

RACCONTARE LE ESPERIENZE DI LABORATORIO: UNA RIFLESSIONE SULLA METODOLOGIA DELLE CINQUE FASI

Eleonora Aquilini -Vicepresidente nazionale Divisione di Didattica della Società Chimica Italiana (DD-SCI).

“Noi siamo le nostre storie, i racconti di quello che ci è successo. Ma non sono solo i ricordi a sostenere il nostro senso di essere persone. Il passato è troppo sfaccettato e pieno di dettagli. Per avere un sé abbiamo bisogno di un protagonista, di qualcuno che fa le cose e a cui le cose accadono..Il passato deve essere organizzato in una narrativa, o in più narrative alternative. Senza storie non esiste alcun sé.” (1)
(S. Mitchell)

Nella metodologia delle cinque fasi proposta da Carlo Fiorentini (2) per lavorare sui percorsi di scienze nella scuola elementare e media che portano a definizioni operative (3), si cerca di organizzare l'esperienza degli alunni in modo da giungere ad un significato condiviso, con l'uso della narrazione critica delle attività svolte. La prima fase è quella dell'esecuzione dell'esperimento. Non è necessario che venga eseguito direttamente dai bambini, infatti non sempre è possibile farlo, per problemi di strumentazione o perché la classe è numerosa e il controllo dei bambini è faticoso.

La seconda fase è quella della verbalizzazione scritta individuale. Qui inizia la riflessione sull'esperienza: si descrive, si individuano somiglianze e differenze, si inizia a stabilire quella rete di connessioni che permetterà poi di giungere alla consapevolezza delle relazioni che caratterizzano un fenomeno. E' fondamentale in questa fase che si scriva per mettere ordine nei pensieri, per passare da percezioni e considerazioni soggettive ad un primo tentativo di oggettivazione; non importa in questo caso che si scriva bene dal punto di vista formale. Le considerazioni in questi scritti sono molto vicine al senso comune, le espressioni sono spesso dialettali e "familiari", ma l'importante è che si colgano gli aspetti significativi del fenomeno descritto. Si mette ordine anche individuando le sequenze temporali dell'evento che si sta studiando.

La terza fase è quella della discussione collettiva. E' la fase del confronto fra pari e con l'insegnante che fa in modo di indirizzare la discussione verso una elaborazione significativa delle osservazioni fatte. Ognuno qui confronta le proprie convinzioni, il suo modo di vedere le cose, e alla fine è auspicabile che sia disposto a riconsiderarle tenendo conto di quelle degli altri.

La quarta fase è quindi quella dell'affinamento della conoscenza che si traduce nella revisione della parte scritta: si corregge, si rivedono le proprie posizioni riscrivendo le frasi in modo aderente alle nuove acquisizioni.

La quinta fase è stata introdotta perché non tutti i bambini riescono a fare una sintesi scritta chiara dal punto di vista del contenuto e con un linguaggio corretto. Allora l'insegnante alla fine dell'attività che porta ad una conclusione condivisa, utilizzando tutto il materiale prodotto fa una sintesi scritta che viene fotocopiata e incollata sul quaderno; in questo modo tutti i bambini hanno la definizione conquistata in modo operativo in una forma linguisticamente corretta. Questa fase tiene conto del fatto che una metodologia di tipo costruttivista ha comunque il limite delle differenze individuali. Non ci sono ricette infallibili per costruire la conoscenza.

In una classe ci sono bambini che riportano sul quaderno produzioni scritte corrette dal punto di vista del contenuto e della forma, e bambini che scrivono frasi interpretabili in molti modi; per questo motivo è bene che le conclusioni siano fissate in modo univoco per tutti.

La metodologia delle cinque fasi richiede comunque una ricorsività continua e non deve essere interpretata come uno schematismo che chiude l'insegnamento entro limiti angusti. Con questa ci si pone l'obiettivo di arrivare ad un concetto attraverso uno studio dei fenomeni che comporti l'acquisizione di significati. La procedura per arrivare a questo scopo mette in atto le rappresentazioni mentali: attiva, iconica e simbolica di cui parla Bruner (4). Alla rappresentazione di tipo simbolico verbale ed in particolare al linguaggio scritto, si attribuisce una particolare valenza formativa. Tuttavia siamo consapevoli che non ci sono ricette infallibili per costruire la conoscenza.

Ogni alunno presenta la sua individualità che deriva dal suo passato, dal suo presente, dalle caratteristiche della sua personalità e l'interazione con questo tipo d'insegnamento può essere più o meno positiva.

Scrivo Mitchell: "Il modello della mente che io preferisco si basa sul paragone dei processi mentali con attività umane quali la costruzione di una casa o di una scultura. I critici di questi modelli costruttivisti sostengono che tali modelli non riconoscono il ruolo della struttura fisica e il potere del passato, e che glorificano una sorta di onnipotenza sartriana: se costruiscono la mia mente senza esserne determinato, ciò non implica forse che io possa farlo come mi pare? Queste critiche possono essere affrontate se ci addentriamo ulteriormente nella metafora della costruzione.....I materiali impiegati si prestano a possibilità molto diverse, e ognuno impone vincoli molto particolari. Le case pur non essendo determinate dai materiali, sono vincolate dalle loro caratteristiche. Allo stesso modo, il marmo usato da Michelangelo per scolpire il *David* non ha determinato la statua, ma di certo ha avuto un impatto tanto facilitante quanto limitante sul risultato. La statua sarebbe stata diversa se fosse stata fatta di terracotta, o di ferro, o di mattoncini Lego.....Allo stesso modo l'esperienza umana....è costruita usando molte dimensioni esperienziali, percezioni, ricordi, immaginazione, immagini culturali e mitologie disponibili, sensazioni corporee e così via, e tutti questi elementi operano come materiali psichici da costruzione. Ogni dimensione della nostra esperienza impone dei limiti alla gamma di quello che può essere costruito, ma nessuna di loro determina il risultato in modo causale e diretto." (4)

Per la nostra esperienza, tuttavia, questa metodologia, non disgiunta da contenuti adeguati all'età degli alunni è di gran lunga più efficace dei metodi usuali con cui vengono insegnate le scienze nel ciclo primario. Le cinque fasi riguardano tutti i passaggi chiave dei percorsi pensati per la scuola elementare e media.

Propongo qui, dopo una riflessione sul lavoro da me fatto in classi di prima superiore, l'introduzione di una sesta fase che sintetizzi l'intero percorso fatto.

1. La descrizione dell'esperimento

Quello che ho notato da sempre è che per gli alunni la descrizione delle esperienze è facile, la maggior parte di loro si impegna e ci riesce. Sia che annotino le loro osservazioni sul quaderno sia che scrivano una relazione classica¹ di laboratorio questa è una fase che mediamente non crea problemi. Questo è vero sia per i ragazzi del biennio che per quelli del triennio.

Spesso, tuttavia, le descrizioni ricordano le cronache dei quotidiani locali che si sforzano di darsi un tono nazionale, senza passioni, (adeguamento all'idea di asettica neutralità della scienza?) non per la paura di scoprirsi emotivamente ma perché l'interesse è marginale o non c'è proprio.

Quando in prima superiore insegnando Scienza della Materia faccio riferimento ad alcuni percorsi (2) ipotizzati per la scuola di base² non chiedo ai ragazzi che seguano lo schema usuale ma che raccontino ciò che hanno osservato, che traggano le loro personali conclusioni tenendo conto della discussione in classe. E' su quello che hanno scritto che poi si discute nuovamente. Io ritiro queste relazioni, le leggo, faccio delle annotazioni, c'è una nuova discussione collettiva e loro riscrivono le conclusioni "condivise".

Nei "nostri" percorsi le descrizioni sono più vivaci, perché:

- 1) non essendo richiesto da subito l'uso di un linguaggio scientifico (di fatto "artificiale" per gli alunni di una prima classe), le espressioni sono quelle di uso quotidiano;
- 2) si riportano sul quaderno oltre alla descrizione dei fenomeni le dinamiche della discussione (...Marco ha fatto la seguente ipotesi ..., invece Sara ha ipotizzato che...allora abbiamo verificato che aveva ragione Marco);
- 3) c'è spesso la piena partecipazione di chi scrive (ricordo con tenerezza che Veronica aveva notato l'odore delle bolle nell'ebollizione...).

E' rotto lo schema usuale della relazione e il guadagno in efficacia in questo tipo di verbalizzazione scritta per l'apprendimento è certo. Le relazioni fatte nel modo usuale io credo che servano solo ad abituare gli alunni ad un certo ordine esteriore, raramente rispecchiano comprensione e consapevolezza degli apprendimenti. Secondo quello che dicono gli insegnanti di laboratorio, imparare a fare la relazione (scialba) di oggi dovrebbe servire a saper fare, domani, le relazioni tecniche che i futuri periti dovranno svolgere. Mi viene da pensare con sgomento che in queste asserzioni ci sia un' implicita associazione fra queste relazioni noiosissime e il futuro lavorativo di ragionieri e periti che si prevede piatto ed emotivamente non coinvolgente. Lo stato d'animo del ragazzo di quindici anni che scrive per imparare e per capire non è quello di chi ha già capito e nella relazione tecnica sintetizza il suo lavoro. In quest'ultimo caso linguaggio e

¹ Negli Istituti Tecnici la relazione di laboratorio segue lo schema: strumenti e materiali usati, descrizione dell'esperimento, elaborazione dei dati e conclusioni.

² Tutti gli anni dedico il primo quadrimestre ad argomenti di Scienze che dovrebbero essere acquisiti nella scuola media inferiore e che invece vengono totalmente ignorati dagli alunni.

schema sono accessori alla sostanza del lavoro, per gli alunni invece fare la relazione dovrebbe essere il **nodo centrale** del problema. E quindi la relazione *deve* avere un *cuore*. Se questi ragazzi hanno come imposizione esterna la riduzione all'essenziale che può fare un adulto, automaticamente bloccano nell'esposizione tutte le spiegazioni di senso comune che si danno, fingono un'acquisizione di significati con un linguaggio scientifico che è di fatto sovrapposto al proprio, non integrato tramite un'acquisizione lenta di significati.

Preferisco di gran lunga in prima superiore adottare la metodologia delle cinque fasi con la "relazione" che contiene: descrizione, osservazione e conclusioni individuali intrecciate, come si propone nella scuola di base. Tuttavia, anche nella metodologia delle cinque fasi, ci sono problemi nella realizzazione completa ossia nel passaggio dalla percezione al concetto.

2. La riflessione collettiva orale e poi scritta dai singoli. .

I problemi si incontrano non tanto nella fase di discussione libera quanto nella riflessione scritta dopo che si è discusso. C'è anche a livello di una prima superiore l'incapacità di tenere a mente più passaggi, di astrarre concetti semplici, di passare dalla percezione immediata alla percezione mediata, alla riflessione che è racconto di una percezione e che precede l'interpretazione di un fatto.

I problemi nascono tutte le volte che vengono scritte le conclusioni individuali e collettive nella quarta, nella quinta e in quella fase riassuntiva che chiameremo sesta fase. Oltre alla fase della "definizione condivisa e scritta sul quaderno" ce n'è un'altra che per alunni della scuola media superiore non è eliminabile, ed è quella della sintesi di tutto il percorso. Mi spiego: quando si arriva alla definizione "L'ebollizione è quella fase del riscaldamento in cui la superficie è agitata, ci sono grosse bolle, molto fumo e il volume è diminuito" per me siamo nella quinta fase (quando tutti i bambini scrivono sul quaderno questa frase condivisa da tutti e per tutti uguale) e si sta lavorando su un frammento di percorso. Quando io chiedo di dire in base a quello che si è capito nelle varie parti del percorso: "Qual è la differenza fra evaporazione ed ebollizione?", allora siamo ad un livello successivo di elaborazione che generalmente gli alunni non sanno fare autonomamente neanche in prima superiore. Questa è la sesta fase.

Prendendo l'esempio citato, quest'anno non ho cercato di ricapitolare insieme agli alunni i fatti salienti del percorso con domande del tipo:

-Quando abbiamo osservato (o capito) che c'è evaporazione? -Nel riscaldamento dell'acqua c'è evaporazione? -Quando abbiamo messo il bicchiere con l'acqua del rubinetto sull'armadio, lontano dal termosifone c'è stata l'evaporazione?- Nell' ebollizione c'è stata evaporazione?-, per arrivare alla conclusione che l'evaporazione c'è sempre a tutte le temperature (in cui esiste la fase liquida- direbbe un adulto chimico) e l'ebollizione è un caso particolare.

Qui bisogna mettere insieme le conclusioni che si sono raggiunte ad ogni passo del percorso e poi focalizzare l'attenzione sugli effetti dell'aumento di temperatura.

E' difficile. E' difficile perché di temperatura in tutto il percorso se ne parla solo quando si va a misurare l'andamento di temperatura/tempo (si passa più tempo su aspetti qualitativi del tipo capire "Che cosa sono le bolle, il fumo, le acque minerali"). Quando i becher sono sul termosifone si parla di caldo e freddo. Si parla **invece** esplicitamente di temperatura nella parte che si riferisce alla misura della temperatura di ebollizione dell'acqua distillata e del rubinetto.

Nel momento in cui mi aspetto una determinata risposta ipotizzo che l'alunno sposti l'attenzione dai casi particolari, prendendo come riferimento un parametro "esterno", soltanto la temperatura, e su quello basi tutti i suoi ragionamenti..

Nella sesta fase insomma, per tirare le fila, bisogna prendere un altro punto di riferimento, vedere le cose da un punto di vista che permette la visuale di tutto il percorso, ricapitolando le parti più importanti. Bisogna guardare i singoli passaggi in un altro modo. Questo è qualcosa di più di un riassunto, di un'astrazione "possibile", per l'alunno rappresenta un atto creativo.

Questo è difficile da fare e poi consideriamo che per noi non è stato un atto creativo, lo abbiamo imparato sui libri e in tanti anni di esperienza.

La prova **che ho fatto** è fallita ma a ripensarci, è normale così.

3. Significato della riflessione dopo l'esperienza: *riflessione di o riflessione su ?*

Qui vorrei esplicitare il significato della riflessione dopo l'esperienza andando a cercare una spiegazione che non escluda quella dell'oggettivazione di significati teorizzati dalla scuola di Vygotskij (5).

Per quanto riguarda questo punto è importante la distinzione fra "senso" e "significato" secondo l'interpretazione della scuola sovietica, che si è sviluppata da Vygotskij.(6)

Il fatto (il fenomeno) ha un senso per l'individuo, rappresenta qualcosa per lui, a prescindere e comunque oltre il significato oggettivo che esso ha. Fatto e significato appartengono al mondo dei fenomeni oggettivi. In particolare il significato è tale in quanto **viene fissato nel linguaggio**. Il senso "è un fatto psicologico" ed è in relazione a "se mi sono impadronito di un determinato significato, se l'ho o se non l'ho assimilato, e in quale misura l'ho assimilato, e cosa diventa per me, per la mia personalità..."

Il collegamento dei "sensi" ai "significati", per la scuola di Vygotskij, non è un'operazione possibile in maniera totale ma lo è parzialmente, grazie all'insegnamento. L'individuo acquisisce con l'insegnamento i significati e in tal modo vengono modificati i "sensi." L'insegnamento è inteso come "istruzione formale" che ha funzione di veicolare i contenuti collettivi. Affinché i significati interagiscano con la percezione del senso del fatto è importantissimo che i contenuti dell'insegnamento rispecchino conoscenze oggettive collegabili ai sensi, ossia alle esperienze e alle motivazioni personali. Quando cioè l'esperienza esterna non trova nessuna forma di riconoscimento nella conoscenza interiore, nelle strutture cognitive che si sono costituite precedentemente, allora la comunicazione verbale che si esercita nell'insegnamento si traduce in "vuoto conoscitivo". Le parole, scisse dai contenuti concreti, diventano prive di significato.

Facendo riferimento a Vygotskij (7), inoltre, la fase della riflessione verbale orale e scritta è quella in cui attraverso il linguaggio c'è lentamente il passaggio dai concetti spontanei, di senso comune, ai concetti scientifici.

L'evoluzione del linguaggio individuale e di una lingua nel tempo, secondo Vygotskij, è accompagnata da un aumento di consapevolezza dei contenuti. Per V. il bambino passa da espressioni verbali che identificano contenuti imprecisi e confusi, a parole che rappresentano concetti. Una parola-concetto è astratta; la parola sedia, ad esempio, non è nessuna sedia particolare, tuttavia ci permette di riconoscere *tutte* le sedie. Una parola, cioè, identifica un concetto quando essa costituisce la sintesi delle caratteristiche concrete diventando poi "astratta". Tale sintesi astratta diventa allora lo strumento principale di pensiero. All'insegnamento dei concetti scientifici si dà una grande importanza perché permettono l'acquisizione di modalità di pensiero astratte. I concetti scientifici, formali, sono acquisibili tramite l'insegnamento per Vygotskij.³

Pensando a Bruner, e alla distinzione già citata fra i diversi tipi di rappresentazioni mentali, la fase della verbalizzazione orale e scritta è anche un passaggio da rappresentazioni mentali inconsapevoli, come quella "attiva", a quella "simbolica", i cui contenuti hanno un più elevato livello di *coscienza*. In pratica l'esperienza viene ripensata e narrata (8) in modi sempre più oggettivi: si discute, si parla e se ne riparla, si scrive e si riscrive fino a giungere ad un significato condiviso perché intimamente accettato come *effettivamente condivisibile*.

Ogni alunno racconta l'esperienza di laboratorio in modo diverso. Ognuno la elabora mentalmente nel modo **che gli è proprio**. Ogni alunno ha il suo mondo interiore e il suo linguaggio per comprendere e riferire.

In termini psicologici possiamo dire che le esperienze che facciamo, in un certo senso, partono da noi stessi, ma devono potersi tradurre in un significato condiviso dagli altri perché non ci si senta diversi e fuori dal gruppo.

Il mondo interno in altre parole ha bisogno di essere "ricucito" con quello esterno in continuazione. La trama viene creata dalla *riflessione di* una certa esperienza nel racconto che ne facciamo: ce la raccontiamo e la raccontiamo agli altri (9). In tal modo ci collochiamo fuori e dentro di noi. Voglio dire che il racconto più che una riflessione *su* è una riflessione *di* quella esperienza. E' come il nostro mondo interiore la riflette e quanto questa riflessione, che è la nostra interpretazione dei fatti, è vicina a quella degli altri che crea un "significato condiviso". La condivisione è arricchimento *per ognuno* quando nella terza e quarta fase si discute collettivamente e poi si fanno proprie le considerazioni di tutti.

Qui si passa da "*riflessioni di*" a "*riflessioni su*".

La quinta fase è una fase più povera di coinvolgimento emotivo ma è essenziale dal punto di vista dell'oggettivazione dei significati.

L'insegnante che ci sta a fare? La funzione di regista di cui ho già parlato credo debba comprendere, tra l'altro, quella di funzione di "contenimento" del dispiacere che si può provare quando viene fatto notare un errore d'interpretazione. Facciamo qualche esempio.

Dopo il discioglimento del carbonato di calcio con l'acido cloridrico, nel percorso sugli acidi e sulle basi, Anna, una ragazza di prima superiore sempre coinvolta e appassionata nel lavoro che facciamo, ha scritto

³ Vygotskij non fa una distinzione fra i diversi tipi di concetti scientifici e l'aver attribuito a tutti indistintamente la proprietà della presa di coscienza è, a nostro avviso, un po' azzardato. Sicuramente i concetti scientifici di tipo specialistico delle varie discipline non hanno le stesse caratteristiche dei concetti scientifici elementari. Un esempio di concetto scientifico elementare che riporta Vygotskij è il concetto di *fiore* che è una generalizzazione rispetto a *rosa*. Vygotskij non fa una gerarchia di complessità fra i concetti scientifici (i concetti di "fratello" e "patria" sono quindi sullo stesso livello).

che le bolle dell' effervescenza erano dovute all'acido che evaporava come nell'ebollizione. Se si fosse ridicolizzato quanto da lei scritto si sarebbe sbagliato: primo perché aveva mostrato di avere fatto un collegamento con il precedente percorso sull'evaporazione, secondo perché una spiegazione di questo tipo l'aveva data anche Newton che sicuramente non era uno sciocco. Quando ad Anna ho detto che interpretando le cose in questo mondo era in buona compagnia, ha detto a chi le era accanto e rideva: " Hai visto...scema..sono come Newton". Per Anna, sempre così attenta e piena di buona volontà, sarebbe stato deleterio abbattere la sua passione, anche considerando che la sua verbalizzazione scritta contiene spesso errori ortografici (è straniera) e quindi la correzione in questo senso è necessaria.

Sempre a questo punto del percorso Lucia ha scritto: l'acido ha "assorbito" il carbonato di calcio. Sicuramente dietro l'uso di questo verbo ci sta il suo mondo e il senso comune che s'intrecciano in un modo che non so sciogliere ...decido di lasciare perdere e ritornare a quello che ha scritto Lucia dopo che si sarà provato che il liquido limpido e trasparente che si ottiene dopo il discioglimento del marmo, non contiene più marmo ma un'altra sostanza. L'effetto di "assorbimento" è il nome che ha dato a quello che ha visto della reazione chimica in atto.

Lucia è come Anna fra le più partecipi all'attività che facciamo in classe. L'altra mattina mentre stavo entrando a scuola mi è venuta incontro tenendo in mano due limoni e mi ha detto "Lei ha detto che oltre che con l'aceto possiamo provare a sciogliere il marmo con il limone. Ne ho portati due, anzi tre (ha tirato fuori dalla tasca il terzo), andiamo in laboratorio a provare?". Per fortuna il laboratorio era libero e abbiamo provato. Funzionava anche il limone. Abbiamo così costruito la nostra scala di sostanze aggressive: acido cloridrico, acido acetico e ...acido del succo di limone!.

Avrebbe portato i limoni di sua iniziativa se io avessi messo in ridicolo il suo "assorbimento"?

"E' successo"...."non era mai successo così" e....."non ci speravo proprio"..... La peggiore alunna della classe della prima più "difficile" a cui insegno quest'anno, ha fatto un compito scritto sugli acidi accoppiando descrizione e riflessione in un modo che mi ha lasciato senza parole.... interdetta...è fatto proprio bene! Non ha copiato perché aveva fatto bene anche la relazione a casa. Questa ragazza sembrava una fuori dal mondo e dalla classe....Non è neanche un'allieva che fa confusione, mi sembrava un pesce fuor d'acqua...una che stava lì a finire l'anno per poi abbandonare la scuola per sempre. L'ho vista zitta, zitta, attenta, attenta in queste ultime settimane... è scattata la molla? Aspettiamo in silenzio.

BIBLIOGRAFIA

- 1) S. Mitchell " L'amore può durare?", Raffello Cortina editore, Milano ,2004.,p. 107
- 2) C. Fiorentini "Quali condizioni per il rinnovamento del curricolo di scienze?" in L'arcipelago dei saperi (a cura di) Franco Cambi, Firenze, Le Monnier, 2000, p. 275-290.
- 3) L. Barsantini e C. Fiorentini (a cura di), *L'insegnamento delle scienze verso un curricolo verticale. I fenomeni chimico-fisici*, I.R.R.S.A.E Abruzzo, S. Gabriele (TE), Editoriale Eco srl, 2001.
-G. Cortellini, Alfero Mazzoni (a cura di), *L'insegnamento delle scienze verso un curricolo verticale. I fenomeni biologici*, I.R.R.S.A.E Abruzzo, S. Gabriele (TE), Editoriale Eco srl, 2001.
- 4) J. Bruner, *Verso una teoria dell'istruzione*, Armando, Roma, 1999,p.29.
- 5)S. Mitchell , ibidem ,p. 151-152.
- 6) G. Cavallini ,*"La formazione dei concetti scientifici"*, La Nuova Italia,1995.
- 7) L.S. Vygotskij "Pensiero e linguaggio", Giunti - G.Barbera,1969.
- 8) J.Bruner, *La cultura dell'educazione*, Feltrinelli, Milano,1997.
- 9) A. Lorenzini , "Il legame fra empatia e controtransfer: Kohut e alcuni orientamenti attuali", Ricerca psicoanalitica, 2004, XV, 2.