

SOLUZIONI E MISCUGLI

PERCORSO PER LA SCUOLA ELEMENTARE

1° STADIO

Identificazione e definizione delle soluzioni

Obiettivo : il bambino, attraverso un approccio fenomenologico, impara il concetto di **SOLUZIONE** (miscuglio omogeneo) distinguendolo da quello di **MISCUGLIO** (eterogeneo)

Sceneggiatura: prepariamo un tavolo (possibilmente con una bella tovaglia colorata – i bambini devono vedere la lezione di scienze in modo simpatico e divertente) .

Sul tavolo disponiamo becker, provette, spatoline (naturalmente vanno bene anche bicchieri di vetro e cucchiaini), acqua distillata, zucchero, sale, carbonato di calcio (CaCO_3) (polvere di marmo), solfato di rame idrato ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), sabbia, farina, sciroppo di menta.

Procedimento:

- ❖ versate in un becker 20-30 cc di acqua distillata e una punta di spatola di sale;
- ❖ agitare per alcuni minuti;
- ❖ chiedere ai bambini di descrivere cosa è successo: il sale non c'è più (o non si vede più ?), l'acqua è trasparente, l'acqua è salata.....
- ❖ scrivere su un cartellone le considerazioni dei bambini
- ❖ ripetere con lo zucchero
- ❖ quando ripetiamo la prova con la polvere di marmo il bambino osserverà che l'acqua è diventata bianca e la polverina si è attaccata (in parte) alla parete del becker e non è scomparsa come prima, dopo un po' scenderà giù
- ❖ proviamo con il solfato di rame (mettiamo prima il solfato di rame e poi l'acqua), l'acqua è diventata azzurra e trasparente (non torbida come per il carbonato di calcio), la polvere non si vede più , la stessa cosa succede con lo sciroppo di menta.

❖ infine proviamo con acqua e farina e acqua e olio

Chiediamo ora ai bambini di raggruppare le sostanze che si comportano allo stesso modo con l'acqua. Invitiamoli a mettere assieme le provette con le sostanze che si sono comportate allo stesso modo. Basandosi sulle percezioni possiamo stabilire i seguenti raggruppamenti:

- acqua-sale, acqua – zucchero;
- acqua – solfato di rame, acqua – sciroppo di menta;
- acqua- carbonato di calcio, acqua – sabbia;
- acqua – farina
- acqua – olio

Possiamo organizzare una tabella di questo tipo:

SOLIDO/LIQUIDO				ACQUA			
	galleggia	è sul fondo	non si vede/ non si distingue	è disperso	limpida/ trasparente	torbida	colorata
<i>Sale</i>			X		X		
<i>Zucchero</i>			X		X		
<i>Farina</i>		X		X		X	
<i>Polvere di marmo</i>		X		X		X	
<i>Sabbia</i>		X			X		
<i>Solfato di rame</i>			X		X		X
<i>Olio</i>	X				X		
<i>Sciroppo</i>			X		X		X

A questo punto si può passare alla definizione operativa di soluzione e quindi di sostanza solubile :

Una sostanza è solubile in acqua quando, dopo averla mescolata con acqua, non è più visibile, e ciò che si ottiene è limpido e trasparente (non necessariamente incolore)

Sciogliere significa quindi mescolare due sostanze che diventano indistinguibili.

Acqua e zucchero formano una soluzione (per i più grandi parleremo anche di miscuglio omogeneo), acqua e olio non formano una soluzione (miscuglio eterogeneo).

2° STADIO

Le sostanze si conservano?

Obiettivo: arrivare al concetto di TRASFORMAZIONE FISICA e introdurre prime ipotesi atomistiche.

Sceneggiatura: utilizziamo le soluzioni di acqua e zucchero o acqua e sale preparate negli incontri precedenti, posizioniamo sul nostro tavolo una bilancia e un fornellino.

Procedimento:

- ❖ chiediamo ai bambini che fine ha fatto secondo loro lo zucchero e il sale che abbiamo messo nell'acqua .
- ❖ Raccogliamo le risposte su un cartellone.
- ❖ Chiediamo ancora come si può fare a capire se la sostanza c'è ancora o no.
- ❖ A questo punto pesiamo lo zucchero e l'acqua separatamente, poi pesiamo la soluzione e constatiamo che lo zucchero continua ad essere presente nell'acqua (il peso prima e dopo è uguale)
- ❖ Versiamo 10-15 ml di soluzioni di acqua e sale o di acqua e solfato di rame in un recipiente che metteremo su un fornellino. Tutti gli studenti potranno osservare che si riottengono le sostanze iniziali.

Le soluzioni sono un esempio di trasformazione fisica, perchè si ha conservazione delle sostanze iniziali

Se volessimo fare un confronto fra trasformazione fisica e trasformazione chimica si potrebbe utilizzare un semplice foglio di carta: se lo strappo in piccoli pezzi, non ho più il foglio iniziale ma con i pezzetti di carta messi assieme possono ricostruirlo (trasformazione fisica =

conservazione delle sostanze iniziali), se invece lo brucio, ottengo cenere, fumo, non potrò mai tornare allo stato iniziale (trasformazione chimica = non conservazione delle sostanze iniziali)

- ❖ Chiediamo adesso ai nostri bambini di formulare ipotesi su che fine ha fatto il sale o lo zucchero quando li abbiamo sciolti in acqua.
- ❖ Nessuno dirà più che le sostanze sono scomparse ma pochi sapranno avanzare ipotesi sul perchè non si vedono più.
- ❖ per aiutare i bambini a capire meglio prendiamo un becker con 20-30 cc di acqua ed un grano di sale grosso , agitiamo e osserviamo, ripetendo l'operazione più volte fino alla completa solubilizzazione del sale
- ❖ a questo punto è più semplice per i bambini accettare questa ipotesi: l'acqua è capace di separare il sale in "pezzettini" – particelle, talmente piccole da non essere più visibili
- ❖ si possono così formulare le prime semplici (anche se impegnative) ipotesi atomistiche.
- ❖ Se si vuole ancora mettere a confronto il "linguaggio comune" con il significato scientifico accreditato:
 - il termine sciogliere viene normalmente usato per indicare il fenomeno della "fusione" (vedi ghiaccio, burro, ecc.)
 - il termine solubile è anche impiegato per indicare sostanze che con l'acqua non danno soluzioni ma sospensioni (vedi il cacao)

APPROFONDIMENTO PER LA SCUOLA MEDIA

Partiamo dal fatto che la solubilità è una proprietà operativa misurabile .

Con SOLUBILITÀ intendiamo : la quantità massima di ogni sostanza che può essere sciolta in un determinato volume d'acqua ad una determinata temperatura.

Cosa occorre: acqua distillata, sale, una bilancia

Procedimento:

- ❖ Versare in un becker da 100 cc , contenente 50 cc di acqua distillata, 5 g di sale e agitare;
- ❖ quando la soluzione è diventata limpida aggiungere altri 5 g di sale e agitare
- ❖ ripetere l'operazione fino a quando il sale non si scioglie più;
- ❖ se questo si verifica dopo avere versato 20 g di sale possiamo affermare che in 50 cc 15 g di sale sono solubili più una parte di 5 g;
- ❖ a questo punto versiamo 15 g di sale in 50 cc di acqua, poi aggiungiamo 1 g di sale alla volta e procediamo come prima. Supponiamo che dopo avere aggiunto 3 g di sale, questo non si sciogla più. A questo punto possiamo affermare che sono solubili 17 g più una parte di 1 g.
- ❖ Chiediamo agli studenti se secondo loro è possibile stabilire con certezza la solubilità del sale
- ❖ Facciamo capire ai nostri allievi che la verità assoluta in questo campo non esiste in quanto ogni misura è limitata dalla sensibilità degli strumenti che adoperiamo.
- ❖ Possiamo comunque stabilire delle relazioni:
se versiamo un volume d'acqua doppio (100 cc) la quantità di sale solubile raddoppia; in 200 cc di acqua la quantità di sale solubile diventa quadrupla
- ❖ da questa esperienza si può dedurre una *relazione di proporzionalità diretta tra volume di acqua e quantità di sale solubile*
- ❖ Ripetiamo le esperienze precedenti con altre sostanze: zucchero, solfato di rame e osserviamo che mentre la solubilità varia da sostanza a sostanza, la proporzionalità fra volume d'acqua e sostanza disciolta non dipende dal tipo di sostanza.
- ❖ prendiamo come riferimento lo stesso volume di acqua (in genere 1 litro o 100 cc), costruiamo delle tabelle e confrontiamo i valori ottenuti con quelli tabulati .
- ❖ Potremmo ulteriormente approfondire con una misura di dipendenza della solubilità dalla temperatura

