

LE BOTTEGHE DELL'INSEGNARE

Report dei lavori svolti durante la Convention
"Protagonisti nella scuola per la crescita della società"
Bologna 13-14 ottobre 2012

Scienza & Scienze

Leggere e comprendere con le scienze la realtà: fisica e chimica - Alla ricerca di concetti e metodi per una visione sintetica dei fenomeni

Responsabile **Villi Demaldè**

All'inizio della prima sessione (sabato 13 ottobre), il coordinatore Villi Demaldè ha chiarito che l'impostazione del lavoro proposta è sostanzialmente diversa da quella dei classici corsi di aggiornamento, in cui i docenti lavorano autonomamente a seguito degli spunti che sono stati loro offerti. Infatti la Bottega si offre come un ambito di lavoro permanente in cui i docenti possono collaborare attivamente in itinere condividendo esperienze di percorsi svolti in classe e scambiandosi documenti attraverso il sito di Diesse, la mailing list e i tre incontri in videoconferenza programmati per il corrente anno. Secondo questa linea, Demaldè mostrerà un percorso didattico (basato sullo studio della reazione chimica tra zinco metallico e acido cloridrico in soluzione) come esempio paradigmatico, proponendo come punto di partenza un'ipotesi di giudizio che i docenti possono verificare aderendovi o criticandola.

L'idea di fondo sottostante al percorso proposto (coloro che desiderano riprenderlo possono recuperarlo sul sito, motivo per cui questa relazione non riprende puntualmente i concetti esposti) è che la modalità diffusa di insegnare le scienze, in cui predominano gli aspetti analitici e le verifiche puntuali, non può essere sufficiente a fornire agli studenti una chiave di lettura della realtà e una visione complessiva dei fenomeni: non ci si può cioè accontentare di un'analisi, limitandosi a considerare i diversi punti di vista secondo cui può essere descritto il fenomeno. Questo è vero anche quando, come in questo esempio, si approfondiscono in modo ricorsivo i concetti che emergono del fenomeno stesso (si parte dall'osservazione pura e semplice delle

sostanze di partenza e dei prodotto fino a sviluppare gli aspetti stechiometrici, cinetici, termodinamici del fenomeno). La sintesi non può neppure essere costituita dalla semplice somma dei punti di vista da cui è stato analizzato il fenomeno, pur arricchiti rispetto a quelli schematicamente presentati da Demaldè, come ricordava una docente. Il lavoro che viene svolto in questa sede vuole perciò rappresentare un tentativo di risposta ad un **bisogno di prospettiva globale e unitaria** del bagaglio di conoscenze che si vogliono trasmettere agli studenti.

A seguito delle provocazioni lanciate nel corso della relazione, durante il dibattito è emerso che si può parlare di sintesi riferita o allo studente o al docente. Perciò la nostra esposizione in prima battuta pone questa distinzione:

"LATO STUDENTE"

La sintesi dal punto di vista dello studente riguarda, come ha ricordato Demaldè, il "che cosa gli resta dal punto di vista culturale per meglio interpretare il mondo che lo circonda, dandone una spiegazione scientifica". Parliamo, dunque, di:

- contenuti organizzati in modo ordinato in base ad una gerarchia che va dall'argomento trattato più particolare a quello più generale che lo comprende. Nell'esempio portato "l'argomento particolare" è rappresentato dalla reazione chimica specifica effettuata sperimentalmente; quello più "generale" è rappresentato dalle leggi di conservazione di massa, energia e di carica;
- metodi che lo studente impara ad applicare anche in altri contesti (le famose *competenze*) e attraverso cui può essere superata la tendenza negativa, molto diffusa, di fornire una conoscenza settoriale e frammentaria; tale prerogativa costituisce l'ipotesi di partenza che caratterizza il lavoro della bottega, così come proposto da chi lo coordina (la sintesi o prospettiva unitaria della conoscenza);
- acquisizione e sviluppo di una *consapevolezza critica* (aspetto non certo ultimo come importanza), che consenta allo studente di valutare le scelte giuste di fronte alle situazioni che possono capitare nella vita non solo professionale, anche qualora la persona non intraprenda studi

scientifici. In questo senso si intende favorire lo sviluppo della ragione e delle conoscenze in senso ampio.

"LATO DOCENTE"

La sintesi dal punto di vista del docente riguarda gli obiettivi di apprendimento che egli si prefigge di raggiungere pianificando un percorso di conoscenza. Tali obiettivi coincidono con gli elementi elencati schematicamente nel precedente punto.

Il primo aspetto che è stato rilevato è che l'obiettivo deve essere ben chiaro in partenza innanzitutto al docente, per lo meno dal punto di vista dei contenuti sintetici, e perciò più generali, che si ritiene importante far acquisire. In tal senso un docente ha ricordato che nell'esempio proposto, oltre ai contenuti più generali già citati relativi alle leggi di conservazione, esiste anche una tematica ricorrente nelle varie discipline scientifiche: la trasformazione. Compito del docente è di tenere presente sullo sfondo tale aspetto, mettendo in luce, quando si ha l'occasione di studiare altri tipi di trasformazione (per esempio di tipo fisico), le analogie e le differenze.

Il secondo aspetto emerso durante il dibattito è che l'obiettivo di apprendimento che il docente intende raggiungere può essere modificato in itinere: non è definito una volta per tutte e si trova in stretta correlazione con le risposte che gli studenti danno non solo sul piano cognitivo ma anche sul piano dell'interesse e della partecipazione da essi mostrato. In quest'ottica di utilizzo non rigido della propria ragione nell'atto di pianificare un percorso, i docenti favoriscono l'utilizzo di processi di analisi e di sintesi, che in effetti si alternano continuamente anche nell'ambito stesso di un percorso.

I successivi aspetti rilevati entrano in merito alle caratteristiche del percorso conoscitivo, proponendo possibili "candidati" ad assumere il ruolo di *elementi di sintesi*.

Il primo di tali elementi è **l'esperimento**, scelto dal docente per comunicare determinate conoscenze riguardo ad un fenomeno, da lui ritenute significative. L'esperimento permette di conoscere in modo non meccanico se, come un docente rileva, si parte dal fenomeno considerato nella sua unitarietà sintetica che lo costituisce pur riconoscendone la complessità. Solo a partire da esso (e non dallo smembramento analitico di parti di esso) diventa possibile coglierne il significato;

in questo senso assume fondamentale importanza il porre la domanda giusta (e perciò sintetica) che inneschi negli studenti la ricerca di una spiegazione. A questo punto sarà possibile selezionare i fattori che si intendono analizzare attraverso l'esperimento; dopo di che, in modo circolare, si potrà giungere alla sintesi di spiegazione del fenomeno. Da quanto esposto si può notare che esistono in effetti ulteriori elementi di sintesi che derivano dal seguire tale impostazione metodologica: il fenomeno stesso che si studia, la domanda iniziale da cui parte lo studio del fenomeno in base ad un certo punto di vista che viene scelto dal docente; infine la sua spiegazione, una volta che è stato compreso per lo meno in base a quei fattori che si è deciso di considerare (aspetto che porta alla costruzione di un modello). In questo senso occorre che il docente tenga ben presente che il fenomeno in se stesso, data la sua complessità, non può essere ridotto al modello.

Nel seguire un approccio sperimentale è stato rilevato che occorre non dare indicazioni troppo prescrittive, lasciando spazio all'iniziativa personale degli studenti (facciamo notare tuttavia questo aspetto dipende anche dall'età degli studenti e dal loro grado di autonomia: più i ragazzi sono piccoli più vanno guidati). Il momento della discussione insieme al docente diventa importante per mettere a fuoco gli aspetti importanti emersi durante l'esperimento aiutando gli studenti a riflettere sull'esperienza che hanno fatto. Un partecipante ha sottolineato che procedere in questo modo aiuta anche l'insegnante stesso a "lasciarsi sorprendere", trasmettendo ai ragazzi il gusto della scoperta: può succedere che egli si accorga di qualcosa di nuovo ed imprevisto che non aveva mai notato prima. Alcuni docenti hanno evidenziato i limiti rappresentati dal tempo ridotto e dai vincoli di programma, che non consentono di sviluppare gli argomenti seguendo questa modalità. Rispetto a questo aspetto un docente ha fatto però notare che non è necessario svolgere tanti esperimenti: ne basta uno a quadrimestre esemplificativo di un metodo. Demaldè ha anche sottolineato che, se anche richiede tempo, l'affronto di un percorso sperimentale consente poi di guadagnarlo su quelle richieste di conoscenze matematiche e scientifiche che i programmi indicano.

La seconda proposta di elemento di sintesi è stata la **relazione sperimentale**, che favorisce l'acquisizione del linguaggio specifico ma, più in generale, la consapevolezza del fenomeno preso in esame, sviluppando la capacità critica degli studenti (che è il terzo punto considerato dal lato studente), a patto che essa non sia concepita come la semplice compilazione di una scheda, bensì

come la descrizione delle osservazioni eseguite e dei dati raccolti e la riflessione critica su di essi. Le relazioni consentono oltretutto di valutare gli studenti (eventualmente col supporto di verifiche riferite agli aspetti sperimentali) dal punto di vista della capacità di osservazione, di comprensione e apprendimento del linguaggio scientifico.

Il terzo elemento di sintesi individuato è quello costituito dalla **storia delle scienze**. Essa consente di ripercorrere i passi che hanno portato gli scienziati ad una scoperta che ha permesso la comprensione di un fenomeno. In questo modo si evita che si diano per scontati i passi che hanno condotto alla formulazione di leggi che spiegano i fenomeni, non omettendo tutto il processo di maturazione e utilizzando, dunque, la ragione pienamente, cioè non meccanicamente; inoltre diventa così possibile immedesimarsi negli scienziati, alimentando l'interesse e la curiosità per le scienze. La storia delle scienze è concepita come supporto e parte integrante degli esperimenti paradigmatici che hanno consentito nel tempo le scoperte dei fenomeni, altrimenti, se essa è presentata solo come approfondimento a lato del percorso svolto è del tutto inutile o comunque riduttiva. In questo senso il percorso presentato dal prof. Giorgio Guidi di Pescara (presente sul sito) sulla rotazione terrestre durante le sessioni di domenica 14 ottobre è stato esemplificativo di cosa significhi costruire un percorso epistemologicamente e storicamente fondato, in cui le varie dimensioni sopra indicate si intrecciano senza confondersi. Particolarmente interessante, in tale proposta di lavoro, è risultato l'approccio all'argomento (di per sé articolato e implicante aspetti riconducibili a diverse discipline scolastiche quali la fisica e le scienze della Terra), che muove dal fenomeno così come esso si presenta (e come si è presentato agli scienziati che nei secoli ne hanno tentato lo studio), nella sua complessità e molteplicità di aspetti e come tale offerto allo studio dei ragazzi. La realtà fisica, quindi, nella sua complessità e ricchezza, quale punto di partenza per il suo studio, anziché la sua riduzione secondo uno schema descrittivo e interpretativo semplificato adottato *ab initio*, come sovente accade.

La mattinata si è poi conclusa con la proposta dei passi del lavoro e dei successivi appuntamenti della bottega nei prossimi mesi. Il primo "compito" assegnato, da svolgere attraverso esempi, è: «Come impostare e svolgere una lezione avendo presente il punto di arrivo della sintesi?».

(a cura di Nadia Correale)