

## **Discussione su "come insegnare e apprendere le scienze"**

Gli interventi della discussione, moderata da Silvia Caravita, sono stati registrati e, almeno parzialmente, trascritti. È stato quindi mantenuto lo stile colloquiale, di interventi fatti "a braccio", sperando che se ne possa afferrare il senso anche senza ascoltare le sfumature di tono, la mimica, la gestualità eccetera. Sono state riportate le iniziali, quando note, dei docenti e operatori intervenuti. Ai vari interventi è stato attribuito un titolo riassuntivo (necessariamente arbitrario...) per facilitare la lettura.

### **l'importanza del metodo**

LS - Dalle interpretazioni, allora, vengono fuori delle ipotesi. Ci sono quelle che non ci convincono, quelle che ci convincono di più, perché? Su cosa si basa la mia affermazione? Ora mi vengono in mente, per esempio, alcune esperienze di chimica: si dice: "si è sviluppata anidride carbonica!". Ma chi te l'ha detto che è anidride carbonica? Questa è una interpretazione, te cosa hai visto? Hai visto che "friggeva", allora scrivi che hai visto che friggeva, effervescenza....

Secondo me questo, specialmente nella primaria, è un metodo che è importantissimo prima di tutto per far chiarezza e poi per lavorarci sopra... Le interpretazioni si confrontano, c'è chi sa più cose, chi ha fatto esperienze precedenti... ecco che si tira in ballo tutto, a quel punto. Tutta la conoscenza del mondo dei bambini viene fuori. E questo è veramente il momento più bello, che ti dice: allora stai lavorando bene...

Poi posso etichettare: metodo IBSE, metodo Cornell (prima si è parlato dell'uso del quaderno diviso in varie parti, seguendo il metodo Cornell, che è un modo di gestire le esperienze di scienze). Però secondo me la cosa più importante, al di là di tutte le etichette, è che ci siano questi momenti fondamentali.

### **OK il laboratorio: ma come affrontare genetica, astronomia?**

Ho una perplessità e chiedo aiuto a voi su questo. Questi metodi di insegnamento delle scienze sono metodi che vanno bene per certi argomenti. Io tanto tempo fa feci un corso di aggiornamento sulle tecniche laboratoriali con il prof. Fiorentini e gli chiesi: ma questo sistema sperimentale: prima l'osservazione e così via..., se io ho una terza media e voglio affrontare un argomento tipo la genetica, o tipo l'astronomia, come faccio? Lui mi rispose: non l'affronti. Ma il fare scienze è solo fare queste bellissime esperienze tattili-sensoriali? Perché i ragazzi di terza media, per esempio, io vedo che quando faccio astronomia sono interessatissimi. Ma io non posso - per conoscenze che io non ho, sinceramente - affrontare questo argomento con questo sistema. Io ho introdotto l'argomento della astronomia facendo vedere il film "Gravity", ne sono rimasti affascinati. Da lì è venuto fuori un mare di domande. Ma siccome è un argomento, come la genetica, Mendel, ... ecc., che interessa (io parlo di una terza media) mi trovo sempre in difficoltà perché mi chiedo: prendo il testo e glielo faccio leggere? Ma questo non è l'approccio laboratoriale... Mi trovo quindi sempre di fronte al problema di come affrontare questi temi, per poter lavorare in questo modo. La risposta "questi argomenti non si possono fare" non mi va... Io li voglio fare non perché sono nel libro, ma perché interessano ai ragazzi, sono argomenti attuali, vengono fatte delle scoperte, i ragazzi fanno un sacco di domande...

### **Idee per genetica**

SS - Voglio soltanto dire questo, a proposito della difficoltà di certi argomenti. Inizialmente volevamo proporre anche una giornata nella scuola estiva dedicata alla genetica... ma ci è stato "impedito" per la difficoltà dell'argomento... Ma la volontà di qualcuno c'era... Però - anche se non è un argomento della scuola estiva - dovrete avere, tra il materiale che vi abbiamo dato, la guida sul percorso "genetica con i gatti della Certosa" in cui si cerca di parlare di genetica in modo semplice, genetica mendeliana facendo degli esempi macroscopici proprio sul colore dei gatti. Quindi, al limite, se ne può tornare a parlare anche in museo, anche se l'attività didattica che era abbinata al libretto l'abbiamo tolta dalla programmazione perché non ha avuto molte richieste. Probabilmente, va bene solo per classi che hanno già affrontato bene l'argomento a scuola... infatti, venire qua a parlare di genetica in un'ora e mezzo è problematico, anche se si fa magari il "giochino" di prevedere di quale colore è il gatto. Quindi il problema esiste.

### **Problemi concreti**

VT - Uno magari ha anche la pia speranza di essere riuscito a conservare nella propria memoria o nei propri attrezzi di lavoro le cose importanti da fare e poi si trovi in classe tre albanesi, quattro mauritani, per esempio, e che fai? Ovviamente, gli si insegna prima a parlare l'italiano, innanzitutto, poi vedremo il resto... Quindi ragionare di queste cose in termini molto molto concreti ci può portare molto lontano da quelli che sono i desideri di tutti noi, cioè il desiderio di mettere TUTTI nelle condizioni di imparare TUTTO. Questo non è possibile in senso assoluto. Bisogna fare i conti con una realtà che spesso è dispettosa, che spesso è variabile. Sarebbe meglio dire PER FORTUNA è variabile., altrimenti si "addestrano" gli studenti; non solo bisogna insegnare le cose in maniera diversa a seconda delle classi, ma anche - all'interno della classe - in maniera diversa a seconda degli studenti.

Ora se un insegnante sapesse veramente che è questo che gli viene richiesto, probabilmente deciderebbe di fare un altro lavoro... E' difficilissimo riuscire a fare un insegnamento personalizzato, che non significa, a quello che ha problemi di apprendimento, levargli la parte a fine capitolo altrimenti non ci arriverà mai a capirla. Dovrebbe essere la ricerca di un percorso differente per il quale ciascuno di noi non è mediamente preparato. E con questo bisogna fare i conti. In qualche modo "ci si salva" con un impoverimento dei contenuti nel tentativo di distribuire quello che dovrebbe essere l'apprendimento minimo garantito al maggior numero di persone possibili... In un'altra scuola, città, regione, occorre ripartire da capo....

All'interno della professionalità docente ci deve essere quella flessibilità (che nessuno insegna, che nessuno formalmente chiede di avere ma che si deve avere per forza non si sa come).

Quello che viene fuori è un quadro più complesso di quello che si trova sui libri. Se poi si insegna scienze, peggio ancora.

Se si vanno a vedere i libri, si entra in una tragedia di tipo diverso... A volte devi insegnare con libri che non hai scelto, che hanno un sacco di problemi. prima mi sono divertito a vedere le domande in fondo ai capitoli.... Gli esercizi in fondo a volte sono tremendi... Devono essere consequenziali a tutto quello che è stato fatto prima... Le domande devono essere fatte con un po' di raziocinio, i distrattori devono essere plausibili...

Poi c'è l'informatica, gli strumenti informatici....

### **Un metodo di insegnamento che deve partire dai più piccoli**

SC - Se posso, provo a rispondere brevemente alla domanda posta prima. Io credo che, se prima della terza media, i bambini, i ragazzi sono passati attraverso MOLTE esperienze di apprendimento basate sulla ricerca..., beh, si sono costruiti comunque un "armamentario mentale" che poi rende

anche più facile CAPIRE - anche senza necessariamente vedere e toccare. Io non sono proprio dell'idea che non si possano assolutamente trattare certi argomenti, e del resto penso che anche nella scuola elementare non è che tutto si può fare attraverso attività di questo genere, perché non ci sarebbe neanche il tempo. L'importante però è che una certa parte dell'insegnamento sia fatta così, fino dalla prima elementare.

Secondo punto. Se in terza media arrivano senza aver mai fatto cose di questo genere, per l'astronomia per esempio si possono fare in modo laboratoriale anche cose semplici (dove sorge il Sole... le attività che per esempio propone Nicoletta Lanciano sull'osservazione delle posizioni del Sole, della Luna e come cambiano nell'arco delle stagioni, del tempo... ). Sono esperienze elementari, ma se uno non le ha mai fatte prima, lo aiuteranno in qualche modo. Tutti noi facciamo esperienza di leggere delle cose che NON CAPIAMO... io per esempio non capisco la fisica moderna, quantistica... In qualche modo provo a immaginare, con qualche strumento,, ma credo che sia impossibile che riusciamo a padroneggiare tutto, in modo "vero". Ci si deve anche abituare a memorizzare, non è tanto male memorizzare...

### **Laboratorio di astronomia; separare osservazione e interpretazione**

FC - Dirò tre cose. La prima riguarda l'astronomia, Mi sono ritrovato anch'io con la difficoltà della collega che ha parlato prima, e poi ho conosciuto il libro citato, di Nicoletta Lanciano, Strumenti per il giardino del cielo, in cui ci sono tanti strumenti per un percorso che parte dall'infanzia e arriva alle medie. Per dire, dall'oscurare una finestra con un cartoncino e lasciare un cerchio, e vedere la posizione dell'immagine del cerchio sul pavimento. O altri, ce ne sono tantissimi. Si può a matematica lavorare sulle proporzioni e accorgersi che tutte le immagini che vediamo sui libri del Sistema Solare sono tutte fuori scala. Se le proporzioni delle distanze sono corrette, non è corretto la proporzione dei diametri dei pianeti. Per esempio, un'attività che proponeva Nicoletta era riprodurre in scala il sistema Sole - Terra - Luna durante un'eclisse di Sole. Su uno stecchino hai una pallina piccolissima che rappresenta la Luna, la distanza Terra- Luna è la distanza tra il tuo occhio e questa pallina, si può "visualizzare" la distanza Terra Sole quando il Sole viene oscurato dalla pallina e vedere che è per esempio in fondo al giardino della scuola. Intanto i bambini quella distanza la percorrono fisicamente e si rendono conto della differenza tra la piccola distanza Terra-Luna e la grande distanza Terra-Sole, percepiscono meglio le differenze.

L'altra esperienza semplice, suggerita nel libro, è chiedere ai ragazzi di indicare con il braccio teso dove si trova la Norvegia rispetto a loro e ragionare sul fatto che ci troviamo "sopra" a tutto il resto del mondo, perché il nostro pianeta è una sfera. Si può utilizzare quello che viene chiamato nel libro il "mappamondo parallelo", sganciato dal suo supporto, e inclinato a seconda della nostra latitudine. Portandolo in giardino si vedono le ombre reali, vedi il mezzogiorno solare, e puoi fare molti ragionamenti.

L'altra cosa era relativa a quanto diceva Lucia, in cui mi sono ritrovato molto. C'è un'enorme difficoltà, proprio dal punto di vista cognitivo, a separare le osservazioni dalle interpretazioni. Quindi in prima media, si parte già di solito con la difficoltà dei bambini a impostare un discorso che sia intellegibile per gli altri, magari impostano un racconto, ma poi mancano tanti elementi... Allora si prova noi a introdurre uno schema di relazione. Quindi: DOMANDA, per prima cosa. Perché l'ipotesi è una risposta a una domanda. Perché la mela casca? L'ipotesi da sola è un po' strana... Poi: FASI DEL LAVORO, aiutandoli a separare quello che vedono da quello che pensano. È un lavoro lungo, che dobbiamo imporci di portare avanti per tutto l'anno. Per loro è molto difficile, loro ragionano in termini di racconto, come quando tornano a casa e ti dicono quello che è successo a scuola. Quindi avere uno schema che da una parte li obbliga, ma dall'altra che li aiuta anche a ritagliarsi dei momenti in cui il compito è stare lì e descrivere e basta. Poi, in base alla

descrizione, procederò... Perché dico questo? L'anno scorso avevo due prime in parallelo, c'era un progetto della scuola di 11 ore per classe, tanta roba. Da quando insegno (2010) ho sempre cercato di iniziare dai passaggi di stato. Allora mi sono detto: facciamo un brainstorming, va di moda... "Cosa vi ricordate delle proprietà della materia?" E lì sono venute fuori tante cose, tante frasi anche di generi diversi, dalla poesia al figurativo... Per loro erano proprietà della materia, per esempio "i solidi sono duri", "i solidi fanno rumore mentre cadono", "i legamenti (!) tra le molecole dei solidi sono molto forti", "I solidi si vedono e si mangiano", "i solidi li puoi toccare senza che si dissolvano", "le molecole dei solidi non si muovono". Poi i liquidi: "i liquidi prendono la forma del contenitore", "il liquido che cade fa...", "i liquidi si possono bere, si toccano e si vedono", "le molecole dei liquidi si muovono lentamente", "i legami sono deboli, le molecole si muovono l'una indipendentemente dall'altra", "le molecole sono distanti". Per gli aeriformi avevano meno cose da dire: "gli aeriformi non si vedono, non si possono toccare, ma si dissolvono", "stanno in aria", "non cadono, anzi salgono verso l'alto", "si respirano", "le molecole si respingono tra loro". Alla fine mi sono detto: forse le loro conoscenze sono un mix di sensorialità e di astrazione: c'è qualcosa lì dentro che non si può verificare. O forse sono un mix di esperienze che sono state svolte prima. forse senza una opportuna riflessione, O forse il momento per la riflessione è la scuola media. Mi è venuto in mente di obbligarli a scontrarsi con il fatto che molte delle loro affermazioni (per esempio quelle sui legami tra le molecole) sono dovute a modelli, e non possono essere rintracciate nell'esperienza della vita di tutti i giorni. Sono modelli utili per spiegare i fenomeni, non dati dell'esperienza. Quindi dopo aver scritto alla LIM e sul quaderno tutte le proprietà che vi ricordate, a gruppi dovete pensare a delle prove, degli esperimenti per verificare se i vostri ricordi sono corretti. I solidi quando cadono fanno rumore; posso pensare che sia una scemenza verificarlo, ma devo pensare: come registro il rumore ecc. Poi una relazione sul lavoro fatto ecc. Ce l'abbiamo fatta ad arrivare fino in fondo, a metterci alla prova anche con frasi sceme tipo "i solidi si toccano", e con altre più impegnative tipo: "se scaldati, i liquidi evaporano". Hanno dovuto scontrarsi col fatto che le molecole non le vedi e quindi o prendi per buone quelle frasi oppure? Si prova con la lente, niente...come si fa? Proviamo al microscopio, neanche. Allora cerchiamo informazioni, cerchiamo su internet come si possono vedere. Si scopre che le puoi vedere solo con il microscopio a forza atomica, inventato nel 1986. E loro dicono che sul libro Democrito, gli atomi eccetera, roba molto vecchia, com'è che si possono vedere solo dal 1986? Così, parlandone insieme, siamo riusciti a capire che le immagini, tutta quella caterva di immagini che ci sono sui sussidiari, sui libri, delle molecole degli atomi eccetera, così diffuse tanto da essere diventate delle "immagini mentali", sono solo rappresentazioni di modelli utili spiegare dei fenomeni. Questo ci è proprio servito per distinguere le osservazioni da quelle interpretazioni della storia della scienza che però non posso riprendere con delle esperienze.

Conclusione? Non lo so... non so se è utile o non utile presentare certe immagini o certi modelli fin dalla scuola primaria... magari potrebbe essere la fine di un percorso... Magari arrivano in prima e ti illudi che siano tabule rase su certi argomenti e puoi dir loro certe cose nuove. E invece non è così, c'è la difficoltà di aiutarli a rielaborare, sapendo che è più facile che riescano a modificare alcune cose che a cancellarle.