

Un approccio alle trasformazioni della materia

Sandra Turra

Scuola Media Statale Luigi Colletti, Treviso

Le attività proposte sono state progettate e sperimentate in scuole elementari (due circoli e due istituti comprensivi, per un totale di 51 classi) e medie (7 classi) della rete LES di Treviso che collaborano all'interno del corso SeT.

L'intenzione è quella di sviluppare un percorso verticale coerente che affronti lo studio della materia a diversi livelli di complessità ed astrazione, attraverso l'analisi delle proprietà di miscugli e soluzioni, dei metodi utilizzati per la separazione dei loro componenti e di situazioni in cui invece le sostanze si trasformano modificando la loro natura.

Si tratta di un approccio classico all'introduzione di concetti che sono alla base dello studio della chimica (interazione tra sostanze, reazione chimica, molecole, atomi, legami tra molecole e tra atomi), ma di solito si tende a forzare i ritmi di apprendimento degli alunni, dando per scontate esperienze della vita quotidiana che invece, se riprodotte in prima persona ed approfondite attraverso il confronto e la discussione, oltre alla forte valenza motivazionale insita nel "pasticciare" con sostanze, offrono:

- l'opportunità di sviluppare competenze relative all'indagine sperimentale (l'osservare, il porsi domande, il prevedere, il progettare, il misurare, l'interpretare, il rappresentare attraverso disegni, schemi e grafici...)
- un contesto per l'arricchimento di competenze linguistiche (dal linguaggio di uso comune alla necessità di introdurre termini più appropriati per precisare meglio le proprie osservazioni e renderle più comprensibili ai compagni)
- una ricchezza di stimoli che favorisce la graduale costruzione di idee e concetti trasversali nello studio delle scienze (sistema come oggetto d'indagine, interazione, trasformazione, reversibilità ed irreversibilità...).

Nel percorso che stiamo sperimentando si integrano momenti di attività di laboratorio svolte in gruppi di 3-4 ragazzi con momenti di discussione all'interno della classe per il confronto, la condivisione e la riorganizzazione di preconcoscenze, osservazioni, dati, "scoperte" e riflessioni.

In sintesi le attività proposte sono:

nella scuola elementare:

1. Manipolazione di materiali di uso quotidiano; osservazione e riconoscimento delle loro caratteristiche attraverso i 5 sensi; individuazione di ciò che hanno in comune e classificazione.
2. Giochi ed esplorazioni in situazioni diversificate per arrivare a riconoscere e definire gli stati della materia.
3. Trasformazione di materiali legate al cambio di temperatura e passaggi di stato.
4. Mescolamenti liberi, a coppie, di sostanze in polvere e liquide (sale, zucchero, farina, bicarbonato, talco, acqua, olio, alcool, detersivo liquido, aceto) per esplorarne il comportamento reciproco ed arrivare ad una classificazione delle miscele in miscugli e soluzioni.
5. Date le sostanze precedentemente mescolate, trovare modi per separarle.

nella scuola media:

1. Progettazione, all'interno di ciascun gruppo di lavoro, di esperienze (individuazione di strategie, materiali necessari, sequenza delle operazioni) per separare i componenti di un miscuglio (nel nostro caso costituito da sale, sabbia, lenticchie, riso, limatura di ferro) e realizzazione della separazione.

2. Ricerca di metodi per accelerare lo scioglimento di soluti (zucchero in zolletta, dado da minestra, solfato di rame in grossi cristalli) e progettazione/realizzazione di esperienze per verificarne l'efficacia.
3. Preparazione di miscele solido-liquido e liquido-liquido costituite da vari componenti (alcol, acqua, trielina, olio, solfato di rame, burro, dado da minestra, sale, zucchero, colorante per alimenti...), per studiare il modo in cui una stessa sostanza interagisce con liquidi diversi.
4. Confronto tra il comportamento di una soluzione acqua/sale e quello di una soluzione acqua/zucchero riscaldate con un fornello (il sale si può recuperare, mentre lo zucchero cambia aspetto, diventa zucchero filato, caramello e..."carbone")
5. Ricerca di ipotesi interpretative (modello molecolare) dei fenomeni osservati espresse attraverso parole, disegni, utilizzo di mattoncini Lego, di stuzzicadenti e palline di plastilina... La riflessione sul fatto che tutte le strategie individuate per sciogliere meglio favoriscono il contatto tra solvente e soluto ("l'acqua entra meglio all'interno dello zucchero se lo riduciamo in granellini piccolissimi, ma anche se agitiamo la soluzione...") porta con una certa facilità all'idea di particelle che inizialmente sono unite alle loro simili (zucchero/zucchero e acqua/acqua, ma poi si separano e formano nuovi aggregati zucchero/acqua ...); ...ma cosa succede alle particelle di zucchero quando la soluzione viene riscaldata?
6. Studio delle caratteristiche di una soluzione dal punto di vista quantitativo (concentrazione e solubilità, dipendenza di quest'ultima dalla temperatura) attraverso esperienze guidate, rappresentazione grafica dei dati e riflessioni sull'errore nella misura.
7. Analisi di un caso tipico di soluzioni: gli acidi e le basi. Il pH viene introdotto senza far riferimento alla concentrazione di ioni H^+ , ma solo attraverso lo studio delle proprietà operative delle sostanze esaminate (sapore e viscosità al tatto, ove possibile, aggressività nei confronti di metalli e del marmo, cambiamento di colore di indicatori naturali, interazione reciproca).

I momenti d'incontro tra insegnanti, sia all'interno dello stesso Istituto che tra scuole in rete, oltre a favorire l'arricchimento della proposta attraverso lo scambio d'idee ed il confronto sull'andamento delle attività, permettono di razionalizzare e rendere più agevole l'intervento (coordinamento e suddivisione dei carichi di lavoro nella predisposizione di materiali di laboratorio e schede) e di coinvolgere così nell'iniziativa un numero maggiore di classi.

Il percorso proposto è ovviamente aperto a sviluppi ed approfondimenti diversi, a seconda delle curiosità e delle domande che emergono (proprietà dell'acqua, macchie e detersivi, passaggi di stato, densità e galleggiamento...) Spesso le riflessioni più interessanti derivano proprio da risultati inattesi che aprono nuove prospettive d'indagine.

La verifica delle attività è stata fatta con modalità diverse, quali la registrazione di conversazioni, la compilazione di schede di lavoro, l'autovalutazione dei ragazzi attraverso risposte a domande aperte ("Come ti è sembrata l'esperienza?... Cosa cambieresti?... Cosa ti è sembrato difficile?... Cosa ti sembra di aver imparato?..."), la ricostruzione collettiva e/o individuale del percorso svolto attraverso disegni, schemi, relazioni ...

Ne emerge un quadro positivo

- *sotto l'aspetto motivazionale*: c'è una forte curiosità che diventa interesse, con ricadute positive anche in altri contesti
- *sotto l'aspetto comportamentale*: migliorano il senso di responsabilità e le capacità organizzative, si manifesta una maggior disponibilità a modificare le proprie convinzioni, a cooperare con i compagni (anche se in alcuni casi permane il problema della conflittualità e della scarsa collaborazione all'interno del gruppo di lavoro)
- *nell'acquisizione di competenze relative all'indagine sperimentale*
- *nell'acquisizione di conoscenze*
- *nell'acquisizione di competenze linguistiche*

Al termine del presente anno scolastico (2001/2002) sono previsti degli incontri tra ragazzi delle scuole elementari e medie impegnati in questo percorso, con presentazione reciproca delle esperienze di laboratorio più significative.

La costruzione di modelli molecolari interpretativi di ciò che accade all'interno di una soluzione verrà presentata alla mostra che annualmente viene allestita presso il Liceo Scientifico "L. Da Vinci" di Treviso.