



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

# Esperienze di successo nell'insegnamento della chimica in Italia



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

## ESPERIENZE DI SUCCESSO NELL'INSEGNAMENTO DELLA CHIMICA IN ITALIA

**LAURA RICCO, MARIA MADDALENA CARNASCIALI, ANNA MARIA CARINALE, MARINA ALLOISIO**

DIPARTIMENTO DI CHIMICA E CHIMICA INDUSTRIALE, UNIVERSITÀ DI GENOVA

GENOVA, ITALIA

*marilena@chimica.unige.it*

### Riassunto

*Il rapporto nazionale sulle esperienze di successo per l'insegnamento della chimica si concentra principalmente sulla presentazione di 7 valide esperienze proposte nelle scuole italiane e sulla descrizione dell'attività di sperimentazione realizzata per valorizzare ulteriormente il database di risorse TIC disponibile sul portale del progetto Chemistry Is All Around Network.*

*Le 7 esperienze di successo sono basate sulla didattica laboratoriale, cioè sull'azione dello studente in situazione e sono conformi alle Nuove Indicazioni Nazionali 2012 per il sistema scolastico italiano, le quali delineano una didattica basata sullo sviluppo di competenze.*

*Sempre nell'ottica dello sviluppo delle competenze, sette risorse TIC sono state sperimentate in classe dagli insegnanti coinvolti nel progetto: la descrizione delle modalità di utilizzo e la valutazione dei risultati ottenuti sono riportati nel presente report e, con maggiori dettagli, sul portale del progetto.*

### 1. Introduzione

Come spesso sottolineato dagli insegnanti, i libri di testo sono uno strumento essenziale e un buon punto di riferimento per gli allievi, ma non sono sufficienti per insegnare chimica in modo significativo. Per questo motivo, gli insegnanti sono spesso alla ricerca di fonti da cui avere aggiornamenti sul sapere scientifico, ma anche sulle metodologie di insegnamento e sulle esperienze di successo che possano aiutare l'apprendimento. Queste considerazioni sono diventate ancora più valide nel 2012, quando le Nuove Indicazioni Nazionali [1] del sistema scolastico italiano (v. paragrafo 3) hanno sancito come orizzonte di riferimento verso cui tendere il quadro delle competenze chiave dell'apprendimento permanente definite dal Parlamento Europeo. L'insegnamento per competenze ha reso indispensabile rinnovare la didattica delle discipline, in particolare delle scienze, abbandonando l'impostazione trasmissiva e puntando sull'azione dello studente in situazione.

Gli insegnanti sono stimolati a insegnare con una didattica di tipo laboratoriale e sono spesso alla ricerca di esperienze di successo adatte a stimolare il ruolo attivo dei loro studenti.

Gli insegnanti coinvolti nel progetto sono stati intervistati e hanno dichiarato che la ricerca di tali strumenti avviene quasi sempre consultando internet per parole chiave: questo è ovviamente rischioso e dispersivo, perché su internet si trova di tutto, ma non tutto ciò che si trova deve essere ritenuto valido. I siti o portali dedicati a fornire materiale didattico comprovato e certificato da esperti sono rari e sicuramente poco pubblicizzati.



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

Il sito più citato appartiene alla casa editrice *Zanichelli*. I libri di testo della Zanichelli sono i più diffusi nelle scuole italiane di ogni ordine e grado. Il sito [2] dà accesso a materiali utili come mappe concettuali, power point per insegnanti, questionari interattivi per studenti, video e altro.

Vi sono poi siti di università e scuole che mettono a disposizione materiale didattico costruito o utilizzato dai loro insegnanti.

Per quanto riguarda le risorse digitali, il sito *PhET Interactive Simulations* [3], un progetto della University of Colorado Boulder, fornisce numerose simulazioni, anche in italiano: questo sito è conosciuto e utilizzato dagli insegnanti di scienze che hanno voglia di provare l'insegnamento con le risorse digitali.

Infine, restando in tema di esperienze di successo fornite on line, il sito del progetto nazionale *PLS (Piano Lauree Scientifiche)* è fortemente raccomandato dal Ministero dell'istruzione (MIUR). Il PLS è stato più volte presentato e descritto nelle attività di Chemistry Is All Around Network perciò, per maggiori dettagli, rimandiamo ai documenti realizzati negli anni precedenti [4] e al sito del progetto [5] da cui si può accedere a numerose esperienze di successo progettate dalle università e realizzate per scuole secondarie in tutta Italia.

Ottime fonti per affrontare argomenti scientifici a scuola sono anche le riviste (disponibili anche in formato digitale), in particolare:

- *Le scienze*: rivista mensile di divulgazione scientifica, edizione italiana di Scientific American. Oltre che alla scienza di base, essa pone particolare attenzione alle ricadute tecnologiche della scienza e al progresso tecnico [6].
- *Linx Magazine* – la rivista di scienze per la classe: rivista rivolta agli insegnanti e dedicata alla didattica delle scienze. Fornisce approfondimenti, aggiornamenti, attività didattiche pratiche, esercizi e questionari per gli studenti [7].
- *Nuova secondaria*: rivista dedicata alla formazione culturale e professionale dei docenti e dei dirigenti della scuola secondaria di secondo grado. Fornisce percorsi didattici disciplinari, inserti che in ogni numero affrontano un tema multidisciplinare, discussioni mirate su «casi» della legislazione, presentazioni critiche delle politiche formative e della cultura professionale [8].
- *CnS – La Chimica nella Scuola*: è un punto di riferimento nazionale per ricercatori in didattica e molti insegnanti di materie chimiche che qui trovano importanti spunti per l'attività didattica, numerose esperienze di successo descritte in dettaglio e possibilità di aggiornamento [9].

## 2. Competenze chiave e il loro sviluppo nell'insegnamento della chimica

Nella scuola italiana il concetto di competenza entra a partire dal 2000 (riforma Berlinguer – De Mauro), e viene definitivamente “codificato” dal D.M. n. 139 del 22 agosto 2007 che introduce Nuove Indicazioni Nazionali per il secondo ciclo e obbligo d'istruzione fino a sedici anni.

Nelle Nuove Indicazioni Nazionali del settembre 2012 si esplicita in modo più chiaro che il sistema scolastico italiano assume come orizzonte di riferimento verso cui tendere il quadro delle otto competenze chiave dell'apprendimento permanente definite dal Parlamento Europeo e dal Consiglio dell'Unione Europea [10].



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

Le competenze sono definite in questa sede alla stregua di una combinazione di conoscenze, abilità e attitudini appropriate al contesto. Le competenze chiave sono quelle di cui tutti hanno bisogno per la realizzazione e lo sviluppo personali, la cittadinanza attiva, l'inclusione sociale e l'occupazione:

1. Comunicazione nella madrelingua
2. Comunicazione nelle lingue straniere
3. Competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia
4. Competenza digitale
5. Imparare ad imparare
6. Competenze sociali e civiche
7. Spirito di iniziativa e imprenditorialità
8. Consapevolezza ed espressione culturale

A partire dall'anno scolastico 2012-2013 le scuole del primo ciclo di istruzione (scuola primaria e secondaria di primo grado) rielaborano l'offerta formativa tenendo come riferimento le Nuove Indicazioni Nazionali. La didattica per competenze viene così ufficialmente introdotta anche nella scuola primaria e nella scuola secondaria di primo grado.

Obiettivo dell'intero primo ciclo diviene così il conseguimento di traguardi per lo sviluppo delle competenze chiave, traguardi chiaramente dichiarati, per ogni disciplina, nelle Nuove Indicazioni Nazionali.

Nel caso delle scienze, i traguardi che l'alunno deve raggiungere al termine della scuola secondaria di secondo grado sono espressi globalmente per chimica, fisica, biologia, astronomia e scienze della terra [11]:

- 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;
- riconosce nel proprio organismo strutture e funzionamenti a livelli macroscopici e microscopici, è consapevole delle sue potenzialità e dei suoi limiti.
- ha una visione della complessità del sistema dei viventi e della loro evoluzione nel tempo; riconosce nella loro diversità i bisogni fondamentali di animali e piante, e i modi di soddisfarli negli specifici contesti ambientali.
- è consapevole del ruolo della comunità umana sulla Terra, del carattere finito delle risorse, nonché dell'ineguaglianza dell'accesso a esse, e adotta modi di vita ecologicamente responsabili.
- collega lo sviluppo delle scienze allo sviluppo della storia dell'uomo.
- ha curiosità e interesse verso i principali problemi legati all'uso della scienza nel campo dello sviluppo scientifico e tecnologico.

Al fine di aiutare le scuole a conformare il curricolo di scienze/chimica alle Nuove Indicazioni Nazionali, la Divisione Didattica della Società Chimica Italiana fornisce una proposta per la scuola primaria [12] e per la scuola secondaria di I grado [13].

Lo studio della chimica nel corso della scuola secondaria di secondo grado, partendo dai suddetti traguardi di apprendimento, mira al proseguimento dello sviluppo delle competenze chiave, in primis alla competenza in ambito scientifico. Essa si riferisce alla capacità e alla disponibilità a usare l'insieme delle conoscenze e



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

delle metodologie possedute per spiegare il mondo che ci circonda, sapendo identificare le problematiche e traendo le conclusioni che siano basate su fatti comprovati [10].

### 3. Esempi di esperienze di successo

#### 3.1 Un primo avvicinamento alla tavola periodica degli elementi. Un approccio storico-epistemologico all'insegnamento della chimica [14]

Autori: *Alberto Regis, Ezio Roletto*

##### Descrizione dell'esperienza

E' opinione diffusa che la storia della chimica possa essere utilizzata nell'insegnamento della chimica, in base ad analogie tra il processo di apprendimento e lo sviluppo della scienza. Questa idea viene messa in pratica nella sequenza didattica descritta in questo documento, il cui obiettivo è portare gli studenti delle scuole superiori a costruire le fondamenta della tavola periodica degli elementi.

Le modalità di apprendimento si basano sul proporre problemi che stimolino riflessioni riguardanti le proprietà macroscopiche di sostanze semplici: per rispondere a queste domande, gli studenti possono fare riferimento alle stesse informazioni utilizzate da Mendeleev per costruire il principio della periodicità. I processi di apprendimento portano gli studenti a confrontarsi anche con due importanti concetti in chimica: quelli di sostanza semplice ed elementi che sono spesso confusi nell'insegnamento.

Il percorso presentato in questo articolo è stato esaminato per diversi anni in molte classi, essenzialmente si propone di portare gli studenti a "ricostruire" l'ossatura principale della tavola periodica, ragionando sulle stesse informazioni chimiche delle quali disponeva Mendeleev: i pesi atomici degli elementi e le proprietà chimiche e fisiche di alcune semplici sostanze e composti.

L'approccio storico ha il vantaggio di fare ripercorrere agli studenti il percorso intellettuale di Mendeleev, evidenziando le difficoltà e le varie ipotesi che vennero di conseguenza ritenute accettabili o meno. Come prima attività, ad ogni studente è fornito un foglio di carta A21 ed un set di diciannove schede sui elementi seguenti: potassio, idrogeno, litio, boro, berillio, magnesio, alluminio, bromo, cloro, zolfo, sodio, calcio, silicio, ossigeno, fluoro, arsenico, carbonio, azoto, fosforo.

Poi è assegnata la consegna: "ordinare, nel modo ritenuto più adatto, le schede ricevute, incollandole sul foglio di carta. Sullo stesso foglio scrivere, in ordine di importanza, i criteri utilizzati per ordinare le schede."

Le attività che seguono, descritte in dettaglio nella pubblicazione, puntano a migliorare la prima bozza della tavola periodica costruita dagli studenti, usando informazioni nuove, la guida dell'insegnante, il lavoro in piccoli gruppi ed il confronto tra le diverse opinioni.

Infine, l'inclusione di elementi nuovi in questa tavola periodica conduce a verificare il criterio utilizzato per ordinare gli elementi e scoprire il concetto della periodicità.

##### Valutazione dell'esperienza

L'approccio descritto è stato subito accettato dalla maggior parte degli studenti che si sono trovati coinvolti da un problema che li ha portati a pensare, ragionare, fare previsioni e trarre conclusioni.

Offrire agli studenti l'opportunità di lavorare in prima persona allo sviluppo della struttura della tavola periodica, come faceva Mendeleev, gli permette di costruire il concetto di periodicità in modo sperimentale, quale risultato di un personale percorso.



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

Dal punto di vista dell'educazione scientifica, l'approccio storico è molto più istruttivo rispetto al tradizionale dove la conoscenza è sistematizzata e dove non vengono presi in considerazione tutti i tentativi di altri scienziati, gli approcci diversi e le prime discordanze.

La specifica conoscenza disciplinare e i *learning object* sono stati raggiunti in modo soddisfacente.

### 3.2 Crescere in dimensione europea [15]

Autore: *Nadia Zamboni*

#### Descrizione dell'esperienza

L'articolo è la descrizione dell'utilizzo di una risorsa ICTs in inglese per insegnare la chimica nella scuola secondaria di primo grado.

L'insegnante, Nadia Zamboni la ha utilizzata per sperimentare la metodologia di CLIL nel costruire abilità scientifiche e digitali. La lavagna digitale è stata un supporto essenziale per favorire il lavoro cooperativo, attraverso momenti di divisione continui tra gruppi di alunni.

La chimica in casa, la sezione interattiva del sito Chemistry Is All Around Us, fornisce spunti interessanti per intraprendere, con approccio di tipo laboratoriale un percorso di osservazione e riflessione su una reazione chimica comune come quello tra aceto e idrogenocarbonato di sodio (bicarbonato).

Gli studenti, divisi in gruppi hanno esplorato parte della risorsa, concentrandosi sulla reazione e raccogliendo informazioni sui parametri che la influenzano. I testi in inglese, permettendo un approccio diverso alla Ogni gruppo, dopo avere scelto una variabile sperimentale da studiare fra quantità, temperatura e concentrazione di reagenti, ha relazionato sul lavoro svolto ai compagni, la relazione ha avuto la forma di un progetto autogestito. Alla fine dell'attività, l'insegnante ha richiesto un rapporto scientifico che includesse sia il lavoro fatto dal proprio gruppo sia il lavoro svolto dagli altri gruppi.

Il lavoro è stato supportato anche dalla realizzazione di fogli di lavoro in italiano / inglese, forniti da Nadia Zamboni e compilati dagli studenti, di nuovo attraverso modalità cooperative estese alla intera classe. I dettagli del lavoro, svolto con una seconda classe della scuola secondaria di primo grado, è stato pubblicato recentemente on-line e è fruibile liberamente.

#### Valutazione dell'esperienza

L'articolo è importante perché descrive il successo di un'esperienza eseguita come parte di questo progetto (Chemistry Is All Around the Network), utilizzando proficuamente uno strumento provveduto dal progetto precedente la "Chemistry Is All Around Us".

Le attività educative così integrate sottolineano l'efficacia degli sforzi fatti dai paesi partecipanti ai progetti e dimostrano l'interesse di scuole ed insegnanti alle nuove metodologie di insegnamento, se sotto la guida di ricercatori ed esperti.

Il lavoro descritto è stato svolto dall'insegnante di una scuola coinvolta in progetti didattici, non solo a livello nazionale, ma anche in una dimensione europea. Per un insegnante è particolarmente difficile fornire corsi che si avvalgano di nuovi metodi di insegnamento, specialmente se non ha ricevuto la formazione necessaria. Comunque, l'articolo mostra come l'ausilio di materiale selezionato e la guida di persone esperte (le persone coinvolte nel progetto), renda più facile questo compito aumentandone le probabilità di successo.



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

Inoltre, l'uso che l'autore ha fatto della risorsa di ICT, dimostra che è possibile, ed utile, lavorare appoggiandosi a metodologie diverse (come in questo caso: lavoro in gruppi, attività pratiche e risorse digitali). Il risultato è un miglioramento dell' apprendimento, dovuto ad una maggiore motivazione degli studenti ed all'uso soddisfacente di strategie di apprendimento diverse.

### **3.3 Introduzione ai carboidrati nella scuola secondaria: 1. un percorso laboratoriale ispirato alla vita quotidiana [16]**

Autori: *Maria Maddalena Carnasciali, Laura Ricco, Alessandra Minguzzi*

#### **Descrizione dell'esperienza**

Il percorso di laboratorio, costituito da 6 attività è stato progettato all'interno del Piano Lauree Scientifiche. Area di Chimica - Regione Liguria. I carboidrati sono stati scelti come soggetto del percorso, proposto al quarto anno di scuola secondaria superiore, così da conciliare le competenze degli insegnanti, quasi sempre di estrazione biologica, con un tema curricolare di chimica che si prestasse a collegamenti interdisciplinari. Inoltre, la presenza di carboidrati nella vita quotidiana offre molte opportunità per attività pratiche, adatte a risvegliare la curiosità e l'interesse negli studenti e l'integrazione didattica degli insegnanti. Il lavoro propone una sequenza di 6 esperienze collegate col processo di produzione del pane.

Attività 1) Completamento di una tabella relativa alla generalità di alcuni carboidrati di uso comune, attraverso sperimentazioni sul sapore e prove di solubilità;

Attività 2) Produzione del pane con tipi diversi di farina e lievito e costruzione della curva di lievitazione;

Attività 3) Separazione di glutine ed amido da una miscela di acqua e farina di grano;

Attività 4) Saggio colorimetrico per valutare la presenza di amido nei cibi;

Attività 5) Saggio colorimetrico per valutare la presenza di proteine nei cibi;

Attività 6) Utilizzo di prove colorimetriche per analizzare i due componenti separati durante l'attività 3.

Al fine di rendere più efficace la sequenza di esperienze, deve essere richiesta una relazione scientifica, ovviamente dopo una discussione esaustiva su operazioni svolte, osservazioni e risultati ottenuti, svolta in classe, sotto la guida del docente e come conclusione del percorso.

Ogni esperienza è descritta in dettaglio, così come le relative considerazioni fatte sulla base del comportamento e dell' apprendimento degli studenti. Inoltre, nel lavoro vengono forniti tutti i fogli di laboratorio, completi di informazioni sugli argomenti, istruzioni dettagliate su come operare e domande a cui rispondere.

#### **Valutazione dell'esperienza**

Il percorso di laboratorio ha avuto un grande successo perché è stato effettuato in molte classi di licei scientifici e classici, per un totale di circa 800 studenti. Le attività di laboratorio sono state condotte da ricercatori universitari, mentre il compito degli insegnanti è stato quello di introdurre biochimica prima delle attività pratiche previste, discutere i risultati conclusivi e correggere le relazioni scientifiche scritte dagli studenti. Questo percorso ha avuto un grande successo, sia perché gli studenti erano motivati nel loro lavoro, sia perché gli insegnanti hanno ricevuto supporto e materiale preziosi per perfezionarsi in un campo dove si percepiscono deboli.



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.



### 3.4 Esperienze di laboratorio per lo studio delle sostanze gassose nella scuola secondaria di primo grado [17]

Autore: *Pierluigi Riani*

#### Descrizione dell'esperienza

E' presentato un lavoro sperimentale, indirizzato all'acquisizione del concetto di materialità dei gas. Il livello scolastico di riferimento è la scuola secondaria di primo grado (alunni di età compresa tra 11-14 anni), ma l'attività può essere adattata agli ultimi anni della scuola primaria e ai primi anni della scuola secondaria superiore. Gli esperimenti riguardano principalmente gli aspetti sensoriali. L'articolo propone una serie di esperienze fatte con materiali di facile reperibilità e non costosi: acqua, siringhe, bicchieri di plastica e poco di più per un ulteriore approfondimento. Qui di seguito, viene fornita una breve descrizione della sequenza delle attività.

- 1) L'aria può essere vista. Questo si può dimostrare da svuotando in un bicchiere d'acqua una siringa piena d'aria.
- 2) L'aria può essere toccata: sensazioni provocate dal flusso d'aria sul palmo della mano.
- 3) L'aria può essere versata: l'esperimento funziona sott'acqua, con un bicchiere capovolto
- 4) L'aria esercita una spinta ed è comprimibile: a questo scopo occorrono semplicemente due siringhe collegate da un tubo flessibile.
- 5) L'aria occupa uno spazio: questa esperienza può essere realizzata a due diversi livelli, il primo è puramente qualitativo, mentre il secondo è quantitativo e si devono fare delle misure. Il primo caso ha bisogno di un vaso con tappo ermetico forato in due punti, due tubi flessibili di plastica e un piccolo imbuto. Nel secondo caso, più complesso, è necessaria la costruzione di un bagno idropneumatico. La sequenza è stata proposta in alcune scuole secondarie inferiori e ha suscitato l'interesse degli alunni, anche perché erano molto contenti di lavorare con l'acqua. I problemi principali sono legati alla necessità di mantenere un comportamento idoneo: le attività proposte non sono giochi, ma un modo per imparare. I tempi per effettuare l'intera sequenza sono lunghi e, per ottenere buoni risultati, è necessario non avere fretta. L'obiettivo da raggiungere non è il compimento dell'esperienza, ma la sua comprensione e gli studenti in genere hanno bisogno di tempo, pur lavorando con impegno. Considerando il gran numero di esperimenti, l'insegnante che voglia svolgerli tutti e non ha il tempo necessario può suddividere le attività tra gli studenti; in questo modo potranno avere una dimostrazione pratica di come il lavoro scientifico sia spesso un lavoro collettivo, in cui ognuno utilizza i risultati ottenuti da altri.

#### Valutazione dell'esperienza

I libri di testo di scienze per la scuola secondaria di primo grado suggeriscono, quasi sempre, di dimostrare la "materialità" dello stato gassoso con pesata. Si procede con un normale palloncino di gomma: prima si pesa un palloncino sgonfio, poi lo si gonfia e lo si pesa nuovamente. Si osserva che il peso è aumentato: l'aumento è quindi dovuto al peso dell'aria. Purtroppo la pesata deve essere di alta precisione per avere un risultato affidabile; come è noto, le bilance non sono presenti nelle scuole e, ove disponibili, la loro precisione è bassa. Inoltre, la dimostrazione di cui sopra non è sufficientemente efficace per i giovani, la loro idea di gas rimane astratta e pericolosamente mnemonica. Al fine di ottenere un apprendimento







UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

significativo del concetto di sostanza gassosa, è necessario seguire un "approccio più sensoriale", come quello descritto nell'articolo: l'aria può essere vista, l'aria può essere toccata, l'aria può essere travasata, l'aria può esercitare una spinta.

### 3.5 Olive in salamoia e frutta sciroppata [18]

Autori: *Giuseppina Caviglia and Lia Zunino*

#### Descrizione dell'esperienza

L'articolo descrive la progettazione e la realizzazione di un'attività di educazione scientifica realizzata in due classi della scuola primaria (terzo e quarto anno). Il tema, l'acquisizione del concetto di sostanza solida solubile in acqua, è attinente la chimica, ma l'obiettivo primario del lavoro è quello di sviluppare le 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. Da qui, la necessità di osservare, descrivere, classificare, discutere e formulare ipotesi, ha sviluppato una ulteriore attività che ha contribuito a perfezionare il linguaggio e a formulare, al termine del lungo processo di osservazione e di ricerca, una definizione condivisa di sostanza solida solubile. Il documento descrive la sequenza dettagliata delle attività svolte, le considerazioni delle due insegnanti passo dopo passo, il coinvolgimento dei loro allievi e, infine, i risultati in termini di apprendimento e di sviluppo di competenze.

#### Valutazione dell'esperienza

I punti di forza del lavoro sono i seguenti:

- l'insegnante ha un ruolo da catalizzatore di processi;
- le discussioni hanno permesso agli studenti di sviluppare le competenze comunicative e dialettiche;
- la richiesta di progettare, mettendo i ragazzi in grado di farlo autonomamente, apre la porta 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 capire e gestire, ma solo "credere", confidando nella insegnante o il libro di testo.

### 3.6 Verso un approccio significativo al sapere scientifico. Una proposta interdisciplinare per la scuola primaria [19]

Autori: *Aldo Borsese, Barbara Mallarino, Ilaria Rebella, Irene Parrachino*

#### Descrizione dell'esperienza

Gli autori della pubblicazione, appartengono a un gruppo di ricerca composto da esperti in didattica della chimica e insegnanti della scuola primaria. Essi hanno progettato e messo in pratica alcune proposte didattiche interdisciplinari per la scuola primaria concentrata sul processo chimico della dissoluzione, utilizzando materiali didattici propri del gruppo. I percorsi formativi sono tutti basati sulla didattica laboratoriale: gli alunni osservano e descrivono, formulano ipotesi, pianificano e provano, memorizzano e interpretano i dati che ottengono. La definizione di alcuni termini scientifici, costruita cooperativamente dalla classe, rappresenta la sintesi concettuale di tutto il lavoro.



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

Il lavoro si articola in più passaggi.

Durante la prima fase, il gruppo ha rivolto particolare attenzione all'acquisizione dei requisiti lessicali e concettuali necessari per il lavoro futuro, arrivando alla costruzione di una definizione comune di "sostanza solida solubile in acqua" (cioè "una materia solida è solubile in acqua, che si scioglie in acqua, quando ... non sono più visibili i grani e il liquido è incolore trasparente o colorato trasparente ") fino a costruire, negli anni successivi, i concetti di conservazione della massa, concentrazione saturazione. Nella seconda fase, sono stati recuperati i concetti acquisiti ed è stato fatto un approfondimento degli aspetti osservati ("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 fare per produrre una maggiore quantità di soluzione con la stessa tonalità di colore? ") fino ad arrivare alla definizione di " concentrazione ", come rapporto tra grandezze non omogenee, collegando fra loro esperienze condotte in diversi contesti durante tutti i cinque anni (misure, decimali, frazioni e la percentuale concetto, concetto intuitivo di proporzioni). Poi, una si è svolta discussione conclusiva con l'obiettivo di ricordare cos'è una soluzione, come è riconoscibile, quali soluzioni sono state preparate in passato e quali caratteristiche sono state identificate. In seguito è stato fatto un lavoro individuale: "cosa determina la concentrazione di una soluzione?". Le risposte sono state condivise e discusse. Infine, gli insegnanti hanno proposto un compito per verificare l' apprendimento; i risultati sono stati generalmente soddisfacenti: anche i bambini che avevano commesso degli errori, hanno dimostrato di aver interiorizzato molti dei concetti discussi.

#### **Valutazione dell'esperienza**

Questa proposta è molto interessante come primo approccio al concetto di soluzioni solubilità. I bambini potranno migliorare le loro competenze logiche e le loro capacità di auto-valutazione, confrontando i loro punti di vista con i i compagni di classe. Essi potranno anche sviluppare le loro capacità linguistiche e metacognitive. I risultati ottenuti hanno dimostrato il valore formativo della metodologia proposta. Noi crediamo che una tale un'accurata pianificazione dei contesti educativi possa stimolare e motivare gli studenti verso lo sviluppo di autonomia cognitiva.

### **3.7 Sito web del Piano Lauree Scientifiche - Area Chimica - Sezione Liguria [20]**

Autori: *Aldo Borsese, Barbara Mallarino, Ilaria Rebella, Irene Parrachino*

#### **Descrizione dell'esperienza**

Questo è il sito ufficiale del Piano Nazionale Lauree Scientifiche - Area di Chimica - Sezione Liguria, gestito dal Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale (DCCI) dell'Università di Genova.

Il sito web è una fonte affidabile e ricca di esperienze per l'insegnamento la chimica nella scuola secondaria di secondo grado. Le esperienze proposte dal sito sono state progettate e messe in atto in diverse scuole dai ricercatori del Dipartimento di cui sopra. Il sito è molto utile perché le esperienze riportate sono percorsi laboratoriali e sono forniti tutti gli strumenti necessari per replicarle; infatti, sono fornite le schede tecniche dettagliate di laboratorio così come le presentazioni in power point che gli insegnanti possono utilizzare per introdurre i diversi argomenti legati alle attività di laboratorio. Sul lato sinistro della home page vi è il menu dei percorsi laboratoriali suggeriti, tutti ampiamente sperimentati::

- attività di laboratorio presso il DCCI
- attività di laboratorio presso imprese



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

I laboratori presso il DCCI consistono in quattro diversi percorsi riguardanti:

1. Interazione luce-materia
2. Pressione e temperatura
3. Polimeri e plastica
4. Carboidrati e proteine

e sono stati sviluppati sulla base di interessi e necessità espressi dai docenti delle scuole coinvolte nel progetto.

I laboratori con le imprese sono stati sviluppati in collaborazione con imprese della Regione Liguria, che si sono rese disponibili per mostrare agli studenti la realtà lavorativa di un chimico. L'obiettivo era quello di progettare e fornire attività molto simili a quelle svolte da chimico che lavora nelle imprese di cui sopra. Sul sito del progetto sono caricati i seguenti percorsi:

1. attività di laboratorio in collaborazione con Porto Petroli SpA (riguardanti polimeri e plastica)
2. attività di laboratorio in collaborazione con l'Acquario di Genova (riguardanti analisi e purificazione dell'acqua)
3. attività di laboratorio in collaborazione con Polizia scientifica di Genova (riguardanti la chimica forense)
4. attività di laboratorio in collaborazione con Flli Parodi SpA (riguardanti cosmetici e detergenti)

#### **Valutazione dell'esperienza**

Il Piano Lauree Scientifiche è, in realtà, il progetto più attivo e diffuso a livello nazionale per migliorare l'insegnamento di alcune discipline scientifiche nella scuola secondaria di secondo grado. Esso è finanziato dal Ministero della Pubblica Istruzione fin dalla prima edizione, nel 2005. Il progetto è nato per affrontare l'allarmante calo di iscrizioni ad alcuni corsi di laurea scientifici, chimica inclusa.; di anno in anno, ha contribuito nel migliorare la metodologia di insegnamento-apprendimento nella scuola secondaria di secondo grado, in modo da diventare un punto di riferimento per molti insegnanti. La nostra struttura, il Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, è stato il coordinatore locale del PLS-Chimica per la regione Liguria dal 2005 le attività che vengono svolte all'interno del progetto sono studiate in modo da contribuire anche alla formazione permanente degli insegnanti, i quali sono coinvolti attivamente in:

- incontri per la progettazione di prove di ammissione per il corso di laurea in chimica;
- seminari su temi di attualità in chimica o nelle metodologie didattiche;
- incontri per progettare attività pratiche da svolgere in laboratorio;
- realizzazione di attività di laboratorio con gli student;

La parte dedicata alla attività in laboratorio è di solito quella più gradita, sia per l'entusiasmo degli studenti, sia perché gli insegnanti non si sentono preparati in questo settore e apprezzano la partnership con l'università. La collaborazione tra docenti e ricercatori universitari ha consentito di organizzare molte attività di laboratorio, svolte sia presso il Dipartimento che a scuola.

#### **4. L'impatto del progetto su esperienze di successo**

Questo ultimo anno di lavoro è stato particolarmente stimolante per tutte le persone coinvolte perchè ha permesso di lavorare in modo concreto sugli strumenti per insegnare la chimica e di sperimentarli con gli studenti, che sono i beneficiari finali. Come ogni anno, il workshop ha consentito a vari insegnanti di



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

incontrarsi per scambiarsi esperienze e perplessità e per ottenere preziosi suggerimenti dagli esperti presenti.

La novità più importante di questo anno non era prevista inizialmente come attività del progetto ma è stata progettata e introdotta per rinforzare gli obiettivi e l'impatto del progetto sull'ambiente scolastico e per arricchire il portale con materiale attraente e utile per gli insegnanti. Seguendo la proposta del promotore durante il *partners' meeting* tenutosi a Limerick (27-28 Novembre 2013), tutti i partner hanno riconosciuto che è necessario sperimentare le risorse TIC in classe e in modo strutturato. Perciò gli insegnanti interessati hanno scelto e usato alcune risorse del portale con i loro studenti, producendo relazioni. Queste relazioni, caricate sul portale del progetto nella nuova sezione relativa, contengono testimonianze e suggerimenti per percorsi educativi che possono essere realizzati con i suddetti strumenti, spunti e considerazioni degli insegnanti. In particolare, le relazioni hanno la seguente struttura: teacher name, affiliation, role in the project

- Argomenti relativi alla risorsa
- Esempi di obiettivi d'apprendimento
- Informazioni pratiche riguardanti l'uso del sito/simulazione
- Informazioni sulla classe coinvolta nella sperimentazione
- Suggerimenti per l'uso
- Considerazioni sulla risorsa
- Informazioni supplementari (es. fogli di lavoro prodotti dall'insegnante)

Come evidenziato nei paragrafi successivi, la sperimentazione delle TIC in aula, di una risorsa in particolare, è stata trasferita al progetto nazionale *Piano Lauree Scientifiche*, come attività svolta in diverse scuole secondarie da ricercatori universitari, in collaborazione con gli insegnanti.

#### 4.1 Workshop

Il workshop su "Esperienze di successo" ha avuto luogo il 26 marzo presso il Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale di Genova.

Ha riunito esperti, docenti (anche delle scuole associate) e del personale universitario coinvolto nel progetto "Chemistry is All Around Network".

L'agenda del workshop è stata la seguente:

1. *Presentazione delle attività nazionali nate per sostenere gli obiettivi di CIAA\_NET*
2. *Focus sulle esperienze di successo conseguite personalmente da insegnanti e esperti*
3. *Discussione sulle risorse didattiche testate a livello nazionale*
4. *Pianificazione dei lavori futuri*

Il progetto ha messo in evidenza le diverse esigenze in termini di didattica della chimica nella scuola. Ad esempio, dalle discussioni tenute durante il workshop dell'anno scorso, si è constatato che:

"È importante avere la possibilità di sperimentare approcci e metodi diversi sotto la guida di personale esperto, al fine di evitare i frequenti errori commessi per mancanza di esperienza"

"La discussione sulle risorse ICT ha evidenziato le difficoltà che attualmente le scuole riscontrano nell'utilizzarle .... la mancanza di formazione degli insegnanti all'impiego di strumenti digitali e applicazioni"



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

"Gli insegnanti si sentono obbligati ad usarli, ma non sanno come farli diventare strumenti efficaci per l'apprendimento"

Di conseguenza, i suggerimenti degli insegnanti sono stati trasferiti ad alcune attività del progetto nazionale Piano Lauree Scientifiche (PLS) per l'Area Chimica al fine di dare una risposta concreta alle esigenze espresse nel quadro del progetto europeo (EP).

Il workshop è iniziato presentando due di queste attività.

### 1. *Presentazione delle attività nazionali nate per sostenere gli obiettivi CIAA\_NET*

La prima attività PLS corrisponde ad un corso tenuto dal Prof. Alberto Regis, che partecipa al progetto CIAA\_NET come esperto ed effettivamente si dedica alla formazione degli insegnanti di chimica nella sua professione. Il corso di formazione era basato sul legame chimico ed è stato organizzato come una raccolta di fogli di lavoro compilati dai docenti coinvolti in collaborazione con il Prof. Regis. Alberto Regis, presentando il corso, ha sottolineato come sia importante che gli insegnanti imparino a costruire da soli gli strumenti che useranno.

La seconda attività PLS riguarda l'utilizzo delle TIC nella didattica della Chimica: per questo compito, è stata scelta la TIC corrispondente a; il sito è stato utilizzato per studenti delle scuole superiori di diversi Istituti durante una lezione di due ore in un'aula computer.

L'iniziativa, che viene descritta più in dettaglio nel paragrafo successivo, ha avuto effetti positivi su insegnanti e studenti.

### 2. *Focus sulle esperienze di successo conseguite personalmente da insegnanti e esperti*

Roberto Antiga, insegnante in una scuola secondaria di primo grado, ha presentato un esperimento significativo sul tema della conducibilità termica ideato insieme alla sua classe. Gli studenti sono stati chiamati a progettare e costruire un'attività laboratorio per studiare la conducibilità termica di quattro materiali differenti: ferro, alluminio, rame e legno.

A seguito della relazione di Roberto Antiga, i partecipanti hanno discusso l'importanza di un laboratorio didattico dove gli studenti possono anche essere progettisti, ed i benefici ricavabili dalla possibilità di abbinare a questa attività sperimentale una simulazione a scopo di approfondimento.

La simulazione deve offrire la possibilità di ripetere virtualmente l'esperimento scegliendo però materiali diversi meno comuni al fine di ottenere dati significativi confrontabili che consentano la discussione delle proprietà dei metalli e non metalli. Di conseguenza, la possibilità di individuare una tale simulazione è stata presa in esame.

### 3. *Discussione sulle risorse didattiche testate a livello nazionale*

Durante la sessione pomeridiana del workshop, i partecipanti sono stati divisi in 2 gruppi. La composizione di ciascun gruppo non è stata casuale ma basata sul criterio di avere all'interno di ciascun gruppo un esperto e almeno un esponente per ogni grado di scuola.

Il primo gruppo, guidato da Elena Ghibaudi (l'esperto), ha discusso l'argomento "proprietà delle sostanze" e lo ha esaminato verticalmente attraverso l'esperienza dei partecipanti.

Particolarmente significative sono state le esperienze presentate da Anna Pavan (associata alla scuola secondaria di primo grado) che per prima ha portato avanti l'utilizzo delle risorse digitali nel supportare attività sperimentali, conferenze o come strumento per organizzare lavori di gruppo.



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

Il secondo gruppo, guidato da Alberto Regis, ha discusso l'argomento "cibo", anche in questo caso trattato verticalmente attraverso l'esperienza dei partecipanti: dal semplice trattamento macroscopico dei principali nutrienti sviluppato nella scuola primaria, la discussione è arrivata a stabilire i principi di biochimica da introdurre nella scuola secondaria superiore.

Al termine delle discussioni, entrambi i gruppi hanno elencato i pro e i contro degli strumenti utilizzati. In generale si è convenuto che:

- Gli strumenti digitali dovrebbero essere di tipo interattivo, in modo da stimolare la partecipazione attiva dello studente.
- Uno strumento digitale non può essere uno strumento di auto-apprendimento: non può sostituire l'insegnante e non può sostituire il laboratorio, ma può essere di approfondimento o di aiuto per gli studenti con necessità educative speciali.
- È meglio utilizzare uno strumento digitale che si occupa di alcuni concetti in modo chiaro e mirato.
- Risorse digitali possono e devono essere strumenti interdisciplinari; per esempio, per imparare le lingue straniere mentre si studia scienze e viceversa.
- Particolare attenzione deve essere prestata alle rappresentazioni a livello microscopico che le risorse digitali offrono: si tratta di strumenti potenti che devono però essere adattati al livello dell'utente per non rischiare di falsare completamente le nozioni che si vogliono trasmettere.

#### 4. Pianificazione dei lavori futuri

In base delle considerazioni precedenti, esperti e docenti hanno discusso circa la possibilità di utilizzare una risorsa didattica, come programma futuro e conclusivo dei lavori del progetto. La risorsa deve essere organizzata secondo i tre livelli di approfondimento: 1. adatta per la scuola primaria, 2. adatta per la scuola secondaria di primo grado e 3. adatta per la scuola secondaria superiore. Dovrebbe includere simulazioni con possibilità di scegliere tra più possibilità e questionari interattivi. Il tema della risorsa è stato selezionato tenendo in considerazione i temi più trattati a scuola, la necessità di verticalità a partire dalla scuola primaria e l'esperienza personale dei partecipanti. Di conseguenza, si è concordato di scegliere l'argomento "solubilità".

### 4.2 Sperimentazione delle risorse TIC

Le sette risorse TIC testate fino ad ora sono brevemente descritte in termini di informazioni pratiche relativamente all'uso della risorsa e alle considerazioni fatte dal docente.

#### **Palloncini e elettricità statica + circuiti + John Travoltage [3]**

Le tre simulazioni sono state utilizzate al fine di integrare le lezioni frontali sull'elettricità: cariche elettriche nei materiali, l'elettricità statica e elettricità associata ai circuiti.

- In un primo momento, utilizzando la lavagna (non erano disponibili computer in laboratorio), l'insegnante ha mostrato la collezione di simulazioni disponibili sul sito PhET e come usarli.
- Successivamente, gli studenti sono stati invitati ad esplorare il sito PhET, individualmente a casa. Il loro compito era quello di cercare e provare simulazioni inerenti all'elettricità e dare una valutazione circa la possibilità di poterle utilizzare per capire meglio i contenuti appresi in classe.



- I risultati del loro lavoro sono stati discussi in classe: alcune simulazioni sono state respinte perché non sono risultate chiare o perché l'animazione corrispondente non ha funzionato. Tre simulazioni sono state considerate positivamente e utilizzate in classe sulla lavagna:
- Palloncini e l'elettricità statica
- Era di John Travolta
- Circuito segnale
- Alcuni esperimenti indicati nelle simulazioni sono stati anche eseguiti in pratica: insegnanti e studenti hanno pianificato insieme le esperienze da svolgere ed i materiali necessari sono stati portati da casa. Attività semplici relative all'elettricità statica sono state realizzate con palloncini, lana, plastica, vetro e altri materiali, al fine di confermare e approfondire ciò la simulazione mostrava. È stato anche costruito in classe un circuito di base.
- Al termine delle esperienze, gli studenti, divisi in gruppi, hanno riassunto l'attività svolta e tratto le loro conclusioni scrivendo una breve relazione.
- Una breve sintesi delle relazioni è stata realizzata come presentazione PPT alla lavagna e con la collaborazione di tutta la classe (vedi materiale di supporto).

La risorsa ha fornito interessanti spunti di riflessione per intraprendere, tramite approccio laboratoriale, un percorso di osservazione sul concetto di elettricità. Inoltre, le simulazioni danno la possibilità di pianificare lezioni più interattive, dove lo studente ha un ruolo attivo e sente di essere protagonista insieme all'insegnante e ai compagni di scuola.

Il supporto della lavagna si è rivelato molto importante per rendere il lavoro più facile e interattivo: le simulazioni possono essere analizzate e utilizzate autonomamente a casa, ma un lavoro in classe sotto la guida dell'insegnante è fondamentale per fissare i contenuti ed evitare l'assimilazione di concetti errati.

### **Unità di Biochimica [21]**

Prima di iniziare il lavoro con la risorsa, l'insegnante ha brevemente edotto gli alunni sulle sostanze nutritive.

- Le risorse che sono state utilizzate sono quelle corrispondenti ai settori rosso, arancione e giallo e la modalità di utilizzo possono essere riassunte come segue:
- Esplorazione autonoma della risorsa da parte dello studente, con il sostegno di un questionario sui principi e l'interattività della stessa
- Uso di simulazioni accompagnate da schede strutturate fornite dal docente
- Lavoro di revisione e sintesi delle attività con compiti da svolgere in piccoli gruppi, a scuola o a casa
- Incremento dell'attività di laboratorio per rispondere a simulazioni virtuali proposte nella risorsa (ad esempio per verificare la solubilità di glucosio e amido in acqua)
- Traduzione dall'inglese in italiano delle sezioni della risorsa ponendo particolare attenzione al linguaggio scientifico usato specificatamente.

La diffidenza nell'uso della risorsa in una lingua straniera è stata superata dalla facilità nel tradurre i termini scientifici. Inoltre, l'uso della risorsa in piccoli gruppi ha rappresentato valida opportunità per le attività di apprendimento cooperativo.

I risultati ottenuti nella valutazione finale dell'apprendimento supportato dalla Risorsa di Biochimica sono stati sicuramente positivi.





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Prima di utilizzare le sezioni interattive, un'indagine preliminare sulle basi conoscitive degli studenti sull'argomento potrebbe essere utile.

### **La Chimica in casa [22]**

La risorsa è stata utilizzata nel modo seguente:

1. Gli alunni della classe, divisi in gruppi, hanno esplorato la parte della risorsa (sostanze chimiche presenti nei prodotti alimentari) che si concentra sulla reazione tra aceto e bicarbonato di sodio. Obiettivo dell'esplorazione era quello di raccogliere informazioni sulle variabili che potevano influenzare la reazione stessa.
2. Ogni gruppo ha scelto di testare una particolare variabile sperimentale e ha organizzato l'attività sperimentale (come fare, quali materiali a prendere da casa ..)
3. Ogni gruppo ha svolto l'attività sperimentale in classe, facendone partecipi gli altri gruppi.
4. Ogni gruppo ha elaborato una relazione scientifica su tutte le attività (sia svolte sia osservate).

Il lavoro è stato svolto con l'aiuto dell'assistente Comenius dal momento che la scuola lo metteva a disposizione. Una buona alternativa è consistita nell'organizzare almeno una parte delle attività con l'insegnante di inglese.

La reazione di studenti nell'avvicinarsi la risorsa in inglese è stata positiva: questo tipo di approccio si è rivelato uno strumento efficace per ampliare e consolidare le competenze linguistiche degli studenti senza entrare in conflitto con il programma ufficiale di inglese; hanno mostrato atteggiamenti cooperativi e non hanno trovato difficoltà nella comprensione dei contenuti e delle informazioni da utilizzare per organizzare le attività pratiche

La risorsa ha fornito interessanti spunti di riflessione per intraprendere, con approccio laboratoriale, un percorso di osservazione e riflessione su una reazione chimica semplice come quella tra aceto e bicarbonato di sodio.

La disponibilità di utilizzare la risorsa in inglese ha rappresentato anche l'occasione per sperimentare il CLIL (Content e l'apprendimento integrato di lingua) nell'apprendimento scientifico.

Il supporto della lavagna ha favorito l'approccio dell'apprendimento cooperativo, attraverso continui momenti di condivisione tra i gruppi di alunni.

### **Densità [3]**

La risorsa è stata utilizzata come segue:

- In un primo momento il concetto generale di densità è stato presentato come proprietà di oggetti legati alla massa e volume. Come prima prova, sono stati esaminati oggetti aventi volume comparabile ma peso differente, così come oggetti con peso comparabile ma volume diverso.
- Quindi, utilizzando la lavagna (non erano disponibili computer in laboratorio), l'insegnante ha mostrato agli allievi la risorsa che consente di collegare la densità al fenomeno di galleggiamento e affondamento di materiali diversi.
- Successivamente, la risorsa è stata utilizzata sperimentando le diverse variabili proposte: gli studenti, a turno, hanno deciso cosa cambiare e hanno discusso i risultati con il resto della classe.
- L'insegnante ha chiesto agli studenti di progettare un semplice esperimento allo scopo di riprodurre almeno parzialmente quanto descritto nella risorsa on-line.



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.





- L'esperimento programmato è stato effettuato a partire da materiali semplici portati da casa. Gli studenti hanno calcolato le densità relative utilizzando una bilancia e lo spostamento di acqua provocato dalla caduta dell'oggetto in essa. Si è anche tentato di identificare i materiali sconosciuti dal calcolo delle loro densità.
- Infine gli studenti, divisi in gruppi, hanno riassunto il lavoro svolto e tratto le loro conclusioni scrivendo una breve relazione.
- Una breve sintesi delle relazioni è stata elaborata sotto forma di presentazione PPT alla lavagna in collaborazione con tutta la classe.
- La risorsa ha fornito interessanti spunti di riflessione per intraprendere, con approccio laboratoriale, un percorso di osservazione e riflessione su una caratteristica specifica dei materiali (densità). In particolare, ha aiutato a sviluppare le seguenti competenze:
  - Misurare il volume di un oggetto osservando la quantità di fluido spostato.
  - Fornire elementi di prova sul perché oggetti di massa simile possono avere volumi diversi e/o oggetti di volume simile possono avere massa differente.
  - Identificare materiali sconosciuti dalle tabelle fornite dalla simulazione.

### **Educazione alimentare [23]**

L'insegnante può organizzare una 'caccia al tesoro' scientifica nel modo seguente:

- Dividere la classe in gruppi di due o tre allievi
- Proporre domande aperte su nutrienti, a cui si può rispondere consultando il sito apposito
- Proporre una domanda finale connessa alle domande aperte fatte in precedenza
- Consentire, a chi ha terminato il lavoro, di divertirsi con il gioco sui nutrienti presente sul sito
- Consentire, alla fine del percorso, che i gruppi condividano risposte e osservazioni

Fogli di lavoro da compilare nel corso della caccia al tesoro possono essere prodotti dal docente attraverso il sito che consente di organizzare cacce al tesoro (<http://www.aula21.net/cazas/cacce.htm>), come riportato nell'esempio caricato nella sezione di materiale di supporto.

Gli alunni hanno svolto il compito con piacere, come se fosse un gioco, ma contemporaneamente lo hanno preso molto sul serio, cercando di ottenere il punteggio più alto nella ricerca di tutti gli elementi necessari per rispondere alla domanda finale.

Navigare nel sito è risultato facile anche per gli allievi più giovani, anche se alcune volte l'insegnante ha dovuto intervenire per spiegare alcuni termini loro sconosciuti, come "funzione plastica", "celle", "enzimi", e così via; tuttavia gli studenti sono riusciti a focalizzare i concetti relativi ai nutrienti principali e all'educazione alimentare. Hanno mostrato buoni atteggiamenti cooperativi.

La risorsa ha fornito interessanti spunti di riflessione per intraprendere un percorso di riflessione sulla piramide alimentare e sulla dieta bilanciata con cibi locali e di stagione.

### **Esperimento virtuale: viscosity explorer 2012 [24]**

All'inizio è stato necessario fornire agli studenti il significato di sostanza e di transizioni di stato della materia.

Una sequenza di azioni da intraprendere per utilizzare la simulazione è la seguente:

1. esplorazione libera e individuale;





2. analisi della simulazione dopo che l'insegnante ha focalizzato l'attenzione degli alunni sugli aspetti da approfondire; in questo caso si suggerisce l'uso della lavagna;
3. organizzazione della classe in piccoli gruppi al fine di utilizzare la simulazione in modo funzionale (vedi sezione degli obiettivi);
4. discussione sulle opinioni di ogni gruppo, che vengono riassunte alla lavagna dall'insegnante;
5. utilizzo del riassunto della discussione per produrre mappe individuali che collegano i nuovi concetti con i vecchi
6. produzione di una mappa concettuale condivisa dall'analisi delle singole mappe (anche con l'ausilio della lavagna)
7. approfondimento individuale su singoli punti della mappa di cui sopra al fine di preparare gli alunni allo studio di nuovi argomenti.

L'uso della risorsa è molto intuitivo, la lingua inglese non è un ostacolo per i bambini che avevano problemi al riguardo al momento dell'esplorazione libera. L'intervento del Maestro si è reso necessario per portare gli alunni a superare l'aspetto ludico e farli concentrare su un uso funzionale della simulazione nella costruzione di nuove conoscenze, collegate all'apprendimento precedente. Acquisito.

Lavorare in piccoli gruppi (coppie o al massimo tre bambini per computer) aiuta a controllare l'uso della simulazione per scoprire le caratteristiche delle sostanze, gli effetti del calore o altri parametri ambientali arrivando così ad alcune conclusioni e collegamenti con le conoscenze acquisite nelle prime fasi del corso.

La simulazione mette i bambini davanti all'approfondimento critico di quanto suggerito, analizzato e studiato in precedenza durante il corso, per rendere più facile la comprensione e fornire strumenti adeguati per una memorizzazione stabile.

#### **Tavolaperiodica.it [25]**

La risorsa è stata utilizzata come strumento di approfondimento dei metalli, argomento precedentemente presentato dal docente con lezioni frontali.

- Inizialmente, la classe ha esplorato la risorsa utilizzando la lavagna per comprendere la struttura del sito e i suoi contenuti.
  - Come compito a casa, parte degli studenti sono stati invitati a cercare informazioni sulla tabella periodica degli elementi, i restanti sui metalli.
- Le informazioni così raccolte sono state discusse e condivise in classe.
- In seguito, la risorsa è stata esplorata focalizzando l'attenzione sui metalli e sulla loro estrazione dai minerali: sotto la guida del maestro, hanno discusso video e testi esplicativi relativi.
- Utilizzando oggetti di uso comune portati da casa (fili di rame, fogli di alluminio e barattoli, chiodi ecc), si è proceduto all'osservazione diretta di alcuni metalli e si è condotta un'analisi delle loro caratteristiche.
- Un semplice esperimento è stato suggerito dal docente per dimostrare come i metalli possono reagire con altre sostanze: la reazione dell'alluminio messo in contatto prolungato con un acido anche debole, come il succo di limone. Gli studenti hanno deciso cosa portare da casa ed eseguito l'esperimento a scuola.





- In conclusione, gli studenti, divisi in gruppi, hanno riassunto l'attività riassunti svolta e tratto le loro conclusioni scrivendo una breve relazione.
- Una breve sintesi delle relazioni è stata elaborata sotto forma di presentazione PPT alla lavagna in collaborazione di tutta la classe
- La risorsa si è rivelata utile perché:
- È ricca di video che possono essere commentati dal docente e dagli studenti. I video sono non solo su reazioni chimiche ma anche sulle proprietà di alcune sostanze semplici.
- I testi sono semplici e gli studenti non trovano difficoltà a comprenderli.
- Il sito è semplice, ma ricco di contenuti e ognuno può trovare collegamenti con argomenti curriculari.
- Il sito è stato pensato per gli studenti della scuola secondaria superiore, ma può essere utilizzato proficuamente anche nella scuola secondaria inferiore. In questo caso la guida dell'insegnante è fondamentale al fine di selezionare e utilizzare solo le sezioni i cui contenuti possono essere compresi da studenti così giovani.

Inoltre, come accennato nel paragrafo 5.1, la sperimentazione di Tavolaperiodica.it è stata inclusa nel progetto nazionale PLS e realizzata da Laura Ricco. L'obiettivo era non solo di incoraggiare gli insegnanti ad introdurre risorse ICT, ma anche aiutarli a introdurre tale risorse in modo significativo, senza scollegamento, ma anzi in sinergia con altri approcci educativi, dalla lezione tradizionale al laboratorio. Il sito Tavolaperiodica.it è stato scelto perché è una risorsa molto semplice ma efficace, che fornisce istruzioni in profondità e riguarda un tema tradizionale del curriculum della scuola secondaria: la tavola periodica degli elementi. E' stato presentato a studenti delle scuole secondarie durante una lezione di due ore che si è svolta interamente in un'aula computer.

Attività combinata della risorsa con diversi approcci didattici: discussione in piccoli gruppi, deduzione basata sull'osservazione dei video, riferimenti alla storia, collegamento con campioni di sostanze reali di uso ordinario più o meno comune, piccole dimostrazioni sperimentali, ecc.

Questa attività non aveva la pretesa di costituire una "lezione modello" sulla tavola periodica, ma voleva semplicemente dimostrare come una risorsa digitale può essere "naturalmente" integrata all'insegnamento tradizionale, fornendo spunti di approfondimento o di esplicitazione dei contenuti, o dimostrando un modo per mantenere viva l'attenzione su questi argomenti sui quali la lezione tradizionale notoriamente fa fatica.

L'iniziativa ha mostrato un effetto positivo su insegnanti e studenti: Laura Ricco ha incontrato 10 classi appassionate (9 classi della scuola secondaria superiore e 1 classe della scuola secondaria) che hanno risposto positivamente alla domanda sul ruolo motivante dell'esperienza. Infine, un gruppo di approfondimento con gli insegnanti coinvolti nell'attività e con i colleghi di lavoro presso il Dipartimento della Pubblica Istruzione è stato istituito al fine di discutere i risultati, le impressioni e l'adozione della risorsa come strumento per insegnare gli elementi e la tavola periodica.

## 5. Conclusioni

L'ultimo anno di progetto è stato valutato dal national team come il più interessante e coinvolgente.

Il tema delle esperienze di successo ha coinvolto gli insegnanti nella ricerca e valutazione di strumenti da usare con gli studenti. Essi hanno potuto presentare le esperienze personali e confrontarle con quelle dei





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

collegi, grazie al National workshop tenutosi a marzo; in questa sede, il confronto con gli esperti ha fatto emergere punti di forza e di debolezza nella didattica di ciascuno, ha dato nuovi spunti per un miglioramento e ha rinforzato le collaborazioni.

La sperimentazione di alcune risorse ICT, scelte tra quelle presenti nel database del portale, ha dato ulteriore concretezza al progetto, rinforzandone gli obiettivi e l'impatto sulla scuola.

Riteniamo che il ricco database di esperienze di successo e di risorse digitali che è stato oggetto di intenso lavoro da parte di squadre qualificate appartenenti a diverse nazioni sia molto significativo in questo momento, non solo per gli insegnanti italiani, ma per tutti coloro che si occupano di didattica delle scienze in Europa.

Nel 2000, l'Unione Europea ha avviato un processo ben noto come "Strategia di Lisbona": caratteristica peculiare è che per la prima volta i temi della conoscenza sono individuati come portanti, pur essendo un sistema di riforme che spazia in tutti i campi della politica economica. Successivamente, nel 2006, il Parlamento europeo e il Consiglio invitano gli Stati membri a sviluppare, nell'ambito delle loro politiche educative, strategie finalizzate a far crescere nei giovani studenti otto competenze chiave che possano costituire una base per ulteriori occasioni di apprendimento e una solida preparazione alla vita adulta e lavorativa.

L'Italia si è dunque adeguata con una riforma del sistema scolastico che trova la sua versione ultima nelle Nuove Indicazioni Nazionali del 2012. Il testo delinea l'obbligo di nuova didattica basata sullo sviluppo di competenze: tutte le scuole si devono adeguare, partendo dalla scuola primaria, progettando curricula conformi. Tutto ciò ha provocato la necessità urgente di cambiare la metodologia di insegnamento, di ricorrere a nuovi e più adeguati strumenti didattici e di progettare, collaborando anche in verticale.

In questo nuovo panorama del sistema educativo italiano (ma anche europeo), la scuola primaria non è più il punto di partenza dell'istruzione, ma il pilastro portante: gli obiettivi educativi e il profilo dello studente al termine dei cinque anni sono determinanti per un corretto sviluppo delle competenze nei successivi livelli scolastici e per impostare correttamente le basi delle differenti discipline. E' di fondamentale importanza che l'approccio alle materie scientifiche, ancor più alla chimica, avvenga fin dai primi anni del percorso scolastico, quando il bambino è curioso e attento a tutto ciò che lo circonda. Osservare con attenzione e provare a progettare intorno a ciò che la natura propone quotidianamente stimola la mente che, se ben indirizzata, si organizza per processare scientificamente ogni evento e ogni informazione che riceve. A questo livello lo studio della chimica non sarà più faticoso, ma stimolante.

La scelta delle esperienze di successo e la sperimentazione delle risorse digitali ha cercato di essere il più possibile coerente con quanto sopra, coinvolgendo insegnanti e studenti di tutti i livelli scolastici e stimolando la collaborazione tra essi.

## 6. Riferimenti

- [1] <http://www.indicazioninazionali.it/J/>
- [2] <http://www.zanichelli.it/home/>
- [3] <https://phet.colorado.edu/it/>
- [4] [http://chemistrynetwork.pixel-online.org/SMO\\_database\\_scheda.php?art\\_id=27&lop=6&put=&tar=&q=](http://chemistrynetwork.pixel-online.org/SMO_database_scheda.php?art_id=27&lop=6&put=&tar=&q=)



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

- [5] <http://www.progettolaureescientifiche.eu/>
- [6] <http://www.lescienze.it/>
- [7] <http://magazine.linxedizioni.it/>
- [8] <http://nuovasecondaria.lascuola.it/>
- [9] <http://www.soc.chim.it/divisioni/didattica/cns>
- [10] <http://www.britishcouncil.org/sites/britishcouncil.uk2/files/youth-in-action-keycomp-en.pdf>
- [11] [http://media.pearsonitalia.it/0.077321\\_1363012055.pdf](http://media.pearsonitalia.it/0.077321_1363012055.pdf)
- [12] <http://www.soc.chim.it/sites/default/files/Indicazioni%20per%20la%20Scuola%20Primaria.pdf>
- [13] <http://www.soc.chim.it/sites/default/files/Indicazioni%20per%20la%20secondaria%20di%201%20grado.pdf>
- [14] [http://www.soc.chim.it/sites/default/files/users/div\\_didattica/PDF/2004-5.pdf](http://www.soc.chim.it/sites/default/files/users/div_didattica/PDF/2004-5.pdf)
- [15] [http://is.pearson.it/wp-content/uploads/2013/09/Articolo\\_Crescere-in-dimensione-europea\\_risorse-Chemistry.pdf](http://is.pearson.it/wp-content/uploads/2013/09/Articolo_Crescere-in-dimensione-europea_risorse-Chemistry.pdf)
- [16] [https://www.soc.chim.it/sites/default/files/users/div\\_didattica/PDF/CnS\\_fascicolo\\_5\\_2012.pdf](https://www.soc.chim.it/sites/default/files/users/div_didattica/PDF/CnS_fascicolo_5_2012.pdf)
- [17] <http://educa.univpm.it/laboratorio/prespe.html>
- [18] [https://www.soc.chim.it/sites/default/files/users/div\\_didattica/PDF/2008-4.pdf](https://www.soc.chim.it/sites/default/files/users/div_didattica/PDF/2008-4.pdf)
- [19] [https://www.soc.chim.it/sites/default/files/users/div\\_didattica/PDF/2008-4.pdf](https://www.soc.chim.it/sites/default/files/users/div_didattica/PDF/2008-4.pdf)
- [20] [https://www.soc.chim.it/sites/default/files/users/div\\_didattica/PDF/2008-4.pdf](https://www.soc.chim.it/sites/default/files/users/div_didattica/PDF/2008-4.pdf)
- [21] <http://www.ngfl-cymru.org.uk/eng/index-new.htm>
- [22] <http://www.chemistry-is.eu/>
- [23] <http://www.softwaredidattico.it/EducazioneAlimentare/?/ai000000h.html>
- [24] [http://www.planetseed.com/flash/science/lab/liquids/visco\\_exp/en/viscosity.htm?width=620&height=500&popup=truein](http://www.planetseed.com/flash/science/lab/liquids/visco_exp/en/viscosity.htm?width=620&height=500&popup=truein)
- [25] [www.tavolaperiodica.it](http://www.tavolaperiodica.it)



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.