APPROCCIO FENOMENOLOGICO ALLA CHIMICA E COMPRENSONE PROFONDA

Carlo Fiorentini

L'approccio fenomenologico dovrebbe essere l'impostazione metodologica-relazionale del primo ciclo e del primo anno della scuola secondaria superiore, come è prospettato dalle Indicazioni Nazionali.

Indicazioni nazionali Licei, scienze naturali

"In tale percorso riveste un'importanza fondamentale la dimensione sperimentale, dimensione costitutiva di tali discipline e come tale da tenere sempre presente"...

OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO PRIMO BIENNIO

"Nel primo biennio prevale un approccio di tipo fenomenologico e osservativo-descrittivo".

Ma purtroppo, vi è una grande sfasatura tra la realtà dell'insegnamento (prevalentemente libresco) e la consapevolezza di come le scienze dovrebbero essere insegnate, ribadita da molto tempo anche dalle Indicazioni Nazionali

"Una didattica prevalentemente trasmissiva e in cui i concetti si propongono prevalentemente attraverso definizioni verbali provoca il massimo di ostacolo agli allievi con BES".

CHE COS' È L'APPROCCIO

FENOMENOLOGICO?

Questa espressione non è autoesplicativa.

L'approccio fenomenologico potrebbe essere, infatti, confuso con lo sperimentalismo ingenuo.

Ma "I fatti sono carichi di teoria", come hanno sostenuto molti filosofi della scienza, quali, fra i tanti, Bachelard, Koyré, Popper e Kuhn. Un'impostazione basata sugli esperimenti potrebbe essere una variante più vivace del nozionismo disciplinare specialistico.

Il punto di partenza nella progettazione dei percorsi non può essere costituito dalla scelta di esperimenti, che nella tradizione scientifica e didattica risultano o spettacolari o paradigmatici, senza una preliminare analisi epistemologica e psicologica dei concetti implicati.

L'approccio fenomenologico

comporta, infatti, da parte degli alunni, la costruzione di conoscenze, l'acquisizione di consapevolezze, lo sviluppo di competenze sulla base di ciò che si sperimenta/osserva e sulla base delle conoscenze – competenze già consolidate: descrivendo oggetti e/o trasformazioni, individuando differenze, somiglianze e relazioni,

costruendo classificazioni e definizioni.

Per costruire, quindi, ipotesi di curricolo verticale delle scienze basate sugli esperimenti, è indispensabile una analisi fondata sul piano epistemologico e psicologico dei concetti scientifici per individuare i livelli di complessità che li caratterizzano e le relazioni che li strutturano; e conseguentemente i concetti e gli esperimenti fondamentali alle varie età, e i percorsi più adatti.

Quando siano stati individuati i concetti adeguati alle varie età, la comprensione come si realizza?

Vi sono due condizioni fondamentali:

- 1. Percorsi significativi dal punto di vista epistemologico, psicologico e strutturale.
- 2. Metodologie e modalità relazionali che permettano a tutti gli studenti di essere attivi nella costruzione della conoscenza, in una dimensione sociale.

1° condizione

Come si può evitare sia il rischio delle vuote astrazioni che quello delle mere conoscenze empiriche? Per Vygotskij, il concetto di un determinato oggetto consiste nella "individuazione di tutta la varietà dei legami e dei rapporti che determinano il suo posto nel mondo e il legame con la restante realtà".

L'evaporazione e l'ebollizione dell'acqua

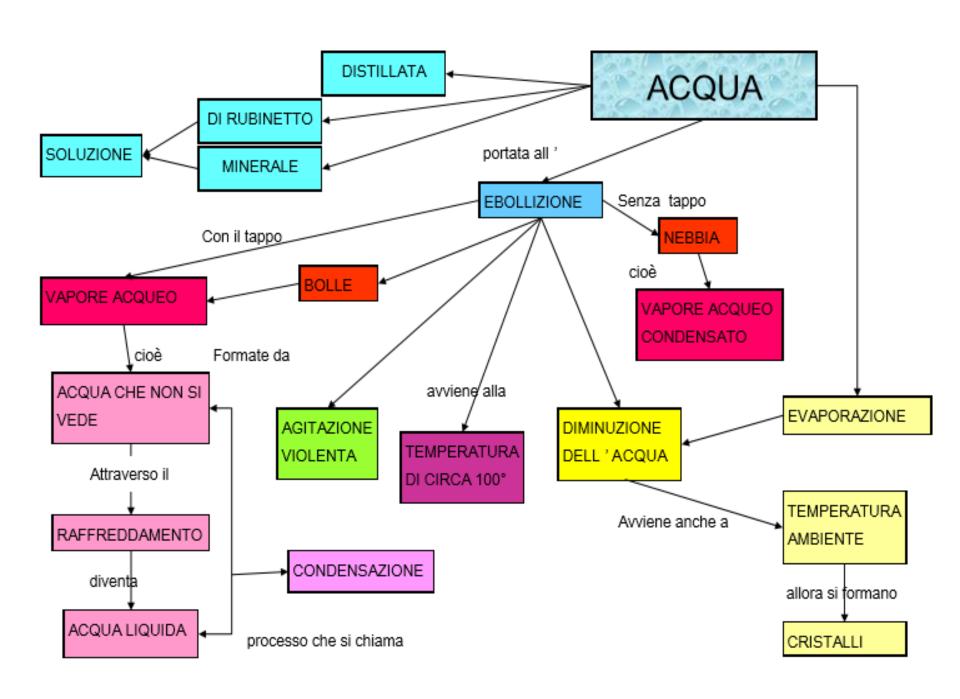
Un percorso di 4 mesi (35-40 ore) in una quarta primaria https://cidifi.it/ricerche-didattiche/lacqua/

Conseguentemente la comprensione profonda può essere realizzata se la problematica, individuata come adatta ad una certa età, viene affrontata all'interno di percorsi significativi, caratterizzati da vari esperimenti, che si propongono di comprendere la varietà dei legami e dei rapporti del fenomeno indagato con la restante realtà, più strettamente con esso connessa.

La costruzione di percorsi significativi realizza la complessità nella pratica perché le varie dimensioni del percorso (disciplinare, epistemologica, didattica, psicologica, pedagogica) si devono fondere in un tutto armonico, motivante per lo studente e significativo nello sviluppo delle competenze. Tutto ciò è possibile se è già in fieri nella bozza iniziale, ma si realizza poi soltanto per mezzo di progressivi aggiustamenti e raffinamenti conseguenti a tanti anni di sperimentazioni riflessive.

Il perfezionamento di questi percorsi non ha, in certo senso, mai fine.

Inoltre l'organizzazione del percorso deve essere costruita avendo consapevolezza psicologica degli ostacoli epistemologici e delle ipotesi dei processi di costruzione della conoscenza da parte degli alunni. Il fenomeno naturale, l'evaporazione dell'acqua, che è il più complesso da comprendere, è il punto di arrivo. L'osservazione e la descrizione del riscaldamento dell'acqua costituiscono l'inizio del percorso, insieme alla definizione operativa dell'ebollizione.



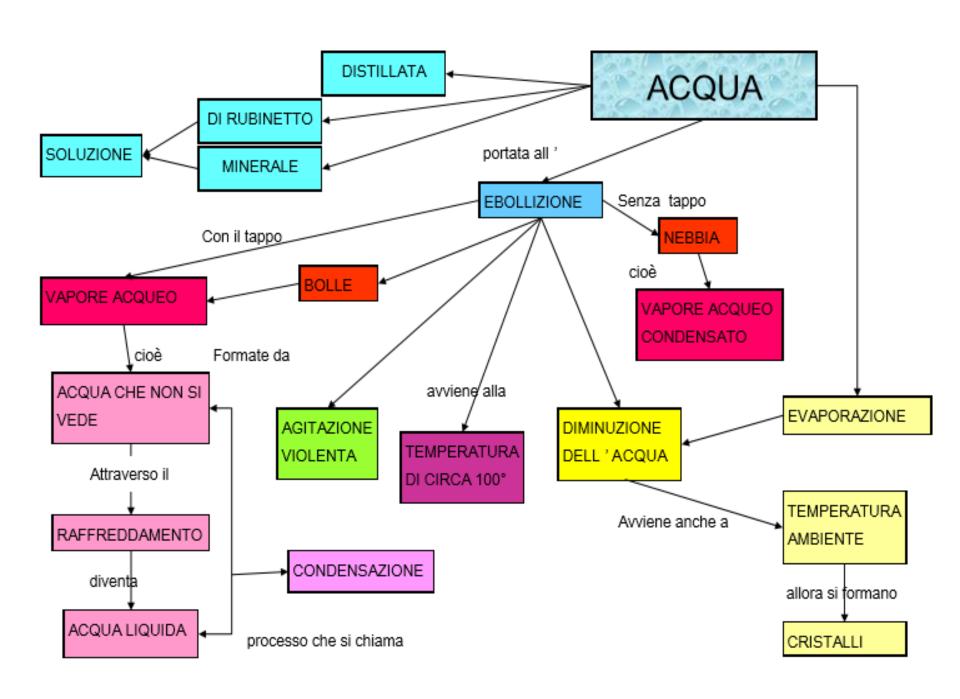
Qual è l'ostacolo epistemologico maggiore per gli alunni? Il vapore acqueo.

Generalmente si parla di vapore e lo si confonde con la condensa o con la nebbia. Ma scientificamente la parola vapore indica un genere e non una specie. Nell'evaporazione, apparentemente, il vapore acqueo non esiste; ciò che è visibile è la diminuzione o sparizione dell'acqua. Nell'ebollizione della'acqua qualcosa si vede, ma per vedere con gli occhi della mente il vapore acqueo è indispensabile il distillatore.

L'esperimento realizzato con il distillatore permette di comprendere qualcosa che non si può osservare quando il riscaldamento dell'acqua avviene all'aperto.

Il distillatore è utilizzato per distillare l'acqua distillata.

Può apparire un paradosso se non si comprende che a scuola gli strumenti sono strumenti didattici.



2° condizione

Come può ogni alunno contribuire alla realizzazione della comprensione profonda e contemporaneamente sviluppare il suo pensiero? Solamente, se egli è attivo nel processo di costruzione della conoscenza.

VERBALIZZAZIONE SCRITTA INDIVIDUALE

La seconda fase è quella fondamentale, in particolare per *i bambini con difficoltà*.

Ma ciò si realizza se l'insegnante è di *sostegno* ai loro tentativi di verbalizzazione, ai loro tentativi di concettualizzazione.

Se poi in classe vi è un insegnante di sostegno, la loro proficua collaborazione può realizzare l'inimmaginabile.

Pensando si impara

"Così anche nell'apprendimento è assai più importante insegnare al bambino a pensare, piuttosto che comunicargli conoscenze ...

E' necessario preoccuparsi di creare il maggior numero di difficoltà nell'educazione del bambino, come punto di partenza dei suoi pensieri...

Questo naturalmente non significa creare situazioni senza uscita, che provocherebbero una perdita sterile e disorganizzata di forze nel bambino".

(Vygotskij, *Psicologia educativa*, Erickson, 2006, p. 219)

Il momento dei tentativi

La fase della verbalizzazione scritta individuale dovrebbe essere intesa come il momento dell'ipotesi, del tentativo da parte dell'alunno di fornire risposte, dell'errore concepito come fonte di apprendimento. Si tratta di un passaggio imprescindibile in cui ciascun alunno, impegnato a comprendere, a cercare di esprimere ciò che ha capito, sta sviluppando il suo pensiero.

«Il pensiero non si esprime nella parola, ma si realizza nella parola»

(VYGOTSKIJ, Pensiero e linguaggio, 1990, p. 334).

La grande importanza sul piano psicologico e pedagogico del contributo vygotskiano ci sembra, infatti, risiedere innanzitutto nella sottolineatura del ruolo del linguaggio, ed in particolare del linguaggio scritto, nello sviluppo nella presa di coscienza, nell'acquisizione della conoscenza, nello sviluppo del pensiero.

"Dunque, per Vygotskij è centrale l'aspetto di volontarietà nell'uso dei simboli, è un uso intenzionalmente strategico quello che può potenziare le funzioni del ricordare, o del risolvere problemi, o del concettualizzare.

Attraverso l'uso di strumenti simbolici le persone possono cominciare ad essere meno impulsive, a ricordare intenzionalmente, a comparare situazioni, a pianificare attraverso procedure.

Sono questi elementi di consapevolezza e di controllo, e l'efficienza resa possibile dall'uso dei simboli, che anche a scuola possono creare uno sviluppo del controllo inibitorio (cioè, dell'attenzione) e della flessibilità cognitiva".

La discussione collettiva

«Noi proponiamo che una caratteristica essenziale dell'apprendimento è che esso crea la zona di sviluppo prossimale; vale a dire, l'apprendimento risveglia una varietà di processi evolutivi interni capaci di operare solo quando il bambino sta interagendo con persone del suo ambiente e in cooperazione coi suoi compagni. Una volta che questi processi sono interiorizzati, essi divengono parte del risultato evolutivo autonomo del bambino».

(Vygotskij L.S., Il processo cognitivo, Boringhieri, Torino, 1987, p. 133)

La terza modalità, che consiste nel raccogliere tutte le verbalizzazioni individuali.

Si è dimostrata particolarmente significativa da molti punti di vista:

1. Didatticamente perché per gli alunni diventa molto più semplice arrivare ad una concettualizzazione condivisa avendo a disposizione una tabella contenente le loro risposte, dopo che l'insegnante le ha organizzate.

- 2. Sul piano della motivazione, perché gli alunni vedono in modo tangibile riconosciuta la loro attività di verbalizzazione individuale.
- 3. Inoltre, offre all'insegnante l'importante opportunità di raccogliere testimonianze delle competenze degli alunni in momenti significativi dei vari percorsi, da inserire nel dossier di ogni alunno; è così possibile constatare lo sviluppo delle competenze osservativo logico linguistico nel corso dei mesi e degli anni.

Il secondo ostacolo epistemologico: che cosa sono le bolle?

Circa 25 anni fa Paolo Mirone in un articolo riportò i risultati di un'indagine fatta con studenti del quarto anno di chimica.

Alla domanda "che cosa sono le bolle, quando l'acqua sta bollendo

da 5-10 minuti?

Circa il 50% rispose che sono aria, o idrogeno e ossigeno

Che cosa sono le bolle?

1° gruppo

Le bolle sono formate di acqua ed all'interno hanno l'aria. Cercano sempre di arrivare in superficie e via via che l'acqua si riscalda le bolle aumentano di velocità e se ne formano delle altre. (Alice)

Per me le bolle sono fatte di aria e di acqua. Sono calde e si formano nell'acqua, contemporaneamente quando l'acqua finisce spariscono. (Engli)

2° gruppo

- Le bolle sono come dei piccoli contenitori d'aria che salgono in superficie ma non sono come quelli di plastica o di vetro. (Giuseppe)
- Sono come delle piccole patine che contengono aria o calore. (Delphine)
- Per me le bolle son fatte di aria calda che con il calore permette a loro di salire in superficie e di scoppiare. Più l'acqua bolle più aumentano, più sono grandi. Esse hanno forma circolare di varia dimensione, fanno rumore e grazie a questo fenomeno l'acqua si consuma e lascia il residuo fisso. (Anna)

3° gruppo

lo sono d'accordo con chi dice che le bolle sono formate di vapore acqueo perché durante l'ebollizione si forma vapore acqueo, che esce dal becher sotto forma di nebbia, proprio per questo l'acqua diminuisce. (Giulio)

E' vero, le bolle hanno una specie di pelle acquosa, ma dentro c'è vapore acqueo, infatti le bolle sono trasparenti. Il vapore acqueo non si vede, proprio come l'aria, ma è il vapore acqueo che si forma durante l'ebollizione, non l'aria. (Elena)

Le bolle allora sono formate da vapore acqueo all'interno e pellicola d'acqua all'esterno. Il vapore acqueo esce proprio da quelle bolle che scoppiano e lo fanno uscire, ma tutto parte dal calore della piastra. (Ely)

Le bolle non si formano "a freddo". (Lorenzo)
Si possono formare anche a freddo, come
quando SOFFIAMO nell'acqua per fare le bolle
di sapone, ma quelle bolle sono fatte dell'aria
che noi soffiamo: SONO ALTRE BOLLE.
(Serena)

lo sono d'accordo con chi dice che le bolle dell'ebollizione contengono vapore acqueo e non aria perché solo se contengono vapore acqueo che esce e si disperde nell'aria io riesco a spiegarmi perché l'acqua del becher diminuisce ... perché mentre si trasforma in vapore acqueo, l'acqua liquida deve diminuire. (Aida)

In conclusione, la comprensione profonda può essere realizzata attraverso il dispiegamento di attività cognitive e metacognitive di ciascun studente in una dimensione cooperativa e costruttiva della conoscenza, caratterizzate da queste fasi:

- 1) osservare una situazione problematica
- 2) mettere per iscritto delle ipotesi (errore, incompiutezza, disorganicità)
- confrontarle con gli altri studenti, e se necessario, ritornare alla situazione problematica
 - 4) correggere quello che si era scritto (monitoraggio, "rileggere" e revisione di un testo scritto)
 - 5) realizzare una adeguata produzione condivisa

"Capire qualcosa di nuovo come risultato dell'osservazione"

"Penso sia molto importante far capire che dalle osservazioni può emergere qualcosa di splendido. Fu così che imparai che cosa voleva dire scienza. Era pazienza. Se osservavi e prestavi attenzione ottenevi una grande ricompensa (anche se non tutte le volte forse). Una volta diventato adulto, avrei lavorato assiduamente sui problemi, ora per ora, per anni - a volte per molti anni, a volte per tempi più brevi -, spesso senza risultato, gettando molti fogli nel cestino; ma di tanto in tanto sarebbe apparso quell'oro che avevo imparato ad aspettarmi quando ero ragazzo: capire qualcosa di nuovo come risultato dell'osservazione".

Ecco che cos'è la scienza

E poi si scoprì un sistema per evitare la malattia. Il sistema consiste nel dubitare che ciò che viene tramandato sia vero; nel cercare di scoprire ab initio, di nuovo partendo dall'esperienza, quali siano i fatti piuttosto che prendere per oro colato l'esperienza di chi ci ha preceduto. Ecco che cos'è la scienza: il risultato della scoperta che vale la pena verificare di nuovo tramite nuovi esperimenti diretti, senza necessariamente fare affidamento alle conoscenze della specie. lo la vedo così. Questa è la migliore definizione di scienza che io sappia dare.

(Feynman R.P., Il piacere di scoprire, Adelphi, Milano, 2002, pp. 195, 192)