

LE BOTTEGHE DELL'INSEGNARE

Report dei lavori svolti durante la Convention "L'arte del fare scuola"
Pesaro 23-24 ottobre 2010

SCIENZA & SCIENZE

Parlare di scienza o fare scienza? La formazione scientifica ai diversi livelli di
scolarità e alla luce della riforma della scuola superiore

Responsabile **Villi Demaldè**

La bottega "Scienza&Scienze", che già nel titolo ha inteso indicare da un lato l'unitarietà dell'approccio e dall'altro la molteplicità dei contenuti e dei metodi, si è articolata in quattro interventi, due svolti durante la prima sessione e due durante la seconda, che hanno documentato esperienze didattiche che andavano dalla scuola primaria alla secondaria di II grado.

Nell'introduzione ai lavori è stato evidenziato ciò che motiva la scelte fatte e l'impostazione data al lavoro, ricordando come l'aspetto decisivo della Bottega sia la capacità di aderire o di "criticare" ragionevolmente l'ipotesi introduttiva paragonandosi con essa. L'ipotesi comune di lavoro è che si possa educare alla scienza e attraverso la scienza, facendo compiere agli alunni un percorso didattico che riprenda in modo *graduale* e *ricorsivo* quello che è il cammino dell'indagine scientifica stessa, articolato in una serie di *azioni* in successione temporale e secondo una gerarchia di complessità: l'*osservare* (che è cosa molto più ricca e impegnativa del semplice guardare), l'*identificare*, il *classificare*, il *riconoscere le regolarità* fino ai livelli più complessi, quali ad esempio quelli del *matematizzare* e del *modellizzare*. Un approccio che affronta contesti di significato via via più ampi, approfondendo ed ampliando al contempo i contenuti svolti.

La storia di Giovanni

Il primo contributo è stato quello di Manuela Moser, maestra trentina, che ha svolto nella propria classe un originale lavoro con un genitore, docente di fisica. Nel 2003, Manuela rivolse a Gianluigi Filosi, papà di un alunno e insegnante di fisica alle superiori, l'invito a coinvolgersi con il lavoro della classe del figlio, realizzandovi qualche esperimento scientifico. Lo scopo era quello di sollecitare la curiosità dei bambini, sviluppando la loro capacità di osservazione, di porsi delle domande, di provare a dare delle risposte e di verificare la correttezza delle ipotesi formulate. Da questo tentativo di svolgere un lavoro di tipo scientifico attraverso semplici esperimenti è nato tutto un percorso che ha portato alla scrittura di una favola. L'aspetto interessante di questo tentativo è soprattutto la modalità con cui il lavoro fatto è stato reso, che non è – come spesso accade quando si ricorre all'ambientazione fantastica - la *banalizzazione della scienza*, cioè la riduzione della scienza stessa a qualcosa di magico, ma un modo originale, coinvolgente e accattivante di raccontare la realtà del fenomeno che si è studiato. La storia di Giovanni Tantosa - un ragazzo semplice e curioso che osserva molto la realtà e affronta prove che risolve utilizzando un approccio "scientifico" – attraverso la modalità fantastica del racconto, che permette di stare al

livello dei bambini, di ottenerne facilmente l'attenzione utilizzando un approccio amichevole e un linguaggio semplice e accessibile – descrive realmente e fedelmente gli *esperimenti* svolti in classe o nel parco della scuola, relativi a fenomeni di meccanica, di ottica, di acustica, di misura del tempo, come pure all'uso della geometria per misurare le distanze.

Dalla formula all'esperimento: il pendolo zavorrato

Il secondo contributo è stato quello di Barbara Chierichetti, del Liceo classico "Berchet" di Milano.

Il percorso è nato da una classica prova di laboratorio, la misura del periodo del pendolo (T) quando all'inizio dell'anno nel corso di Fisica si trattano le misure. Il secondo passo lo si è fatto quando si è cominciato lo studio della dinamica. Ci si è chiesto da quali parametri dipendesse il periodo di oscillazione. Sono stati individuati come fattori influenti la massa oscillante m , la lunghezza del pendolo l , l'accelerazione di gravità g . Ma mentre è stato facile variare la massa o la lunghezza del filo per trovarne l'influenza sul periodo, molto più difficile era ovviamente variare l'accelerazione di gravità, che è sostanzialmente costante in un dato luogo. È stato a questo punto che si è utilizzata la matematica, rielaborando la formula che dà la dipendenza del periodo del pendolo dai vari fattori agenti, per evidenziare come esso sia correlato alla *tensione* del filo. L'esperimento è stato quindi "rivisitato", variando il parametro "tensione del filo" mediante l'applicazione di un apposita zavorra all'estremità inferiore del pendolo stesso. Ciò ha consentito di studiare l'influenza che g ha sul periodo T . Durante il percorso fatto si è notato come la maggior parte degli studenti si fosse soffermata sui particolari del procedimento, perdendo di vista l'insieme del percorso. È stata scritta allora un'unica relazione sul lavoro svolto, con il contributo dei vari gruppi. È stato evidente che ciò che può aiutare nella conduzione di un esperimento e nell'interpretazione dei suoi dati, evitando la tentazione di esaurire la propria attenzione su di un singolo particolare, è il tener desta la domanda guida "a che cosa noi stiamo cercando di rispondere?".

Fare scienze alle elementari

Mara Durigo, della scuola "Il Pellicano" di Bologna, ha presentato l'attività che è stata svolta in una classe prima, frutto del lavoro svolto da sette anni in collaborazione con il gruppo di ricerca di scienze di Milano coordinato da Speciani, Bergamaschini e Moraschini. Il percorso scelto intendeva ripercorrere alcune delle azioni della scienza: osservare, denominare, descrivere e classificare viventi e non viventi. Si è partiti dall'osservazione di ciò che la realtà metteva davanti ai bambini, in questo caso un tiglio nel cortile della scuola. Per prima cosa i bambini sono usciti a guardare l'albero e a raccogliere in una bisaccia tutto quello che si poteva portare in classe. La cosa sorprendente sono stati gli atteggiamenti dei bambini, seri ed estremamente attenti. A questo primo momento coinvolgente è seguito il disegno di ciò che si era visto, che è l'*azione* del descrivere per eccellenza, ancora prima che il parlarne. Questo ha prodotto una forte discussione sulla forma, sull'altezza, su quanti rami avesse il tiglio, sul loro colore. L'osservazione è continuata poi nella stagione primaverile, con un cambiamento negli atteggiamenti dei bambini, che mentre nella prima osservazione erano animati prevalentemente dalla curiosità per i particolari, in quest'altra fase erano tesi a vedere globalmente le cose, inserendo i particolari stessi nell'insieme. La descrizione, pur continuando ad utilizzare il disegno, si è arricchita delle parole; i bambini descrivevano la forma ed il colore di ciò che osservavano con una minuzia sorprendente. Il "fare scienze" si è quindi dimostrato utile per la acquisizione del linguaggio ordinario e non solo di quello

specifico. Parallelamente si è proceduto con il lavoro di *classificazione* fra viventi e non viventi di materiali raccolti nel bosco e collocati su cartelloni in classe, *confrontando* le forme di foglie di piante diverse, *misurando* l'altezza di piantine di tiglio coltivate in vaso e infine facendo osservare e descrivere ai bambini su un'apposita scheda, come strumento di verifica del lavoro svolto, una vite, un albero di caki e un pero. Dall'esperienza fatta si è evidenziato che il descrivere non è un'azione meccanica, come da parte di tanti si ritiene, ma un'azione complessa che mette in moto il ragionamento.

Progetto di educazione ambientale: guardo e riguardo

Cristina Speciani, caporedattrice di Emmeciquadro, ha infine illustrato il progetto di educazione ambientale svolto in Lombardia con una rete di scuole, la cui capofila era l'Istituto Comprensivo Tirinnanzi di Legnano. Scopo del progetto era mostrare concretamente come poter mettere in campo le azioni del *fare scienza* secondo il criterio di ricorsività prima indicato, documentando al contempo come sia possibile fare a scuola la c.d. "educazione ambientale" anche senza doversi necessariamente avvalere di esperti esterni, i cui interventi risultano spesso – al di là delle intenzioni - estemporanei. Per molti degli insegnanti che hanno partecipato si è trattato di imparare cose nuove insieme ai propri studenti, sperimentando un metodo di lavoro che fa crescere per diventare più rispettosi e responsabili nei confronti del mondo.

In particolare ogni scuola ha scelto un tema ed un luogo. La scuola primaria Arca di Legnano ha scelto un parco dell'alto milanese, la secondaria il fiume Olona, l'I.C. di Inverigo ha scelto la riserva della fontana del Guercio (fontanile), la scuola di Varese il lago omonimo e la palude Braglia, infine la scuola di Calcinate (BG) ha scelto di analizzare la qualità dell'aria del territorio comunale.

Anche in questo caso è stato scelto un metodo di lavoro fondato sulle caratteristiche dell'indagine scientifica: in laboratorio, sul campo o a scuola i ragazzi hanno imparato ad osservare, a confrontare e a classificare. Una nota metodologica: le attività sperimentali devono essere impostate con chiarezza e condotte con rigore, documentandole con fotografie, tabelle e annotazioni. In classe ogni attività è stata discussa, rivista e rielaborata per poter essere comunicata, così i ragazzi hanno imparato a descrivere, ordinare, stabilire relazioni, usare lessici e linguaggi specifici.

Queste parole, descrittive dei passi da compiere nell'apprendimento delle discipline scientifiche, sono le stesse che si ritrovano nel quadro di riferimento di scienze dell'INValSI, come pure in quelli delle indagini internazionali (PISA e TIMSS). Queste azioni nel percorso scolastico sono diventate mano a mano sempre più complesse.

Si sono costruiti percorsi con uno sviluppo concettuale e metodologico adeguato ai vari livelli di scolarità e *ricorsivi*, per cui gli stessi temi (gli strati nel bosco, l'acqua dei fontanili ecc.) sono stati sviluppati in verticale in modo sempre più approfondito ai vari livelli di scolarità.

Le azioni tipiche del fare scienza hanno guidato a conoscere le caratteristiche dell'ambiente e dei fattori che lo determinano, quindi i suggerimenti di "buone pratiche" ambientali sono state posti alla fine perché effettivamente sono stati dei punti di arrivo del percorso svolto.

Il progetto è stato infine occasione per creare nessi stabili fra la scuola e il territorio.

Una breve comunicazione di Giuseppe Tassinari ha infine illustrato la natura e le valenze didattiche ed educative di ScienzaFirenze, il convegno e concorso per studenti e docenti che annualmente si tiene nel capoluogo toscano e giunto ormai alla ottava edizione, che avrà come tema *Il linguaggio del libro della natura. La dimensione matematica dei fenomeni naturali*.

Nota per proseguire il lavoro

Nelle conclusioni dei lavori, si è rilevato come consegnarsi passivamente alle circostanze possa diventare avvilente, anche dal punto di vista professionale. I tentativi presentati sono il risultato di un giudizio, di un approfondimento che si porta avanti insieme. Per proseguire il lavoro qui iniziato si sono proposti come strumenti per il prossimo futuro la piattaforma telematica messa a disposizione dall'ANSAS e il corso di aggiornamento di DIESSE Lombardia sulle recenti Indicazioni Nazionali per la scuola superiore.

Le Botteghe dell'Insegnare - DIESSE