



### I genitori dovrebbero ringraziare

C'è una scuola italiana conosciuta nel mondo: la Scuola dell'Infanzia 'Diana', di Reggio Emilia. Punti distintivi sono la partecipazione delle famiglie, il lavoro collegiale e l'ambiente educativo basato sull'idea che i bambini sono portatori di grandi potenzialità.

In **Visible Learners**, libro fresco di stampa di ricercatori del Progetto Zero dell'Università di Harvard, risulta che l'apprendimento visibile è caratterizzato dall'aver un proposito, è sociale, viene rappresentato, potenzia e fa provare delle emozioni.

In questo numero sono riportate delle esperienze significative di colleghi che utilizzano la filosofia del progetto PROFILES: le idee del Progetto Zero e della Scuola Diana vengono messe in pratica dalla passione e dal molto lavoro dei nostri insegnanti.

Tutto perfetto? No, c'è sempre spazio per fare meglio. Un aspetto importante è la documentazione, sia del nostro lavoro che del lavoro degli studenti. Perché non far utilizzare agli studenti mappe concettuali, riassunti, problemi risolti, foto, biscotti, ecc. per presentare ai loro genitori quanto hanno imparato, anche divertendosi?

Buone vacanze,  
Liberato Cardellini

### Indice

1. Bis...cotti. Bambini super che a scuola diventano ... mastri pasticceri
2. Il mio ceppo di lattuga: la verdura a tavola è assicurata
3. La topologia dei nodi. Studenti 'legati' in gruppo dalla voglia di imparare
4. Rilevazione delle presenze. Come far sapere che siamo a scuola
5. MateMagica: la matematica che stupisce a tutte le età
6. Comprendere il testo del problema: il ragionamento diventa visibile
7. Scienza e arte: la tintura .. del cavolo che interessa gli studenti
8. Preparazione di un sapone. Imparare la chimica esaltando l'igiene
9. A scuola dagli insetti: l'insetto stecco per amico
10. Pitagora e la musica: quando gli studenti vanno in cattedra
11. La composizione delle forze: concetti astratti che diventano visibili
12. La Fiera della Scienza. Il 'solito' evento straordinario in piazza ad Osimo

<http://www.profiles.univpm.it>



<http://ec.europa.eu/>



<http://ec.europa.eu/research/fp7>



[www.univpm.it](http://www.univpm.it)

## Esperienze nelle scuole: insegnamento e apprendimento visibile

### BIS ... cotti e mangiati!

Giovanna Paccazzocco, Cinzia Principi

Scuola Elementare Madre Teresa di Calcutta, Osimo Stazione

Spesso i bambini sono consumatori passivi e vittime dei messaggi pubblicitari. Uno degli scopi della nostra attività è quello di renderli cittadini critici e consapevoli, attraverso l'analisi di un prodotto molto popolare per i nostri studenti, i biscotti per la prima colazione. Attraverso questo progetto che abbiamo scelto dopo un'attenta analisi e tenendo conto del programma scolastico, siamo riuscite a renderli protagonisti mediante la progettazione e realizzazione di un prodotto da loro molto amato.

Abbiamo utilizzato questo progetto per introdurre la moltiplicazione, la divisione, un po' di statistica, il concetto di misura, le equivalenze, ecc. I bambini hanno lavorato in gruppi cooperativi formati da due o da quattro membri, a seconda del lavoro che hanno fatto, con i ruoli che ruotavano ad ogni compito. In gruppo hanno fatto ricerche sugli alimenti (carboidrati, lipidi, grassi e sali, proteine). Con l'idea di rendere visibile il ragionamento, abbiamo allenato i bambini a rappresentare, a fare la stima del risultato di operazioni e all'uso delle mappe concettuali.

Il progetto è consistito nello studio della confezione, la cernita del materiale per lo smaltimento, l'analisi del codice a barre, la ricerca della ricetta, l'acquisto consapevole degli alimenti e il lavoro nella cucina della scuola per produrre i biscotti. I bambini hanno poi calcolato il costo, discusso la campagna promozionale e realizzato le confezioni. In settembre verrà coinvolta l'insegnante di Italiano e fatta la presentazione ai genitori e alla scuola.







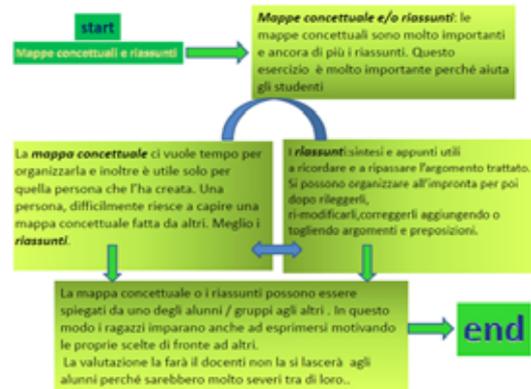


## La topologia dei nodi: la filosofia PROFILES in Matematica

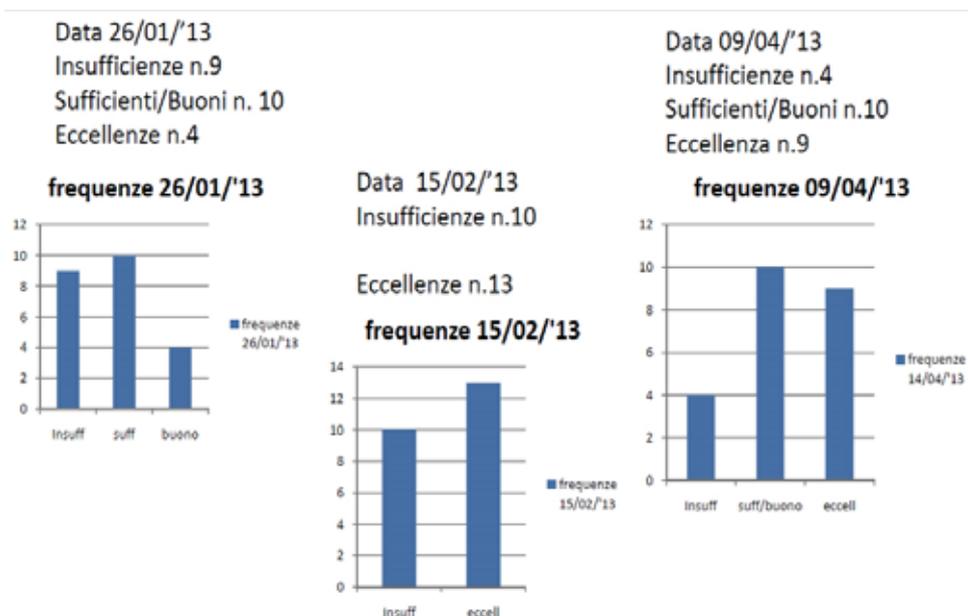
Annamaria Paolucci, Marco Pompei, Maddalena Velucci  
ITIS Enrico Mattei, Urbino

Insegnare matematica è un compito impegnativo, soprattutto se si vuole che gli studenti apprendano in modo significativo. Le misure del successo sono tangibili attraverso la percezione dell'autoefficacia degli insegnanti di scienze nello sviluppare metodi di insegnamento che possano avvicinare i ragazzi alle scienze e il poter parlare con loro nella stessa lingua e vedere i comportamenti degli studenti attivamente coinvolti nel processo.

La topologia dei nodi potrebbe sembrare un argomento strano, ma può essere usato per affrontare l'argomento "I Limiti delle funzioni analitiche". Abbiamo deciso di utilizzare la filosofia del progetto PROFILES nella classe **Quarta A di Meccanica**, formata da 21 ragazzi e 2 studentesse. L'inizio è stato molto difficile: gli studenti abituati a stare in aula in un atteggiamento passivo e a studiare per la sufficienza hanno opposto resistenza al metodo cooperativo, anche perché non abituati a questo modo di lavorare. L'apprendimento significativo aumenta se si utilizzano gli stili d'apprendimento utilizzati dai multimedia, i mezzi visivi-sonori come le mappe, riassunti personali, filmati, presentazioni.



I risultati positivi derivanti dall' approccio dell'insegnamento collaborativo si sono visti nei risultati dei compiti scritti: le insufficienze sono molto diminuite in tre mesi. Il risultato positivo è che i ragazzi si sono conosciuti di più tra loro, sono diminuite le rivalità e la disponibilità a lavorare in equipe è migliorata.



La perseveranza dei docenti ha vinto la resistenza di molti studenti, e alla fine dell'anno ci hanno confortato le opinioni di alcuni nostri studenti:

*“Questa esperienza di lavoro di gruppo è stata molto utile perché ci si può confrontare con i propri compagni per chiarire le varie difficoltà che si possono incontrare. Per far sì che questo lavoro funzioni bene bisogna cercare di migliorare nella capacità di legame con gli altri membri.”* Luca

*“Questa esperienza è stata utile perché nei gruppi si avevano livelli di conoscenza diversi e questo ha fatto sì che i più bravi aiutassero gli altri, però tutto ciò si può avere se nel gruppo si ha coesione e ognuno fa la sua parte.”* Davide

*“Questo progetto all’inizio non mi è piaciuto così tanto . Adesso però mi sembra utile e interessante.” Marco*

*“Secondo me questa esperienza è stata utile perché ha dato possibilità ai ragazzi meno bravi di capire meglio il lavoro che si stava svolgendo ed anche per i ragazzi più bravi è stata la stessa cosa.” Alessandro*

*“Abbiamo imparato ad avere una responsabilità oltre che su noi stessi, anche sui nostri compagni. Quindi ci ha reso più responsabili e collaborativi, abbiamo comunicato e interagito come gruppo.” Michele*

Se gli studenti sono convinti che è un buon modo d’imparare, studiano con più convinzione e ricevono risultati migliori, questo gratifica tutti gli stakeholder di processo e permette a noi docenti di continuare meglio il lavoro didattico.

### **Progetto realizzazione e collaudo di un sistema di rilevazione delle presenze degli alunni fatto dagli alunni**

Lidia Papavero, Mariano Maponi, Fabio Raccosta, Gianni Angelozzi  
ITIS Divini, Area di progetto del Dipartimento di Informatica, San Severino Marche

Il progetto realizzato dai ragazzi si chiama RFIDM4+ ed è stato inaugurato dal dirigente scolastico il 20 aprile 2013 ed è in questo momento in uso nel dipartimento d’informatica. In due mesi di sperimentazione il sistema RFIDM4+ ha funzionato correttamente e gli alunni hanno mostrato di apprezzarlo timbrando ogni giorno con la tessera personale RFID (Radio Frequency IDentification). I casi rilevati di uso non conforme da parte degli alunni del sistema sono stati molto pochi, soprattutto per la tessera dimenticata a casa. Il sistema di rilevazione delle presenze degli alunni messo a punto dagli alunni della classe 5° sezione G e accessibile da parte delle famiglie alla pagina web <http://www.divini.net/famiglie.html>, sezione servizi per i genitori degli alunni (punto 4). Il sito web del progetto è <http://www.rfidm4.it/>, la gestione delle presenze degli alunni è in tempo reale, elimina l’uso della carta, riduce il back-office del personale amministrativo della scuola che non deve più raccogliere dai registri delle classi le informazioni relative agli alunni assenti per trascriverle nel vecchio sistema informatico che lavora in batch. Con questo modo desueto di raccogliere le informazioni sulle assenze degli alunni, solo alla fine della giornata l’istituto scolastico poteva conoscere il numero e il nome degli alunni assenti. Il nuovo sistema RFIDM4+ permette alla scuola e ai genitori degli alunni di monitorare le assenze dei propri figli in maniera interattiva via web. I principali punti di forza del progetto sono:

- Ha consentito ai docenti di far fare agli alunni un’esperienza abbastanza completa, dell’intero ciclo di vita dello sviluppo un nuovo prodotto. Tenendo di pari conto e curando sia gli aspetti organizzativi, impatto del nuovo prodotto sugli utenti e sull’organizzazione della vita dell’istituto, sia gli aspetti tecnologici, uso di tecnologie emergenti come RFID e microcontrollore Arduino per la rilevazione dei dati e lo sviluppo dell’applicazione web per la raccolta e il monitoraggio a distanza degli stessi dati;

- Ha sollecitato la capacità creativa e di analisi degli studenti allenandoli ad affrontare il processo lavorativo tipico della progettazione e messa a punto di un prodotto e di un servizio, con il supporto della consulenza di un esperto esterno per andare oltre le proprie competenze acquisite a scuola. L'esperto è un ex alunno che lavora nel settore dello sviluppo rapido delle applicazioni web;
- Gli studenti hanno potuto sperimentare l'organizzazione del lavoro di gruppo, *cooperative learning*, sia tra pari piccoli gruppi di studenti con compiti specifici e con ruoli definiti (coordinatore/reporter, progettista, amico critico) e sia tra studenti e docenti ed esperto esterno coinvolto nel progetto;
- I docenti e gli studenti hanno potuto approfondire l'uso dei servizi in *cloud* di "Google Apps Education" disponibile sul dominio dell'istituto "divini.org" per favorire la comunicazione e la cooperazione a distanza, fra le persone del gruppo classe e tra i diversi team di progetto. Con strumenti di comunicazione sincrona ed asincrona come e-mail, documenti e calendari condivisi;
- Abituare gli studenti a documentare e presentare il lavoro svolto in diversi contesti: la classe, il dipartimento e in manifestazioni esterne all'istituto (Excellence's day "Scuola e progettualità" 1 giugno 2013 – Cinema Italia, San Severino Marche), con diversi strumenti e su canali informativi differenti, sviluppando la capacità di utilizzare il web e i social media insieme agli strumenti tradizionali per la stesura di articoli e di presentazioni e manuali, facendo sperimentare la cross-medialità e il remix delle esperienze;
- Far intuire agli studenti come le mutazioni in atto che riguardano la progettazione di nuovi artefatti si sposta e o evolve verso la definizione dei processi che coinvolge gli utenti e i sostenitori del progetto. Molti compiti, per essere compiuti, richiedono un passaggio continuo non solo da un medium all'altro ma anche dal contesto fisico a quello digitale e viceversa. La multicanalità, l'uso combinato di diversi e molteplici canali per creare relazioni e dialogare con l'utente ci porta alla necessità di superare la logica del prodotto e trattare ogni prodotto come un servizio, assicurando una continuità nell'esperienza dell'utente anche quando questa transita da un canale a un altro. La banca multicanale è un esempio evidente di questa tendenza.







## Fiera della Scienza 2013: MateMagica

Teresa Carloni

IIS Corridoni Campana, Osimo

Molto spesso lo studio della matematica si presenta arido e lontano dalla realtà. In particolare le proprietà algebriche di base vengono memorizzate senza comprenderne la motivazione, considerandole necessarie ed autoreferenziali. La ricerca di componenti ludiche permette di inserire il divertimento nell'apprendimento, stimolando i ragazzi alla ricerca di ulteriori aspetti e proprietà inaspettate, rendendoli 'ricercatori' e sperimentatori.

Nell'ambito della Fiera delle Scienza è stato proposto a studenti dell'I.I.S. 'Corridoni-Campana' di affrontare giochi di magia matematica. Come guida in questo lavoro sono stati adottati testi di Martin Gardner, Ennio Peres e Federico Peiretti. Essendo coinvolti alunni della sezione tecnica, gli aspetti teorici non sono stati approfonditi oltre quanto necessario per capire il funzionamento dei trucchi e per ideare variazioni spettacolari. I principi matematici prevalentemente utilizzati sono stati:

- regole di algebra elementare, con particolare riguardo alle proprietà dell'addizione;
- rappresentazione di numeri in base 2;
- proprietà dei numeri naturali, in particolare controllo della parità;
- le corrispondenze biunivoche.

Dopo una dimostrazione pratica e sorprendente dei vari trucchi, gli studenti hanno avuto la spiegazione di come e perché essi funzionino, e quindi è stato discusso su come renderli più spettacolari o più complessi e difficili da scoprire. Contemporaneamente, sapendo che i fruitori avrebbero potuto avere dai cinque agli ottant'anni, i giochi scelti sono stati tarati sulle diverse fasce d'età. L'esibizione ha avuto notevole successo grazie anche alle capacità istrioniche degli studenti che si sono lasciati coinvolgere e appassionare.





## Comprensione del testo

Manuela Felicetti

Scuola media S. Lucia, Belforte del Chienti

Gli studenti a cui viene richiesto di seguire questo approccio hanno già acquisito esperienza e familiarità con il lavoro di gruppo. Hanno incominciato con 'i cerchi rotti' (Broken Circles), poi con molte altre attività svolte con il metodo cooperative learning e si conoscono nel gruppo. In questa esperienza gli studenti lavorano in gruppi cooperativi di 2. Lo scopo di questo approccio è di abituare in modo naturale ad affrontare i problemi in modo significativo, a partire dalla comprensione del testo. Ad ogni gruppo viene distribuito un vocabolario e si richiedono le seguenti attività:

- Scrivere il testo di un problema (l'insegnante deve dettare il testo).
- Leggere il problema attentamente ad alta voce (legge un alunno).
- L'insegnante rilegge lentamente il testo del problema.
- Individuare (sottolineare o cerchiare) le parole che non si comprendono.
- L'insegnante deve sempre chiedere il significato di tutte le parole, anche di quelle più semplici. (Non si deve dare nulla per scontato, a volte anche parole del tipo: doppio, metà, almeno, prodotto, perimetro, dimensioni, ecc. non sono capite/comprese da tutti).
- A turno gli alunni (a coppie) cercano il significato della parola nel vocabolario.
- Si individua la miglior definizione.
- A turno gli alunni spiegano il significato della parola (con parole mie).
- Poi devono tradurre in termini matematici il significato. (esempio: la somma di due segmenti,  $AB+CD$ . La base e il quadruplo dell'altezza,  $b = 4xh$ ).

Agli studenti viene richiesto di completare la seguente tabella utilizzando le informazioni e quanto fatto fino a questo momento:

| Parole | Significato dal vocabolario | Significato con parole mie | Con il linguaggio matematico |
|--------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|
|        |                             |                            |                              |

|       |  |  |  |
|-------|--|--|--|
| ..... |  |  |  |
| ..... |  |  |  |
| ..... |  |  |  |
| ..... |  |  |  |

Infine gli studenti riscrivono il problema utilizzando parole semplici (con parole mie): ogni alunno deve scrivere il problema.

### **Scienza e arte: un laboratorio creativo. Ovvero: la tintura .. del cavolo**

Battistini Lorenza<sup>1</sup>, Frattoni Pina<sup>2</sup>, Gallina Anna<sup>3</sup>, Celestina Crosa<sup>3</sup>, Guardati Nadia<sup>4</sup>, Lattanzi Cinzia<sup>5</sup>, Stortini Silvia<sup>6</sup>, Terzi Morena<sup>7</sup>, Katuscia Palmili<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Scienze Integrate - Chimica; <sup>2</sup> Scienze Integrate - Biologia; <sup>3</sup> Laboratorio Tecnologico; <sup>4</sup> Tecnologie e Tecniche di Rappresentazione Grafica; <sup>5</sup> Laboratorio di Scienze Integrate - Chimica e Biologia; <sup>6</sup> Scienze Integrate - Fisica; <sup>7</sup> Italiano e Storia; <sup>8</sup> Referente sito IPSIA Sarnano

Classe II PIA Sezione Moda IPSIA "Renzo Frau" Sarnano, sede in Tolentino (MC)

Le scuole professionali vengono ritenute un terreno più difficile delle altre scuole per il poco interesse degli studenti. "Perché dobbiamo studiare queste cose?"; "No prof.: questo non ci interessa"; "A che serve la chimica?" Questa importante esperienza di sviluppo professionale degli studenti, di apprendimento significativo di aspetti disciplinari e di crescita umana dimostra come sia possibile insegnare sul serio.

Quest'anno la classe II moda ha partecipato al concorso nazionale "Adotta Scienza e Arte", che si concluderà a Dicembre 2013, con una produzione di elaborati grafici su stoffa ispirati da frasi di grandi personaggi del mondo della Scienza. Ci è sembrata questa la giusta occasione per approfondire in modo interdisciplinare il legame tra Scienza e Arte, con lo scopo di promuovere curiosità, conoscenza e abilità creative nelle alunne. La proficua collaborazione tra docenti dei diversi settori disciplinari (scientifico-tecnico-umanistico) è stata con successo trasferita alle allieve, le quali sono state protagoniste attive del loro sapere, incoraggiate dalle loro docenti che hanno svolto il ruolo di facilitatrici, piuttosto che detentrici, del sapere.

Il progetto ha avuto come unico filo conduttore la piacevole scoperta del sapere e del saper fare. Fondamentale è stato il contributo della docente di Italiano nella fase iniziale e conclusiva in cui le alunne hanno liberamente selezionato le frasi di interesse, analizzato le stesse ed infine elaborato un commento da abbinare all'elaborato grafico prodotto. Le ragazze hanno lavorato in coppie eterogenee costituite in modo da potenziare le diverse abilità e favorire la collaborazione tra pari. La didattica laboratoriale ha rappresentato il punto di raccordo tra la realtà quotidiana e la teoria a monte di essa, ovvero dal macro al micro.

Si è partiti da un primo esperimento nel laboratorio di Chimica, in cui le alunne hanno effettuato l'estrazione del pigmento clorofilla dagli spinaci e utilizzato lo stesso per dipingere su stoffa; per procedere poi alla tintura e pittura con diversi pigmenti vegetali per completare poi con la produzione di originalissime shopping bags ecocompatibili. Nel laboratorio di Biologia le ragazze hanno potuto osservare i cloroplasti al microscopio e realizzare in "situ" la fotosintesi clorofilliana. In Fisica sono stati affrontati il tema del colore e dell'interazione luce-materia.

In Chimica e laboratorio ci si è interessati alle caratteristiche principali, alla composizione chimica ed all'uso nella tintura di sostanze di origine vegetale colorate quali: zafferano, indaco, cavolo rosso. Tra le numerose osservazioni e proposte delle allieve vi è stata quella di usare anche il caffè per tingere la nostra stoffa. Dopo aver tinto le stoffe, il lavoro delle alunne è proseguito nel laboratorio di Tecnologie e Tecniche di Rappresentazione Grafica (TTRG) dove le ragazze sono state impegnate nel disegno, pittura e cucitura delle shopping bags.

Le allieve sono state parte attiva anche nella produzione dei power point relativi agli esperimenti dell'estrazione della clorofilla (Chimica e laboratorio) e sintesi clorofilliana (laboratorio di Biologia). All'inizio del prossimo anno scolastico pensiamo di organizzare una presentazione pubblica del lavoro fatto dagli studenti.







## Preparazione di un sapone

Rocco Lombardo

Liceo Scientifico "Galileo Galilei", Ancona



Una prova di laboratorio utile e divertente; utile, perché gli studenti vengono introdotti alla reazione di idrolisi alcalina dei trigliceridi, divertente perché essi possono vedere immediatamente dopo la prova l'effetto di un prodotto tensioattivo, con la produzione di schiuma. Il sapone può essere addizionato di essenze profumate, quali la lavanda, poco prima del termine della reazione.

### **Materiale:**

Becher da 150 ml  
Bacchetta di vetro  
Becco Bunsen con sostegno  
Olio vegetale  
Carta da filtro

### **Soluzioni:**

NaOH 5 M (20%), corrosivo, frasi di rischio: R 35, consigli di prudenza: S 26 – 37/39 – 45  
NaCl al 30 % m/v

## Procedimento

### Utilizzare gli occhiali protettivi!!!

Preparare una miscela di 15 ml di NaOH al 20% e 10 ml di olio nel becher da 150 mL. Prima di scaldare la miscela, accertatevi che la bacchetta possa essere lasciata nel becher senza che lo capovolga. Fate bollire, agitando continuamente la miscela. Tenete la testa lontana dal becher, dato che possono verificarsi schizzi.

Controllate con cura il becco Bunsen verso la fine della reazione per impedire che la miscela si carbonizzi. Quando vi sembra che tutta l'acqua sia evaporata, lasciate raffreddare la miscela. La saponificazione è completa se comincia a formarsi un solido ceroso che, in seguito ad ulteriore raffreddamento, diventa duro e alquanto fragile. Se invece la miscela, raffreddandosi, diventa un liquido sciropposo, la saponificazione è incompleta e dovete riprendere il riscaldamento e l'agitazione.

Una volta raffreddato, il sapone va lavato con 20 mL di soluzione salina al 30%. Usando una spatola, rompete i grumi nel modo più completo possibile per permettere il massimo contatto tra il solido e la soluzione di lavaggio: in questo modo si allontanano il glicerolo e la base in eccesso. Decantate la soluzione di lavaggio separandola dal sapone. Ripetete questa operazione altre due volte. Dopo il lavaggio finale, asportate le ultime tracce di liquido schiacciando il sapone su un foglio di carta da filtro.

Prendere un frammento di sapone, porlo in una provetta con un paio di millilitri d'acqua e agitare: si formerà una spessa schiuma. Utilizzare anche acqua distillata e chiedere agli studenti perché la schiuma in questo secondo caso è più spessa.

**Domande** (da proporre come compito per casa)

1. Qual è la reazione che avviene tra l'idrossido di sodio e l'olio?
2. Perché si utilizza una soluzione salina per lavare il sapone?
3. In che cosa consiste la decantazione?
4. Come fa il sapone ad esplicare la sua azione detergente?
5. Perché una soluzione saponosa ha un pH alcalino?

Questa esperienza si può abbinare al progetto PROFILES **“QUAL È IL SAPONE MIGLIORE?”** (<http://www.profiles.univpm.it/node/5>)

Altre esperienze agli URL: <http://www.scienzeascuola.it/>; <https://twitter.com/Scienzeascuola>

## A scuola dagli insetti

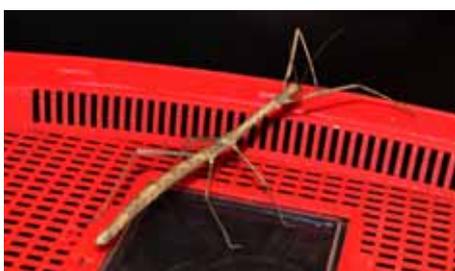
Enrica Miglioli

Scuola Secondaria di I grado Carlo Levi, Istituto Comprensivo M.L. King, Grugliasco (Torino)

Insegnare e apprendere biologia significa fare esperienza dell'unicità della vita nella sua molteplicità di forme, sperimentare le interazioni esistenti tra i viventi e i non viventi in un sistema rappresentato dal nostro pianeta.

Sono convinta che fare esperienza diretta di qualcosa sia l'unico modo per comprendere in profondità. Nella scuola secondaria di I grado è il momento di gettare le basi del metodo scientifico, di sorprendere (e divertire, perché no?) i ragazzi facendoli diventare scienziati, cioè protagonisti della costruzione del loro sapere. Nello stesso tempo, come gli scienziati, hanno bisogno di modelli su cui lavorare, su cui riflettere e porsi domande/problemi.

In questa ottica nel 2007 ho avuto l'occasione di iniziare nel laboratorio della nostra scuola un allevamento di insetti stecco di tre specie diverse che sono diventati modelli per comprendere alcuni temi centrali della biologia: il ciclo vitale, la metamorfosi, la distinzione tra maschio e femmina, l'origine dei viventi, la riproduzione sessuata e asessuata, le mutazioni, le strategie di adattamento.



I ragazzi hanno applicato, nel contempo, il metodo sperimentale organizzati in gruppi di apprendimento cooperativo: hanno fatto osservazioni utilizzando strumenti specifici come i microscopi, hanno descritto ciò che osservavano in modo chiaro ed essenziale, con parole e disegni, hanno raccolto e rappresentato dati, hanno "manipolato", cioè utilizzato le mani come strumenti di lavoro, hanno progettato terrari, hanno cercato informazioni utilizzando fonti diverse.

Questo lavoro ha previsto anche uno studio di comparazione con altri insetti trovati nel giardino della scuola (coccinelle, cavallette, farfalle notturne ...) consentendo di avviare il discorso della classificazione dei viventi e dell'evoluzione.



### **Ripercorrere il cammino dei giganti: Pitagora e la musica ... una lunghissima storia**

Brozzesi Rossana, Agostinelli Marco, Biocco Chiara, Gaspari Letizia, Lombardi Luigia, Mancini Carla  
Classe II A - Nuovo ordinamento - Liceo classico 'F. Stelluti', Fabriano

In questo anno scolastico sono stati completati solamente i due moduli che riguardano argomenti previsti nella programmazione, relativi al teorema di Pitagora e ai segmenti incommensurabili e i numeri irrazionali. La teoria di questi moduli, come per tutti gli altri, non è stata né spiegata né trattata in classe da me. Gli alunni, di volta in volta coinvolti, hanno studiato e rielaborato le varie fonti che io ho proposto loro e poi hanno organizzato il lavoro sotto forma di lezione in classe e mediante il cooperative learning, l'utilizzo di mappe concettuali, le tecniche del problem solving e i lavori di gruppo.

### **Struttura del modulo**

Il teorema di Pitagora: storia e leggenda. Dalla prima metà del II millennio A.C. alla ricerca delle terne pitagoriche nascoste nei numeri quadrati e nella successione di Fibonacci fino a Mondrian e a Yves Saint Laurent. Prima di affrontare questo modulo, tutti gli alunni hanno tradotto dal greco (dagli Elementi di Euclide) il teorema di Pitagora durante l'ora di lezione di greco e con l'aiuto dell'insegnante della disciplina. I due alunni che si sono occupati di questo modulo hanno poi organizzato la loro lezione nel modo seguente:

- breve storia del teorema di Pitagora;
- dimostrazione del teorema utilizzando il testo preso dagli elementi di Euclide (stessa figura, stesse lettere e terminologia greca);
- organizzazione dei gruppi di lavoro a cui hanno assegnato le diverse dimostrazioni del teorema.

Da questo momento in poi i due alunni hanno seguito il lavoro dei loro compagni, aiutando chi aveva bisogno e verificando che tutti lavorassero seriamente. Terminata questa fase c'è stato il confronto tra i gruppi sui diversi modi di dimostrare il teorema e la loro classificazione. La lezione si è conclusa con un particolare riferimento a Oliver Byrne che ha riscritto Euclide a colori e alla pittura di Mondrian con qualche curiosità nel mondo della moda.

### **Struttura del modulo**

L'universo è una sorpresa crudele: l'incommensurabilità. Dall'incubo del "triangolo rettangolo isoscele" ai numeri e agli scorpioni irrazionali. Da Achille che rincorre la tartaruga alla tartaruga che rincorre Achille senza mai raggiungerlo. Prima di affrontare questo modulo tutti gli alunni hanno tradotto in classe dal greco il paradosso di Achille e la tartaruga di Zenone tratto dalla "Fisica" di Aristotele durante la lezione di greco e con l'aiuto dell'insegnante della disciplina. Le alunne che si sono occupate di questo modulo hanno poi organizzato la loro lezione nel modo seguente:

- cenni alla metafisica di Pitagora;
- dimostrazione della scoperta dell'incommensurabilità della diagonale e del lato del quadrato come è stata fatta nella scuola Pitagorica e con tutte le sue nefaste conseguenze;
- scoperta delle quantità infinite e i paradossi dell'infinito con particolare riferimento a Zenone di Elea e la gara di corsa tra Achille e la tartaruga partendo dal testo originale tradotto in classe;
- motivazioni che hanno condotto la matematica greca a scindere la aritmetica dalla geometria (Euclide);
- organizzazione dei gruppi di lavoro a cui è stato assegnato il compito di rappresentare sulla retta alcuni numeri irrazionali e di costruire lo scorpione irrazionale;

- risoluzione del problema della corsa di Achille e la tartaruga con una equazione facendo riferimento al moto rettilineo uniforme.

Le alunne hanno seguito il lavoro dei loro compagni, aiutando chi aveva bisogno e verificando che tutti lavorassero seriamente. Durante lo svolgimento dei due moduli il mio ruolo è stato quello di spettatrice e di consulente scientifica. Quando richiesta, ho dato spiegazioni e posto domande per aiutarli a trovare la soluzione, ma mai ho suggerito la soluzione. Ho molto apprezzato:

- l'impegno degli alunni che hanno studiato e rielaborato, in maniera organica e completa, argomenti che non sono di facile comprensione;
- il modo in cui hanno organizzato la lezione e i lavori di gruppo, la sicurezza e l'autonomia con cui hanno gestito e seguito i compagni che hanno saputo coinvolgere nelle attività da loro stessi proposte; l'impegno di tutti gli alunni che si sono applicati con serietà ed interesse, anche quelli che solitamente sono meno attenti.

Quando l'insegnante di Inglese inizierà letteratura saranno gli alunni a tradurre in classe i brani in lingua inglese in cui si fa riferimento all'armonia delle sfere celesti. Le insegnanti di Latino e Greco faranno tradurre in classe i brani in cui si fa riferimento in tutto il lavoro e io, quando mi sarà possibile, in compresenza delle mie colleghe seguirò la parte matematica. Questo per sottolineare un aspetto molto positivo e una risorsa importante di questo progetto: la collaborazione di diversi insegnanti per rendere significativo e rilevante l'apprendimento degli studenti

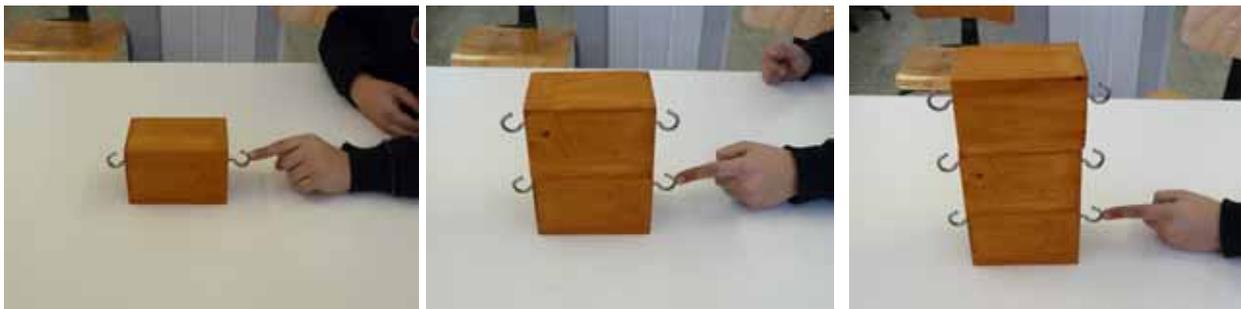
### Unità di apprendimento attivo sulla composizione delle forze

Umberto Mattioli

Scuola Secondaria di I grado "Giovanni Paolo II", Fabriano

Una unità di apprendimento attivo completa sulla composizione delle forze è stata sviluppata con l'intento di rendere la comprensione di alcuni concetti astratti più facilmente visibili ai miei studenti di terza media. Per visualizzare il concetto di forza utilizzo il seguente esperimento. Si supponga di avere una cassa pesante appoggiata al pavimento: volendola spostare la si deve spingere e ciò costerà una certa fatica.

Per dare un'idea degli otto esperimenti che formano l'unità, vengono riportate alcune foto del materiale utilizzato e dell'esperimento per mostrare agli studenti il concetto di attrito.





Questa unità di apprendimento attivo verrà resa disponibile come modulo didattico con il materiale occorrente per realizzare ciascun esperimento, le osservazioni e i risultati, le conclusioni e le domande per far riflettere gli studenti e consolidare i guadagni cognitivi.

### La Fiera della Scienza

Teresa Carloni, Francesca Maria Foresi, Lodovica Romagnoli, Attilio Rossi  
IIS Corridoni Campana, Osimo



