



L'ALFABETO DELLA NATURA. UN RUOLO PER LA SCIENZA NELLA FORMAZIONE PRIMARIA

Marcella Santucci

Il workshop “L'alfabeto della natura: Chimica per la formazione primaria”, che si è svolto il 15 e il 16 Novembre 2019 presso la sede del Dipartimento di Scienze della Formazione dell'Università “Roma Tre”, ha proposto un confronto di opinioni riguardo l'insegnamento della scienza e della didattica della scienza fra professionisti e docenti del settore della didattica della chimica, della fisica e della matematica, che hanno esposto le loro idee da differenti punti di vista: alcuni erano insegnanti di scuola primaria, altri di scuola secondaria di primo e secondo grado, altri ancora docenti universitari e ricercatori, e ognuno di loro è partito da una domanda di ricerca differente, sebbene il problema di base fosse unico: “Perché, crescendo, i bambini si allontanano dallo studio della chimica?”.

La necessità di avvicinare i bambini a determinati concetti nasce dalla loro insita spinta a fare domande e il loro desiderio di conoscere almeno alcune risposte, che rivelino i meccanismi di alcuni fenomeni chimico-fisici osservati nell'ambiente in cui vivono. Nel corso dei vari interventi si è avuto un incontro continuo tra teoria e pratica, attraverso l'esposizione di paradigmi concettuali affiancati dalla testimonianza di esperienze didattiche svolte nella scuola primaria. Vorrei raccontare alcuni spunti seguendo lo svolgersi degli interventi, integrandoli con alcune riflessioni che mi sono venute in mente in modo spontaneo a partire dai vari temi affrontati dai relatori presenti.

La prof.ssa Elena Ghibaudi (Università di Torino) ha dato al suo intervento un taglio epistemologico: partendo da una domanda provocatoria (“Insegnare la chimica o insegnare le scienze?”) si è chiesta cosa implicasse questa domanda per gli insegnanti della disciplina nella scuola primaria; in particolar modo, ha spiegato come la ricerca epistemologica ci viene in aiuto nel momento in cui ci interroghiamo su cosa intendiamo per scienze, come si colloca la chimica tra le scienze e soprattutto in che modo è possibile motivare gli alunni a studiare le scienze. È qui che risulta essenziale la consapevolezza epistemica dell'insegnante. Ghibaudi ha preso in considerazione dapprima questa divisione:

1. scienza come insieme di discipline ben distinte da affrontare separatamente
2. scienza come approccio conoscitivo con determinate metodologie

La prima visione porta ad avere una considerazione della scienza prevalentemente come prodotto di una specifica azione conoscitiva, con una conseguente obliterazione dei modi in cui le scienze arrivano a costruire determinate teorie, e non di rado la scienza è considerata una verità assoluta; la seconda valorizza la scienza considerandola non come prodotto bensì come processo che si avvale di una specifica metodologia conoscitiva della realtà materiale. Nelle scuole la maggior parte delle volte prevale la prima concezione, e questo comporta un disuso a *praticare* le scienze, che, ha affermato, sono una *palestra* importante per l'esercizio del pensiero critico. Viene, dunque, messa in risalto il ruolo delle discipline scientifiche di insegnare a pensare, di vagliare criticamente la realtà, di indagare su ciò che ci viene proposto e non accettarlo come vero in assoluto.

La relatrice ha proposto una modalità attraverso la quale si può fare scienze a scuola poggiandosi sulla seconda concezione, ossia quella di considerare la scienza come processo conoscitivo che porta ad un approccio scientifico alla realtà materiale, con una propria metodologia e ricerca: insegnare i *fondamentali* che possano permettere ai bambini di comprendere le scienze fino in fondo. I *fondamentali*, secondo Ghibaudi, non possono che essere di natura epistemologica, e servono a far capire ai bambini in che modo avviene la costruzione del sapere scientifico; in particolare, essi consistono in tre passaggi principali: costruire categorie- oggettivazione (mostrare un oggetto, esprimere caratteristiche sia soggettive che oggettive dello stesso, ecc., per passare da un singolo oggetto ad una categoria di oggetti), classificare (costruire insiemi di oggetti analoghi, stabilire criteri di classificazione, evidenziare il carattere relativo dei criteri, costruire una carta d'identità dell'oggetto), generalizzare (apprendere e modellizzare, es: modello macroscopico degli stati fisici dei corpi materiali). Ghibaudi, quindi, associa l'avversione che gli alunni sviluppano verso le discipline scientifiche ad una mancanza da parte degli insegnanti nel dotarli dei *fondamentali* che gli permetterebbero di comprendere le scienze.

A questo proposito, il prof. Luigi Campanella (Università "Sapienza") durante la tavola rotonda svoltasi il 16 novembre, ha espresso un pensiero che mi ha particolarmente appassionato e che ho trovato rassomigliante a quello di Ghibaudi: usando la metafora della casa, egli ha affermato che nella scuola primaria è importante costruire le fondamenta comuni a tutte le cose, poi man mano si costruisce il sapere disciplinare (le stanze della casa, separazione delle scienze), mentre il tetto è ciò che sta sopra la formazione universitaria, è la conoscenza, la cultura, che non è articolata, è un tetto che si consegue maturando ciò che abbiamo acquisito nella fase di mezzo, e che non accetta più la separazione. Egli, dunque, reputa importante che l'insegnamento delle scienze avvenga in maniera *integrale e non differenziale* poiché la disarticolazione disciplinare può ridurre la capacità formativa delle scienze.

Ghibaudi, inoltre, ci ha tenuto a specificare che ogni passaggio deve essere affrontato nell'appropriato livello scolare ed è premessa necessaria al successivo, e che è essenziale dover padroneggiare prima il livello macro (livello dell'esperienza sensoriale) per accedere al livello micro (livello della modellizzazione). Si è mostrata critica riguardo la possibilità di pervenire a delle modellizzazioni durante gli anni dell'istruzione primaria, dicendo che a lei sembrava prematuro trattare in maniera microscopica degli argomenti scientifici durante la scuola primaria.

Su questo punto in particolare io ho fatto delle riflessioni personali, tenendo conto delle attività che ho progettato nel mio tirocinio del IV anno del corso di laurea in Scienze della Formazione Primaria (a.a. 2018/2019) svolta in una classe eterogenea della scuola dell'infanzia paritaria di Roma, in cui ho portato un progetto di didattica delle scienze. Mi

trovo d'accordo sulla richiesta di un passaggio graduale da un'esperienza e da una conoscenza di tipo sensoriale delle cose al livello più astratto, che prevede anche una modellizzazione dei concetti; tuttavia, non è detto che questa modellizzazione, sebbene espressa in modo elementare, non possa essere già acquisita dai bambini della scuola dell'infanzia e della scuola primaria, e qui porto la mia esperienza: dopo un percorso interamente basato sull'esplorazione sensoriale dei diversi stati della materia (dal solido, liquido all'aeriforme) quando ai bambini è stata proposta una scheda di verifica in cui avrebbero dovuto colorare con diversi colori gli oggetti disegnati, rappresentanti i diversi stati fisici della materia, molti di loro ci hanno sorpreso colorando con più di un colore uno stesso oggetto. Ad esempio, nel disegno qui di seguito riportato (Fig. 1), io mi sarei aspettata che i bambini avessero colorato tutto con un solo colore, considerandolo materia liquida, perché erroneamente ho pensato che loro facessero riferimento solamente al contenuto del bicchiere. Molti bambini, invece, hanno intuito che anche il ghiaccio (nelle lezioni precedenti avevamo avuto esperienza tattile del ghiaccio e lo abbiamo definito come acqua allo stato solido), lo spicchio d'arancia, la cannuccia e il bicchiere erano materia e quindi dovevano essere colorati con il colore corrispondente alla materia solida.



Fig. 1 Disegno in una scheda di scienze per la scuola dell'infanzia

In questo caso, non avendo gli oggetti davanti a sé e non potendoli toccare, i bambini hanno giocato un enorme processo di astrazione che gli ha permesso di tirare fuori la modellizzazione che si erano creati dentro di loro sui concetti di materia solida, liquida e gassosa senza far ricorso all'esperienza sensoriale svolta precedentemente.

La prof.ssa Eleonora Aquilini, del Liceo Artistico "Russoli" (Pisa), nel suo intervento dal titolo "I fenomeni e le parole: una proposta metodologico- relazionale per il primo ciclo d'istruzione" ha tirato in campo le idee di grandi psicologi e pedagogisti come Piaget, Vygotskij, Bruner, affrontando il discorso dell'importanza del pensiero e del linguaggio nell'acquisizione di concetti scientifici. In particolar modo, ha fatto riferimento ad una impostazione metodologica che porti a *definizioni operative* basate su esperienze condivise allo scopo di raggiungere una comprensione totale dei concetti in discussione. La domanda alla quale ha risposto nel suo intervento è "Come passare dalla percezione all'oggettività scientifica senza che questa sia vissuta come una caduta nel non-senso?". Ha proposto una didattica laboratoriale che si realizza attraverso cinque fasi metodologiche (esecuzione dell'esperimento, esperienza, verbalizzazione scritta individuale, discussione collettiva, produzione scritta dopo la discussione, definizione condivisa). Ha sottolineato il ruolo essenziale della lingua sia interiore, quando l'esperienza viene vissuta, che esteriore, quando l'esperienza viene restituita tramite la lingua scritta, e infine della lingua parlata, quella attraverso cui si realizza la discussione collettiva dei significati (ZSP, Vygotskij 1990). Successivamente si opera un ritorno alla dimensione individuale che vede un arricchimento della lingua dopo l'interazione sociale (modello metodologico-relazionale Piaget, Bruner, Dewey, Vygotskij).

Di particolare rilievo secondo Aquilini è la fase della verbalizzazione scritta individuale, durante la quale avviene l'oggettivazione del pensiero individuale dell'alunno che si appropria dell'esperienza: è la fase dei tentativi ed errori. Nella scuola dell'infanzia e nei primi anni di scuola primaria questa oggettivazione può avvenire attraverso il disegno. Ciò che risulta fondamentale ai fini della costruzione di concetti e teorie scientifiche è la *definizione condivisa, operativa*, che spesso viene costruita dall'insegnante astraendo dai significati individuali ciò che è venuto fuori dalla discussione collettiva e che è vero per tutti.

La prof.ssa Teresa Celestino, del Liceo Scientifico Majorana (Latina), nel suo intervento intitolato "Chimica elementare fra micro e macro, magia e realtà: uno sguardo sulla letteratura scientifica internazionale", è partita dalla constatazione che nella letteratura scientifica internazionale (riviste, saggi, libri, ecc...) si mostra un interesse sempre maggiore per l'avvicinamento dei bambini a partire già dall'età prescolare verso l'apprendimento di concetti inerenti al campo della chimica e della fisica. Tale interesse non trova riscontro nella pratica scolastica in Italia, nel quale è ancora carente la trattazione di fenomeni che riguardano la materia inanimata. La mancanza di attenzione a questi temi da parte della scuola è testimoniata dagli stessi libri di testo, che presentano alcuni pochi temi con enorme superficialità, rischiando anche di generare confusione nell'alunno. Ha portato come esempio la pagina di un sussidiario di scuola primaria in cui si parla del galleggiamento: si chiede al bambino prima di costruire un oggetto con dei materiali e di vedere se galleggia oppure no, poi di dire cosa è successo e se è piaciuta l'attività (in domande a risposta multipla). La cosa che più mi ha spiazzato è stata l'assenza di un minimo riferimento ad Archimede, colui che per primo ha elaborato il principio di galleggiamento di un corpo immerso in un fluido. Questo dimostra che i libri scolastici in un certo senso non tengano conto dello stato dell'arte, della letteratura scientifica sulla didattica della chimica.

Celestino si è concentrata sulla rivista *Journal of Chemical Education*, nella quale ha notato che a partire dagli anni Settanta del secolo scorso c'è una moltiplicazione degli articoli sull'insegnamento della chimica nella scuola di base che prediligono un approccio ludico allo scopo di attirare l'interesse dei bambini¹. Un articolo di R. H. Hanson del 1976 testimonia la diatriba dell'epoca circa il riferimento della chimica al mondo della magia²: egli afferma che la chimica è divertente ma non magica, nonostante quello della magia possa sembrare l'approccio più intuitivo per comprendere i fenomeni chimico-fisici. Ha sottolineato un esempio relativamente recente di un articolo pubblicato da due autrici italiane, di cui una Laura Cipolla, docente dell'Università Milano-Bicocca e la seconda, Lia Ferrari, insegnante presso la scuola primaria statale Gianni Rodari di Bareggio³. che hanno riportato un'esperienza a scuola della comprensione del modello atomico a partire da materiali concreti.

Una testimonianza di applicazione didattica della storia delle scienze è stata riportata dalla prof.ssa Gaia Naponiello (Università Roma Tre), il cui intervento nasce dalla necessità di creare una proposta per gli insegnanti della scuola dell'infanzia e primaria e

¹ Si veda ad esempio Carrado K. A., Presenting the fun side of periodic table, *J. Chem. Educ.*, 1993, 70(8), 658.

² Hanson, R. H., Chemistry is fun, not magic., *J. Chem. Educ.*, 1976, 53, 577-578

³ Cipolla L, Ferrari L., Big Atoms for Small Children: Building atomic models from common materials to better visualize and conceptualize atomic structure, *J. Chem. Educ.*, 2016, 93(6), 1068-1072.

Marcella Santucci *L'alfabeto della natura. Un ruolo per la scienza nella formazione primaria* per i futuri insegnanti di scuola infanzia e primaria che stanno ancora svolgendo il loro percorso di formazione. La domanda di ricerca da cui la Naponiello è partita è “Perché i bambini si disaffezionano alla chimica nel tempo?” ed in questo senso ha evidenziato l'importanza dell'approccio storico nella didattica della chimica e non solo, sostenendo che la consapevolezza della storia della didattica, che nella maggior parte dei casi viene messa da parte, potrebbe offrire un punto di svolta alla didattica delle scienze.

La valorizzazione dell'approccio storico è stata sottolineata anche dall'epistemologo statunitense Kuhn, il quale sostiene che cambiando l'idea che si ha riguardo la storia, che non deve essere considerata semplicemente come «un deposito di aneddoti»⁴, come qualcosa di fisso e di immutabile bensì come qualcosa che necessita di rivisitazione continua, viene messa in risalto anche di più l'idea della storia della scienza come opportunità formativa degli studenti in formazione. Naponiello ha ricordato quanto l'assenza di questo approccio nella scuola italiana rischia di riprodursi attraverso gli insegnanti stessi: in un questionario sottoposto agli studenti di Scienze della Formazione Primaria, alla domanda “Hai mai sentito parlare di storia della scienza?” ha ottenuto da circa il 60% degli studenti una risposta negativa, in alcuni anni consecutivi. Nella seconda parte del suo intervento, invece, Naponiello ha considerato l'approccio di Georges Darzens (1867-1954), il quale con la sua opera *Initiation Chimique* (Darzens, 1909), ha fornito molti spunti didattici da introdurre nella scuola dell'infanzia che consentono l'avviamento dei bambini alla chimica. Ha ripercorso brevemente alcuni aspetti della vita di Darzens: un chimico, uno scienziato vissuto a cavallo tra il 1800 e il 1900, oggi poco conosciuto (se non per una reazione che porta il suo nome). La sua personalità brillante racchiudeva in sé diverse figure (medico, fisico, chimico, inventore, uno scienziato a tutto tondo) e partecipò attivamente alla vita politica e sociale del tempo (la Francia della Terza Repubblica, tormentato dall'*affaire Dreyfus* che aveva diviso il paese tra il 1894 e il 1906). Fu un innovatore in campo didattico, sia a livello universitario (introduce aspetti innovativi nei corsi di chimica organica) che a livello di educazione primaria: partecipò ad un progetto culturale portato avanti dal matematico del tempo Charles Laisant, che aveva come obiettivo la costruzione di testi destinati agli amici dell'infanzia, ossia a coloro i quali si volessero dedicare all'educazione primaria, dai 4 ai 12 anni, utilizzando modalità che andassero oltre gli aspetti dogmatici e che avessero come base l'esperienza laboratoriale.

È in questo contesto che Darzens scrive *Initiation chimique*, nel quale egli propone molti spunti didattici per l'insegnamento delle scienze che aiutano la comprensione dei fenomeni scientifici e consentono l'introduzione dei bambini alle conoscenze scientifiche; invita anche le madri di famiglia a leggerli e a proporli ai loro figli vista la loro semplice lettura che rende possibile a tutti la comprensione. Seguendo come principio metodologico il “là on pense avec les mains” (Darzens, 1909), tra i tanti Darzens propone degli esperimenti che riguardano le proprietà chimiche e la diversità dei vari gas: vengono messi sulla bilancia due palloncini, uno riempito con l'acqua di Seltz contenente molta anidride carbonica, e uno contenente acqua (più leggero), oppure versare anidride carbonica con una provetta in un contenitore cilindrico dove c'è una candela, che si spegnerà perché con l'anidride carbonica e in assenza di ossigeno non viene alimentato il fuoco.

Olivia Levrini, professoressa associata di Didattica e Storia della Fisica presso l'Università di Bologna, nel suo intervento dal titolo “Studiare le scienze oggi a scuola, nella società dell'accelerazione e dell'incertezza” ha riportato la constatazione che la

⁴ Kuhn T., *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Einaudi, Torino, 1969

scuola odierna è ancora molto basata sulla separazione delle discipline, in particolare quelle scientifiche, ritenute discipline non formative. La domanda di ricerca che si è posta è stata “Perché la scuola mortifica la curiosità, l’immaginazione e l’interesse dei bambini? Perché lo studio delle scienze non piace?” ed ha trovato la risposta a questo interrogativo in un problema generale di senso della scuola e del sapere, dovuto al fatto che le discipline scientifiche non si ritengono formative della persona. Il problema è la percezione diffusa della mancanza di rilevanza a livello personale e sociale, il fatto che le scienze secondo molti non danno strumenti di pensiero. Levrini a questo proposito pensa che le scienze hanno un elevato compito pedagogico: nella società contemporanea, la società accelerata, in cui il tempo è frantumato in “catastrofi dell’immediatezza” (Merlini F., Tagliagambe S., 2016), le scienze devono essere valorizzate per la loro intrinseca capacità di destare meraviglia, curiosità, il piacere di capire, che non può avvenire secondo i tempi rapidi imposti dalla società, poiché le scienze hanno bisogno di una gestione articolata del tempo e dello spazio del pensiero fatto di attese, espansioni, accelerazioni e soprattutto rallentamenti.

Levrini ha riflettuto sulle conseguenze che la società dell’accelerazione – caratterizzata da un notevole sviluppo scientifico-tecnologico tanto da non permettere alle scuole di poter elaborare il rapido cambiamento (“futur shock”, Alvin e Toffler, 1970) – ha sui ragazzi e sulla loro percezione del futuro, che diventa sempre più problematica e sofferente; riconsidera in questo senso l’importanza delle discipline scientifiche nell’aiutare i ragazzi a non percepire il futuro come qualcosa di incerto o addirittura come una minaccia, bensì come qualcosa che ispiri la loro immaginazione, curiosità e che li aiuti a creare dei significati spendibili non solo nel futuro ma anche nel presente, indirizzando le loro azioni. La scienza offre una via di uscita alla “catastrofe dell’immediatezza” grazie al suo impatto sulle virtù del ben pensiero e del ben ragionamento di Aristotele, le virtù dianoetiche⁵: «a differenza di quelle etiche, [sono] attinenti più propriamente all’attività pratica, si riferiscono al retto comportamento della ragione discorsiva o conoscitiva [...] sono cinque: l’arte (τέχνη), la scienza (ἐπιστήμη), la saggezza pratica o prudenza (φρόνησις), l’intelletto (νοῦς) e la sapienza (σοφία)».

A proposito del tema della separazione delle scienze, sono d’accordo con l’idea della prof.ssa Millán Gasca che a riguardo ha colto due aspetti fondamentali: la divergenza e la convergenza, convergenza in quanto è vero che tutte le scienze partono da una base epistemologica e metodologica che le accomuna, divergere perché ogni scienza, così come ogni scienziato, ogni ricercatore, ogni docente ha un suo modo di costruire la propria conoscenza scientifica e di condividerla con chiunque ne possa e ne voglia usufruire. È per questo che mi è venuto in mente il discorso che Gregory Bateson, antropologo, sociologo, filosofo e psicologo britannico del secolo scorso, fa sulla separazione delle discipline e che viene riportato in un documentario realizzato da sua figlia Nora Bateson intitolato *An ecology of mind* (2010): alla base di tutto, per Bateson, c’è sempre una «struttura che connette», che rende qualsiasi cosa interdipendente da un’altra. Questa potrebbe, a mio avviso, essere la chiave di lettura alla base della convergenza di cui si è

⁵ Enciclopedia Treccani, Dizionario di filosofia, 2009, ora consultabile in http://www.treccani.it/enciclopedia/virtu-dianoetiche_%28Dizionario-di-filosofia%29/ Si veda Pellerey M., Le competenze nel pensare. Una rilettura in ambito educativo delle virtù dianoetiche, in *Scuola democratica, Learning for Democracy*, 1/2019, pp. 183-194

Marcella Santucci *L'alfabeto della natura. Un ruolo per la scienza nella formazione primaria* parlato: questa connessione nelle scienze è senz'altro assicurata dall'impostazione metodologica che le caratterizza; come ha scritto Dario Antiseri⁶:

«*Il metodo scientifico è unico. E chiedersi se è scienziato chi inventa, o chi prova, o chi spiega, o chi prevede è come chiedersi se l'autista è colui che frena, o colui che alla curva mette la freccia, o colui che si ferma allo stop, o chi, invece, al buio accende i fari.*»

Secondo me è il metodo quello che costituisce le fondamenta/i fondamentali di cui parlano Campanella e Ghibaudi, e queste possono essere trasmesse solo se l'insegnante offre ai bambini un continuo intreccio tra contenuti disciplinari e approccio metodologico delle scienze, affinché essi crescendo riescano a padroneggiare i vari contenuti specifici di ogni disciplina.

Il prof. Ugo Cosentino, professore presso l'Università di Milano "Bicocca", ha posto il problema della formazione didattica degli insegnanti delle discipline scientifiche di scuola secondaria di secondo grado considerando il PLS (Piano delle Lauree Scientifiche) del 2004, che ha permesso una crescita professionale dei docenti nei campi della didattica e della ricerca didattica. Tant'è vero, che nel 2008 la Divisione Didattica della SCI (Società Chimica Italiana) ha elaborato il curriculum verticale in Chimica tenendo presente la metodologia e i metodi per la scuola primaria e distinguendo il primo triennio, concentrato sull'osservazione e l'identificazione degli oggetti, dal secondo biennio, in cui si propongono esperienze di trasformazione dei materiali sufficientemente semplici. Un esperimento emblematico è il seguente, relativo al processo di combustione: una candela posta in un piatto che contiene acqua, se soffocata con un bicchiere si nota che la candela si spegne e il livello dell'acqua sale, e questo risultato è dovuto a un insieme di variabili che, al fine di notare quella prevalente, possono essere esaminate separatamente (esempio: per verificare l'influenza della quantità d'aria sullo spegnimento della candela si possono utilizzare due bicchieri di capacità differenti).

Anna Mazzitelli, dottore di ricerca in Biologia all'Università "Tor Vergata" di Roma e docente di scuola primaria presso l'Istituto Comprensivo "D. Lorenzo Milani" a Monte Porzio Catone (RM) ha focalizzato il suo intervento sulla valorizzazione dell'aspetto sperimentale della chimica a scuola con i bambini attraverso esperimenti semplici ma coinvolgenti e capaci di destare in loro stupore (ad esempio riprodurre l'effetto geysir con la Coca Cola, o far virare il colore di una soluzione aggiungendo un acido o una base) e che dietro hanno una spiegazione scientifica che loro sono in grado di comprendere, aiutandoli a tenere lontana l'idea che essi possano essere frutto di magia. Ovviamente, in questo ha la funzione di guida l'insegnante, la quale, accompagnando gli esperimenti con adeguati commenti esplicativi, permette ai bambini di dare un senso a ciò che stanno osservando.

Nell'intervento di Mazzitelli mi sono sentita davvero coinvolta, specialmente nel momento in cui ha fatto riferimento alla preparazione scientifica di noi insegnanti di scuola primaria; infatti, essendo stata anche una ricercatrice in biologia, è molto ferrata sugli argomenti e ha un livello sicuramente superiore rispetto agli insegnanti che hanno conseguito "solo" la laurea in Scienze della Formazione Primaria, o addirittura di chi possiede solamente il Diploma Magistrale. Fin da quando ho iniziato il mio percorso universitario in questo corso di laurea, infatti, ho avuto come professori sempre professionisti del settore (in musica, in biologia, in matematica, in chimica, in fisica, in

⁶ Antiseri D., *Epistemologia e didattica delle scienze*, Editore Armando, Roma, 1977, p. 72

L'alfabeto della natura. Un ruolo per la scienza nella formazione primaria Marcella Santucci geografia, ecc...) e, seppur ammirandoli e riconoscendo la loro notevole preparazione, mi hanno sempre fatto riflettere circa la mia preparazione e la mia conoscenza nei diversi campi disciplinari, che non potrà mai essere così approfondita.

Il dott. Giovanni Villani, ricercatore presso Institute of Chemistry of Organometallic Compounds (ICCOM-CNR, Pisa), ha messo anche lui in risalto la necessità di restituire alla chimica, come a tutte le discipline scientifiche, le basi storiche ed epistemologiche, che permettono di contestualizzare i temi specifici del settore all'interno di una cornice di ordine generale. Come lo stesso Campanella, anche Villani intende la cultura come unica e inseparabile, che contiene in sé sia discipline umanistiche che scientifiche che insieme costituiscono il "tetto" della formazione personale.

A proposito della chimica, egli ha valorizzato molto l'aspetto qualitativo, oltre a quello quantitativo, della chimica, fatta di colori, percepibili da tutti, e odori che sono percepibili specialmente in laboratorio dallo scienziato. Ha, inoltre, messo in risalto la componente mitica che la chimica ha avuto nel passato, dovuto soprattutto alla sua derivazione dall'alchimia, e che è la dimensione che ancora oggi suscita particolare interesse nei bambini: è per questo motivo che nel suo intervento, ancora una volta, è emersa l'importanza della storia delle scienze, che aiuta gli allievi a raggiungere una più profonda comprensione dei fenomeni chimico-fisici.

L'ultima parte del workshop, intitolata "Apprendere dai bambini per formare i futuri insegnanti: un progetto di chimica fra università e scuola" ha visto protagonisti, oltre che il professore di Chimica e Didattica della Chimica dell'Università "Roma Tre" Antonio Martino e il maestro-studente Arcangelo Prudente, una classe V di scuola primaria dell'Istituto Mater Dolorosa di Roma. La classe ha partecipato lo scorso anno ad un progetto che ha visto coinvolta l'università, in quanto nel progettarlo il loro maestro è stato ispirato dal corso tenuto dal prof. Martino, in particolare sull'argomento della *materia*. I bambini hanno mostrato di aver consolidato in loro alcuni punti fondamentali della storia della chimica che avevano trattato l'anno precedente con il loro maestro-studente, e hanno espresso chiaramente la loro curiosità e il loro interesse a volerne sapere di più approfittando della presenza di "veri scienziati" nell'aula universitaria in cui ha avuto luogo il seminario, ammettendo senza filtri di esserseli immaginati in modo totalmente diverso!

Questo Workshop mi ha dato modo di ampliare la mia visione sulla didattica delle scienze, che fino ad ora avevo avuto modo di circoscrivere solo alla scuola primaria e dell'infanzia; in particolare, mi ha interessato il discorso di Levrini, che collabora con gli insegnanti di fisica nelle scuole secondaria di secondo grado, sulla possibilità che hanno le scienze di dare una seconda possibilità a quei ragazzi che vedono nel futuro qualcosa di imprevedibile (in senso negativo), che provoca sofferenza nei soggetti che non riescono a capire quale potrà essere il loro "posto nel mondo".

La constatazione del fatto che ad oggi la scuola nella maggior parte dei casi non permette ai bambini e ai ragazzi di appassionarsi allo studio delle scienze, alla ricerca scientifica, ma presenta il sapere come qualcosa di vero a priori, di immutabile e fisso (idea di scienza come *prodotto* e non come *processo*, delineata dalla Ghibaudi) mi ha fatto capire come sia ancora più importante quella che Mary Boole chiamava la *preparazione della mente inconscia* del bambino, ossia di far avvicinare i bambini – attraverso delle azioni che egli non percepisce come intenzionalmente volte alla sua istruzione – alla comprensione dei fenomeni dal punto di vista scientifico. La studiosa britannica sosteneva

Marcella Santucci *L'alfabeto della natura. Un ruolo per la scienza nella formazione primaria* che «la mente inconscia è la miglior insegnante della mente cosciente»⁷ e ha identificato l'obiettivo principale non nel trasmettere conoscenze “aggiornatissime” sulle scoperte e idee più recenti, bensì nella creazione di un'attitudine e di un atteggiamento scientifico attraverso il quale conoscere la realtà.

Ho riflettuto sul fatto che, nel processo di apprendimento, non possono essere considerate solamente aspetti contenutistici e l'acquisizione di essi da parte di ogni singolo bambino, ma è importante la relazione su cui si basa tale processo, poiché è proprio attraverso essa che avviene quella *condivisione di significati* che sono propri di quella *comunità di apprendimento*.

Infine, ma non per ultimo, con l'esperienza in classe portata dal mio collega Arcangelo Prudente, ho avuto modo di avere una conferma su quanto l'approccio storico, connesso ad una pratica laboratoriale, porti i bambini a consolidare meglio concetti scientifici che, se letti e studiati in maniera approssimativa da un testo scolastico, avrebbero potuto perdere da un giorno all'altro; i bambini, invece, hanno dimostrato che, nonostante fosse passato un anno da quando avevano trattato quegli argomenti e li avessero ripassati solamente poco prima di venire all'incontro in università (informazione che ho chiesto personalmente ad Arcangelo), quei concetti si erano ben fissati nella loro menti, evidentemente anche perché il loro maestro aveva saputo suscitare in loro un grande interesse!

Marcella Santucci (Terracina, 1996), diplomata presso il Liceo delle Scienze Umane “L. Da Vinci” di Terracina, è iscritta al corso di laurea in Scienze della Formazione Primaria presso il Dipartimento di Scienze della Formazione dell'Università Roma Tre.

Indirizzo di posta elettronica: marzu9664@gmail.com

⁷ Magrone P., Millan Gasca A. M., *I bambini e il pensiero scientifico. Il lavoro di Mary Everest Boole. Con la traduzione integrale di The Preparation of the Child for Science*, Roma, Carocci, 2018.