



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Esperienze di Successo nella Formazione di Scienza Scuola Primaria

Laura Ricco, Maria Maddalena Carnasciali

Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, Università degli Studi di Genova (Italia)

marilena@chimica.unige.it

Astratto

Il documento tratta di due esperienze di successo per insegnare i contenuti di base di chimica alla scuola elementare.

La prima è una proposta didattica interdisciplinare incentrato sul processo chimico di dissoluzione e basata su un approccio laboratoriale. Si tratta di un lungo e complesso percorso, composto da diverse attività, a partire dal primo anno della scuola primaria e concludendo al quinto anno. La seconda attività ha un obiettivo simile e il lavoro con i bambini inizia in un contesto motivante: la preparazione di olive in salamoia e frutta sciropata. Entrambe le esperienze che favoriscono la motivazione che collega ciò che l'insegnante propone l'esperienza degli studenti e vivo ogni giorno e sono focalizzati su un ruolo attivo e partecipativo degli studenti.

Introduzione

Durante i primi due anni di lavoro, il progetto *Chimica Is All Around Network* [1] ha permesso di raccogliere e confrontare varie informazioni sulla didattica della chimica nella scuola. Queste informazioni cominciano dalla scuola primaria, dove i fondamenti della chimica sono tenuti all'interno di una zona soggetta integrato chiamato Science, e va a considerare la scuola secondaria inferiore, scuola secondaria superiore (dove, spesso, la chimica viene insegnata come soggetto singolo) e finire in evidenza la situazione critica degli iscritti ai corsi di laurea specifici. L'analisi dei "sentimenti verso la chimica, delle loro prestazioni in relazione a questo argomento e di docenti studenti esperienze è riportato in diversi documenti e rapporti prodotti dal progetto e caricati sul portale. In particolare, il rapporto nazionale sulla motivazione degli studenti per studiare chimica e la relazione nazionale sulla formazione degli insegnanti di chimica sono disponibili.

La Scienza soggetto, nella scuola primaria, promuove un approccio interrogatorio investigativo e per l'ambiente e prepara i bambini per studi più dettagliati nei gradi successivi. L'insegnamento è di solito organizzato in grandi temi, come ad esempio stati della materia, del mondo vegetale, il corpo umano ecc. Al sentimento questo livello degli studenti sono ancora abbastanza positivo, ma sviluppano le prime idee sbagliate che interesseranno studi successivi. Inoltre, vale la pena di essere menzionato che i problemi linguistici pupils 'si verificano da l'inizio della scuola primaria: è quando i bambini si rendono conto che alcuni argomenti sono difficili per loro che pensano che non saranno in grado di comprendere e decidere di utilizzare la loro memoria piuttosto che il loro cervello per imparare. Questa scelta in qualche modo inevitabile, è irreversibile perché se l'allievo ottiene buoni risultati per memorizzare e ripetere, continuerà e diventerà sempre più capaci a questa funzione; memorizzazione richiede meno sforzo di comprensione, e gli studenti sarà difficile scegliere questa opzione.

Problemi di apprendimento diventano più definiti nella scuola secondaria inferiore, dove gli argomenti di chimica, tenuti all'interno di Scienza soggetto, diventano più complesse e si affacciano livello microscopico, spesso in modo confuso e non adeguata. A questo livello, alcuni problemi cominciano



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

ad emergere, gli stessi problemi che sono più fortemente rivendicati dagli studenti delle scuole superiori e insegnanti e che rendono la chimica un soggetto spesso respinti:

- La difficoltà nella comprensione del (astratto) livello microscopico
- L'uso di non adeguati libri di testo
- La mancanza di attività sperimentali
- Il tempo di insegnamento assegnato insufficiente
- le basse qualifiche degli insegnanti.

Al fine di migliorare il rapporto tra chimica e studenti, l'obiettivo fondamentale è quello di migliorare la comprensione dei contenuti, lavorando principalmente sulla formazione degli insegnanti (formazione iniziale e in servizio) e sullo sviluppo di buone pratiche e di esperienze di successo che verranno diffusi e utilizzati dalle comunità dei docenti.

Per quanto riguarda la formazione degli insegnanti, la relazione nazionale, caricata sul portale del progetto, offre una buona descrizione della situazione italiana, tra cui problemi, testimonianze e riflessioni.

Per quanto riguarda le buone pratiche, che sono numerosi e fanno una classificazione sarebbe limitativo. Buone pratiche fanno spesso uso di metodi di laboratorio, apprendimento cooperativo, l'apprendimento basato sul problema, ICT, mappe concettuali (costruito in classe o fornite da libri di testo, ecc) e succede che più approcci sono presenti nella stessa esperienza.

Chimica nella scuola primaria

In questo contesto, ci limiteremo a prendere due esempi di buone pratiche, svolte presso la scuola primaria, dove, come già detto, le fondazioni per lo sviluppo cognitivo degli studenti sono costruiti. Alla scuola primaria è importante lavorare sulle "abilità di osservazione e descrizione, su magliette, kids voglia di porre domande, formulare ipotesi, per discutere di questi ultimi con i compagni o per progettare esperienze di ottenere la conferma dell'ipotesi.

Tutto ciò deve essere fatto limitandosi rigorosamente al livello macroscopico perchè i kids non hanno ancora il bagaglio cognitivo necessario ad affrontare il livello microscopico (livello interpretativo) della materia. Purtroppo i libri di testo fanno spesso questo errore: concentrano e mescolano contenuti complessi destinandoli a menti impreparate ad accoglierli; il risultato è che i bambini non capiscono e imparano a memoria oppure capiscono in modo sbagliato e acquisiscono misconcezioni quasi impossibili da correggere più avanti.

Le esperienze che portiamo ad esempio hanno fondamentali caratteristiche in comune, che dovrebbero essere evidenti in ogni attività didattica di tipo scientifico:

- favorire la motivazione agganciando ciò che si propone al vissuto degli allievi, alla loro vita quotidiana;
- puntare su un ruolo attivo e partecipato degli allievi che debbono essere i protagonisti del loro processo di apprendimento;
- mostrare che i contenuti che si propongono e soprattutto gli obiettivi che si vogliono perseguire si estendono in tutti e tre i livelli scolastici attraverso successivi approfondimenti (verticalità).
- avere come modello di insegnamento la cosiddetta "didattica laboratoriale".

Su quest'ultimo punto vale la pena soffermarsi per sottolineare che "didattica laboratoriale" non significa solo "attività in laboratorio" (intendendo con "laboratorio" un luogo fisico) ma un modo di fare scuola in cui l'attività

dell'allievo è "sperimentale" sempre, nel senso che partecipa nella forma più autonoma possibile ad attività continue e sistematiche in cui mette in gioco le sue capacità e ne acquisisce di nuove



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

attraverso varie fasi di lavoro: l'alunno riflette sul problema rispondendo ad una consegna scritta, prima individualmente e poi in gruppo, quindi viene coinvolto in discussioni collettive, conduce esperienze "pratiche" in cui agisce in prima persona, ecc.

Una proposta interdisciplinare per introdurre il concetto di solubilità e soluzioni

La prima buona pratica [2] è una proposta didattica interdisciplinare focalizzato sul processo chimico di dissoluzione e basato sull'approccio laboratoriale. Si tratta di un lungo e complesso percorso, realizzato da Ilaria Rebella e Barbara Mallarino, composto da due passi e diverse attività, a partire dal primo anno della scuola primaria e concludendo al quinto anno. A causa della lunga durata della proposta didattica, i suoi creatori e interpreti pubblicato un documento con l'obiettivo di fornire informazioni sulla metodologia utilizzata e dei risultati finali ottenuti in due classi.

Il primo passo è stato eseguito durante i primi due anni della scuola primaria e particolare attenzione all'acquisizione di requisiti lessicali e concettuali necessari per ulteriori lavori:

- L'osservazione, il confronto e la classificazione di, colorato, oggetti non trasparenti colorati, non trasparenti;
- L'osservazione, la manipolazione e le considerazioni di oggetti liquidi e solidi;
- L'osservazione e la descrizione delle sostanze e del loro comportamento in acqua.

L'obiettivo era di arrivare alla costruzione di una definizione comune di "sostanza solida solubile in acqua" (cioè "una materia solida è solubile in acqua, cioè si scioglie in acqua, quando ... non più grani visibili e il liquido è incolore trasparente o colorato trasparente").

La seconda fase è stata eseguita durante il terzo, quarto e quinto anno. I concetti acquisiti sono stati recuperati e un approfondimento degli aspetti osservati è stato fatto ("I grani non si vedono o non ci sono più? Cosa possiamo fare per determinare questo? Quanto sale possiamo sciogliere in un bicchiere d'acqua? Come posso produrre una maggiore quantità di soluzione con la stessa tonalità di colore? ") al fine di costruire i concetti di conservazione della massa, la saturazione e la concentrazione (come rapporto tra grandezze non omogenee). Questo obiettivo è stato raggiunto collegando le esperienze condotte in diverse situazioni (misure, decimali, frazioni e la percentuale di concetto, concetto intuitivo di proporzioni).

Durante il quinto anno, come parte conclusiva del percorso, una discussione si è svolta, al fine di ricordare ciò che è una soluzione, come è riconosciuto, quali soluzioni sono state preparate in passato e quali caratteristiche sono stati identificati.

La discussione è stata seguita da una produzione individuale: «Cosa vuol dire che una soluzione è più concentrato di un altro?». Le risposte sono state condivise e discusse.

Infine, gli insegnanti hanno proposto un compito di verificare l'apprendimento. Il compito, indicato sotto, era composto da due parti: la prima parte (punti 1 e 2) hanno riguardato singole riflessioni per fare in classe, la seconda parte (punto 3) doveva essere eseguita in laboratorio.

Tutto ciò deve essere fatto limitandosi rigorosamente al livello macroscopico perchè i kids non hanno ancora il bagaglio cognitivo necessario ad affrontare il livello microscopico (livello interpretativo) della materia. Purtroppo i libri di testo fanno spesso questo errore: concentrano e mescolano contenuti complessi destinandoli a menti impreparate ad accoglierli; il risultato è che i bambini non capiscono e imparano a memoria oppure capiscono in modo sbagliato e acquisiscono misconcezioni quasi impossibili da correggere più avanti.

Le esperienze che portiamo ad esempio hanno fondamentali caratteristiche in comune, che dovrebbero essere evidenti in ogni attività didattica di tipo scientifico:



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

- favorire la motivazione agganciando ciò che si propone al vissuto degli allievi, alla loro vita quotidiana;
- puntare su un ruolo attivo e partecipato degli allievi che debbono essere i protagonisti del loro processo di apprendimento;
- mostrare che i contenuti che si propongono e soprattutto gli obiettivi che si vogliono perseguire si estendono in tutti e tre i livelli scolastici attraverso successivi approfondimenti (verticalità).
- avere come modello di insegnamento la cosiddetta "didattica laboratoriale".

Su quest'ultimo punto vale la pena soffermarsi per sottolineare che "didattica laboratoriale" non significa solo "attività in laboratorio" (intendendo con "laboratorio" un luogo fisico) ma un modo di fare scuola in cui l'attività

dell'allievo è "sperimentale" sempre, nel senso che partecipa nella forma più autonoma possibile ad attività continue e sistematiche in cui mette in gioco le sue capacità e ne acquisisce di nuove attraverso varie fasi di lavoro: l'alunno riflette sul problema rispondendo ad una consegna scritta, prima individualmente e poi in gruppo, quindi viene coinvolto in discussioni collettive, conduce esperienze "pratiche" in cui agisce in prima persona, ecc.

1. Quanti grammi di sostanza devo usare perché le due soluzioni seguenti abbiano la stessa concentrazione?

15 g di solfato in 100 ml

.....g di solfato in 1000 ml

2. La soluzione che vedi sulla cattedra (250 ml) ha una concentrazione di 3g/100mL di sali da bagno in acqua.

- Quanti grammi di sali da bagno ho usato per prepararla?

- Se dovessi preparare 1 litro di questa stessa soluzione (quindi di una soluzione con la stessa concentrazione della soluzione che vedi sulla cattedra e quindi anche con lo stesso colore), quanti grammi di sali da bagno dovresti usare?

- Spiega come hai ragionato per trovare i grammi di sali da bagno che occorrono.

3. Prepara tu una soluzione acquosa con i sali da bagno. Decidi tu la quantità di sali che vuoi utilizzare ma scrivi poi qui sotto quanti sono i ml di soluzione e quanti grammi di sale hai sciolto:

ml di soluzione = ml

sali da bagno = g

La soluzione che hai preparato ha una concentrazione in sali da bagno del%

Spiega come hai ragionato.

PROCEDURA CONSIGLIATA:

- Metti quanta acqua vuoi (senza misurarla) nel bicchiere.

- Pesa sulla bilancia la quantità di Sali da bagno che intendi mettere nel bicchiere. Stai attento/a a metterne una quantità che possa sciogliersi completamente nell'acqua che hai preso.

- Gira con il cucchiaino finché non ottieni la soluzione.

- Misura i ml di soluzione ottenuta con la caraffa graduata.

- Calcola la concentrazione in percentuale dei Sali da bagno nella soluzione (ricorda: la concentrazione è la quantità di sostanza in g sulla quantità di soluzione in ml).

I risultati sono stati generalmente soddisfacenti: anche i bambini che avevano commesso degli errori, ha dimostrato di aver interiorizzato molti dei concetti discussi.

Questa proposta è molto significativo come primo approccio al concetto e soluzioni di solubilità. I bambini potranno migliorare le loro competenze logiche e le loro capacità di auto-valutazione,



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

confrontando i loro punti di vista con i loro compagni di classe. Essi potranno anche sviluppare le loro capacità linguistiche e metacognitive. I risultati ottenuti hanno dimostrato il valore formativo della metodologia suggerita.

Olive in salamoia e frutta sciroppata

Questa seconda attività è stata svolta [3] da Giuseppina Caviglia e Lia Zunino in due classi di scuola primaria (terzo e quarto anno). Il tema, l'acquisizione del concetto di solida sostanza solubile in acqua, è circa la chimica ma l'obiettivo primario del lavoro è quello di sviluppare prime competenze necessarie per lo studio delle scienze sperimentali.

Il lavoro con i bambini è iniziato in un contesto motivante, la preparazione di olive in salamoia e frutta sciroppata. Da qui, la necessità di osservare, descrivere, classificare, discutere e formulare ipotesi, ha sviluppato ulteriori attività che hanno contribuito a perfezionare la lingua e di formulare, al termine del lungo processo di osservazione e di ricerca, una definizione condivisa di sostanza solida solubile.

Questa attività è stata pubblicata come una proposta affidabile per introdurre concetti di chimica di base e le competenze necessarie per l'ulteriore istruzione scientifica. La pubblicazione correlata è una descrizione dettagliata delle fasi di lavoro e dei risultati in termini di motivazione bambini e lo sviluppo cognitivo.

Step1: l'osservazione e il confronto tra due prodotti (olive in salamoia e frutta sciroppata) per capire come sono state fatte e di trovare un modo per farli in classe.

Questo passo è stato composto dai seguenti attività:

- 1a. Confronto di due prodotti: i bambini vedono sul tavolo una confezione di olive in salamoia e una di pesche sciroppate; dopo una conversazione guidata dall'insegnante, essi svolgono la seguente consegna scritta: "Confronta i due prodotti scrivendo cosa hanno di uguale e di diverso. Poi scrivi come pensi che siano stati preparati". L'individuazione e la denominazione delle caratteristiche comuni porta a considerare la possibilità che vi siano modalità di preparazione analoghe, anche se i bambini non sanno ancora che in entrambi i casi si tratta di soluzioni ottenute sciogliendo una sostanza solida in acqua.
- 1b. Discussione sulle caratteristiche emerse e sulle modalità di preparazione: denominazione delle caratteristiche emerse; confronto delle modalità di preparazione per individuare una ricetta comune; validazione delle ricette (consultazione di libri – ricettari - o altre fonti attendibili). Fra i bambini che spiegano come fare la salamoia, pochi indicano le quantità; la necessità di tenerne conto viene chiarita nelle discussioni di questa fase.
- 1c. In gruppo, realizzazione della salamoia e dello sciroppo: i bambini seguono la procedura della ricetta comune e compilano una scheda di osservazione.
- 1d. Relazione alla classe e discussione per individuare uguaglianze e differenze nelle fasi di preparazione dei due liquidi. Nella discussione si introduce l'aggettivo 'solubile'.
- 1e. Preparazione delle olive in salamoia in classe: la preparazione richiede qualche ora, ma poiché dopo 40 giorni occorre cambiare la salamoia e è necessario attendere altri due mesi prima che le olive siano pronte per essere messe nei vasetti, si presentano occasioni per risolvere problemi di calcolo di durata e di spesa per il confezionamento.
- 1f. Precisare il lessico: in particolare le parole colorato – incolore – trasparente – opaco

Step 2 : gli insegnanti domandano ai bambini se tutte le sostanze siano solubili come il sale e lo zucchero e chiedono loro di progettare degli esperimenti che consentano di dimostrarlo. La realizzazione degli esperimenti, con sostanze bianche e colorate, pone la questione della "sparizione" della sostanza solubile bianca. Solo a conclusione del lavoro si giunge alla definizione di sostanza solida solubile in acqua, che diventa la sintesi concettuale, prima individuale e poi condivisa e collettiva, del lungo percorso di scoperta.



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Questo passo è stato composto dai seguenti attività:

- 2a. Progettazione individuale di un'esperienza per verificare se tutte le sostanze sono solubili come sale e zucchero: ogni bambino ha la seguente consegna scritta:
 - Realizzeremo un esperimento per verificare se tutte le sostanze si sciolgono nell'acqua come il sale e lo zucchero. Sul tavolo vedi alcune sostanze e del materiale. Quali azioni dobbiamo eseguire?
 - Cosa ti aspetti che succeda se la sostanza è solubile?
 - Cosa ti aspetti che succeda se la sostanza non è solubile?"
- 2b. Confronto dei progetti individuali ed elaborazione di un progetto di gruppo e di una scheda guida per eseguire gli esperimenti
- 2c. Realizzazione dell'esperienza : in gruppo, con materiale dato differenziato per ogni gruppo (una sostanza solubile e una no, per alcuni gruppi la sostanza solubile è colorata, per altri no) e scheda guida, i bambini verificano quali sostanze sono solubili e quali no. In una breve discussione vengono poi condivisi i risultati ottenuti dai gruppi con le diverse sostanze.
- 2d. Progettazione di un'esperienza per verificare se la sostanza solubile bianca scompare dall'acqua: i bambini hanno la seguente consegna individuale scritta: "Progetta un esperimento che ci permetta di capire e di dimostrare se una sostanza bianca disciolta in acqua è ancora presente nell'acqua oppure no. Puoi utilizzare strumenti che abbiamo a scuola nell'armadio degli esperimenti oppure che ritieni di dover portare da casa."
- 2e. Realizzazione degli esperimenti e verifica delle ipotesi: i bambini vedono che la sostanza solubile bianca non "scompare" dall'acqua, ma diventa "invisibile pur essendo presente, con tutta la sua massa".
- 2f. Arrivare alla definizione di sostanza solida solubile in acqua: lavoro individuale scritto che costituisce il momento di verifica finale del percorso. Viene chiesto a ciascuno di scrivere cosa sono una sostanza solubile e una non solubile, ripensando a tutto il lavoro svolto.

Gli autori dicono che i punti di forza del lavoro sono i seguenti:

- L'insegnante ha un ruolo di attivatore di processi;
- Discussioni permesso agli studenti di sviluppare la comunicazione e le competenze argomentative;
- La richiesta di progettare, mettere i ragazzi in grado di farlo autonomamente, apre le porte alla creatività di ognuno, anche i più deboli;
- Il lavoro si sviluppa in termini di osservazione e descrizione dei fenomeni e non sulla loro spiegazione interpretativa. Questa impostazione è appropriata per una scuola elementare, perché una spiegazione richiederebbe la conoscenza della struttura della materia che i bambini di questa età non possono controllare e capire, ma solo "credere", confidando nella insegnante o il libro di testo.

Conclusioni

Le proposte didattiche prevedono contenuti che afferiscono alla chimica e anche alla matematica.

Lo studio di questa scienza sperimentale può essere affrontato o utilizzandone la "dimensione macroscopica" che consente di descrivere gli aspetti fenomenologici che coinvolgono le sostanze o ricorrendo alla sua "dimensione microscopica" che permette di analizzarne la composizione e fornisce, su tale base, interpretazioni sulle loro trasformazioni.

La dimensione fenomenologica è certamente più accessibile e può essere utilizzata anche e soprattutto per fare acquisire agli alunni del primo ciclo scolastico le abilità che consentiranno loro di percorrere la dimensione microscopica a partire dal secondo ciclo.

Secondo alcuni, per acquisire i concetti sottesi ai contenuti di ambito chimico è prima necessario che gli allievi posseggano un certo numero di abilità e conoscenze trasversali quali, per esempio: capacità logico-linguistiche, capacità di cogliere uguaglianze e differenze, di descrivere, di distinguere la descrizione dalla spiegazione, di individuare le variabili di un fenomeno. Conseguentemente impostano il lavoro degli allievi fondamentalmente sulla dimensione fenomenologica della chimica (4).



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Altri, invece, ritengono che le potenzialità dei bambini siano enormi e che la dimensione microscopica della disciplina possa essere introdotta già a partire dai primi anni della scuola elementare. Questo "insegnamento teorico" rischia però di compromettere lo sviluppo di una struttura concettuale adeguata alla costruzione di risposte e lo sviluppo di comportamenti autonomi necessari alla costruzione di competenze. In questo modo, gli alunni saranno solamente in grado di memorizzare i contenuti.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano il Programma di Apprendimento Permanente - Programma Sub Comenius, dell'Unione europea per l'assistenza finanziaria.

Riferimenti

- [1] <http://www.chemistryisnetwork.eu>
- [2] Borsese A., B. Mallarino, Rebella I., Parrachino I., 2012, *Verso ONU Approccio significativo al Sapere scientifico: Una PROPOSTA interdisciplinare per la Scuola Primaria*, CNS La Chimica Nella Scuola, 4, 141-147
- [3] Caviglia G., Zunino L., 2008, *Olive in salamoia e frutta sciropata*, CNS La Chimica Nella Scuola, 4, 100-111
- [4] Biavasco et al, 2009, *Per Una rivalutazione culturale dell'insegnamento scientifico e della Formazione Iniziale e in Servizio degli insegnanti*, CNS La Chimica Nella Scuola, 4, 39-53



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.