Laterza, 1974.
- Kuhn Th., *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Torino, Einaudi, 1967.
- Kuhn Th., *La rivoluzione copernicana*, Torino, Einaudi, 1972.
- Lakatos I., Musgrave A. (a cura di), *Critica e crescita delle conoscenze*, Milano, Feltrinelli, 1976.
- Mendelssohn K., *La scienza e il dominio dell'occidente*, Roma, Editori Riuniti, 1981.
- Minazzi F., *Galilei "filosofo geometra"*, Milano, Rusconi, 1994.
- Pera M., *Apologia del metodo*, Roma-Bari, Laterza, 1982.
- Popper K.R., *La logica della scoperta scientifica*, Torino, Einaudi, 1970.
- Popper K.R., *La ricerca non ha fine*, Roma, Armando, 1976.
- Preti G., *Storia del pensiero scientifico*, Milano, Mondadori, 1957.
- Rossi P., *Immagini della scienza*, Roma, Editori Riuniti, 1977.
- Rossi P. (a cura di), *Storia della scienza*, Torino, UTET, 1988