

Laboratorio di Chimica dell'ITIS "E.Majorana" di Grugliasco

Progetto "Cooperazione didattica per l'educazione scientifica"

## **PROPOSTE PER LE SCUOLE ELEMENTARI 1999/2000**

Cari colleghi ,

ci fa piacere proseguire insieme il progetto "Cooperazione didattica per l'educazione scientifica" . E' un utile terreno di raccordo tra le scuole e permette, come già abbiamo rilevato lo scorso anno, scambi proficui di metodologie e di pratiche d'insegnamento nelle scienze sperimentali.

Negli incontri di quest'anno continueremo a presentare, come introduzione e/o conclusione, fenomeni con effetti spettacolari, per generare stupore, simpatia, curiosità e quindi per catturare l'attenzione e stimolare la crescita di motivazioni nei bambini.

Le proposte di contenuto, relative a tre incontri sperimentali, cercano di avviare i bambini alla costruzione operativa dei concetti generali di interazione e trasformazione. Inoltre vogliono costruire i significati generali di omogeneità ed eterogeneità dei materiali e in particolare i significati delle soluzioni e delle miscele eterogenee, il cui uso è frequente nella vita comune. Questi concetti, così difficili da costruire con le definizioni , sono proponibili attraverso **percorsi operativi** e si collegano all' esperienza di tutti i giorni.

Le trasformazioni proposte consentono ai bambini di estendere la catene dei ragionamenti nelle scienze e li avviano ad acquisire il significato di conservazione della massa e della non conservazione di altre proprietà, quali il volume.

Pensiamo a un possibile itinerario, come viene suggerito anche dai programmi del 1985, di tipo esplorativo su liquidi e solidi mescolati tra loro e sulle loro interazioni e trasformazioni (miscele omogenee ed eterogenee). Alleghiamo alcune pagine con le proposte generali e i procedimenti sperimentali.

Vi salutiamo con cordialità

Grugliasco, 16/11/99

I docenti ed il tecnico di Chimica e di laboratorio di Chimica

dell'I.T.I.S. "E. MAJORANA"  
M. Falasca, L. Angeleri, I. Bianchi, A. Martini, G. Rizzo

## **1°, 2° e 3° INCONTRO : OMOGENEITA' ED ETEROGENEITA' DEI SISTEMI**

Introduzione: esperienze esplorative sul comportamento in acqua di vari materiali (miscele omogenee e miscele eterogenee).

Obiettivi : comprendere che alcune sostanze sono solubili in acqua e altre sono insolubili, osservare la scia colorata lasciata da alcune sostanze in dissoluzione, acquisire alcune abilità di manipolazione di liquidi. Trovare conferma sperimentale della legge di conservazione della massa nelle trasformazioni e comprendere che invece i volumi nella preparazione delle miscele non sono additivi

In particolare i bambini osserveranno:

- a) un solido (in cristalli colorati, permanganato di potassio  $\text{KMnO}_4$  solido) solubile in acqua introdotto in becher nella misura di un solo cristallo , per osservare la formazione di una soluzione colorata; lo stesso soluto in un altro becher in quantità maggiore per parlare di concentrazione delle soluzioni. Definizione quindi operativa di soluzione, soluto, solvente. Recupero del soluto per evaporazione.
- b) lo stesso solido ( permanganato di potassio) in olio di paraffina ( insolubilità); tale operazione permette di far notare l'eterogeneità di una miscela;
- c) un solido insolubile(Solfato di Calcio) in polvere facilmente bagnabile con acqua, per osservare la formazione di una sospensione e notare l'eterogeneità della miscela; filtrazione e recupero dei componenti della miscela
- d) un solido colorato solubile in acqua (  $\text{CuSO}_4$  solido pentaidrato) per rafforzare il concetto di soluzione. La soluzione sarà lasciata evaporare in cristallizzatore per dimostrare la reversibilità del processo di solubilizzazione e la permanenza del soluto. Interessante anche la forma dei cristalli (osservabili anche allo stereomicroscopio)
- e) un solido insolubile in polvere idrorepellente con acqua, per osservare che dopo l'allontanamento dell'acqua la polvere rimane asciutta (zolfo); esperienza di filtrazione per la separazione dei due materiali;
- f) un solido (in cristalli bianchi,  $\text{NaCl}$ ) solubile in acqua con formazione di soluzione incolore, con concentrazione stabilita in 10% massa/volume :10 grammi di  $\text{NaCl}$  pesati dai bambini in matraccio da 100mL, aggiunta di acqua fino alla tacca e misura della massa del sistema, poi dissoluzione e

nuova misura della massa (conservazione ) e del volume (non conservazione); successiva operazione di correzione del volume a 100 mL. Ottima occasione per riprendere i concetti di solubilità, dissoluzione , soluzione, soluto, solvente e per estendere le idee precedenti verificando la legge di conservazione della massa e la non additività dei **volumi**

- g) due liquidi miscibili (acqua e alcol);
- h) due liquidi immiscibili (acqua e olio)

**Problem Solving sperimentale:** alla soluzione di NaCl preparata dai ragazzi sarà aggiunto, in loro presenza, dello zolfo. Dovranno progettare un esperimento in cui separare lo zolfo e il soluto dall'acqua.

**Materiale da utilizzare negli incontri:** Bechers da 100 mL, bechers da 250 ml, cilindri graduati da 100 mL. Beute da 250 mL o 100 mL ( con tappo), spruzzetta con H<sub>2</sub>O dist., bacchette di vetro, piastra riscaldante, provette e portaprovette, imbuto e sostegni portaimbuto, , spatoline, carta da filtro ,acqua distillata carta scottex in rotolo. Barattoli contenenti KMnO<sub>4</sub> solido, , CuSO<sub>4</sub> solido, NaCl solido, alcool denaturato, olio di paraffina, Zolfo in polvere, detersivo per piatti.

**Organizzazione dei gruppi:** ogni gruppo viene costituito con attribuzione di alcuni ruoli: portavoce-moderatore, segretario, esperto del materiale, garante (cronometrista), cronometrista. Ogni gruppo, attraverso l'esperto del materiale e il cronometrista, preleva i materiali occorrenti

## **SCHEDE OPERATIVE**

**Gli incontri dovrebbero essere condotti con un'organizzazione a gruppi cooperativi ; ne delineiamo un esempio:**

1° INCONTRO:

1- l' esperto del materiale con la spatolina, farà scendere nel becher, contenente 30 mL di acqua, un cristallo di permanganato di potassio che gli consegneremo. Il gruppo a questo punto deve osservare il fenomeno a cui assisterà, cercando di descriverlo. Il segretario (che deve essere scelto tra i più abili nello scrivere) annoterà quanto i componenti del gruppo diranno; il portavoce- moderatore darà la parola e il garante starà ben attento che tutti dicano la propria, che si parli uno per volta, che

si sia concisi, che nessuno monopolizzi la discussione, che nessuno sia lasciato senza aiuto. Gli insegnanti guideranno i bambini a “inventare” il concetto di miscela omogenea ( soluzione)

2- Al contenuto del becher vanno aggiunti altri 2/3 cristalli di permanganato di potassio, va fatta una nuova osservazione e rilevazione dal gruppo. Tutti devono parlare , ma solo nel proprio gruppo e a bassa voce. Si utilizza la bacchettina per agitare il sistema, si annotano le variazioni eventuali. Qui si parlerà di concentrazioni delle soluzioni. Si preleva qualche goccia della miscela e si versa in un vetrino da orologio (numerandolo per gruppo). Si osserverà il giorno dopo, successivamente all'evaporazione.

3- Si lasciano alcuni minuti ai gruppi per il completamento del lavoro e poi si passa all'esposizione, da parte del portavoce di ciascun gruppo, delle considerazioni svolte.

4- Lo stesso procedimento, dopo lavaggio della vetreria sporca con il sale insolubile (Carbonato o Solfato di Calcio), poi con lo zolfo ( e qui faremo una filtrazione). A questo punto crediamo che le informazioni nella mente dei bambini saranno molte, quindi potremo ... continuare nel prossimo incontro

5- Nella lezione “teorica” che seguirà un altro giorno la maestra ricostituirà i gruppi e farà in modo che avvenga una discussione, considerando quanto esposto precedentemente da tutti i gruppi, e che in ogni gruppo venga prodotto un elaborato sulla base di quanto è emerso. Ogni bambino deve avere il suo elaborato individuale. L'osservazione del vetrino, contenente i residui dell'evaporazione, dovrebbe aiutare a comprendere che il componente recuperato è lo stesso da cui siamo partiti.

**Materiali necessari:** zolfo,  $\text{KMnO}_4$ , olio di paraffina, carbonato o solfato di calcio, ammonio o sodio nitrato o  $\text{NaCl}$

5 gruppi: 5 cilindri da 100 mL, 5 becher da 100 mL, imbuti da filtrazione, 5 bacchette, 5 spatoline

## 2°INCONTRO :

Parte sperimentale

1- Versiamo nel becher di ciascun gruppo circa 15 mL di olio di paraffina .

2- L'esperto del materiale farà scendere nel becher, contenente appunto 15 ml d'olio, con la spatolina o con un cucchiaino, alcuni cristalli di permanganato di potassio che gli consegneremo. Il gruppo a questo punto deve osservare il fenomeno a cui assisterà, cercando di descriverlo. Il segretario annoterà quanto i componenti del gruppo diranno; il portavoce- moderatore darà la parola e il garante starà ben attento a che tutti dicano la propria, che si parli uno per volta, che si sia concisi, che nessuno monopolizzi la discussione, che nessuno sia lasciato senza aiuto.

3- Si lasciano alcuni minuti ai gruppi per il completamento del lavoro e poi si passa all'esposizione, da parte del portavoce di ciascun gruppo, delle considerazioni svolte.

4 - si esamina il residuo dell'evaporazione della soluzione acqua - permanganato realizzata la volta precedente e si discute in gruppi; i portavoce spiegano i risultati dei ragionamenti e le ipotesi esplicative dei vari gruppi, si aggiunge acqua, si osserva la soluzione nuovamente formata e si riprende la discussione, prima nei gruppi e poi in collettivo di classe.

5- Si versano nel becher 50 mL d'acqua, si aggiunge una punta di spatola di un sale insolubile (Solfato di Calcio): i gruppi osserveranno il fenomeno della sospensione; si attenderà la decantazione. Verrà aperta una discussione ( con i portavoce ) tra i vari gruppi, tema: “ quali differenze tra i fenomeni dei tre esperimenti? Come potrebbe realizzarsi la separazione dei componenti della miscela eterogenea? Si esegue, in ciascun gruppo, la filtrazione.

6-Si passa poi allo zolfo in acqua. I bambini realizzeranno una nuova filtrazione, osserveranno lo zolfo e noteranno la sua idrorepellenza.

Discussione in gruppo e poi in collettivo di classe. Nella lezione “teorica” che seguirà un altro giorno la maestra ricostituirà i gruppi e farà in modo che avvenga una discussione, considerando quanto esposto precedentemente da tutti i gruppi, e che in ogni gruppo venga prodotto un elaborato sulla base di quanto è emerso. Ogni bambino deve avere il suo elaborato individuale.

7- un solido colorato solubile in acqua (  $\text{CuSO}_4$  solido pentaidrato) per rafforzare il concetto di soluzione. La soluzione sarà lasciata evaporare in cristallizzatore per dimostrare la reversibilità del processo di solubilizzazione e la permanenza del soluto. Interessante anche la forma dei cristalli (osservabili anche allo stereomicroscopio)

3° INCONTRO: procedimenti sperimentali condotti come sopra, in gruppi cooperativi; particolare attenzione , in questa fase, al recupero degli allievi che hanno mostrato difficoltà.

:

1-un solido (in cristalli bianchi, NaCl) solubile in acqua con formazione di soluzione incolore, con concentrazione stabilita in 10% g/mL (10 grammi di NaCl pesati dai bambini in matraccio da 100mL, aggiunta di acqua fino alla tacca e successiva misura della massa, dissoluzione e poi nuova misura della massa e del volume e definitiva operazione di correzione del volume a 100 mL); ottima occasione per riprendere i concetti di solubilità, dissoluzione , soluzione, soluto, solvente e per estendere le idee precedenti verificando la legge di conservazione della massa e la non additività dei **volumi**

2-due liquidi miscibili (acqua e alcol);

3-due liquidi immiscibili (acqua e olio)

**Problem Solving sperimentale:** alla soluzione di NaCl preparata dai ragazzi sarà aggiunto, in loro presenza, dello zolfo. Dovranno progettare un esperimento in cui separare lo zolfo e il soluto dall'acqua.

Obiettivo. rafforzamento dei concetti di solubilità, soluzione, soluto, solvente, concentrazione delle soluzioni attraverso la soluzione del un problema sperimentale.

Devono, gruppo per gruppo, preparare un piano di lavoro e di soluzione del problema prospettato. I bambini devono discutere tra loro in gruppo e se saranno in grave difficoltà saranno aiutati. In questa attività, riassuntiva delle precedenti, si potranno esprimere i pensieri creativi dei bambini che, incoraggiati e non lasciati soli, al termine riusciranno a padroneggiare i concetti. Prima di realizzare l'esperimento, il portavoce di ciascun gruppo riferirà il progetto scritto dal segretario. Gli esperti del materiale realizzeranno l'esperimento. Discussione

*Avvertenze per tutti gli incontri: Se avverrà qualche imprevisto nonostante la nostra sorveglianza, ad es. la rottura di un oggetto, tutti dovranno mantenere la calma (e non irridere il o i malcapitati ) finché non avremo ripristinato le condizioni operative. Sia il permanganato di potassio che lo zolfo sono sostanze innocue, ma devono essere date ai bambini, anche per aiutare a creare una sana abitudine mentale antinfortunistica, indicazioni di non toccarle assolutamente con le mani, di non toccarsi gli occhi durante il lavoro, di non fare assolutamente spruzzi. Il permanganato di potassio*

*colora intensamente in viola, bisogna evitare che i bambini si macchino. Per recuperare, eventualmente, il “candore” sulle mani, sarà utilissima una soluzione di acqua ossigenata.*