



**Prodotto realizzato con il contributo della Regione Toscana nell'ambito
dell'azione regionale di sistema**

Laboratori del Sapere Scientifico

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO I.C PIAZZA AL SERCHIO

Miscugli e Soluzioni
Concentrazione di una soluzione
Anno scolastico 2012-2013

Traguardi di competenza generale

- L'alunno esplora e sperimenta, in laboratorio e all'aperto, lo svolgersi dei più comuni fenomeni, ne immagina e ne verifica le cause; ricerca soluzioni ai problemi, utilizzando le conoscenze acquisite.
- Sviluppa semplici schematizzazioni e modellizzazioni di fatti e fenomeni ricorrendo, quando è il caso, a misure appropriate e a semplici formalizzazioni. Ha curiosità e interesse verso i principali problemi legati all'uso della scienza nel campo dello sviluppo scientifico e tecnologico

I traguardi prevedono percorsi di apprendimento lunghi, coerenti, guidati da adulti. Sono gli insegnanti pertanto che devono costruire i percorsi adatti, attraverso un'attività di ricerca-azione condivisa e di confronto con esperti

Obiettivi essenziali di apprendimento

COMPETENZE COMPORTAMENTALI

- lavorare in gruppo, collaborando attivamente con i compagni e gli insegnanti
- rispettare i turni negli interventi
- Saper porre domande e fare richieste
- Ascoltare e accettare le opinioni degli altri
- accettare i suggerimenti
- rispettare i tempi di consegna

COMPETENZE METACOGNITIVE

- imparare dai propri errori
- attribuire il giusto valore all'impegno personale
- ripercorrere e comunicare in modo ordinato il percorso svolto anche attraverso la rilettura degli appunti presi durante l'attività o rivedendo l'attività registrata
- riflettere sulle conoscenze acquisite per la risoluzione del compito

COMPETENZE DISCIPLINARI

- Osservare e descrivere i materiali e le procedure usando il lessico specifico
- Eseguire e progettare esperienze di laboratorio e realizzare semplici modelli per la spiegazione dei fenomeni
- Utilizzare i concetti fisici fondamentali in varie situazioni di esperienza; in alcuni casi raccogliere dati su variabili rilevanti di differenti fenomeni, trovarne relazioni quantitative ed esprimerle
- Documentare le proprie esperienze attraverso la ricerca del materiale necessario (anche con l'uso delle tecnologie informatiche e della rete), l'organizzazione delle conoscenze acquisite, la verbalizzazione e la produzione di testi scritti, anche con l'uso di tabelle, grafici, mappe con rappresentazioni formali di tipo diverso.

I percorsi hanno tenuto conto delle esperienze (fatte nel quotidiano,) delle linguaggi, delle conoscenze, delle strategie già attivi negli alunni o possibili da attivare. Questo ha richiesto un tempo per l'osservazione e l'ascolto (brainstorming) e quindi per una prima valutazione necessaria per programmare attività adeguate

Approccio metodologico

Innanzitutto si è garantito un percorso di formazione per i docenti per arrivare loro stessi a costruirsi percorsi adeguati in sintonia con le nuove indicazioni nazionali e con gli obiettivi stabiliti a livello di curriculum d'istituto.

Un percorso di formazione per gli adulti per progettare consapevolmente attività adeguate per i bambini.

Per ogni attività proposta:

Conversazione iniziale per capire le esperienze pregresse degli alunni

- Libera sperimentazione dei materiali a disposizione
- Domande stimolo "che cosa succederà se..." "come potremo fare a..."

Realizzazione guidata delle esperienze:

- Osservazione di fenomeni semplici che i ragazzi possono osservare, descrivere e capire indirizzandoli su aspetti fondamentali del fenomeno osservato
- Formulazioni di domande precise e circostanziate sui fenomeni osservati, riflessioni di gruppo e individuali
- Progettazione delle esperienze laboratoriali
- Produzioni di relazioni di laboratorio
- Produzione di testi argomentativi

Materiali, apparecchi e strumenti impiegati:

Per i docenti:

- Testi adeguati per l'approfondimento di conoscenze e metodologie (possiamo fornire un'eventuale bibliografia e sitografia)
- Preparazione dei «laboratori» con materiali adeguati alle attività da proporre

Per gli alunni:

Materiali di facile reperibilità

- Contenitori di plastica e di vetro
- Contagocce, cucchiari, cucchiaini, bacchette di vetro e di plastica, carta assorbente, ecc..
- Bilancia, oggetti vari,
- Materiale per il disegno e la rappresentazione (fogli, pennarelli, matite etc.)
- Telecamera e macchina fotografica per la registrazione e documentazione delle esperienze

Materiali e strumenti del laboratorio della scuola:

- Contenitori vari in vetro e plastica (becker, cilindri graduati, beute...ecc...)
- Bacchette di vetro, contagocce e pipette pasteur, imbuti, carta da filtro, lenti di ingrandimento, ecc...

Ambienti in cui si è sviluppato il percorso

Gli ambienti sono stata l'aula o il «laboratorio» di scienze

Gli ambienti di apprendimento non sono sole le aule e gli spazi strutturati secondo criteri che possano favorire il lavoro ma soprattutto *setting* che possano ripensare l'«ambiente scuola», quello dell'organizzazione degli spazi e dei tempi dell'apprendimento, quello che riguarda il ruolo dei docenti. Gli insegnanti hanno piano piano imparato (grazie anche a un costante supporto formativo) a costruire il sapere insieme ai loro alunni, hanno provato ad assumere uno stile educativo «democratico» e collaborativo e non impositivo, di partecipazione e di scambio di gioiosa collaborazione con i compagni e con i docenti.

Tempo impiegato

- Per la progettazione specifica e dettagliata: in itinere, ha accompagnato tutto il percorso anche attraverso la formazione e lo scambio fra docenti.
- Tempo scuola di sviluppo del percorso: circa 20 ore di lavoro con i ragazzi
- Per la documentazione: la documentazione è stata fatta durante tutto il percorso di ricerca-azione con diari di bordo, fotografie, video. Per l'organizzazione dei materiali si sono impiegate circa 10 ore per docente.

Altre informazioni

- La documentazione che segue si riferisce ad un' esperienza fatta con i ragazzi della classe prima della scuola secondaria di Piazza al Serchio.
- Molti materiali sia dei docenti che degli alunni sono raccolti sulla piattaforma e-learning dell'istituto, gestita dagli insegnanti di scienze matematiche coinvolti anche nel progetto dei Laboratori del Sapere Scientifico www.e-didattica.net.
- I testi usati per la documentazione sono tratti dai lavori dei ragazzi. L'intento è stato quello di descrivere i fenomeni esaminati attraverso le loro osservazioni e i loro discorsi. Abbiamo provato a documentare le conversazioni o le discussioni emerse durante l'attività, e le relazioni che gli alunni hanno prodotto alla fine di ogni esperienza. Attraverso la loro rilettura è possibile «vedere» che prima affiora e poi si consolida un "discorso strutturato", sia individuale che gradualmente esteso ai diversi punti di vista e alla loro progressiva maturazione anche con "riprese" differite nei giorni.

Descrizione del percorso didattico

Il lavoro è stato svolto nella classe prima A della scuola Secondaria dell'Istituto Comprensivo di Piazza al Serchio

Il lavoro documentato si riferisce a esperienze su miscugli e soluzioni

In diverse situazioni l'insegnante ha notato la produttività di fare ripetere la stessa esperienza, se i bambini sono messi in condizione di svolgerla (anche più volte, spontaneamente) con la motivazione di "vedere meglio cosa succede"; alcune volte, l'esplorazione di fenomeni superficialmente diversi è stata utilizzata per ampliare l'esperienza di base, e rendere così significativo il progressivo sviluppo di operatività, linguaggi, analogie e modelli variati e appropriati, fino ad arrivare alla spiegazione del fenomeno.

Di seguito quindi documenteremo alcune esperienze proposte tenendo presenti gli obiettivi prefissati

Descrizione del percorso didattico

contenuti affrontati

- *Esperienze «libere» con acqua e zucchero e acqua e colore*
- *Miscugli e soluzioni*
- *Concentrazione di una soluzione*
- *Separazione di una soluzione*

Primo approccio con soluzioni acquose

Abbiamo messo in condizione i ragazzi di fare esperienze libere con i materiali e gli strumenti, pretendendo osservazioni accurate, verbalizzazioni di quello che stavano facendo, e descrizioni sia degli oggetti che delle procedure per abituarli a un approccio spontaneo sia nella fase manipolativa che di verbalizzazione. Con loro, successivamente, è stato più semplice «modellare» il discorso, affrontare discussioni guidate e «pretendere» resoconti scritti e relazioni. Anche la modellizzazione, dapprima schematica, è diventata man mano più raffinata e integrata con descrizioni quantitative riassunte in grafici e tabelle.

Esperienze con acqua e zucchero, acqua e colore ecc...



Queste attività sono state proposte più volte per consentire ai bambini osservazioni sempre più accurate. Anche le riflessioni sono state fatte in gruppo in modo che ciascuno potesse dire la sua e arricchire la riflessione individuale di ciascuno. Questo tipo di conversazione ha anche consentito ai ragazzi di autocorreggersi man mano che la propria ipotesi si indeboliva di fronte a resoconti scritti più raffinati che potevano essere verificati sul campo.

Miscugli e soluzioni

Anche in questo caso le attività proposte sono state diverse. In alcuni casi sono state ripetute per consentire ai ragazzi osservazioni più approfondite. Di seguito mettiamo alcune schede elaborate dagli alunni dove si riassumeva il percorso (relazioni di laboratorio) e alcuni testi argomentativi in cui si provava a spiegare la fenomenologia osservata.

Miscugli e soluzioni

Esperienze con acqua e zucchero e acqua e riso, acqua e limatura di ferro

Passaggio 1



Mettiamo in un bicchiere dell'acqua e due bustine (o due cucchiai di zucchero

Passaggio 2



Mescoliamo e osserviamo

Passaggio 3



Mettiamo in un altro bicchiere dell'acqua e due cucchiai di riso

Passaggio 4

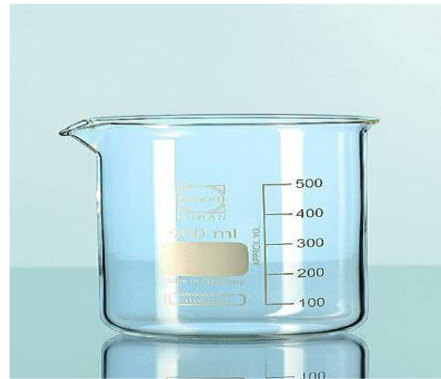


Mescoliamo e osserviamo

Miscugli e soluzioni

Esperienze con acqua e zucchero e acqua e riso, acqua e limatura di ferro

Passaggio 5



Mettiamo in un bicchiere dell'acqua e due cucchiaini di limatura di ferro

Passaggio 6



Mescoliamo e osserviamo

Miscugli e soluzioni

Esperienze con acqua e zucchero e acqua e riso, acqua e
limatura di ferro

Osservazioni:

Il riso mentre è in acqua "sputa" fuori delle bollicine d'aria, perde colore e l'acqua diventa opaca.

Anche se mescoliamo il riso rimane compatto e si ammucchia sul fondo del Becker.

Agitando l'acqua con il riso della provetta, l'acqua assume un colore bianco.

Lo zucchero si deposita sul fondo e si scioglie.

Lo zucchero che era nella provetta si scioglie e resta con l'acqua.

Miscugli e soluzioni

Esperienze con acqua e zucchero e acqua e riso, acqua e
limatura di ferro

Osservazioni

La polvere sta sospesa nell'acqua per pochissimi attimi e poi si posa sul fondo. L'acqua dopo un po' diventa di un colore più giallognolo (il ferro si arrugginisce a contatto con l'acqua).

Il colore dell'acqua in cui è stato aggiunto il riso è dovuto alla presenza di amido, è lo stesso colore che prende l'acqua quando la mamma scola la pasta.

Il colore giallognolo dell'acqua in cui è contenuta la limatura di ferro è dovuto dalla presenza della ruggine: il ferro a contatto con l'acqua si arrugginisce

Miscugli e soluzioni

Esperienze con acqua e zucchero e acqua e riso, acqua e limatura di ferro

Alcune relazioni dei ragazzi

Materiali:

2 Beker,
Pipetta Pasteur,
Scottex,
Carta da filtro,
Una manciata di riso,
Polvere di ferro
Zucchero
Acqua,
Bacchetta di vetro,
Provetta...

Miscugli e soluzioni

Esperienze con acqua e zucchero e acqua e riso, acqua e limatura di ferro

...Procedimento

Mettiamo l'acqua nel Becker (che era vuoto) e poi ci si aggiunge il riso poco per volta e mescoliamo con il cucchiaino.

L'acqua che era nel Becker l'abbiamo travasata nella Provetta; agitando la provetta, tappata con il dito.

Mettiamo la Polvere di ferro nel Becker con dell'acqua, e mescoliamo. Mettiamo l'acqua e la polvere nella provetta e la scuotiamo.

Mettiamo lo zucchero e l'acqua nel Becker e la mescoliamo.

Mettiamo lo zucchero nella provetta ed agiti.

Osservazioni

Il riso mentre è in acqua "sputa" fuori delle bollicine d'aria, perde colore e l'acqua diventa opaca.

Anche se mescoliamo il riso rimane compatto e si ammucchia sul fondo del Becker.

Agitando l'acqua con il riso della provetta, l'acqua assume un colore bianco-giallognolo.

La Polvere di ferro mentre mescoliamo va verso il fondo non si mescola con l'acqua. L'acqua con la polvere di ferro assume un colore marroncino

Lo zucchero si deposita sul fondo e si scioglie.

Lo zucchero che era nella provetta si scioglie e *resta* con l'acqua...

Miscugli e soluzioni

Esperienze con acqua e zucchero e acqua e riso, acqua e limatura di ferro

...Conclusioni

- Acqua e riso e acqua e limatura di ferro sono miscugli eterogeni, le sostanze rimangono separate.
- L'acqua e lo zucchero è un miscuglio omogeneo. Nella soluzione acqua-zucchero l'acqua è la sostanza che si trova in quantità maggiore si chiama "solvente" e la sostanza contenuta in quantità minore, nel nostro caso lo zucchero si chiama "soluto".
- A seconda alla quantità delle sostanza il sapore cambia: diventa più dolce. Se aggiungessi dell'acqua nella provetta *diminuirei il sapore* dello zucchero.

Alcuni relazioni dei ragazzi

(testi argomentativi)

Miscugli e soluzioni

Usando sostanze diverse si mescolano tra loro formano delle miscele. Le sostanze che si mescolano tra loro ma rimanendo ben distinte formano una miscela eterogenea cioè un miscuglio. Per esempio il terriccio è un miscuglio dove si vedono chiaramente terra, sassolini, fogliame, ecc.

Ma anche acqua e riso e acqua e ferro che abbiamo provato in classe sono miscele eterogenee: il riso e il ferro restano separate dall'acqua...



Alcune relazioni dei ragazzi

...Quando invece all'interno di una miscela non si distinguono più le sostanze abbiamo una miscela omogenea chiamata soluzione. Per esempio se versiamo dello zucchero o del sale in un contenitore pieno di acqua otteniamo una soluzione

Luca M, prima media



Alcune relazioni dei ragazzi

Miscugli e soluzioni

Il miscuglio è la fusione di due o più elementi ed essa può essere di due diversi tipi:

ETEROGENEA= quando le sostanze non si riescono a unirsi, ad esempio olio e acqua, acqua e riso, acqua e limatura di ferro non si mescolano.

OMOGENEA= quando le sostanze non si distinguono l'una dall'altra ad esempio in acqua e vino, acqua e alcool, acqua e zucchero, acqua e sale ecc...

Nel miscuglio omogeneo la sostanza contenuta in quantità maggiore si chiama SOLUTO (nel nostro caso, lo zucchero, il sale, l'alcool. Il SOLVENTE è invece la sostanza in quantità maggiore all'interno del miscuglio, nel nostro caso l'acqua.

Luca A. (prima media)

Miscugli e soluzioni

(altre esperienze)

- A questo punto si propone ai ragazzi di provare a «mescolare altre sostanze e «decidere» quali formano miscugli eterogenei e quali soluzioni.
- Gli alunni si presentano subito più sciolti a proporre possibili sostanze da mescolare, fanno subito ipotesi e sono in grado di organizzare semplici esperienze e redigere in gruppo e/o in modalità individuale relazioni di laboratorio.
- In genere come verifica si propone di organizzare l'argomento in schemi o mappe concettuali per poi passare a un testo scritto esaustivo scientificamente corretto anche dal punto di vista del lessico specifico.
- Di seguito qualche esperienze proposta e documentata dagli alunni:

Miscugli e soluzioni

(altre esperienze)

Sabbia e limatura di ferro

Materiale occorrente

Sabbia, limatura di ferro, calamita, piattino, lente di ingrandimento, cucchiaio

Procedimento

Abbiamo preso della limatura di ferro, l'abbiamo versata in un piattino e abbiamo avvicinato una calamita: abbiamo osservato che la limatura di ferro si attaccava alla calamita. Abbiamo versato della sabbia e l'abbiamo mescolata con la limatura; la limatura non si vedeva più anche usando la lente di ingrandimento. Quindi abbiamo avvicinato di nuovo la calamita al miscuglio e abbiamo separato velocemente la limatura di ferro dalla sabbia.

Conclusioni

Abbiamo unito sabbia e limatura di ferro e siamo riusciti poi a separare i componenti: abbiamo quindi preparato un miscuglio eterogeneo nel quale i componenti hanno mantenuto le loro proprietà fisiche.

Miscugli e soluzioni

(altre esperienze)

Acqua e gesso

Materiale occorrente

Acqua, imbuto, 2 becher, gesso, (solfato di calcio), bacchetta, carta da filtro.

Procedimento

Abbiamo preso un becher contenente dell'acqua, abbiamo versato del gesso e abbiamo mescolato: sembrava che il gesso si fosse "sciolto" nell'acqua . Abbiamo preso l'imbuto, lo abbiamo poggiato sul becher vuoto e ne abbiamo rivestito l'interno con carta da filtro. Abbiamo fatto cadere il liquido nel becher vuoto, attraverso l'imbuto e abbiamo osservato: il gesso era rimasto sulla carta e l'acqua era nel becher.

Conclusioni

Abbiamo unito acqua e gesso e siamo riusciti poi a separare i componenti: abbiamo preparato un miscuglio eterogeneo.

Miscugli e soluzioni

(altre esperienze)

Acqua e olio

Materiale occorrente

Acqua, imbuto, olio, beuta, becher, bacchetta, carta da filtro, pinza di Mohr (fig.1), base treppiede, morsetto, asta metallica con anello (fig.2), tubetto di lattice

Procedimento

Abbiamo preso un becher contenente 150 ml di acqua, abbiamo versato 50 ml olio e abbiamo mescolato: l'olio formava tante piccole goccioline ma non si "scioglieva" nell'acqua. Abbiamo infilato il tubetto di lattice nel collo dell'imbuto e applicato la pinza di Mohr in modo da ostruire perfettamente il tubetto. In questo modo abbiamo preparato un "imbuto separatore" che ci permetterà di separare i componenti di un miscuglio eterogeneo, aventi peso specifico diverso. Abbiamo versato il contenuto del becher nell'imbuto, allentato la pinza di Mohr e osservato: l'acqua inizia a cadere nella beuta. Abbiamo tenuto d'occhio il suo livello nell'imbuto e appena abbiamo visto che era tutta defluita, abbiamo strinto la pinza di Mohr.

Conclusioni

Abbiamo preparato un miscuglio eterogeneo e siamo riusciti a separare i due componenti. L'acqua che ha un peso specifico maggiore, rimane sul fondo del miscuglio presente nell'imbuto e scende così per prima nel tubetto. L'olio, che ha un peso specifico minore, rimane nella parte più alta e quindi resta nell'imbuto, non appena chiudiamo il tubetto.



Fig. 1



Fig. 2

La concentrazione

Dopo le varie esperienze descritte i ragazzi hanno preso confidenza con il fenomeno, hanno imparato a osservare, a descrivere con un lessico specifico quello che hanno osservato, a spiegare e rappresentare attraverso modelli fenomeni osservati; proviamo ora un approccio con la concentrazione usando quantità piccole e intere in modo da «tenere» il ragionamento dei ragazzi su quello che succede piuttosto che sul calcolo o il ragionamento aritmetico.

Di seguito riportiamo le attività proposte ai ragazzi: la metodologia è stata ancora quella precedentemente descritta. L'attività insomma non si esaurisce con un'unica esperienza.

ANALISI QUANTITATIVA PER IL CALCOLO DELLA CONCENTRAZIONE

Passaggio 1



Prendiamo dei bicchieri e disponiamoli in fila sul tavolo

Passaggio 2



Riempiamoli fino a metà di acqua

Passaggio 3



Aggiungiamo le varie quantità di sciroppo e mescoliamo

Passaggio 4



Osserviamo

ANALISI QUANTITATIVA PER IL CALCOLO DELLA CONCENTRAZIONE

Cosa è accaduto?

Le riflessioni degli alunni

“L’acqua dei bicchieri ha un colore diverso: nel primo bicchiere l’acqua è rosa e nel secondo rossa”

“Nell’ultimo bicchiere la soluzione è **più concentrata**, nel primo meno”

“Nel primo bicchiere la soluzione è più **diluita**”

Nel primo bicchiere c’è meno sciroppo, quindi la soluzione è più chiara cioè meno concentrata; nell’ultimo bicchiere c’è più sciroppo, quindi la soluzione è più colorata cioè più concentrata”

“Il colore dipende dalla concentrazione della soluzione: dove l’acqua è rosa, la soluzione è meno concentrata (c’è solo 1 cucchiaino di sciroppo), dove l’acqua è diventata rossa, ci sono 5 cucchiaini di sciroppo, cioè la soluzione è più concentrata”

ANALISI QUANTITATIVA PER IL CALCOLO DELLA CONCENTRAZIONE

L'insegnante chiede: «Come possiamo ottenere una concentrazione identica nei cinque bicchieri?»

- **Michele e Mattia:** "Mettendo in tutti i bicchieri la stessa quantità di sciroppo come nel quinto bicchiere. Si mettono quindi 4 cucchiaini nel primo bicchiere, 3 nel secondo, 2 nel terzo e 1 nel quarto".
- **Fabio e Marco C.:** "Versando il contenuto dei bicchieri in un recipiente più grande e mescolando"
- **Filippo, Giulia, Lara:** "Aggiungendo dell'acqua nei vari bicchieri, a partire dal secondo"....

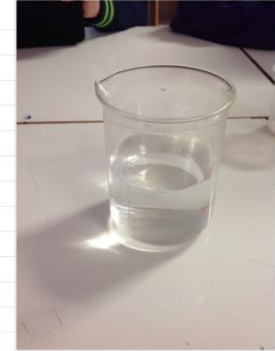
ANALISI QUANTITATIVA PER IL CALCOLO DELLA CONCENTRAZIONE

Abbiamo preso due recipienti: un becker e una caraffa.

Nel becker abbiamo messo 250 ml di acqua e 4 cucchiaini di zucchero

- Nella caraffa 1 l di acqua e 8 cucchiaini di zucchero.

La prof ci chiede di osservare bene le due soluzioni: e descrivere anche per scritto tutto quello che rileviamo.: *Le due soluzioni avranno la stessa concentrazione* (l'acqua sarà ugualmente dolce)? Se no, quale sarà quella con concentrazione maggiore (quella più dolce)? ...



250 ml di acqua
4 cucchiaini di zucchero



1 litro d'acqua
8 cucchiaini di zucchero



ANALISI QUANTITATIVA PER IL CALCOLO DELLA CONCENTRAZIONE

- ...

Mescolando lo zucchero nella brocca vediamo che una parte di zucchero si scioglie nel liquido ma che una parte rimane sul fondo. Dopo averlo mescolato con cura per un po' di tempo notiamo che lo zucchero si scioglie. Stessa cosa nel beker. Abbiamo riassunto le osservazioni nella tabella che segue:

ANALISI QUANTITATIVA PER IL CALCOLO DELLA CONCENTRAZIONE

Zucchero	Acqua	Acqua + zucchero (soluzione)
E' un solido Si trova sotto forma di granellini molto piccoli	E' un liquido	E' liquida, non si distinguono le due sostanze
Ha un sapore dolce	Non ha sapore	Ha sapore dolce anche se è meno dolce dello zucchero da solo
Non ha odore	Non ha odore	Non ha odore
E' bianco	E' trasparente	E' opaca (non è trasparente come l'acqua da sola, ma nemmeno bianca come lo zucchero da solo)

ANALISI QUANTITATIVA PER IL CALCOLO DELLA CONCENTRAZIONE

Osservazione guidata:

Osserviamo l'acqua del becker

Osserviamo l'acqua della caraffa

Secondo voi qual è la più concentrata?

Se guardiamo i due contenitori osserviamo che l'acqua del becker è leggermente più opaca, se assaggiamo l'acqua dei due contenitori ci rendiamo conto che l'acqua del becker è anche leggermente più dolce.

Questo ci fa sospettare che l'acqua del becker sia più concentrata di quella della caraffa

(testo collettivo di un gruppo di lavoro)

Le osservazioni mi sembrano giuste, ma se adesso vi chiedessi di provare a spiegare usando, se volete; un modello?

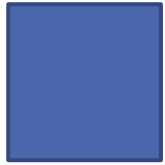
ANALISI QUANTITATIVA PER IL CALCOLO DELLA CONCENTRAZIONE

I vari gruppi si riuniscono per provare a spiegare la cosa. Solo due gruppi riescono a costruire un modello per spiegare la situazione nei due recipienti e dimostrare che davvero la soluzione nel becker è più concentrata di quella contenuta nel caraffa.

I due gruppi espongono il loro modello e alla fine tutti lo adottano come possibile spiegazione del fenomeno analizzato.

Il modello è mostrato nelle slide che seguono:

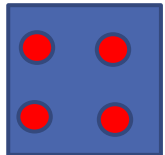
ANALISI QUANTITATIVA PER IL CALCOLO DELLA CONCENTRAZIONE



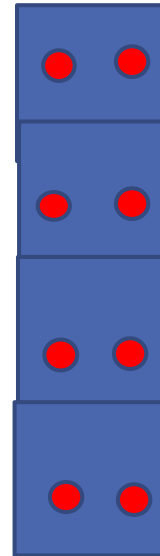
= 250ml di
acqua



= 1 cucchiaino di zucchero



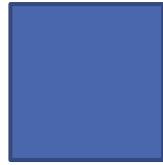
Recipiente con 250 ml
litro di acqua e 4 cucchiaini
di zucchero



Recipiente con 1 litro di
acqua e 8 cucchiaini di
zucchero

Se rappresento in questo modo le soluzioni dei due recipienti, vedo subito che la concentrazione è diversa perché nel primo recipiente in una stessa quantità di acqua (250 ml) ci sono un numero maggiore di cucchiaini di zucchero (Amelie).

ANALISI QUANTITATIVA PER IL CALCOLO DELLA CONCENTRAZIONE



= 250ml di
acqua



= 1 cucchiaino di zucchero

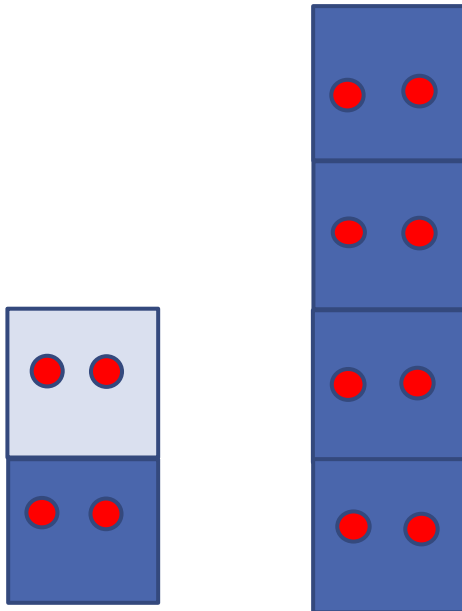


= acqua da aggiungere

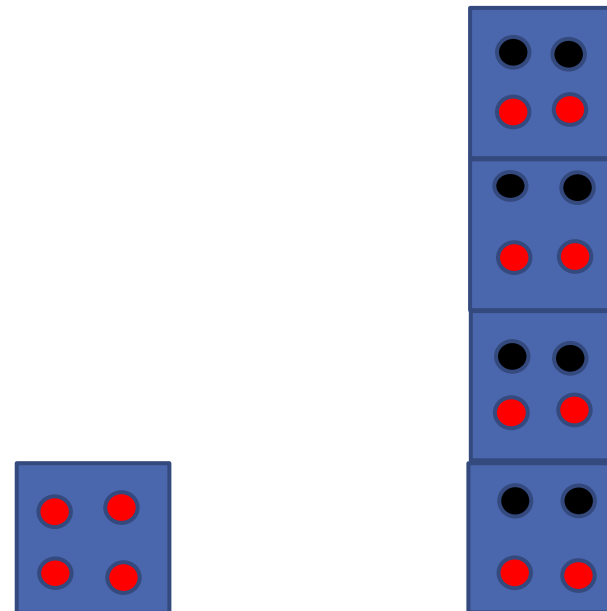


= zucchero da aggiungere

Come posso ottenere la stessa concentrazione nei due recipienti? Per ottenere la stessa concentrazione posso mescolare insieme le due soluzioni oppure aggiungere zucchero nella seconda soluzione o acqua alla prima come possiamo visualizzare usando il modello precedente (Serena)



Aggiungo 250ml di acqua



Aggiungo 8 cucchiaini di zucchero

ANALISI QUANTITATIVA PER IL CALCOLO DELLA CONCENTRAZIONE

Le concentrazioni diventano uguali in entrambi i casi ma le concentrazioni nei due recipienti non sono le stesse.

- Nel caso in cui aggiungo acqua la concentrazione in entrambi i recipienti diventa 2 cucchiani ogni 250ml.
- Nel caso in cui aggiungiamo zucchero diventa di 4 cucchiaini ogni 250ml.
- Gli alunni hanno preparato anche dei grafici cartesiani in cui rappresentavano la concentrazione nei vari casi.

ANALISI QUANTITATIVA PER IL CALCOLO DELLA CONCENTRAZIONE

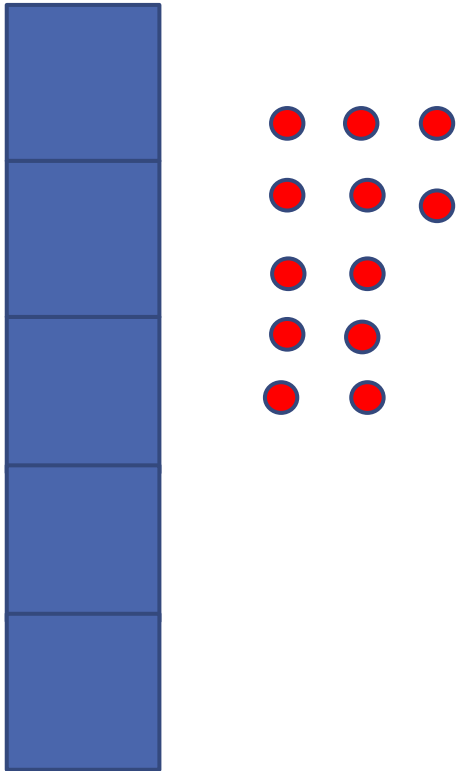
Ci sarebbe anche un'altra possibilità per rendere omogenee le due soluzioni?

I ragazzi riflettono un po', alla fine uno dei gruppi ha l'intuizione: sì, si potrebbero unire i due recipienti così la concentrazione sarebbe la stessa.

Ma allora quanto sarebbe la concentrazione della «nuova» soluzione?

Adesso i ragazzi sono più abili ad usare il modello:

ANALISI QUANTITATIVA PER IL CALCOLO DELLA CONCENTRAZIONE



Ci sono 12 cucchiaini in 1250 ml

E allora quanti saranno in 250ml?

Ridistribuendo i cucchiaini ogni 250 ml, riescono a vedere che facilmente si ridistribuiscono i primi 10 (2 per ogni 250ml) ma restano fuori 2 cucchiaini che devo ridistribuire equamente. A qualcuno viene in mente che è come se dividessi i due cucchiaini per 5, cioè ogni 250ml ci starebbero 0,4 cucchiaini di zucchero, e allora la concentrazione diventerà 2,4 ogni 250ml (Alessio)

E' come se dividessi 12 cucchiaini in 1250ml

ANALISI QUANTITATIVA PER IL CALCOLO DELLA CONCENTRAZIONE

- A questo punto anche proponendo problemi in astratto, senza la prova sperimentale, i ragazzi, anche quelli più deboli scolasticamente, riescono a risolvere le varie situazioni utilizzando il modello; quelli più abili, riescono a trovare la concentrazione utilizzando i calcoli necessari.
- Piano piano si costruisce il concetto di concentrazione come rapporto tra la quantità di soluto e la quantità di solvente.
- Si riesce ad arrivare prima alla quantità di cucchiaini/ml di solvente e alla fine anche g di soluto/ml di solvente o g di soluto/ml di soluzione.
- Si riescono a leggere articoli specifici su internet e sul libro di testo senza difficoltà di comprensione, anzi con la possibilità di spiegare le parti che a un primo approccio, senza l'attività di laboratorio, si presentavano ostiche o poco comprensibili

Soluzioni sature

A questo punto ci siamo fatti la domanda: Ma quanto zucchero posso sciogliere nell'acqua? O meglio quanto zucchero è in grado di accettare l'acqua?

Abbiamo pensato di provarlo sperimentalmente:

Ci siamo divisi in 5 gruppi:

Ciascun gruppo ha riempito un becker con 200 ml di acqua. Abbiamo cominciato ad aggiungere piano piano, uno ad uno, i cucchiaini di zucchero. Mano a mano che i cucchiaini aumentano l'acqua è diventata sempre più opaca, se l'assaggiamo è sempre più dolce, segno evidente che la concentrazione aumenta.

La professoressa ci chiede di misurare la concentrazione della soluzione almeno tre volte durante l'aggiunta dello zucchero. Abbiamo pesato allora il contenuto di un cucchiaino di zucchero (circa 4 g). per poter stimare con più precisione la concentrazione.

Il nostro gruppo ha calcolato la concentrazione dopo l'aggiunta di 17 cucchiaini di zucchero: abbiamo anche visto che il livello dell'acqua era salito. Ora il volume era 220 ml. La concentrazione della soluzione risultava pertanto circa 0,3g/ml.

Quando siamo arrivati a 50 cucchiaini di zucchero, l'acqua non riusciva più ad accettare lo zucchero, lo zucchero di depositava sul fondo. La soluzione era diventata satura. Osservando la soluzione ci accorgiamo che è molto opaca e se assaggiamo è molto dolce.

Soluzioni sature

(effetto del calore)

La professoressa ci chiede adesso di mettere il becker sul fornello e riscaldarlo e vedere cosa succede.

Abbiamo visto che mano a mano che aumentava la temperatura, lo zucchero cominciava a sciogliersi di nuovo.

In questo caso abbiamo potuto aggiungere più zucchero. Siamo arrivati ad aggiungere fino a 100 cucchiaini di zucchero. Il livello della soluzione nel becker è salito molto circa 80 ml.

La concentrazione a questo punto diventa 0,7g/ml

Aumentando la temperatura le particelle aumentano gli spazi fra loro e così l'acqua può di nuovo «accogliere» lo zucchero

Metodi di separazione dei componenti di una soluzione

Alcune esperienze realizzate in laboratorio

- La domanda d'obbligo a questo punto è: Ma i componenti di una soluzione, una volta mescolati, non possono più essere separati?
- Si fanno ipotesi e poi, insieme all'insegnante, si progettano alcune esperienze.
- I lavori svolti sono stati riportati di seguito, utilizzando le relazioni dei ragazzi redatte subito dopo l'esperienza (in parte in classe e in parte a casa), riordinando gli appunti che venivano presi durante l'esecuzione.

Metodi di separazione dei componenti di una soluzione

Alcune esperienze realizzate in laboratorio

La Distillazione

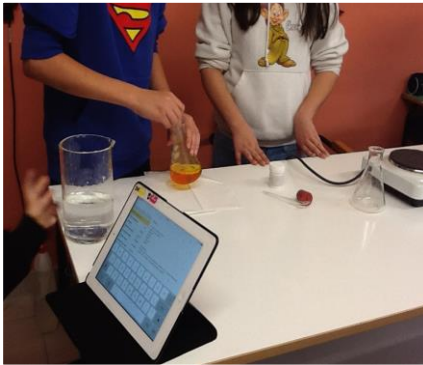
Materiale occorrente:

- una beuta
- un tappo forato con un tubetto
- un contenitore trasparente
- acqua
- bicromato di potassio

Metodi di separazione dei componenti di una soluzione

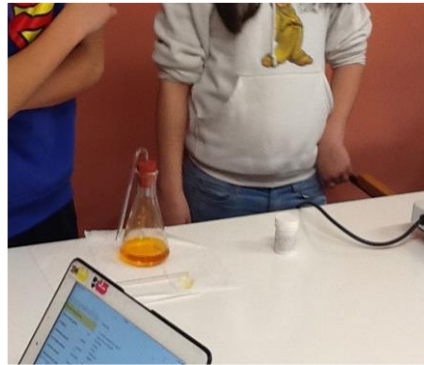
Alcune esperienze realizzate in laboratorio

Passaggio 1



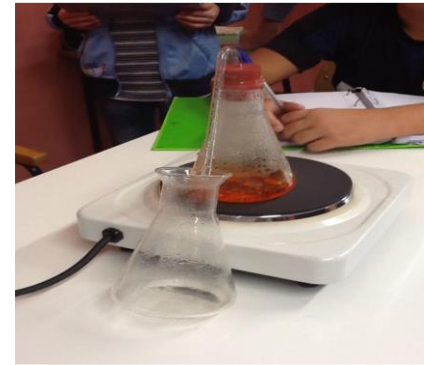
In una beuta contenente dell'acqua, aggiungiamo il bicromato di potassio e mescoliamo.

Passaggio 2



Chiudiamo con un tappo contenente un tubetto la cui estremità terminerà in un recipiente.

Passaggio 3



Mettiamo la beuta sulla piastra riscaldata e aspettiamo.

Passaggio 4



L'acqua inizia ad evaporare, passa nel tubetto, si raffredda e gocciola nel recipiente.

Metodi di separazione dei componenti di una soluzione

Alcune esperienze realizzate in laboratorio

Cosa è accaduto?

La soluzione inizia a bollire e si vede del vapore e delle gocce di acqua sulla parte interna della beuta.

Il vapore raggiunge il tubicino che, essendo più freddo della beuta, fa raffreddare l'acqua trasformandola di nuovo in liquido che si raccoglie nell'altra beuta.

Il liquido è trasparente. Con la distillazione abbiamo separato solvente e soluto di una soluzione.



Nella beuta c'è una soluzione di acqua e bicromato di potassio



Nella beuta c'è solo acqua



Nella beuta c'è vapore acqueo che sta condensando

Metodi di separazione dei componenti di una soluzione

Alcune esperienze realizzate in laboratorio

La Cromatografia

- Materiale occorrente

provette, porta provette, alcool per liquori, strisce di carta assorbente, penne e pennarelli

- Procedimento

Prendiamo le provette, mettiamo dell'alcool, tagliamo delle strisce di carta assorbente e ad i cm di distanza da una base tracciamo un punto con le penne o i pennarelli. Mettiamo le strisce a contatto con la superficie dell'alcool e osserviamo.



Metodi di separazione dei componenti di una soluzione

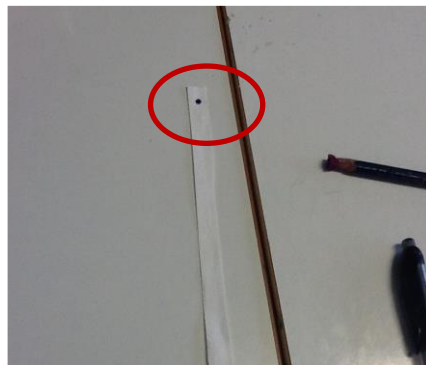
Alcune esperienze realizzate in laboratorio

Passaggio 1



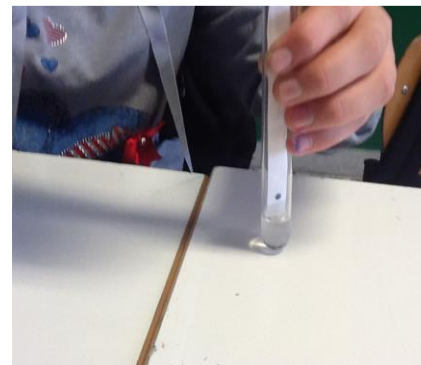
Mettiamo
dell'alcool nella
provetta.

Passaggio 2



Prendiamo le
strisce e ad 1 cm
dalla base
tracciamo un punto
con penne o
pennarelli .

Passaggio 3



Mettiamo la strisce
nella provetta,
facendo in modo
che sfiorino la
superficie
dell'alcool e
osserviamo.

Passaggio 4



Dopo qualche
minuto si forma
una linea sfumata
che parte dal punto
ed è formata da
diversi colori.

Metodi di separazione dei componenti di una soluzione

Alcune esperienze realizzate in laboratorio

Cosa accade?

Celeste: L'alcool ha "preso per mano" l'inchiostro e se lo è portato dietro, formando una striscia

Fabio: L'alcool sale piano piano lungo la striscia (si vede bene la parte bagnata e quella ancora asciutta) e "allarga" la macchia.

Samuele : Nella striscia si vedono diversi colori che sono quelli che formano l'inchiostro

Vanessa: Il puntino d'inchiostro si è allungato quando è arrivato l'alcool e si è formata una striscia di colori diversi, sempre più chiara perché l'alcool ha diviso l'inchiostro nei suoi colori fondamentali e se li è portati dietro tutti

Filippo: Nella striscia che si è formata ci sono linee di colore diverso, alcune più lunghe e alte più corte

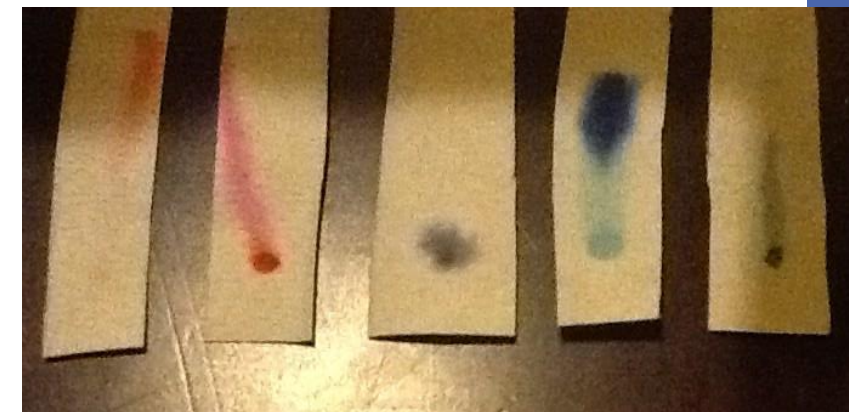
Marco M.: Quando l'alcool ha incontrato l'inchiostro colorato, lo ha sciolto nei suoi colori fondamentali e si è portato tutto dietro, formando una striscia con linee più o meno lunghe

Metodi di separazione dei componenti di una soluzione

Alcune esperienze realizzate in laboratorio

Conclusioni:

L'alcol (il solvente) sale sulla carta assorbente per capillarità; quando incontra l'inchiostro (il soluto), lo "scioglie", suddividendolo nei suoi componenti, che si porta dietro, formando una linea di colori diversi. La linea è più o meno lunga a seconda della maggiore o minore capacità degli inchiostri di sciogliersi nell'alcol (= solubilità)



Verifiche degli apprendimenti

- Registrazione (sia mediante la telecamera che prendendo appunti durante l'attività) delle verbalizzazioni dei bambini
- Revisione degli appunti
- Produzione di tabelle, modelli per spiegare cosa succede
- Rievocazione attraverso le foto, i video, gli appunti presi durante le discussioni guidate della procedura eseguita e verbalizzazione di gruppo e/o individuale
- Riproposizione dell'esperienza all'insegnante e ad altri compagni utilizzando un lessico specifico
- Produzione di testi e relazioni individuali e collettive (anche relazione di laboratorio per la descrizione dell'esperienza)
- Produzione di presentazioni ppt e pagine wiki pubblicate sulla piattaforma e-learning dell'istituto www.e-didattica.net. Alcuni lavori sono stati inseriti anche nel sito dell'istituto nell'area dedicata ai Laboratori del Sapere Scientifico <http://www.comprensivopiazza.it/nuovo/index.php?siteid=4>
- Progettazione di esperienze nuove da realizzare in classe e in laboratorio

Risultati ottenuti

- Tutti i bambini si sono dimostrati motivati e interessati rispetto alle attività proposte
- Hanno stabilito una relazione positiva con il docente e i compagni che si è mantenuta anche nel gruppo «classe» migliorando notevolmente le capacità attentive e il comportamento.
- Hanno imparato a collaborare a osservare tutto quello che succedeva, a considerare il lavoro proprio e quello dei compagni.
- Hanno risposto senza esitazione sicuri che le loro considerazioni erano accettate senza giudizio sia dai compagni che dall'insegnante
- Hanno imparato a rispettare il proprio turno sia durante l'attività di manipolazione che di verbalizzazione
- Hanno migliorato le loro abilità manipolative: sono diventati più «sciolti» nell'uso di strumenti e materiali

Risultati ottenuti

- Hanno saputo mantenere tempi di lavoro e di concentrazione adeguati
- Sono diventati autonomi nell'esecuzione delle procedure richieste
- Hanno migliorato le loro capacità di rappresentazione grafica proponendo «modelli» sempre più adeguati alle richieste
- Hanno imparato a verbalizzare le procedure e le attività utilizzando un lessico appropriato
- Hanno arricchito il loro lessico personale
- Hanno acquisito un lessico specifico
- Hanno imparato a «leggere» immagini, tabelle, diagrammi
- Sanno fare resoconti verbali e scritti ben organizzati
- Sanno redigere una relazione di laboratorio

Valutazione dell'efficacia del percorso

Il percorso intrapreso ha portato benefici sia agli alunni coinvolti che agli insegnanti.

I docenti sono stati accompagnati da una formazione costante con esperti che ha consentito:

- una riflessione epistemologica sulla disciplina, chiarendo il percorso a partire dall'infanzia avendo un occhio attento all'evoluzione successiva. In qualche modo sono stati «costretti» a studiare individualmente, a farsi domande, a porle all'esperto o al tutor del gruppo di lavoro, a trovare soluzioni condivise.
- Una riflessione sulla valutazione (a che punto sono i bambini, quali gli steps da raggiungere, quali le attività da programmare)
- Una riflessione sulle metodologie da utilizzare. Tutte sono diventate molto più brave a costruire gli ambienti di apprendimento adatti e ad avere molto più attenzione alla relazione con i bambini.
- Una programmazione consapevole e utile per i bambini: ci si preoccupa di più cosa si costruisce nella testa dei bambini piuttosto che della raffinatezza dei prodotti ottenuti.
- una riflessione individuale sulle attività proposte (gli insegnanti le provavano prima a casa o in gruppi di lavoro a scuola) in modo da organizzare prima le domande da fare, essere in grado di prevedere qualche imprevisto, anticipare le riflessioni (quindi essere pronte alle risposte dei bambini), prevedere i tempi adeguati, saper interrompere al momento giusto (evitare cali d'interesse o di concentrazione). In ogni situazione è molto importante fare ancora un po' di cose diverse e confrontarle via via fra loro, facendo ben intendere a bambini e ragazzi che si continua a fare lo stesso gioco ma sempre in modo diverso: per divertirsi ancora e per capire meglio
- L'uso di strumenti diversi per la collaborazione fra colleghi e la riflessione rispetto alle attività svolte come la mailing list del gruppo di lavoro
- La condivisione delle esperienze: il lavoro di ciascuna poteva diventare la base da cui partire per il lavoro delle altre, migliorando notevolmente le proposte e i tempi mano a mano che venivano riproposte

Valutazione dell'efficacia del percorso

Una ricaduta a cascata sui bambini che ne hanno beneficiato notevolmente migliorando in generale le loro capacità come specificato nei risultati ottenuti. Quello che abbiamo rilevato come indispensabile è innanzitutto un breve intervallo totalmente dedicato, prima di "andare in classe", alla consapevolezza adulta: che poi avrà modo di progredire parallelamente al lavoro in classe, e alle necessità culturali e professionali che questo chiamerà in gioco.

Per cominciare, dunque, bisogna cominciare a provare, a guardare, a riflettere sull'esperienza quotidiana via via chiamata in gioco, a domandarsi "come potrebbe essere". E bisogna cominciare a riflettere, sistematicamente e collettivamente, su qualche testo o materiale che si presti a "cominciare". Poi, mano a mano che si va avanti a partire da qualcosa che si può supporre condiviso a livello di base, si potranno chiedere e avere "spiegazioni" sempre più adatte sia alla competenza culturale adulta, sia alla specifica mediazione adatta all'età dei bambini/ragazzi a cui professionalmente ci si rivolge.