

Immagini della scienza

L'indagine* è nata dall'intreccio tra questioni epistemologiche e questioni pedagogiche legate alla trasmissione del sapere scientifico nell'attuale contesto culturale. Questa relazione tra epistemologia e educazione non costituisce solo un nostro interesse particolare ma è oggi un campo aperto di studi, ricco di implicazioni di rilievo.

Il quadro problematico

In termini generali si tratta della questione della trasmissione del sapere scientifico nell'attuale civiltà dell'informazione. Oggi le idee di «sapere», «cultura», «educazione», che sono idee attorno a cui assume senso la trasmissione generazionale intesa come *progetto*, sembrano subire una profonda metamorfosi rispetto alla tradizione in cui è stato elaborato il loro significato originario. Questa metamorfosi dei significati culturali avviene spesso in modo implicito o addirittura ambiguo, rendendo particolarmente complessa la lettura della realtà.

Secondo il nostro punto di vista – e in sintesi – oggi l'educazione costituisce un problema anche perché si avverte una specie di disarmonia, o di incompatibilità, o addirittura una contraddizione tra ciò che è storicamente implicato nel concetto di *educazione* e di *cultura* (intesa anche come trasmissione di sapere) e ciò che viceversa è dominante nell'idea attuale di *sapere*, e di sapere scientifico in particolare. Vediamo un po' più da vicino.

Dentro il significato di *educazione*, così come è venuto elaborandosi in epoca moderna, è forte l'idea del *divenire* dell'uomo, della sua *storicità*. Il *sapere*, la *conoscenza* sono recepiti – in primis – come *esperienza umana*, come il *divenire* di soggetti, attraverso la relazione conoscitiva con il mondo esterno. A questa visione della conoscenza che mette in rilievo *pensiero*, *invenzione*, *immaginazione* dell'uomo, corrisponde, come è noto, anche una certa impostazione

dell'epistemologia contemporanea che tende appunto a ricostruire lo statuto e il significato del sapere scientifico nella sua prospettiva storica.

Rispetto a questo quadro di riferimento culturale assistiamo però oggi a tutta una serie di metamorfosi, più o meno sotterranee, che riguardano innanzitutto l'idea stessa di conoscenza. Se infatti volessimo dare un'occhiata, anche solo di sfuggita, alla nostra realtà culturale non potremmo non vedere un'altra immagine dominante del sapere, che corrisponde alla tipica *comunicazione* delle conoscenze, sempre più immediata e frammentaria e che si realizza nella immediata fruibilità dell'*informazione*. E per quanto riguarda in particolare la conoscenza scientifica, nell'attuale contesto comunicativo sembra prevalere sempre più un'immagine sociale del sapere che ne sottolinea il valore pratico, strumentale (per esaltarlo o demonizzarlo, secondo i gusti e le ideologie). Si tratta – è evidente – di un'immagine molto riduttiva, povera, rispetto al significato storico di *educazione* e di *conoscenza* richiamato sopra.

Esasperando un po' il discorso si può anche dire, provocatoriamente, che con questo «sapere-informazione», dall'utilità «usa e getta», non sembra proprio possibile stabilire una relazione in grado di evocare una qualche esperienza di costruzione di sé e del proprio divenire, o anche una qualsiasi emozione. Questo «sapere-informazione», questo patrimonio di conoscenze, recepito come *mezzo*, *strumento*, non può che assumere la forma dell'*esteriorità*. Se tutto ciò è vero, allora l'esperienza conoscitiva, intesa come esperienza educativa progettuale che la scuola assume come suo compito, deve far fronte ad una minaccia, o almeno ad una sfida da non sottovalutare.

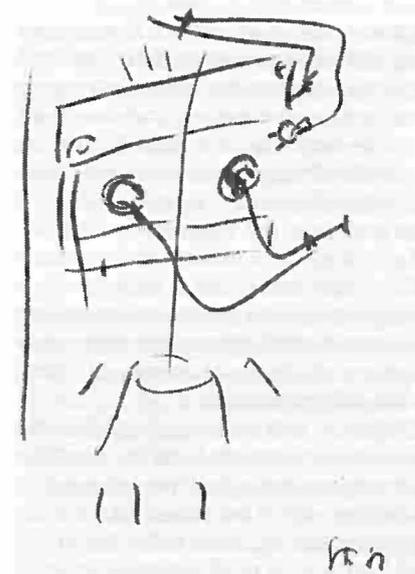
Questa è stata, in sintesi, la premessa interpretativa, il quadro problematico dentro cui collocare lo studio delle immagini della scienza dei professori. Si trattava di capire, proprio in relazione a questa sfida culturale,

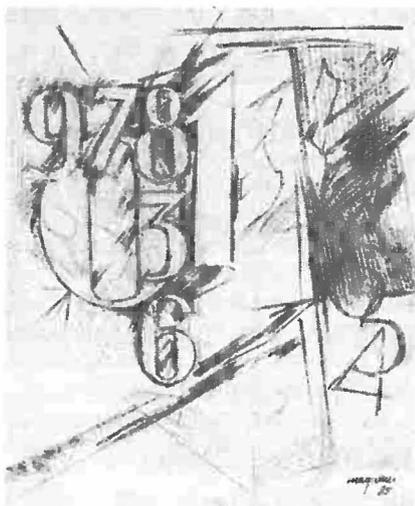
come i professori di materie scientifiche vivessero l'esperienza scientifica, quali fossero le loro rappresentazioni mentali, le loro visioni della scienza. L'altra premessa, ovviamente, era che queste immagini fossero una variabile significativa nel processo di trasmissione del sapere che si attua nelle aule scolastiche: queste immagini forse costituiscono un linguaggio sommerso difficile da decifrare, che attraversa le dimensioni più esplicite, e perciò controllabili, della comunicazione educativa.

Risultati dello studio

Siamo dunque partiti dalla polarità descritta sopra: da un lato la scienza come *cultura*, come costruzione, divenire, storia, esperienza, centralità del soggetto, globalità dell'esperienza e quindi, anche, la scienza come vita, passioni, ideali, errori, ecc.; dall'altro, invece, la scienza, nell'immagine oggi dominante, come *sapere*, informazione, dato, strumento, significato dell'oggetto, risultato presente e attuale. Durante i colloqui abbiamo cercato di far emergere le epistemologie, più o meno inconscie, delle persone con cui abbiamo discusso. In prevalenza si è notata una certa adesione all'immagine oggi dominante; o comunque se non proprio una esplicita adesione, perlomeno

Sergio Emery - Corrente





Vittorio Magnani - Stanza con numeri

sono state individuate scelte epistemologiche che potevano facilmente ricondurre a quell'idea.

In generale, infatti, anche la maggior parte dei professori contattati sembra portatrice di una visione della scienza in cui *non* pare particolarmente evidenziato il suo significato storico e culturale. Nello studio ci siamo espressi in termini di «dominanza ricorrente dell'oggetto», ossia della logica dei *fatti* (conosciuti e conoscibili) rispetto alla possibilità, molto spesso invece trascurata, di descrivere la scienza dal punto di vista del soggetto, ossia come vicenda umana, cultura e storia. Senza addentrarci in una presentazione analitica dei risultati, ecco un paio di esempi significativi: innanzitutto, nel descrivere la genesi della conoscenza, è stata spesso sottolineata l'importanza del momento osservativo, *senza presupposti*, senza idee a priori in testa, totalmente neutrale (che riconduce a una visione del sapere come rappresentazione-riflesso di una realtà data). Più in generale, nel rapporto tra teoria e fatti, è emersa chiara la dominanza dei «puri fatti», degli oggetti che si presentano alla nostra osservazione; le teorie sono spesso ritenute «riassunto» o organizzazione di questi dati dell'esperienza.

Tutto ciò non è che un implicito misconoscimento del ruolo creativo, immaginativo, ideativo del soggetto che *costruisce* la conoscenza. Questa visione lascia infatti sullo sfondo tutta l'attività di produzione di ipotesi e

idee, nonché tutto l'aspetto dell'affettività che radica profondamente la scienza nella vita e nell'intreccio di esperienze in cui la vita scorre. Anche la descrizione delle caratteristiche del sapere scientifico o di ciò che lo distinguerebbe da altre forme di conoscenza o esperienza ha confermato questa tendenza: la scienza coincide con l'eliminazione dei fattori soggettivi, il che implica una identificazione del termine «soggetto» con «sentimento, gusto, interpretazione personale» e, rispettivamente, l'assenza dell'idea di un soggetto-protagonista della scienza, di un soggetto-protagonista di avventure intellettuali. Ci fermiamo qui, rinviando per ulteriori e meglio argomentati dati alla lettura dello studio.

Questa visione della scienza non pare particolarmente sorprendente, poiché è facilmente riconducibile al clima culturale in cui tutti viviamo e probabilmente anche all'impostazione degli studi universitari. Incoraggiante invece è stato osservare come l'immagine del proprio ruolo di insegnanti (una domanda conclusiva verteva appunto sugli scopi dell'insegnamento scientifico) abbia spesso proposto un'altra, diversa visione della scienza, molto più in sintonia con l'idea di scienza come cultura. Ciò che è rimasto latente nel discorso sulla scienza è emerso invece spesso nel discorso sull'insegnamento: *l'idea del soggetto*, del sapere come divenire e come esperienza; l'idea di una profonda connessione tra sapere e essere, esistere, vivere. Questa connessione, come detto, è stata invece spesso quasi del tutto dimenticata nell'epistemologia «inconscia» dei docenti, in cui, come visto, il soggetto risulta quasi sempre assente, o semmai presente a posteriori, solo nella misura in cui si riconosce che un determinato sapere ci permette di «essere» (ma ciò è evidente, non fa che rinforzare l'idea di strumentalità del sapere: il sapere è una *cosa*, un *oggetto* da usare per il meglio).

In altri termini, nei discorsi sull'insegnamento scientifico è emerso spesso un legame profondo tra il sapere, l'essere dell'allievo e i valori esistenziali ed educativi. Per questa via si è dunque spesso compiuto un certo avvicinamento all'idea di scienza come esperienza umana. In molti docenti sembrano dunque convivere *due immagini conflittuali*: una, più profonda e sommersa, ma non per questo meno attiva, che esalta l'oggetto

come fonte del sapere scientifico e «dimentica» un po' l'uomo; l'altra, più esplicita e consapevole, legata alla propria immagine professionale, che riconosce la vita e le sue valenze morali *dentro* l'esperienza scientifica. Questa conflittualità di immagini, questa ambivalenza del docente, ci è parsa un dato interessante su cui lavorare.

Considerazioni conclusive

Nella nostra ipotesi interpretativa abbiamo sostenuto che per un'educazione scientifica reale ed efficace è necessario mettere in primo piano la dimensione della scienza come esperienza, come vicenda umana, in tutte le sue valenze, anche affettive. E' dunque necessario pensare alla scienza nella sua prospettiva storica, nel suo significato culturale. Questo approccio consentirebbe all'allievo di riconoscere nella scienza anche la propria personale esperienza (e non solo dati estranei o estraniati), e dunque faciliterebbe anche l'impegno educativo che è comunque «costruzione di sé». Questo approccio al sapere scientifico nella sua dimensione storica e esistenziale consentirebbe d'altra parte al docente di capire un po' più di ciò che accade nel processo di apprendimento dei suoi allievi, con evidenti benefici sul piano didattico. Che fare, allora, concretamente per andare in questa direzione, per «far vivere» la scienza nella sua valenza culturale, visto che pure i docenti condividono spesso un'immagine del sapere scientifico, che non va in questa direzione?

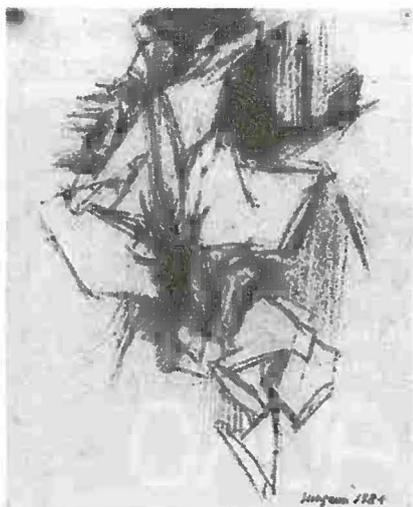
Crediamo che sia possibile appoggiarsi a quelle forme di consapevolezza descritte nei discorsi sull'insegnamento scientifico per sviluppare, a partire da qui, la sensibilità verso una coscienza storica e culturale in grado di contrastare quell'altra immagine – non sbagliata, poiché corrispondente certo ad un livello della realtà – ma tutto sommato povera, riduttiva, e soprattutto *antieducativa*, in cui il nostro tempo sembra identificare in modo prevalente la scienza. Come si vede il nostro discorso non va nella direzione di un inserimento *tout court* di contenuti di storia della scienza nell'insegnamento, ma indica un lavoro più in profondità, di ripensamento e problematizzazione personale da parte di coloro che si assumono il compito difficile di educare.

E' evidente che qui è anche in gioco una scelta epistemologica, ed è chiaro che privilegiare l'aspetto costruttivo, creativo, immaginativo del sapere umano può condurre anche molto lontano sul piano delle concezioni della realtà, dei fatti scientifici e della validità delle conoscenze, come di fatto avviene in certe derive epistemologiche (relativismo, anarchismo, ecc.). Si è comunque voluto consciamente assumere nel lavoro questa impostazione perché pare proprio resa irrinunciabile dall'esigenza di mantener viva – di fronte alle sfide del nostro tempo – la possibilità stessa di educare.

Vorremmo proporre, in conclusione, un'idea che ha influito senza dubbio sull'impostazione del lavoro e vorremmo farlo richiamando le parole illuminanti dello scienziato Heinz Von Förster, già citate nel testo: «E' la mia esperienza la fonte primaria della conoscenza e il mondo ne è la conseguenza, oppure è il mondo ad essere la fonte primaria e l'esperienza a esserne la conseguenza? Sostengo che non si può rispondere a questa domanda. Non esistono esperimenti che dimostrino la correttezza di una di queste due posizioni. Perciò dipende da noi decidere. Io ho scelto la prima posizione, quella secondo cui siamo noi a costruire il mondo, e mi prendo tutte le responsabilità che ne derivano. A mio parere la base dell'etica è questa convinzione di essere i costruttori del mondo».

Lina Bertola Ackermann

Vittorio Magnani - Breve storia



***Nota:**

Immagine della scienza, Dipartimento della pubblica educazione, USR 91.07

Per svolgere il lavoro sono stati realizzati 20 colloqui con docenti di scienze sperimentali (chimica, fisica, biologia). La scelta del campione è avvenuta sulla base di una ripartizione proporzionale che ha tenuto conto delle seguenti variabili: materia insegnata, età, luogo di formazione, esperienze di ricerca, sesso. Temi essenziali dei colloqui sono stati: il metodo scientifico, il valore della conoscenza cosiddetta scientifica, la relazione con altre forme di sapere, il progresso scientifico, l'educazione scientifica.

A tutti gli altri docenti di fisica, chimica e biologia dei licei e ai docenti di scienze della scuola cantonale di commercio è stato proposto un questionario con domande aperte sugli obiettivi della disciplina insegnata e sul significato dell'educazione scientifica. 28 colleghi su 48 hanno risposto: 10 di chimica,

7 di fisica, 11 di biologia (per i docenti della SCC si è tenuto conto della materia di formazione).

Il lavoro è costruito fondamentalmente sull'analisi dei colloqui, che per la ricchezza dei dati, raccolti spesso in più di un'ora di registrazione, costituiscono la fonte essenziale dello studio. Un capitolo in appendice è comunque dedicato all'analisi dei questionari.

La ricerca è partita dopo una serie di incontri nelle sedi atti a verificare l'interesse dei docenti a collaborare al progetto. In generale abbiamo trovato da parte dei colleghi la massima disponibilità.

Il lavoro è stato poi presentato e discusso nelle diverse sedi con i docenti interessati e in un pomeriggio di studio, tenutosi presso il liceo cantonale di Bellinzona il 15 aprile. Il testo pubblicato qui costituisce una rielaborazione sintetica della presentazione avvenuta in quella occasione.

Centri di competenza in microelettronica

Venerdì 26 giugno 1992 il Consigliere Federale Jean Pascal Delamuraz, Capo del Dipartimento federale dell'economia pubblica, ha reso noto la sua decisione concernente i Centri di competenza di microelettronica. Uno di essi è stato assegnato al progetto «Nord-Sud» presentato dalle Scuole di ingegneria di Brugg-Windisch, Muttenz e Lugano. Un secondo Centro è stato assegnato al progetto elaborato dalle Scuole di ingegneria romande con sede a Yverdon-Bains. La decisione del Dipartimento federale dell'economia pubblica, firmata dall'on. Jean Pascal Delamuraz, è stata presa sulla base del Decreto federale che istituisce misure speciali in favore della promozione di nuove tecnologie nel campo della microelettronica, del 4.10.1991, e sulla base del Decreto federale relativo al finanziamento della promozione di nuove tecnologie nel campo della microelettronica del 30.9.1991. Il Centro a cui partecipa la Scuola tecnica superiore di Lugano fa parte del progetto «Nord-Sud» elaborato assieme alle Scuole tecniche superiori di Brugg-Windisch e Muttenz. Il Dipartimento federale dell'economia pubblica ha preso la sua decisione seguendo le raccomandazioni della Commissione indipendente di valutazione «Centri Microswiss». La scuola di Brugg-Windisch

è stata designata capoprogetto. Il contributo della Scuola tecnica superiore di Lugano è subordinato all'apertura, presso l'istituto, di una nuova sezione di elettrotecnica. Una proposta in questo senso è già stata sottoposta dalla scuola al Consiglio di Stato ed è attualmente all'esame delle Autorità competenti. Non è ancora entrata nella fase operativa a causa di difficoltà logistiche. Secondo la decisione dell'Autorità federale il Centro di competenza curerà, nella fase iniziale, le conoscenze di base e le tecnologie standard secondo i principali bisogni dell'industria. Ricordiamo che il programma federale d'azione «Microelettronica svizzera» ha l'obiettivo di promuovere la competenza in microelettronica, attraverso la formazione, a favore delle piccole e medie aziende. Le Camere federali hanno votato il credito di 150 milioni di franchi di cui 40 per la creazione di Centri di competenza presso le Scuole tecniche superiori. Il progetto avrà la durata di 6 anni e permetterà la formazione di ingegneri con conoscenze in microelettronica all'altezza della concorrenza nazionale e internazionale. Tra i compiti dei Centri di competenza ricordiamo la formazione, l'aggiornamento, la consulenza neutrale, l'elaborazione di progetti in comune con aziende e la ricerca applicata.