



**SOCIETÀ CHIMICA ITALIANA**  
DIVISIONE DI DIDATTICA CHIMICA E SEZIONE PUGLIA

## **VI Conferenza Nazionale**

***"L'insegnamento della Chimica nell'ambito delle  
scienze sperimentali  
per coniugare creatività e razionalità"***

### **RIASSUNTI**

**Nella parte finale del fascicolo sono stati inseriti anche i riassunti  
relativi al concorso  
"CHIMICA 2008"**

**Bari 30-31 ottobre - 1 novembre 2008  
Aula Magna "A. Alto" Politecnico di Bari (via Orabona, n. 4)**

**a cura di  
Pasquale Fetto**

**Bari 30 ottobre – 1 Novembre 2008**



**SOCIETÀ CHIMICA ITALIANA**  
DIVISIONE DI DIDATTICA CHIMICA E SEZIONE PUGLIA

## **VI Conferenza Nazionale**

***"L'insegnamento della Chimica nell'ambito delle  
scienze sperimentali  
per coniugare creatività e razionalità"***

### **RIASSUNTI**

**Nella parte finale del fascicolo sono stati inseriti anche i riassunti  
relativi al concorso  
"CHIMICA 2008"**

**Bari 30-31 ottobre - 1 novembre 2008  
Aula Magna "A. Alto" Politecnico di Bari (via Orabona, n. 4)**

**La manifestazione si avvale del patrocinio di:**



**MIUR – Ufficio Scolastico Regionale Regione Puglia**



**Università degli studi di Bari**



**Politecnico di Bari**



**CITTA' DI BARI**

**ASSESSORATO PUBBLICA ISTRUZIONE – POLITICHE GIOVANILI –  
POLITICHE PER L'INFANZIA – ACCOGLIENZA – PACE**

Si ringraziano per il contributo dato alla manifestazione



**Regione Puglia**

**ZANICHELLI**

**ZANICHELLI CEA**

**ETAS**



**TRAMONTANA**

**Levanchimica** s.r.l.  
REAGENTI E VETRERIE DA LABORATORIO  
APPARECCHI SCIENTIFICI - ARREDI TECNICI  
Sito Internet: [www.levanchimica.it](http://www.levanchimica.it)  
e-mail: [info@levanchimica.it](mailto:info@levanchimica.it)

## **Introduzione**

Come potrete constatare dalla lettura dei contributi presentati in questa Conferenza Nazionale, la consapevolezza delle enormi potenzialità che la Chimica offre per la formazione complessiva dei cittadini di domani (e non solo per conoscere il mondo che ci circonda) è sempre più diffusa tra gli insegnanti. I numerosi lavori rivolti alla scuola di base, con la loro significativa tendenza a perseguire abilità e competenze trasversali, e non solo obiettivi disciplinari, lo dimostrano ampiamente.

Si tratta di un risultato importante che inverte una situazione in cui gli insegnanti di scienze si limitavano allo sviluppo nozionistico dei programmi scolastici e trascuravano il significato culturale e formativo dell'insegnamento scientifico, accettando di fatto di non essere competenti in un ruolo di formazione culturale.

Oggi invece gli aspetti linguistici della comunicazione, gli aspetti metacognitivi e il senso critico non sono più considerati di competenza esclusiva degli insegnanti di materie umanistiche e la didattica dell'area scientifica non si riduce più alla presa d'atto di conoscenze già consolidate. Con soddisfazione si può affermare che molti insegnanti fondano la loro didattica sulla costruzione di significati, consapevoli del valore culturale della conoscenza scientifica e delle sue applicazioni.

Aldo Borsese

## **Comitato Scientifico**

**Paola Ambrogi**

**Aldo Borsese** (Presidente della Divisione)

**Marilena Carnasciali**

**Rosarina Carpignano** (past-President)

**Giacomo Costa**

**Pasquale Fetto** (Segretario tesoriere)

**Michele A. Floriano** (Vicepresidente della SCI)

**Concetta Pacifico**

**Tiziano Pera** (Vicepresidente)

**Carmela Ponzone**

**Sandro Torroni**

**Francesca Turco**

**Maria Veronico**

## **Comitato Locale e Organizzatore**

**Antonietta Contento**

**Giovanna Dattolo**

**Francesco Paolo Fanizzi** (Presidente della Sezione)

**Pasquale Fetto**

**Potenzo Giannoccaro**

**Concetta Pacifico**

**Carmela Ponzone** (Vicepresidente della Sezione)

**Luigia Sabbatini** (past-President)

**Maria Veronico**

## INDICE DEGLI ARGOMENTI

Valorizzazione della cultura scientifica e tecnologica e Piano ISS	Pag. 1
Formazione e Ricerca educativa: il ruolo della Divisione di Didattica Chimica	Pag. 5
La storia della chimica nella didattica: alcune proposte	Pag. 8
I primi tre anni del Piano ISS	Pag. 12
Riflessioni sul Piano ISS	Pag. 17
L'insegnamento delle scienze sperimentali e il Piano ISS in Puglia	Pag. 21
Le indicazioni per il curriculum di Chimica : caratteristiche generali e proposte specifiche per le diverse situazioni scolastiche	Pag. 25
Curricolo e competenze	Pag. 28
Quale chimica nel biennio della secondaria di II grado?	Pag. 31
Il curriculum per la scuola primaria	Pag. 32
Le indicazioni per il triennio specialistico	Pag. 35
Lauree Scientifiche – Situazione attuale e prospettive	Pag. 37
Il Progetto Lauree Scientifiche: un modello di sistema in rete per la diffusione e lo sviluppo della cultura scientifica	Pag. 39
Sistemi complessi: i docenti di discipline scientifiche a confronto L'esperienza di SPAIS 2008	Pag. 42
Progetto di Istituzione della Scuola di Didattica Chimica e di Ricerca Educativa "Ulderico Segre"	Pag. 46
Un ponte per le scienze: le buone pratiche con il presidio crescono si diffondono	Pag. 49
Proposta per un percorso integrato	Pag. 52
Verso un nuovo curriculum per le scienze sperimentali nella scuola di base	Pag. 56
Pila Grande-Pila Piccola	Pag. 61
La chimica dell'alimentazione come ponte tra la scuola primaria e la scuola secondaria di primo grado	Pag. 63
Misure di pressione e di temperatura: un laboratorio per comprendere	Pag. 66



Riconoscimento degli alogenuri mediante cromatografia su carta: disegno sperimentale (DOE) applicato alla individuazione della miscela di eluizione ottimale.	Pag. 70
La formazione scientifica "sul campo" delle studentesse di Scienze della Formazione Primaria: un primo bilancio delle attività di Peer Education	Pag. 74
Percorsi verticali nella chimica: attività, spunti, sviluppi dalla scuola primaria al triennio di un I.T.I.	Pag. 77
Acqua, suolo e colore	Pag. 81
Solubilità: ma che vuol dire? Un modello macroscopico per introdurre il processo nella Scuola del primo ciclo.	Pag. 85
Le reazioni dei composti organici: fine o mezzo nello studio della reattività?	Pag. 87
Non sei suolo. Costruire insieme un percorso di apprendimento sul suolo	Pag. 89
Il metodo dei rapporti ponderali, legge di Proust, per la determinazione delle masse atomiche relative e i suoi limiti, illustrati con modelli macroscopici.	Pag. 92
Pars pro toto. Una ricerca storica sull'iconografia dell'alambicco	Pag. 96
Dieci anni di Peer Education: il cerchio si chiude e si rilancia!	Pag. 97
Valutare l'attività di laboratorio con relazioni semistrutturate	Pag. 100
Introduzione ai concetti di mole e unità di massa atomica	Pag. 104
Analisi dei Giochi della Chimica: diagnosi per una cura?	Pag. 108
Di cosa son fatte le cose?	Pag. 110
Liberi tutti: chimica e scienze per liberare i bambini dalla scuola primaria	Pag. 113
Fare chimica a sei anni: interdipendenza tra la costruzione del lessico specifico e la concettualizzazione. Avvio alla costruzione del concetto di solubilità in classe prima (prima parte).	Pag. 116
Fare chimica a sei anni: interdipendenza tra la costruzione del lessico specifico e la concettualizzazione. Avvio alla costruzione del concetto di solubilità in classe prima (seconda parte).	Pag. 120
Orientamento alla chimica: l'importanza degli esperimenti di laboratorio	Pag. 125
Chimica nel quotidiano	Pag. 126
Solidi e liquidi: un incontro ricco di sorprese. Proposta di un percorso didattico-laboratoriale per la Scuola primaria	Pag. 131
Acqua e zucchero...sembra facile!	Pag. 134

Competenza: capacità, abilità, padronanza	Pag. 140
Olive in salamoia e frutta sciroppata. Dalla realizzazione di un prodotto alimentare all'acquisizione del concetto di sostanza solida solubile. I parte	Pag. 143
Olive in salamoia e frutta sciroppata. Dalla realizzazione di un prodotto alimentare all'acquisizione del concetto di sostanza solida solubile. II parte	Pag. 148
La didattica della chimica e il problema dei rifiuti	Pag. 153
Quale chimica per la Scuola Secondaria di Primo grado	Pag. 155
Il contributo del progetto europeo Form-it (Cooperazione tra Ricerca e Formazione) alla ricerca internazionale sulla didattica delle scienze	Pag. 160

## SCUOLE PARTECIPANTI AL CONCORSO CHIMICA 2008

### *Atomi e Molecole intorno a noi*

<b>23 C.D. "Montello" – Scuola PRIMARIA - Bari</b>	Pag. 164
<b>Liceo Scientifico Statale “ A. Vallone” - Galatina</b>	Pag. 165
<b>Istituto Comprensivo “Riccardo Rubrichi” – Uggiano la Chiesa</b>	Pag. 166
<b>ITC e Linguistico Statale “Marco Polo” - Bari</b>	Pag. 167
<b>Scuola Secondaria di I grado Capozzi-Galilei” - Valenzano</b>	Pag. 168
<b>IISS “IPSIA Majorana” - Bari</b>	Pag. 169
<b>Ist. Compr. Muro Leccese, Scuola Sec. di I grado di Palmariggi – Muro Leccese</b>	Pag. 171
<b>Ist. Compr. Muro Leccese, Scuola Sec. di I grado di Palmariggi – Muro Leccese</b>	Pag. 172
<b>Istituto d'Istruzione Superiore “C. Poerio” - Foggia</b>	Pag. 173
<b>Circolo Didattico "A.PEROTTI"- Cassano Murge</b>	Pag. 175
<b>ITIS “A. Pacinotti” - Taranto</b>	Pag. 177
<b>I.I.S.S. “Q. ENNIO” - Gallipoli</b>	Pag. 179
<b>I.I.S.S. “Q. ENNIO” - Gallipoli</b>	Pag. 180
<b>Liceo Scientifico Statale “A. Vallone”- Gallipoli</b>	Pag. 181
<b>LEPS “Banzi Bazoli” - Lecce</b>	Pag. 182
<b>ITIS “Luigi dell’Erba” - Castellana Grotte (BA)</b>	Pag. 184
<b>Liceo Scientifico “Galileo Galilei” - Bitonto</b>	Pag. 185
<b>I.I.S.S.”A. De Pace” - Lecce</b>	Pag. 186
<b>Liceo Scientifico “ Galileo Galilei” - Bitonto</b>	Pag. 187
<b>Scuola Secondaria inferiore "Giovanni"XXIII - Adelfia</b>	Pag. 189
<b>Liceo Scientifico Statale “L. da Vinci” - Noci</b>	Pag. 190
<b>Scuola media statale “Moro-Fiore” - Terlizzi (BA)</b>	Pag. 191
<b>LICEO SCIENTIFICO "MARIE CURIE" - Monopoli</b>	Pag. 192
<b>IISS “Q.O. FLACCO” TAIS02100N (Sezione Tecnica) - Castellaneta (TA)</b>	Pag. 194
<b>I.I.S.S. IPSIA – ITC – LS “F.lli Kennedy – Santeramo in Colle (BA)</b>	Pag. 196
<b>I.I.S.S. IPSIA – ITC – LS “F.lli Kennedy – Santeramo in Colle (BA)</b>	Pag. 197

<b>Scuola Secondaria di 1° Grado "A. Manzoni"</b> Rutigliano – Bari	Pag. 198
<b>ISIS "G. Checchia Rispoli – M. Tondi"</b> - San Severo	Pag. 200
<b>ISIS "G. Checchia Rispoli – M. Tondi"</b> - San Severo	Pag. 201
<b>ITC "A. de Viti de Marco"</b> - Triggiano (BA)	Pag. 202
<b>Scuola Primaria "N. Parisi" 71100 Foggia</b>	Pag. 204

# Valorizzazione della cultura scientifica e tecnologica e Piano ISS

Anna Rosa Cicala

MIUR

La valorizzazione della cultura scientifica e tecnologica è uno degli obiettivi che la Società della conoscenza si propone in quanto attraverso il suo raggiungimento migliorano le condizioni di vita dei cittadini e lo sviluppo economico resta saldo e duraturo.

Gli studi sociologici ed economici dimostrano che nel territorio sono essenziali risorse umane qualificate, figure con profili educativi più elevati da impegnare in ruoli dirigenziali, tecnici e di ricerca per metabolizzare e diffondere gli stimoli di innovazione. I sistemi economici più avanzati dimostrano che i capitali e gli investimenti si muovono dove si sviluppano le idee e si combinano con le competenze, i saperi e le civiltà. Il contributo della scuola per trasmettere tali saperi, fornire strumenti e diffondere competenze è essenziale. Ma per svolgere questo ruolo la scuola non può restare da sola e ha bisogno di entrare in sinergia con altre istituzioni.

E' questo il senso che ha portato alla costituzione del Gruppo di lavoro per la definizione di azioni e strutture volte alla diffusione della cultura scientifica e tecnologica nel Paese, all'individuazione di politiche di sviluppo che coinvolgano soggetti pubblici e privati, alla definizione e alla proposta di progetti e azioni di sistema rivolti alla scuola, ai cittadini adulti, alla società nel suo complesso, con particolare attenzione alla formazione dei docenti e alla loro attività professionale. Il Gruppo di lavoro presieduto dal Prof. Luigi Berlinguer ha elaborato nel mese di maggio 2007 un "Documento di lavoro" che orienta le istituzioni coinvolte in un processo di interventi a carattere pluriennale.

In questo quadro di riferimento lo sviluppo professionale degli insegnanti deve essere inteso come un processo caratterizzato dal sistematico e progressivo consolidamento e aggiornamento delle competenze, al fine di realizzare attraverso la crescita dei singoli e la loro valorizzazione personale e professionale il miglioramento dell'istituzione scolastica nel suo complesso e, conseguentemente, dei risultati degli studenti.

A questo riguardo la presentazione delle coordinate sulle quali si basa il *framework* concettuale di PISA 2006 evidenzia come la *literacy scientifica* sia definita come "*L'insieme delle conoscenze scientifiche di un individuo e l'uso di*

*tali conoscenze per identificare domande scientifiche, per acquisire nuove conoscenze, per spiegare fenomeni scientifici e per trarre conclusioni basate sui fatti riguardo a temi di carattere scientifico, la comprensione dei tratti distintivi della scienza intesa come forma di sapere e d'indagine propria degli esseri umani, la consapevolezza di come scienza e tecnologia plasmino il nostro ambiente materiale, intellettuale e culturale e la volontà di confrontarsi con temi legati alle scienze, nonché con le idee della scienza, da cittadino che riflette.”*

Tali obiettivi impongono al sistema scuola la programmazione di piani integrati di intervento incentrati su nuovi modelli di formazione continua e permanente dei docenti, per promuovere un cambiamento duraturo ed efficace nella didattica delle Scienze Sperimentali, e della matematica: il Piano ISS, che punta a migliorare la didattica scientifica per la scuola dell'obbligo (rivolto ai docenti della scuola primaria, scuola secondaria di I grado e primo biennio della secondaria di II grado) e il Piano M@t.abel, rivolto ai docenti di matematica della scuola secondaria di I grado e del primo biennio della secondaria di II grado.

I Piani si caratterizzano per i seguenti elementi:

- la valenza culturale e scientifica garantita dalla collaborazione con le associazioni disciplinari di settore (AIF- Associazione Insegnamento della Fisica; ANISN – Associazione nazionale Insegnanti Scienze Naturali; SCI-DDC – Società Chimica Italiana – Divisione di Didattica della Chimica; UMI – Unione Matematica Italiana; SIS – Società Italiana di Statistica; e con il Museo della Scienza e della Tecnologia di Milano e Città della Scienza di Napoli.
- la collaborazione tra istituzioni scolastiche e l'insieme delle risorse professionali e culturali presenti nel territorio (Associazioni di docenti, Musei, Università, Parchi, Biblioteche, etc )
- la costituzione di presidi territoriali per l'attivazione e il sostegno di comunità di pratiche fra docenti di area scientifica o matematica appartenenti a diversi ordini e gradi di scuola
- la realizzazione di attività di formazione in servizio finalizzate a incentivare la ricerca azione e a modificare l'approccio metodologico-didattico nell'insegnamento delle discipline scientifiche e della matematica
- la valorizzazione dell'autonomia di ricerca e sviluppo delle istituzioni scolastiche anche collegate in rete;

- la pluriennalità e la processualità degli interventi che sotto il profilo organizzativo e gestionale ha visto la collaborazione di tre Direzioni generali del Dipartimento Istruzione (Direzioni per il personale della scuola, per gli ordinamenti scolastici e per gli affari internazionali);
- la piena corrispondenza dei Piani agli obiettivi europei relativi al potenziamento delle competenze scientifiche e matematiche sì che l'avvio dei piani è stato reso possibile anche dal sostegno finanziario dei Fondi Strutturali (PON Scuola)
- la condivisione dei Piani da parte di tutti gli USR, delle Province autonome di Trento e Bolzano e della Regione Val d'Aosta;
- l'interesse manifestato dai molti docenti che si sono candidati a svolgere la funzione tutoriale per indurre cambiamenti significativi della didattica nell'area delle discipline scientifiche e della matematica, attraverso la metodologia della ricerca-azione
- la proposta al docente di superare l'**autoreferenzialità** durante la riflessione sul processo rispetto
  1. al proprio segmento scolastico di appartenenza
  2. alle strutture logistico-organizzative della propria scuola
  3. alla tradizionale visione della didattica disciplinare di tipo trasmissivo e ripropositivo
  4. all'idea di formazione in servizio centrata sulla interpretazione solo personale di quanto comunicato dagli "esperti"
- una progettazione didattica critica e condivisa capace di riconoscere, sostenere e valorizzare il **ruolo cruciale dell'insegnante** quale mediatore attivo fra
  1. le dinamiche cognitive dei ragazzi
  2. l'esperienza-conoscenza comune
  3. la conoscenza specialistica
  4. la specificità del fare-scuola
  5. le proposte didattiche disponibili
- la **sistematica collaborazione costruttiva "orizzontale" e "verticale" fra i diversi ruoli** (ragazzi, insegnanti, formatori, esperti, scuole, centri e musei, università, strutture di gestione, ecc.) che non è un

valore aggiunto ma una condizione necessaria al sostegno di tutti gli aspetti dell'impresa ( “**supporto di rete**”) .

Le prospettive di sviluppo del Piano ISS per l'anno scolastico 2008-2009 indicano il passaggio dalla fase sperimentale a quella ordinamentale, collegando più strettamente i principi di ISS con la didattica ordinaria e, soprattutto con il quadro delle competenze. La ricerca nazionale connessa al Piano ISS potrà continuare e rendersi “riconoscibile” come fonte di buone pratiche e di documentazione sottoposta a verifiche sperimentali. Nel contempo, dovranno essere assicurate tutte le iniziative possibili per diffondere le idee e le azioni del Piano su più larga scala.



# **Formazione e Ricerca educativa: il ruolo della Divisione di Didattica Chimica**

**Marilena Carnasciali e Aldo Borsese**

Dipartimenti di Chimica e Chimica Industriale – Università di Genova

La società moderna basata sulle conoscenze richiede uno sforzo notevole nella preparazione di forze lavoro altamente qualificate nei settori scientifico-tecnologici.

Tutti gli studi svolti a livello europeo negli ultimi anni indicano la necessità di un aumento significativo di queste professionalità accanto a quelle di tipo tecnico, per sapere reagire con prontezza ed efficacia ai salti tecnologici sempre più ravvicinati.

In Italia, la diminuzione dal 50% nell'A.A. 1951/'52 al 30% nell'A.A. 2000/'01 degli studenti universitari iscritti a corsi di laurea a orientamento scientifico ha fatto sì che l'università abbia preso coscienza della necessità di avere un ruolo attivo nel processo di insegnamento-apprendimento delle discipline scientifiche, di concerto con la scuola e gli organi di governo. Solo migliorando la preparazione di base nel settore, gli studenti potranno non essere scoraggiati a proseguire gli studi in corsi di laurea a orientamento scientifico.

Sono state, così, investite ingenti somme affinché la società di domani possa far affidamento su figure professionali all'altezza di contribuire allo sviluppo scientifico-tecnologico che caratterizzerà il nostro futuro (vedi, tra i più significativi, i Piani Nazionali "Insegnare Scienze Sperimentali-ISS" e "M@t.abel", e il Progetto Lauree Scientifiche-PLS).

La Divisione di Didattica Chimica della Società Chimica Italiana è fortemente impegnata nella realizzazione delle condizioni culturali perché ciò avvenga. Per esempio, partecipa attivamente al piano ISS e al progetto Lauree Scientifiche, contribuisce attivamente, per quanto è ancora possibile, alla formazione iniziale degli insegnanti nei corsi di Laurea per Insegnanti di Scuola Primaria e nelle Scuole di Specializzazione per Insegnanti di Scuola Secondaria.

I soci coinvolti in questo lavoro intellettuale sono convinti dell'importanza didattica della Chimica e delle sue applicazioni e si stanno battendo perché questa consapevolezza possa estendersi all'intera società: la pubblicazione di numerose ricerche nel settore educativo su riviste scientifiche nazionali ed internazionali ne

è una testimonianza.

Le scienze sperimentali si prestano particolarmente alla didattica laboratoriale, che prevede che gli alunni e gli studenti lavorino in prima persona per la costruzione del proprio sapere, interagendo sistematicamente con gli insegnanti delle altre discipline e riflettendo continuamente su ciò che si è fatto. Per evitare il rischio che gli sforzi per migliorare la qualità dell'insegnamento delle scienze sperimentali siano vani, è fondamentale che ci sia una volontà istituzionale a incrementare lo spazio temporale dedicato al loro insegnamento nella scuola.

Le richieste che la Divisione di Didattica Chimica della Società Chimica Italiana (DD-SCI) ha presentato in più occasioni al Ministero della Pubblica Istruzione non sono determinate da rivendicazioni corporative, ma rappresentano il risultato di un lungo e sistematico lavoro di studio e di riflessione effettuato da persone che da anni si occupano, a livello di ricerca, di problematiche educative e che si impegnano a realizzare le condizioni per un effettivo decollo culturale della scuola.

Uno spazio temporale adeguato per l'insegnamento delle scienze sperimentali in tutti i livelli scolastici è la prima condizione per realizzare un effettivo cambiamento e per provare a risolvere un nodo fondamentale, quello del curriculum verticale, dell'individuazione, cioè, degli esperimenti, dei contenuti e delle metodologie che possono essere proposti nelle varie fasi del processo educativo. Il problema è complesso e con la partecipazione attiva al progetto ISS lo si sta affrontando con serietà, consapevoli che solo dal confronto di varie ipotesi di curricula verticali potranno essere individuati i contenuti minimi per ogni livello scolastico.

La collaborazione con le associazioni dei docenti delle discipline scientifiche sperimentali accreditate presso il MIUR, AIF (per la Fisica) e ANISN (per le Scienze Naturali) ha permesso di integrare le competenze disciplinari con competenze sui problemi generali dell'educazione cognitiva: il loro coinvolgimento permanente sulle diverse questioni riguardanti il processo di insegnamento-apprendimento appare essenziale per un reale cambiamento della scuola italiana.

Oggi si constata che gli studenti che si iscrivono all'università mostrano spesso di saper solo ripetere e applicare in maniera statica i contenuti dei corsi, trovando difficoltà a mettere in relazione le informazioni che ricevono con i concetti precedentemente appresi, manifestando grave carenza di autonomia cognitiva. Per

rendere i giovani capaci di intervenire sul proprio processo formativo, occorre migliorare l'insegnamento scientifico in tutti i livelli scolastici a cominciare dal livello universitario.

Per questo la Divisione di Didattica ha contribuito alla stesura del documento "Contenuti di base per un Corso di Laurea attivato in Classe L27" curato dal gruppo di lavoro costituito dalla SCI e dalla Conferenza Nazionale dei Coordinatori dei Consigli di Corsi di Laurea in Classe 21. Il documento intende offrire un riferimento nella progettazione di un corso di laurea in Chimica che sia basato su un realistico numero di crediti, ovvero su un carico di lavoro adeguato a far raggiungere gli obiettivi di apprendimento condivisi in campo nazionale. Questo documento è in consultazione presso la maggior parte dei corsi di laurea in Chimica impegnati nella riforma degli ordinamenti didattici universitari (Decreto Ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270).

Sebbene il recente rinnovo del Progetto Lauree Scientifiche (PLS2) sottolinei la volontà ministeriale di proseguire in questa direzione, è opportuno prevedere fin da oggi iniziative che facciano tesoro dell'esperienza acquisita e che possano perdurare nel tempo, indipendentemente dai finanziamenti governativi.

Proprio dalle riflessioni che derivano dalle azioni di didattica condivisa con gli insegnanti della scuola, appare chiara la necessità di formare giovani che si dedichino alla ricerca educativa per essere in grado di approfondire i temi delle discipline scientifiche, così da migliorare il processo di insegnamento-apprendimento rendendo l'approccio meno ostico e più coinvolgente, perché l'interesse può essere mantenuto su ciò che si comprende.

Per questo, la Divisione di Didattica ha scelto di organizzare una Scuola rivolta ai giovani che abbiano l'intenzione di restare nell'università facendo acquisire dignità di ricerca in ambito accademico agli studi nel settore educativo.

La Scuola è stata dedicata a Ulderico Segre, Coordinatore Nazionale del PLS per la Chimica, prematuramente scomparso l'anno scorso, come riconoscimento del lavoro da lui svolto nel migliorare l'insegnamento della Chimica, e questo sarà uno dei prossimi concreti impegni che la Divisione ritiene di dover ottemperare per contribuire alla crescita culturale di questa nostra società.

# La Storia della Chimica nella didattica: alcune proposte

Teresa Celestino

(I.T.I.S. "G. Galilei" di Latina)

I temi di ricerca in didattica della chimica sono molteplici: basti ricordare le ricerche sull'insegnamento/apprendimento dei concetti base di un curriculum di chimica, quelle sul linguaggio chimico o sull'uso del laboratorio. L'ambito di ricerca di cui si vuole parlare nel corso dell'intervento riguarda in particolare l'aspetto storico-epistemologico della didattica, cioè quel filone della ricerca che si propone di introdurre la dimensione storica della chimica individuandone i modi e i contesti. Nella fattispecie i modi sono quelli ideati nell'ambito di un'area di progetto in "Storia della chimica" sviluppata nell'anno scolastico 2007/2008, dalla quale, data la vastità dei contenuti trattati, possono originarsi varie proposte facilmente collocabili in un curriculum di chimica di una qualsiasi scuola secondaria di secondo grado; il contesto in cui tale area di progetto è stata attuata è quello di un Istituto Tecnico Industriale di ottima fama, ben noto alla popolazione locale come il miglior viatico per i corsi di laurea nel settore dell'ingegneria e delle scienze applicate. Purtroppo in tempi recenti l'istituto ha risentito fortemente del calo numerico di "vocazioni chimiche", dovuto in parte all'attrattiva che i licei hanno esercitato tramite una offerta formativa particolarmente variegata e accattivante. Ultimamente le statistiche a livello nazionale ci dicono che la fuga dall'istruzione tecnica si è leggermente smorzata provocando una piccola variazione di tendenza, ma di fatto la crisi di questo tipo di canale formativo permane non solo in relazione al numero, ma anche alla tipologia degli iscritti. La percezione diffusa che gli istituti tecnici si discostino poco dai professionali per qualità e quantità dei contenuti trattati sta allontanando gli studenti migliori dagli ITIS di lungo corso nei quali, di contro, confluiscono molti ragazzi che sottovalutano la difficoltà di una scuola in cui le discipline tecnico-scientifiche raggiungono un livello di trattazione teorico-pratica molto elevato. Questo ha generato una sorta di diffidenza nelle famiglie più attente che, dovendo indirizzare un ragazzo particolarmente brillante e portato per gli studi tecnici, decide quasi sempre di iscriverlo al liceo<sup>1</sup>.

---

1. Non si vuole assolutamente sminuire l'istruzione professionale (che comprende molti istituti con elevati standard di qualità), ma è ipocrita negare che l'appetibilità delle scuole professionali da parte di un certo tipo di utenza è pesantemente condizionata dall'alta percentuale di alunni particolarmente problematici ad esse indirizzati.

Il peso da attribuire a queste osservazioni necessita certamente di uno studio più accurato e organico, ma buona parte del corpo insegnante con cui ho avuto modo di interagire concorda con questa analisi. Fortunatamente gli ITIS di buona tradizione presentano ancora punte di eccellenza; si tratta spesso di studenti che decidono di intraprendere gli studi tecnici per un insieme di motivazioni il cui peso relativo varia a seconda del contesto socio-economico: spiccate attitudini unite ad una certa proprietà di linguaggio, buona qualità dell'orientamento nella scuola media, fama di cui l'istituto gode nel territorio di appartenenza e, non ultima, la tradizione familiare. Ci si chiede ora come debba muoversi l'insegnante di un istituto tecnico quando la situazione della classe pone il problema di sempre (ovvero la valorizzazione delle eccellenze e il contemporaneo recupero degli allievi in difficoltà) ma in modo più stringente, data l'evidente crisi di questo segmento dell'istruzione superiore. E' certamente auspicabile valorizzare i laboratori (più ricchi di quelli solitamente presenti nei licei, date le numerose ore dedicate alle esercitazioni pratiche); stimolare, all'interno dell'attività sperimentale, l'osservazione, il pensiero critico, il problem-solving, superare quell'approccio istruzionale sovente ritenuto uno dei limiti degli studi tecnici; ma di quali? Forse di quelli che formavano molti eccellenti periti per lungo tempo assunti come quadri intermedi all'interno dell'industria? O che proseguivano con successo gli studi di ingegneria, fisica o chimica? E' evidente che il problema non riguarda solo le modalità dell'istruzione tecnica in sé, ma anche variabili temporali quali l'utenza ad essa destinata e il quadro di valori nel quale si iscrive la scelta di proseguire in questo canale formativo: volontà di lavorare subito dopo aver conseguito il diploma? Arricchimento culturale? Entrambe queste esigenze sono presenti tra gli allievi e mal si accordano: se l'intenzione di prendere il classico pezzo di carta con l'unico scopo di un guadagno economico immediato caratterizza la maggior parte degli studenti di sesso maschile e rendimento scolastico medio-basso, l'esigenza culturale è avvertita dagli allievi più impegnati con una consistente presenza, nel solo indirizzo di chimica, delle ragazze (pressoché assenti nel triennio di elettronica, meccanica, elettrotecnica). Si pone, urgente, l'esigenza di inserire nella didattica un collante che possa porre rimedio, almeno in parte e con lo sforzo congiunto di più insegnanti, a queste due opposte tendenze. Questo collante è dato dalla storia delle scienze. Entro la cornice della storia delle scienze possiamo disegnare tutto: un percorso di laboratorio, la nascita e l'evoluzione di una teoria, la comprensione dei concetti-chiave di un curriculum chimico. Il fascino della storia delle scienze aumenta l'interesse e il coinvolgimento degli allievi più deboli e stimola gli allievi più preparati, dando nuova linfa

nuova linfa ad una didattica che troppo spesso trascura la componente umana del progresso scientifico. Credo che la storia della scienza in generale (e quella della chimica in particolare) debba essere insegnata in tutti gli istituti tecnici e debba concorrere a ridare dignità a un percorso di studi vitale per il Paese ma bisognoso di un profondo rinnovamento culturale. Non è più possibile attirare in queste scuole ottimi studenti che possano fungere da “gruppi trainanti” senza offrire loro una chiave di lettura delle problematiche scientifiche attuali. Se l’insegnamento di storia della chimica dovrebbe essere presente in ogni corso di laurea in chimica, è auspicabile che anche l’istruzione secondaria risponda a questa esigenza, coinvolgendo in particolare quelle scuole che offrono un’ampia disponibilità oraria nelle discipline scientifiche.

Il progetto in questione è stato condotto nelle classi terze, ovvero nelle classi al primo anno di specializzazione dell’indirizzo chimico. Data la vastità dei contenuti chimici trattati in questo tipo di scuola e, di conseguenza, della trattazione storica che su di essi è stata cucita, anche altre tipologie di scuole secondarie possono usufruire di tale approccio con una opportuna opera di selezione; ovviamente, data la delicatezza di tale operazione, si confida nel buon senso e nell’impegno del docente nel trovare la soluzione più consona a quelle scuole dove l’insegnamento della chimica è maggiormente sacrificato. La difficoltà maggiore per l’insegnante è quella di innestare sull’asse storico ogni componente importante per un buon insegnamento/apprendimento della chimica: non solo l’assimilazione dei cosiddetti nuclei fondanti, ma anche la semplice esercitazione stechiometrica, la pratica di laboratorio, la trattazione di temi di attualità opportunamente rivisti alla luce delle vicende passate (si pensi alla tematica ambientale: è interessante mostrare come le necessità produttive hanno dovuto modularsi e talvolta scontrarsi con la crescente sensibilità nei confronti dell’ambiente; il dinamismo storico di queste due contrapposte esigenze aiuta enormemente la rilettura dell’odierna situazione senza demonizzare l’industria chimica né cedere a irrealistiche pretese di “ritorno alla natura”). La storia della chimica non deve essere percepita dall’alunno come una materia a sé stante che funge da complemento per le discipline coinvolte nel progetto. Ecco perché non ci sarà *l’ora di storia della chimica*: la storia sarà il terreno di coltura sul quale germoglieranno le varie attività didattiche. Ovviamente non si vuole cedere in nessun modo all’ingenua pretesa di far ripercorrere all’alunno le tappe storiche richiamandosi all’assunto che l’ontogenesi ricapitola la filogenesi: in ambito didattico tale locuzione contiene limiti che non necessitano di alcuna verifica, tanto sono palesi ad ogni insegnante dotato di senso della realtà.

E' scontato che la comprensione di alcuni argomenti dovrà fare a meno della componente storica, che potrà tutt'al più configurarsi come un semplice arricchimento. Tuttavia in questo lavoro si vuole mostrare come tale insegnamento integrato può realizzarsi in modo semplice e originale anche per contenuti ritenuti particolarmente ostici. E' sufficiente che l'originalità non divenga stravaganza didattica, e che la semplicità non corrisponda *in toto* alla semplificazione; se quest'ultima deve attuarsi per forza di cose, è importante dare il senso della complessità dell'avvicendamento storico, senza cedere ad una pura logica di causa-effetto del tutto fuori luogo in ogni analisi storica che si rispetti. Rilevante a questo proposito è il coinvolgimento dell'insegnante di storia, il quale, ad esempio, potrà fornire un importante contributo all'analisi del concetto di alchimia pur senza possedere nozioni specialistiche di chimica. Per la buona riuscita del progetto è indispensabile –ove possibile- il raccordo dei contenuti trattati nell'ambito delle varie discipline, in modo da fornire all'allievo una visione diacronica e sincronica. Complice una buona dose di entusiasmo da parte dell'insegnante, i risultati saranno senza dubbio incoraggianti.

# I primi tre anni del piano ISS

**Rosarina Carpignano**

Divisione Didattica della Società Chimica Italiana  
Membro del Comitato scientifico del Piano ISS

Il Piano ISS, Insegnare Scienze Sperimentali, compie tre anni.

Nato nel 2005 da un progetto delle tre Associazioni disciplinari AIF, ANISN e DDSCI è stato assunto dal MIUR come Piano Nazionale di Formazione coinvolgendo anche due Musei scientifici (Milano e Napoli) ed esperti della ricerca didattica. Nell'ottobre 2005 è stato firmato il protocollo di intesa con vigenza triennale.

Il Piano si riferisce ai tre livelli della scuola di base, Primaria, Secondaria di primo grado, Biennio e rappresenta una strada innovativa per la formazione e l'aggiornamento in servizio dei docenti[1], che lega il loro sviluppo professionale all'innovazione nelle classi e li coinvolge in un processo collaborativo, supportato da esperti e dal riferimento continuo alla comunità.

In una recente comunicazione della Commissione al Parlamento europeo e al Consiglio "Migliorare la qualità della formazione degli insegnanti", BXL 03.08.2007 COM(2007) 392, sono stati enunciati alcuni principi comuni che dovrebbero ispirare nell'Unione la promozione dello sviluppo professionale continuo dei docenti. In particolare, si sottolinea l'importanza di *"pratiche di riflessione e ricerca"*. *Gli insegnanti aiutano i giovani ad assumersi la responsabilità di tracciare un piano del proprio percorso di apprendimento nell'arco di tutta la vita e analogamente dovrebbero essere responsabili dei propri percorsi di apprendimento. Peraltro come per altri professionisti, anche agli insegnanti spetta il compito di sviluppare nuove conoscenze nell'ambito dell'istruzione e della formazione. In un contesto di apprendimento autonomo permanente, la loro evoluzione professionale comporta i seguenti compiti:*

- *Continuare a riflettere in maniera sistematica sulle loro pratiche*
- *Intraprendere ricerche in classe*
- *Incorporare nell'insegnamento i risultati delle ricerche effettuate in classe e delle ricerche accademiche*
- *Valutare l'efficacia delle strategie d'insegnamento e modificarle conseguentemente*
- *Valutare le proprie esigenze in materia di formazione.*



Il Piano ISS rappresenta un tentativo di dar corpo a queste raccomandazioni della Commissione strutturando contesti di ricerca didattica, confronto, riflessione, per i docenti che vi prendono parte nel ruolo contemporaneo di tutor fra pari e formatori per i colleghi, e di discenti in formazione essi stessi.

Per l'attuazione del Piano sono state in primo luogo create delle strutture operative:

- a livello nazionale : **Gruppo di Pilotaggio Nazionale** composto da tecnici del Ministero e da rappresentanti dei soggetti firmatari del Protocollo d'Intesa, e **Comitato Scientifico Nazionale** composto da tecnici del Ministero, da rappresentanti dei soggetti firmatari del Protocollo d'Intesa, da esperti disciplinari del mondo dell'Università, della Scuola e dei Musei
- a livello regionale. **Gruppo di Pilotaggio Regionale** composto da referenti dell'USR e da rappresentanti delle tre Associazioni firmatarie del Protocollo.

Le azioni organizzate a livello nazionale sono state le seguenti:

- presentazione del Piano da parte del MIUR agli Uffici Scolastici Regionali USR con proposta di adesione ad esso
- creazione, da parte degli USR aderenti, di **presidi territoriali** -generalmente Istituti scolastici dotati di strutture adeguate- e **selezione dei docenti** destinati a svolgere attività tutoriale nei presidi stessi.
  - **formazione iniziale** dei docenti selezionati dagli USR delle Regioni Piemonte, Lombardia, Val d'Aosta, Veneto, Provincia Autonoma di Trento e di Bolzano, Friuli Venezia Giulia, Umbria, Marche, Campania, Puglia, Calabria, Basilicata, Sicilia e Sardegna. Nei mesi di **novembre-dicembre 2006** sono stati realizzati **quattro seminari nazionali**.presso il Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia di Milano per le regioni del Centro-Nord e Città della Scienza di Napoli per le regioni del Sud. Sono stati formati **283 docenti con funzione tutoriale** appartenenti a scuola primaria, secondaria di I grado e biennio della secondaria di II grado, distribuiti in **88 presidi**.
  - **tre seminari intermedi a carattere tematico:**
    - sul tema “Le trasformazioni”, dedicato all’area disciplinare “chimica”
    - **Cagliari 20-21 aprile 2007**

sul tema “Leggere l’ambiente” dedicato all’area disciplinare scienze naturali”- **Bagheria - Palermo** 4-5 maggio 2007

sui temi “Luce, colore, visione” e “Terra e Universo” riferibili all’area disciplinare fisica- **Lamezia Terme** 11-12 maggio 2007

- **seminari per la formazione iniziale** dei tutor delle sei regioni mancanti - Abruzzo, Molise, Lazio, Emilia Romagna, Liguria e Toscana: **ottobre 2007**. Sono stati formati altri **109 insegnanti, distribuiti in 35 presidi**.
- **seminari di richiamo** per i tutor formati nel 2006 : **ottobre-novembre 2007**
- **Piattaforma** : Per garantire la condivisione, la diffusione, l’analisi e la documentazione delle pratiche didattiche sperimentate, l’INDIRE (attualmente Agenzia Nazionale per lo Sviluppo dell’Autonomia Scolastica ANSAS) ha predisposto un ambiente di collaborazione on-line, denominato Area Scienze, all’interno dell’ambiente Puntotedu Apprendimenti di base. L’area prevede tre livelli di interazione e di confronto per i docenti tutor negli ambienti dedicati, rispettivamente: Il Mio Presidio, Gruppi di lavoro, Forum tematici.
- Costituzione di un gruppo di lavoro con l’incarico di selezionare un insieme di report sulle attività dei Presidi condotte nell’a.s. 2006-07 (**gennaio-marzo 2008**). Lo scopo era scegliere lavori nei quali fosse facile riconoscere e discutere successi e difficoltà, idee e modi di operare che hanno caratterizzato il Piano nel suo sviluppo concreto. I lavori commentati, intesi come uno strumento per riflettere, discutere e procedere con maggiore consapevolezza, sono stati pubblicati in piattaforma (**marzo-aprile 2008**).
- Costituzione di un gruppo di lavoro per la preparazione di un documento “Suggerimenti ai tutor per una riprogettazione efficace”( **luglio-settembre 2008**). Lo scopo è quello di aiutare i tutor nel lavoro di programmazione e gestione delle attività di presidio per l’a.s. 2008-09.

Agli interventi gestiti al livello centrale, coordinati dal Comitato scientifico, si sono affiancati gli interventi locali in cui tutor e presidio agiscono da catalizzatori per una rete di scuole e una comunità di docenti di scienze. Questa dimensione lo-

cale si è rivelata al tempo stesso punto di forza e di debolezza del piano. Molti istituti presidio, spesso incoraggiati e aiutati dagli USR, hanno innanzitutto formalizzato un accordo di rete con le scuole di appartenenza dei tutor afferenti al presidio. Per ogni presidio erano infatti assegnati almeno tre tutor, rappresentativi dei tre livelli di scuola, primaria, secondaria inferiore e biennio; uno solo dei tutor era docente dell'istituto presidio che però doveva garantire il supporto a tutti e tre i tutor e assicurare la distribuzione dei fondi. Questo non sempre è avvenuto. Così non sempre i Gruppi di pilotaggio regionale che hanno il compito di coordinamento, sostegno -anche finanziario- e monitoraggio quantitativo e qualitativo dell'attività dei presidi, lo hanno svolto in modo soddisfacente.

L'a.s 2006-7, primo anno di attività dei presidi nelle Regioni del primo turno di formazione iniziale, ha visto una intensa, pur non omogenea, attività dei tutor nell'organizzazione dei rispettivi presidi, nella pubblicizzazione del Piano e del presidio, nella sperimentazione nelle classi dei percorsi e delle strategie didattiche oggetto dei seminari e nel coinvolgimento di altri colleghi. Ne sono prova i report presentati dai presidi e dagli USR alla fine dell'anno scolastico.

La funzione e l'utilizzo della piattaforma hanno rappresentato un punto di criticità, soprattutto sotto il profilo della quantità di tutor che l'hanno effettivamente utilizzata. Si è riscontrata una maggiore attivazione al Sud, che è stata correlata con l'abitudine a documentare on-line, stimolata dalle procedure di monitoraggio e rendicontazione on-line del PON. Elemento fondamentale è stata la possibilità di mantenere una relazione di scambio ininterrotta tra docenti tutor e conduttori e discussant dei gruppi di lavoro nei seminari, che si è potuta realizzare in un numero limitato di casi e con strumenti anche diversi dalla piattaforma.

Nell'a.s. 2007-08 mentre in alcune Regioni si è avuto un consolidamento e perfezionamento dell'attività, didattica ed organizzativa, dei presidi, la costituzione di reti di scuole facenti capo al presidio, attività di sostegno ai presidi da parte dell'USR, in altre Regioni il Piano è stato messo in ombra ed è rimasta solo l'attività dei tutor più motivati, nelle proprie classi e quando possibile con i colleghi.

La richiesta rivolta ai presidi di esaminare i "materiali" prodotti dal gruppo di lavoro, pubblicati in piattaforma in sottoforum dedicati, ed avviare una discussione interna alla propria rete di istituzioni scolastiche, allo scopo di paragonare quanto suggerito dai materiali con l'attività condotta direttamente in loco ed estendere la discussione confrontandosi con altri presidi, solo in pochi casi

è stata accolta. Evidentemente non si è tenuto conto dei gravosi impegni dei docenti nella parte finale dell'anno scolastico.

Al momento attuale è difficile fare previsioni sulla sorte del Piano ISS.

Si può dire però che il Piano ha innescato nei docenti un processo di crescita a valanga che difficilmente potrà essere arrestato. L'attività di sostegno degli USR sarà decisiva.

La forte convergenza[2] tra gli elementi caratterizzanti del Piano ISS e quelli delle "Indicazioni per il curriculum" (I ciclo e Biennio) sarà un elemento utile per guidare i docenti nella sperimentazione prevista per le Indicazioni.

E' urgente in ogni caso il problema di trovare modalità e strumenti per verificare l'effetto di miglioramento della didattica dei docenti coinvolti e dell'apprendimento da parte dei loro allievi.

---

1. T. Pera, L'aggiornamento partecipato e la didattica laboratoriale, Piano Nazionale Insegnare Scienze Sperimentale, CnS XXIX, n. 2 , 2007, p.91

2. R.Carpignano, G. Cerrato, D. Lanfranco, T. Pera, Gli Indicatori del Piano ISS a confronto con Le Indicazioni per il curriculum del primo ciclo di istruzione-Area matematico-scientifico-tecnologica, Atti del XV Congresso Nazionale della Divisione di Didattica Chimica, Genova, 7-9 dicembre 2007, p.35

## Riflessioni sul Piano ISS”

**Daniela Lanfranco, Livia Mascitelli, Silvana Saiello<sup>1</sup>**

Gli interventi si propongono di:

- a) raccontare cosa si sta facendo per il Piano ISS;
- b) raccogliere contributi utili affinché il Piano ISS possa definitivamente concretizzarsi, così come sta già accadendo in molte Scuole in questo anno scolastico.

Per concretizzare si intende superare la fase sperimentale e proporsi quale modello nazionale di linee guida utili alla innovazione del processo di insegnamento/ apprendimento delle Scienze Sperimentali, dalla Scuola Primaria al Biennio delle Scuole Secondarie di II grado. Anche per questo motivo si è scelta per ISS la denominazione di “Piano” in luogo di “Progetto”. Tutti i Soggetti coinvolti inten-devano comunicare, fin dall’inizio, la volontà di lavorare insieme con l’obiettivo di trasformare in modo organico, strutturato per il futuro, l’odierno modo di “fare scienze”.

Esiste attualmente una ampia documentazione<sup>2</sup>, sia cartacea che multimediale, di ciò che è stato fatto anche se, purtroppo, ancora troppo poco diffusa, persino tra gli addetti ai lavori.

Per entrare nel merito riteniamo possano essere utili spunti di discussione alcune parti di una sintesi operata tra le relazioni sulle attività del Piano ISS presentate dai Responsabili degli Uffici Scolastici Regionali nell’incontro del 9 luglio 2008 presso il MIUR

In particolare reputiamo opportuno mettere in evidenza alcuni punti di forza, insieme ad alcune aree che andrebbero migliorate:

### *Punti di forza*

- avvio ad una riflessione sui metodi d’insegnamento e alla sperimentazione di eventuali cambiamenti;

---

1. Rispettivamente impegnate nel Piano ISS per : Comitato Scientifico; Gruppo di Pilotaggio della Regione Lazio; Gruppo di Pilotaggio della Regione Campania.

2. M.P.I-Dipartimento per l’Istruzione, *Piano ISS, I Seminario Nazionale: novembre-dicembre 2006*, MNST Leonardo da Vinci, Milano,1,2 (2007);

M.P.I-Dipartimento per l’Istruzione, *Piano ISS, I Seminario Nazionale: novembre-dicembre 2006*, Città della Scienza, Napoli, 2 (2007);

I.Gatti, *Piano ISS, Annali della Pubblica Istruzione, Le Monnier*, 1, (2007), 37-90;

ANSAS – Apprendimenti di base – Area Scientifica;

- creazione di reali Comunità di pratiche tra le Scuole della Rete;
- approccio metodologico per l'insegnamento delle Scienze che superi il confine tra le discipline a vantaggio dell'integrazione dei saperi;
- realizzazione di percorsi secondo i parametri ISS, allo scopo di ottenere effetti positivi nelle classi, produzione di materiali, sia didattici che di documentazione, e monitoraggio dei processi;
- impegno e motivazione dei tutor;
- collaborazione tra Associazioni disciplinari, Musei, Università ed altre realtà territoriali in alcuni casi "scoperte" e coinvolte per la prima volta proprio nel Piano ISS;
- collegamenti tra soggetti impegnati in altri Progetti dell'area scientifica quali, ad esempio, "Lauree scientifiche" e "Scuole aperte";

#### *Elementi di criticità*

1. alcune problematicità nell'inserire e sperimentare coerentemente e fattivamente nella programmazione annuale delle classi le nuove proposte didattiche emerse dai Seminari del Piano e/o dal lavoro nel Presidio a causa di "sfasamento" con i tempi del POF, stipula degli accordi di rete, tempi di formazione dei tutor, interazione con la Piattaforma ANSAS;
2. inadeguata e/o tardiva divulgazione del Piano ISS nelle Scuole;
3. limitata condivisione delle attività, spesso ottime, svolte nel singolo Presidio con gli altri Presidi, perfino se operanti nella stessa Regione.

Poiché la parola-chiave del piano ISS è Ricerca-Azione, metodologia che presuppone la capacità di osservare e di osservarsi in un processo continuo di riflessione e rimodulazione, si ritiene utile analizzare le criticità emerse e illustrare che cosa si sta facendo per superarle.

**Punto 1:** a partire dal mese di marzo 2008, con il contributo dei tutor dei Presidi coinvolti, sono stati messi a disposizione della Comunità ISS, nella piattaforma ANSAS – Apprendimenti di base – Area scientifica, ventisei lavori che analizzano percorsi ISS attuati negli aa.ss. 2006-07 con l'obiettivo di promuovere quella attività di ricerca, applicata alla didattica delle scienze sperimentali, che prevede che tutte le attività svolte in un dato contesto siano progettate, pianificate, eseguite, documentate, rivisitate, valutate, ri-progettate all'interno di gruppi di lavoro i cui componenti agiscono con le proprie competenze, coscienti di parte ci-

pare ad un processo che prevede un costante interscambio di ruoli, docente/discente, conduttore/osservatore. Tale processo in nessun momento trascura le parole-chiave del Piano ISS: didattica laboratoriale e curricolo verticale.

Inoltre, con un grande impegno da parte di tutti i soggetti delle Associazioni coinvolte, nei mesi di luglio e agosto 2008 è stato predisposto un documento “*Suggerimenti rivolti ai tutor per il lavoro di progettazione-programmazione e gestione delle attività di Presidio per l’a.s. 2008/09*”<sup>3</sup>. Anche questo documento è a disposizione di tutta la Comunità ISS dal 19/9/08.

Contemporaneamente si è attivato un supporto in rete: quattro Forum con Moderatori impegnati a sostenere e/o aiutare i tutor, ma anche i Dirigenti Scolastici, ad inserire nella propria offerta formativa, in modo sistematico, tematiche di scienze sperimentali trattate secondo quanto sperimentato nel Piano ISS. Tale documento, ancora secondo la *filosofia* ISS, è “aperto” al contributo di quanti vorranno impegnarsi a cooperare affinché il Piano ISS esca dalla fase sperimentale per proporsi come modello nazionale per l’innovazione del processo di insegnamento/apprendimento.

**Punti 2 e 3:** il futuro prevede un raccordo continuo più omogeneo, coerente ed organizzato tra il livello territoriale e quello nazionale. Ai Gruppi di Pilotaggio Regionali è demandata una maggiore responsabilità di intervento, contemporaneamente si richiede una maggiore capacità di gestione e un supporto più strutturato e qualificato da fornire ai Presidi ed alle Scuole a questi afferenti.

A valle delle progettazioni messe a punto dai Presidi, per l’a.s. 2008/09 è previsto quanto segue:

*“I gruppi di pilotaggio regionali predispongono un piano integrato di Presidi aggregati in relazione alle progettazioni formulate dai medesimi. I docenti-tutor sono divisi in gruppi di lavoro assemblati secondo criteri territoriali. Ad ogni gruppo partecipano 15 docenti-tutor per un numero complessivo di 5 Presidi. I gruppi di lavoro territoriali coordinati da docenti componenti del Gruppo di pilotaggio regionale o designati dal Gruppo di pilotaggio nazionale, d’intesa con quello regionale, favoriscono il confronto – in presenza e on line – tra i docenti tutor per consentire loro di pervenire, attraverso un’attività collaborativa, alla programmazione definitiva delle attività di ricerca-azione del Presidio”*<sup>4</sup>.

La piattaforma ANSAS, attraverso l’istituzione di Forum dedicati, fungerà da luogo di incontro tra tutti gli operatori del Piano.

---

3. MIUR: Nota prot. n.15061 del 18 settembre 2008

4. cfr.3

Infine “*in un apposito seminario di lavoro del Comitato scientifico, con i moderatori dei forum..., i coordinatori dei gruppi territoriali... ed i referenti regionali si metteranno a punto strumenti e azioni di accompagnamento e di osservazione del lavoro dei Presìdi coordinati a livello regionale e nazionale*”<sup>5</sup>

---

5. cfr.3



# L'insegnamento delle scienze sperimentali e il Piano ISS in Puglia

**Santina Liturri**

Dirigente scolastico e Referente regionale ISS dell'USR Puglia

Il Piano Nazionale *ISS- Insegnare Scienze Sperimentali* è stato vissuto dai docenti pugliesi che vi hanno preso parte come un evento significativo e importante per il rinnovamento della didattica scientifica.

Nel primo biennio in Puglia hanno operato 10 Presìdi territoriali ISS, articolati in 33 scuole con altrettanti docenti tutor, i quali hanno coinvolto nella sperimentazione, complessivamente, 163 Istituzioni scolastiche e 300 docenti di scienze. Inizialmente non abbiamo inteso ampliare l'orizzonte della partecipazione per continuare a mantenere rigorosamente il controllo delle variabili sperimentali. Si ritiene giunto il momento di passare dalla fase sperimentale a quella ordinamentale, collegando più strettamente i principi del Piano ISS con la didattica ordinaria e, soprattutto, con il quadro delle "competenze-chiave" proposte dalle Indicazioni per il curricolo e dalla "Raccomandazione" del Consiglio d'Europa del 18 dicembre 2006. La ricerca nazionale connessa al Piano ISS potrà (dovrà!) continuare e rendersi "riconoscibile" come fonte di buone pratiche e di documentazione sottoposta a verifiche sperimentali. Nel contempo, dovranno essere assicurate tutte le iniziative possibili per diffondere le idee e le azioni del Piano su più larga scala. E' proprio su questo processo di diffusione che *l'USR per la Puglia*, d'intesa con il *Gruppo di pilotaggio regionale*, intende ora puntare per facilitare la sperimentazione dei nuovi approcci metodologici nelle scuole che fino ad ora sono state appena "toccate" da questa innovazione .

L'adozione di linguaggi, metodi e obiettivi condivisi ha consentito (e di sicuro continuerà a consentire) alle scuole-presidio - e alle altre collegate in rete- di diventare delle piccole "comunità di ricerca tra pari", impegnate ad uscire dalla propria autoreferenzialità per intraprendere percorsi comuni dalla forte cifra sperimentale e laboratoriale, al di là delle differenze di ordine e grado di appartenenza dei docenti, tipo di laurea o cattedra di insegnamento.

## ***Innanzitutto, le attività laboratoriali***

Il Piano ISS ha fatto maturare soprattutto le consapevolezza degli studenti nella operatività laboratoriale e nella costruzione delle competenze scientifiche di base.

Le esperienze laboratoriali testimoniano come ogni alunno entri nel processo di apprendimento con una propria concezione del mondo, a volte ingenua, altre volte più critica, del cui valore egli è convinto e che è restio a modificare. E' necessaria tutta la creatività dei docenti (oltre che un ambiente educativo strutturato flessibilmente) per seminare dubbi, sconvolgere stereotipi, scalfire certezze, promuovere cambiamenti concettuali.

Le attività laboratoriali rendono la scuola un vero **teatro di avventure conoscitive**: durante le attività sperimentali infatti si dà vita a una sorta di palcoscenico didattico sul quale vanno in scena fenomeni da interpretare ed esperienze da verificare, dialoghi e giochi, conflitti cognitivi ed emozioni.

Nell'acquario mediterraneo, di fronte a un'attinia che sembra un fiore ma è un animale acquatico o di fronte al movimento "a reazione" dell'octopus, ogni allievo è invitato a immaginare e raccontare, a scavare nel patrimonio archeologico della propria memoria e a metterlo a disposizione dei compagni, a lasciarsi andare alla sorpresa ("a questo non avevo pensato!"), conducendo una personale battaglia lungo la conquista dei modelli di interpretazione della realtà.

Quando un modello mentale crolla ("pensavo che la velocità di caduta dei corpi dipendesse dal peso e invece...."), ci si trova costretti a ricominciare, conoscendo e pagando di persona la fatica (e la bellezza) del mettersi in discussione, del confrontarsi, dell'accettare il sostegno del gruppo (anche attraverso il conflitto nel gruppo), di pervenire, se possibile, alla costruzione-negoziazione di un nuovo modello più valido e condiviso, perché cercato e costruito insieme.

Nel laboratorio l'azione del docente diviene regia della messa in scena di situazioni emozionanti, arte dell'ascolto di pensieri e punti di vista diversi, ipotesi, teorie intuitive, conflitti cognitivi; nel contempo le attività laboratoriali mettono in evidenza proprio il ruolo attivo e creativo assunto dagli alunni nei percorsi di co-costruzione delle conoscenze e di negoziazione dei significati. Essi potranno poi tornare, nei loro contesti di vita, più disponibili e "competenti" nell'affrontare problemi e progetti reali.

### ***Problemi ancora aperti e ipotesi di sviluppo***

Certo, nella scuola bisogna ancora superare la tendenza, ricorrente, a considerare l'attività laboratoriale come meccanica esecuzione di una serie di esperimenti e misurazioni (i "protocolli") mirati al saper fare, ma non finalizzati alla costruzione di competenze ampie, spendibili nel contesto di vita ("l'imparare

a vivere” del Morin); è anche necessario superare l’ eccessiva dipendenza degli studenti dai libri di testo e dai protocolli di sperimentazione, la poca attitudine (perché non incentivata?) a rendersi protagonisti della ricerca laboratoriale, la difficoltà a trasferire il metodo scientifico (critico, dialettico, fallibilistico) nei contesti interpersonali per la costruzione di una più salda cittadinanza democratica ( fondata sul dialogo, sul relativismo delle opinioni, sul confronto dialettico). Nè si può ignorare la difficoltà a lavorare in équipe con il conseguente rischio di “solitudine” del docente (e sappiamo bene che i docenti, se non collegati organicamente tra loro e se non sostenuti nel loro sforzo di ricerca, rischiano di disperdere il senso del loro pur appassionato lavoro).

Siamo fermamente convinti che il Piano ISS contenga, al suo interno, gli elementi che consentono il superamento delle difficoltà appena segnalate:

1) il riferimento ai “**contesti di senso**” a cui ancorare la didattica intende recuperare la concretezza e la problematicità dell’esperienza: e la vita di tutti i giorni è piena di problemi, che ogni persona è chiamata a risolvere, spesso con strategie approssimative e inconsapevoli. Già con il Dewey, era partita (ripartita?) una teoria generale dell’esperienza come “stato iniziale” del pensiero, che si è arricchita poi degli apporti del cognitivismo del Piaget (l’esperienza stimola il pensiero ad assimilare nuovi dati trasformando gli schemi mentali già posseduti), dello strutturalismo del Bruner (l’azione diretta sulle cose e sui “contesti” costituisce il punto di partenza per forme di rappresentazione più simboliche), del razionalismo critico del Popper (per il quale la vera mentalità scientifica tende a realizzare sempre nuove esperienze e ad imparare da esse, procedendo per tentativi ed errori, per ipotesi e falsificazioni). La relazione costante con i bisogni, i desideri, i contesti reali in cui vivono i ragazzi consentirà di andarli a “prendere là dove si trovano” e accompagnarli nei loro percorsi di apprendimento.

L’auspicio è dunque che le progettazioni curriculari non si risolvano in un’arida elencazione di obiettivi, più o meno specifici e dettagliati, ma che si focalizzino su **eventi e contesti di apprendimento concreti, coinvolgenti, unitari e veramente significativi**: sono proprio questi eventi e contesti a costituire il cuore e l’anima dei percorsi progettuali. Saranno poi le interazioni verbali nei piccoli gruppi, i conflitti cognitivi, il dialogo, “il parlare insieme per pensare” a favorire la nascita del ragionamento dalle esperienze realizzate e la costruzione di competenze socialmente condivise.

2) Tra le “competenze di cittadinanza” sembra oggi acquisire particolare valore **l'imparare ad imparare** (o capacità metacognitiva), che consente di padroneggiare metodi, concetti e modelli di spiegazione del reale, di ampliarli e perfezionarli con gli strumenti più idonei (osservazione, testi, documenti, strategie di ricerca, tecniche di problem-solving...), di trasferirli in altri contesti, di ampliarli per tutto l'arco della vita. E' comune convinzione che un apprendimento efficace e la conquista di un metodo di studio dipendano soprattutto dalla volontà e dall'applicazione; è stato invece sperimentato che la riflessione sistematica sugli obiettivi da raggiungere e sugli itinerari da affrontare aumenti la consapevolezza sul modo in cui la mente lavora (ricorda, collega, rielabora, progetta...) e risolve problemi conoscitivi e pratici. Sviluppare le capacità metacognitive comporta allora la necessità di inserire nella progettazione (inter)disciplinare l'obiettivo di acquisire il controllo e la consapevolezza delle modalità utilizzate per apprendere, ragionare, generalizzare (evitando che questi processi avvengano in modo automatico, inconsapevole, dispersivo).

3) Il “**curricolo centrato sulle competenze**” si gioca intorno a un modello di insegnamento/ apprendimento che riconosce la centralità dell'allievo e della relazione educativa nella costruzione e documentazione degli apprendimenti. Si legge nella nota introduttiva al “Regolamento” sul nuovo obbligo d'istruzione: “Le competenze... non riguardano una versione riduttiva del saper fare...”; esse coinvolgono invece impegno, versatilità, capacità di conferire senso autentico alle conoscenze e alle abilità apprese (ai “saperi”) perché siano utilizzabili in più campi e contesti. Organizzare un “incontro” con gli esperti che operano alle frontiere della ricerca, preparare un esperimento di chimica e farlo rivivere ai visitatori della scuola durante la settimana della cultura scientifica, allestire e “curare” acquari o terrari, adottare un ecosistema per valorizzarlo... sono esperienze non artificiali (e di respiro interdisciplinare) che fanno emergere non solo specifiche conoscenze/abilità, ma soprattutto competenze reali. O, almeno, ci “segnalano” delle prestazioni “competenti” o in via di affinamento, come ad esempio: saper organizzare eventi e portali a termine autonomamente, affrontare situazioni problematiche e risolverle con creatività, valutare le strategie risolutive in proprio possesso, esprimere amore e passione per quello che si è deciso di fare ecc. Pertanto, **la via italiana alle competenze europee si può ricondurre al principio dell'educare istruendo**, che sposta l'asse del curricolo dalle discipline (dalla società competitiva, dal mercato del lavoro ...) alla centralità delle persone: ognuna con la sua “storia personale” e le sue competenze “formali e informali”, con i suoi stili cognitivi e le sue potenzialità di sviluppo.

# **Le indicazioni per il curriculum di Chimica: caratteristiche generali e proposte specifiche per le diverse situazioni scolastiche**

**Paola Ambroggi**

I.T.I. "L. Nobili" Reggio Emilia, SSIS Modena e Reggio Emilia indirizzo Scienze Naturali

Le Indicazioni per il curriculum<sup>1</sup>, del settembre 2007, interessano la scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione, ne tracciano le linee e i criteri per il conseguimento delle finalità formative e degli obiettivi di apprendimento. Il secondo ciclo non viene menzionato ma è auspicabile che gli studenti che lo frequenteranno sino alla fine dell'obbligo scolastico o sino alla fine della Scuola Secondaria di secondo grado abbiano un'offerta formativa che si armonizzi con il precedente percorso. "Alla scuola spetta il compito di fornire supporti adeguati affinché ogni persona sviluppi un'identità consapevole e aperta."<sup>2</sup> La centralità della persona per una nuova cittadinanza e per un nuovo umanesimo sono i punti chiave del documento. Da un'istruzione basata su saperi disciplinari standardizzati si passa ad un'educazione basata sulla costruzione di saperi a partire da concreti bisogni formativi, che dia senso ai saperi stessi e ne promuova una visione sistemica. Per vagliare in che modo il curriculum di chimica può contribuire a tale visione sistemica in grado di favorire future scelte autonome di cittadinanza nel segmento del "triennio non specialistico" occorre fare alcune considerazioni legate all'età dello studente, al monte ore e non ultimo alla possibilità di avvalersi di un laboratorio. Il triennio non specialistico ha molteplici sfaccettature. Nel Liceo Classico, così come nel Liceo Scientifico tradizionale, Chimica viene insegnata praticamente solo per un anno nel triennio e quindi occorre garantire che vengano perseguite, e possibilmente potenziate, tutte le competenze e finalità esplicitate nel curriculum per il biennio. Nelle varie sperimentazioni Brocca la chimica compare già al biennio e nel triennio il monte ore, che può essere molto diverso a seconda della tipologia d'Istituto, non è marginale in particolare se ci riferisce alle attività laboratoriali previste. Si vuole sottolineare che la didattica laboratoriale è essenziale per sviluppare competenze che consentano agli alunni di partecipare in modo critico alle scelte sociali ed economiche.

Le otto competenze chiave per la cittadinanza<sup>3</sup> da acquisire al termine dell'istruzione obbligatoria sono:

1. Imparare ad imparare
2. Progettare
3. Comunicare
4. Collaborare e partecipare
5. Agire in modo autonomo e responsabile
6. Risolvere problemi,
7. Individuare collegamenti e relazioni
8. Acquisire ed interpretare l'informazione.

Sia che uno studente di 16 anni sia riuscito a raggiungere tutti questi traguardi o che debba ancora essere aiutato a rafforzare queste competenze, le finalità che l'insegnamento della Chimica dovrebbe perseguire nel triennio non specialistico sono principalmente: costruzione di una consapevolezza critica delle potenzialità e dei limiti della scienza chimica e della tecnologia che essa crea/utilizza nello sviluppo della società in relazione all'impatto sociale e ambientale (alimentazione, salute, energia, produzione di nuovi materiali, ecc.) acquisizione di specifici strumenti di interpretazione e di orientamento nell'analisi e nell'interpretazione dei fatti del vivere quotidiano per effettuare scelte autonome e responsabili nel contesto culturale e sociale in cui si opera.

In funzione del suddetto documento, le competenze in chimica identificate dal gruppo di lavoro<sup>4</sup> possono essere così espresse:

Effettuare scelte autonome e responsabili che si impongano in situazioni di lavoro, studio, crescita professionale, con la consapevolezza critica delle potenzialità e dei limiti del ruolo della scienza e della tecnologia chimiche rispetto al contesto culturale e sociale in cui si opera.

Essere in grado di gestire dati ed osservazioni in modo tale da utilizzare criticamente modelli risolutivi utili, nella consapevolezza delle potenzialità e dei limiti della modellizzazione che si effettua per l'interpretazione dei comportamenti osservabili in alcuni sistemi naturali ed artificiali.

All'interno di sistemi naturali e non, dopo averne identificato la complessità, riconoscere le funzioni che ne identificano lo stato sulla base delle proprietà e delle leggi che lo definiscono, ed analizzare, almeno nei casi più semplici, gli equilibri che ne governano le trasformazioni.

Le abilità e le conoscenze, in relazione alle diverse competenze, sono state riportate a solo titolo esemplificativo dato che sono rimesse all'autonomia didat-

tica del docente ed alla programmazione collegiale del consiglio di classe.

## **Bibliografia**

1 [http://www.pubblica.istruzione.it/news/2007/indicazioni\\_nazionali.shtml](http://www.pubblica.istruzione.it/news/2007/indicazioni_nazionali.shtml)

2 Indicazioni per il curricolo MPI settembre 2007 pg.4

3 Il nuovo obbligo d'istruzione: cosa cambia? MPI 2007 pg.30

4 Gruppo di lavoro per il triennio : Ambrogi Paola\*, Fausta Carasso, Patrizia Dallantonia, Livia Mascitelli, Tiziano Pera. \*coordinatore

# Curricolo e competenze

**Eleonora Aquilini**

ITIS “G.Marconi” di Pontedera  
ele.aquilini@tin.it

Per curricolo si può intendere, la sequenza degli argomenti svolti nelle varie discipline negli anni e allora si usa questa parola come sinonimo di programma ( l’accezione in cui viene usata questa parola in questo contesto è questa), oppure si può intendere il complicato processo dell’insegnamento - apprendimento centrato sull’apprendimento degli studenti e non sulle discipline. Sia in questa logica che in quella del programma, non è semplice capire che cosa s’intende per competenza da valutare.

Pensando all’apprendimento come ad un processo pianificabile, si possono enumerare un certo numero di conoscenze e abilità che definiscono il programma e queste, in seguito alla elaborazione personale, diventano competenze. In un certo senso, nel processo d’apprendimento la competenza diventa l’atto finale di una sequenza di atti cognitivi ben schematizzabili.

In questa ottica “lineare”, di solito il programma della disciplina è riferito all’organizzazione convenzionale e accademica dei libri di testo. Conoscenze e abilità *sono dell’alunno* ma sono piegate sulla disciplina perché l’alunno è *piegato* sulla disciplina e non viceversa. Allora l’idea di competenza si deve svincolare dal contesto che è in primo luogo disciplinare, acquistare linfa dallo spirito critico di ognuno e diventare qualcosa di più, avere un valore aggiunto rispetto alla conoscenza disciplinare.

Sinceramente penso che, comunque lo s’intenda, il processo di trasferimento di modalità di pensiero “analogo” in contesti diversi, per *arrivare a*, per *essere competenti* nei modi di esercitare il pensiero, sia alquanto misterioso. Mentre sembra di poter rintracciare legami di causa/ effetto tra conoscenze- abilità- sapere- saper fare, quando si cercano i fili che legano queste capacità cognitive alla competenza, essi scappano dalle dita, si confondono e non si riesce a rintracciare la trama interpretativa. Il passaggio dalle conoscenze e dalle abilità alle competenze è complicato perché nel mezzo ci sta l’individuo, la sua capacità di stabilire connessioni in modi sempre diversi, anche se convenzionali e non stravaganti.

Prendiamo ora in esame la seconda concezione di curricolo, quella centrata sull’alunno e non sulle discipline. In questa idea le discipline vengono riviste in



Prendiamo ora in esame la seconda concezione di curricolo, quella centrata sull'alunno e non sulle discipline. In questa idea le discipline vengono riviste in funzione dell'età dell'alunno; la psicologia cognitiva, la didattica, gli aspetti relazionali vengono utilizzate per rendere l'insegnamento vivo, attento e rispettoso dell'alunno. Il sapere è cioè misurato sul bambino, sull'adolescente, sull'alunno nella sua età cognitiva ed emotiva.

In questa visione dell'educazione scolastica che viene sintetizzata come *curricolare* è più difficile declinare le conoscenze e le abilità, proprio perché al centro non c'è la disciplina ma l'individuo con la sua complessità. In un certo senso quando la disciplina viene ritagliata a misura dell'alunno, si prende quella parte della disciplina che può essere compresa in quella età, si traduce in percorsi didattici, si stabiliscono già in queste scelte le conoscenze e le abilità acquisibili. I percorsi didattici saranno quindi un'esemplificazione delle conoscenze e delle abilità. Gli obiettivi da raggiungere sono direttamente competenze. Ad esempio la competenza logico-linguistica nell'insegnamento scientifico nella scuola di base non è qualcosa da raggiungere dopo il contenuto disciplinare ma è contemporanea ad esso.

Mi sembra cioè che in questa visione si salti un passaggio ( quello della traduzione della disciplina adulta a disciplina addomesticata per i bambini e adolescenti) e si arrivi prima al concetto di competenza. Prendiamo come esempio la capacità di contestualizzare storicamente le scoperte scientifiche, se l'approccio seguito dall'insegnante è storico, nel numero limitato di casi studiati a scuola, l'alunno sarà in grado di farlo. Quando le scienze vengono presentate non come "la sagra" delle verità assolute riportate dai libri di testo ma utilizzando sempre la storia per far capire come è nato un determinato concetto, allora la contestualizzazione storica diventerà un metodo di lavoro e la relativa competenza a lungo termine sarà l'acquisizione di tale metodo. Tutte le volte che gli alunni si troveranno a studiare un problema scientifico nuovo si chiederanno com'è nato, non rimarranno stupiti e imbambolati come se fossero di fronte all'enigma di un nuovo dogma.

Quindi si distingue una competenza a "corto raggio", legata al contesto disciplinare, da una competenza a lungo termine non facilmente valutabile nel tempo (assomiglia questa formulazione verbale a come si classifica la memoria:...). Si può dire che nella concezione curricolare del secondo tipo è più semplice valutare la "competenza a corto raggio" e si pongono le basi per l'acquisizione di competenza a lungo termine.

Si prescinde i genere da come si lavora a scuola, dal peso che si danno alle scelte che si fanno all'interno della disciplina, dai modi, dagli atteggiamenti che accompagnano il processo di insegnamento/ apprendimento. Non ci si preoccupa infatti di *come nasca* la competenza ma solo di *come essa si manifesta*, il processo che porta alla competenza diventa ancora più strano e misterioso perché partendo dalla disciplina finisce nelle capacità interpretative dell'individuo, senza cercare di seguire la mente nelle trasformazioni che accompagnano l'apprendimento.

# Quale chimica nel biennio della secondaria di II grado?

**Fabio Olmi**

SSIS Toscana, Università di Firenze  
Fabio.olmi@gmail.com

Con il DM 27/8/07 “Regolamento...dell’obbligo di istruzione” il biennio della scuola secondaria di II grado è entrato a far parte della fascia scolare di obbligo di istruzione. In esso si precisa che “...Le indicazioni nazionali contenute nel documento tecnico...hanno carattere sperimentale e si applicano negli a.s.2007/2008 e 2008/2009. Essi non incidono sugli attuali ordinamenti degli Istituti di istruzione secondaria superiore...” e prosegue “...a partire dall’anno 2009/2010 si attuerà il nuovo assetto del II ciclo, in base all’art. 13 della Legge 40/07..., articolato in Licei, Ist. Tecnici e Ist. Professionali” Ancora “I saperi... dovranno potersi concentrare, in primo luogo, su conoscenze chiave irrinunciabili ...[orientando] il sapere disciplinare al raggiungimento di competenze”.

Con la caduta del governo Prodi e la nascita del nuovo esecutivo non è ancora chiaro cosa si intende fare, almeno in prospettiva, con l’assetto della scolarità secondaria superiore tra indicazioni di continuità col passato e la ricerca di una forte contrazione di docenti, di orari (e discipline) che ci pare dettata unicamente da miopi scopi di “risparmio” della pubblica amministrazione.

L’ipotesi a cui intendiamo riferirci nella stesura delle nostre proposte come DD/SCI è quella di un ipotetico biennio unitario (non unico!) in cui la chimica sia presente come materia di base per la formazione del cittadino (fine dell’obbligo).

Saranno perciò formulate *competenze di base* di cui una parte *irrinunciabili* (il “core” del curriculum verticale per questo livello scolare) e parte da accogliere come *proposte da inserire in “piegature” di curricula per indirizzi specialistici*.

# Il curriculum per la scuola primaria

Tiziano Pera

tiziano.pera@cobianchi.it

Credo che dovremmo soffermarci a riflettere sul concetto di “confine” perché occorre pur tracciare una linea che definisca l’ambito del nostro discorrere: di cosa parliamo? Del curricolo certo, ma... entro quale contesto? Quello della scuola dell’obbligo, ove la stessa linea di confine sta ad indicare per un verso l’obbligo di frequenza dei nostri bambini e per l’altro l’obbligo di servizio da parte dello Stato che a quegli stessi bambini deve offrire le giuste opportunità formative.

Come sempre, anche qui il confine assume differenti significati a seconda del punto di vista da cui si parte per guardarlo. Alla scuola primaria il confine rappresenta una sfida, perché traccia una prospettiva per una ulteriorità dell’essere (dei bambini e delle istituzioni) che finisce per determinare modalità di relazione reciproca tra i due punti di vista. Non a caso la dizione “scuola dell’obbligo” si pone come sinonimo di chiusura se interpretata come “dovere” da espletare o, al contrario, come linea-ponte, se il suo significato si definisce nell’attraversamento verso un “altrove” che è lo spazio dell’emancipazione. Allo stesso destino può essere sottoposto il termine “curricolo”: linea di chiusura entro la quale muoversi o porta aperta verso una vita trasformata, da attraversare per esplorare se stessi nel mondo?

Io sostengo questa seconda prospettiva recuperando la prima, quella di curricolo come argine rassicurante, solo come strumento che si libera verso un sapere carico di gusto e di piacere utili a legittimare lo sforzo e la fatica doverosi.

Se guardiamo attraverso questa prospettiva la questione dei contenuti che il curricolo evoca, ne deriva uno spostamento della gerarchia che riguarda la relazione insegnante/programma/contenuti/bambino: la didattica curricolare non è più centrata sul programma da svolgere, ma sul bambino studente che deve costruirsi il suo stesso apprendimento. Ne scaturisce una conseguenza radicale circa l’atteggiamento degli insegnanti rispetto al curricolo: la linea di confine si sposta da loro ai bambini-studenti-cittadini. L’obiettivo curricolare della scuola primaria è infatti *l’approccio scientifico al sapere*, a cui i contenuti sono funzionali. Ciò perché fortunatamente, nella scuola primaria le discipline non ci sono (con le loro strutture epistemiche): dunque a questo livello non si ricerca la

propedeuticità in termini di linearità, né la regolarità come struttura di causa-effetto che riceve la codifica nelle leggi. Questo compito va lasciato alla scuola secondaria di primo grado. Ciò che conta alla scuola primaria è invece la messa in situazione dei bambini di fronte alla loro costruzione di *sapere* e dunque di *competenza*.

I contenuti sono “di servizio”: la scelta cade dunque sulla *qualità* e sul *modo* con cui vengono proposti, affrontati, vissuti, elaborati i contenuti stessi. Il curricolo si sviluppa sulla costruzione di *domande/atteggiamenti* sempre più coscienti ed evoluti. I traguardi di competenza fissati dalla prospettiva curricolare sono sintetizzati dalle seguenti aree di demarcazione, tutte tra loro collegate e coerenti con l'apprendimento del bambino: *contesti di senso, didattica laboratoriale, verticalità e trasversalità*.

La competenza che si coniuga a differenti livelli di scolarità ha struttura comune e specificazioni differenziate. La struttura comune prevede alcuni fattori che possiamo vedere e registrare durante il processo educativo quali ad esempio *abilità, conoscenze ed impegno* (di quest'ultimo abbiamo una percezione spesso solo superficiale). Sotto il pelo dell'acqua resta la parte sommersa dell'iceberg: *motivazione, immagine di sé, consapevolezza del proprio ruolo sociale, strategie metacognitive, sensibilità al contesto*. Un curricolo che punti ai traguardi di competenza non può guardare alle sole *abilità e conoscenze*, mobilitando ad esempio il giudizio sull'*impegno* solo quando si vuole trovare una ragione ai risultati meno brillanti.

La didattica laboratoriale e la didattica delle scienze alla primaria non puntano all'acquisizione da parte dei bambini di contenuti scientifici né “*del*” metodo scientifico, quasi ce ne fosse uno ed uno solo, bensì all'acquisizione di una soggettività del bambino nel suo stesso processo di apprendimento, ove i contenuti trovino allocazione contestuale e concettuale.

L'obiettivo è dunque l'acquisizione da parte del bambino “di *un suo* metodo”, che ogni bambino impara a costruirsi e che promuove la sua identità-autonomia per poi metterla alla prova sperimentando se stesso nella socializzazione. Il bambino impara così a distinguere idee e modelli personali da idee e modelli risultanti dalla condivisione formale. Al livello della scuola primaria si ricerca, si promuove e si accetta la molteplicità dei punti di vista e la molteplicità dei processi di apprendimento (anche divergenti) puntando sui traguardi di competenza: i contenuti (nozioni, informazioni) possono essere trasmessi, ma i concetti sono il risultato della elaborazione dei bambini, tenendo conto che i contenuti supereran-

no il confine dell'accoglienza solo se rispondono a contesti di senso entro cui il bambino si riconosca a livello individuale e collettivo, nella dimensione sociale della classe.

Una didattica che punti al protagonismo autentico del bambino nel suo stesso processo di apprendimento non è dunque di per sé trasmissiva, ma costruttiva: a questo livello e per gli obiettivi che lo riguardano, vi sono dunque ***tanti metodi scientifici*** quante sono le teste ed i contesti di riferimento. Ciò non significa cancellare la sequenza galileiana (fenomeno, ipotesi, sperimentazione, formalizzazione) o prescindere, ma, al contrario, significa legittimarla, aprendola all'esperienza di ogni bambino, arricchita di tutte le dimensioni di esplorazione-ricerca che si accompagnano all'assunzione di responsabilità (di scelta, di argomentazione, di giustificazione, di critica e revisione). Il curriculum in area scientifica alla scuola primaria non ha l'obiettivo di dare verità preconfezionate, ma di offrire opportunità circa le relazioni conoscitive e sapienziali che il bambino può costruire per sé nella relazione col mondo.

Vi è poi un'altra contraddizione che occorre sciogliere: quella secondo cui, malgrado non esistano le discipline nell'area scientifica della scuola primaria, noi chimici dovremmo occuparci solo di suggerire il "che fare" nell'ambito della Chimica, evitando così di "invadere" territori della Fisica o delle Scienze della Terra e/o della Vita. La cosa non può rispondere a preoccupazioni di *bon ton* perché i rapporti tra le associazioni scientifiche "disciplinari" non c'entrano nulla con la discussione che attiene al curriculum che, appunto, disciplinare non è. Nella primaria i fenomeni chimici sono componenti da esplorare in miscela con altri e non ci si può richiamare ad alcune epistemologia disciplinare per indagare il mondo ove invece occorre fare esperienza di tipo metodologico: perciò ho detto che i contenuti "sono di servizio". Come si vede la questione del curriculum alla scuola primaria non può essere trattata con gli stessi criteri "disciplinari" che possiamo adottare per gli altri livelli di scolarità: questo è il vero confine che noi chimici dobbiamo superare senza indugi onde evitare il pericolo di rimanerne prigionieri. E allora, mescolando sacro e profano, ne viene una conclusione: è tempo ***di uscire a riveder le stelle per lasciarsi guidare su una nuova strada: "Seconda stella a destra questo è il cammino, e poi dritto fino al mattino, poi la strada la trovi da te, porta all'isola che non c'è"***.

## Le indicazioni per il triennio specialistico

**Mariano Calatozzolo\*, Alessandra Caratto\*, Giampaola Negri\*,  
Donatella Neppen\*\*, Paolo Tenca\***

\*ITIS – LST “Ettore Molinari”, Milano;  
\*\* ITIS – LT “Evangelista Torricelli”, Milano

L'attuale perito chimico, o comunque un eventuale diplomato chimico dell'istituto tecnico, deve possedere competenze che gli garantiscano una certa professionalità, oltre la possibilità di continuare gli studi, specie nel settore di riferimento.

Per individuare le competenze richieste ai diplomati dal mondo del lavoro e il collegamento con i saperi disciplinari si è ricorso alle esperienze di collaborazione che i componenti la sottocommissione hanno avuto nella progettazione di percorsi formativi con Assolombarda e con altre agenzie interessate alla formazione. Già le ricerche svolte nell'ambito dei progetti del Polo Qualità di Milano(v. [www.requs.it](http://www.requs.it)) fin dal 2000, avevano evidenziato che per ottenere prestazioni professionali sono necessarie competenze trasversali da affiancare a quelle specialistiche (di chimica, nel nostro caso). Si sono così individuate un certo numero di macrocompetenze che vanno poi declinate nei vari ambiti settoriali e a vari livelli di responsabilità. Si è costruita una *matrice delle competenze* per permettere l'incrocio delle macrocompetenze con le competenze specialistiche e si sono individuati possibili livelli di raggiungimento delle stesse. Lo schema è del tutto generale e può essere applicato a tutti quei percorsi formativi che si caratterizzano per una formazione professionalizzante.

Più recentemente (2006), nell'ambito delle azioni dei Poli Formativi, la *matrice delle competenze* è stato ulteriormente raffinata e si sono ottenute le cinque macrocompetenze seguenti, essenziali per garantire professionalità a qualsiasi livello.

- *Definire obiettivi e risultati attesi*
- *Pianificare progetti/ attività*
- *Individuare/ gestire informazioni*
- *Attuare ed elaborare progetti/ attività pianificati*
- *Controllare progetti/ attività*

Nell'ambito delle attività di ricerca del Polo Formativo Chimico della Lombardia si è utilizzato tale *matrice delle competenze* per individuare e analizzare sia i fabbisogni formativi delle aziende del settore chimico e dell'industria di processo, sia le competenze in uscita dei periti chimici sulla base dei percorsi formativi presenti nei "documenti del 15 maggio" degli ITI associati al Polo Formativo Chimico.

Già la ricerca del Polo Qualità di Milano aveva individuato tre settori lavorativi in cui sono richieste competenze specifiche al chimico diplomato: *analitico, organico/ chimico-biologico e tecnologico/ processi*. Tali settori corrispondono sostanzialmente a tre ambiti disciplinari ampiamente presenti nel triennio specialistico, riconducibili agli attuali insegnamenti di Analisi chimica, Chimica organica, bio-organica e delle fermentazioni, Tecnologie chimiche Industriali. Non c'è per il diplomato un settore lavorativo direttamente riconducibile alla sola Chimica Fisica.

Così l'analisi delle competenze in uscita dalla scuola superiore è stata condotta per i tre ambiti disciplinari. La Chimica Fisica è stata integrata in tali ambiti, di cui costituisce comunque l'ossatura teorica.

Per ogni ambito disciplinare e per ogni macrocompetenza sono state individuate competenze specifiche, intese come abilità e capacità espresse sia nelle pratiche sperimentali sia nelle applicazioni della teoria.

Nelle Indicazioni sono stati individuati per ogni competenza gli eventuali collegamenti ai nuclei fondanti di tipo contenutistico della Chimica, come definiti nella parte generale. Non per tutte le competenze sono stati individuati dei collegamenti specifici ai NF, sia perché riferibili a NF di tipo procedurale, sia perché le competenze considerate, specie quelle dell'ambito tecnologico/ processi, non sono sempre specificatamente collegabili ai NF di tipo contenutistico della chimica.

Completano le Indicazioni esempi di obiettivi di conoscenza e abilità, che ogni singola scuola può stabilire nel Piano dell'Offerta Formativa, in funzione della propria autonomia.



# **Lauree Scientifiche – Situazione attuale e prospettive**

**Marilena Carnasciali**

Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale – Università di Genova

I risultati ottenuti con il precedente progetto, sia a livello locale, sia a livello nazionale, hanno dimostrato l'esistenza di un grande interesse nella collaborazione tra Scuola e Università.

Proprio per non disperdere il lavoro effettuato in precedenza, all'interno del Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale dell'Università di Genova sono continuate alcune attività che oggi vedono il riconoscimento ufficiale nel proseguo del progetto stesso.

E' ormai evidente che in Italia, oltre ad una più generale difficoltà di affermazione della cultura scientifica, ci sono alcuni problemi specifici.

Il curriculum del laureato nelle discipline "dure" si presenta di particolare interesse per un vasto settore di produzione, ma non è sempre facile avere un quadro d'insieme che dia l'idea della varietà e diversità di imprese che necessitano di laureati in materie scientifiche.

La conseguenza è che, nel momento difficile delle scelte per il loro futuro, i giovani non hanno la conoscenza della molteplicità di professioni a cui il laureato può accedere.

In generale, tale disinformazione porta a scelte meno impegnative, inducendo molti giovani capaci a rivolgersi a discipline largamente inflazionate e che spesso portano a soluzioni occupazionali poco qualificanti.

Con l'intento di migliorare questo aspetto, nella riunione del Tavolo Tecnico Ligure per l'organizzazione del proseguo del progetto, è stata individuata una serie di azioni atte a concretizzare la collaborazione con Confindustria.

## **In particolare:**

1) Confindustria pubblicherà i risultati della Ricerca del Fabbisogno Industriale di competenze di giovani laureati in materie scientifiche facendo riferimento al PLS.

Tali risultati potranno essere utilizzati per l'organizzazione di una serie di seminari interdisciplinari da divulgare nelle scuole al fine di aggiornare sia gli studenti, sia gli insegnanti sulle reali prospettive lavorative dei neolaureati in Chimica, Fisica, Matematica e Scienza dei Materiali.

2) Si preparerà una documentazione in cui verranno raccolte esperienze lavorative di laureati nelle quattro discipline, costituendo così una pubblicazione simile a quella già realizzata dal corso di studi in Matematica, da rendere disponibile almeno in formato elettronico sul sito della Facoltà di Scienze M.F.N. dell'Università di Genova.

3) Nell'organizzazione dei corsi di formazione per gli insegnanti verranno previsti interventi di docenti delle altre discipline del PLS e di Confindustria per incrementare la multidisciplinarietà della formazione.

4) Confindustria supporterà l'organizzazione di stage in azienda contattando i propri associati, come già avvenuto nella precedente edizione del progetto di Chimica.

Tutto questo per poter garantire ai giovani, nel limite del possibile, un'informazione quanto più esaustiva, che non si fermi al contenuto disciplinare dei corsi, ma che inizi da subito a proiettarsi verso la realtà lavorativa.

# **Il Progetto Lauree Scientifiche: un modello di sistema in rete**

per la diffusione e lo sviluppo della cultura scientifica

**Ugo Cosentino**

*Coordinatore Nazionale del Progetto Lauree Scientifiche per l'area Chimica  
Università degli Studi di Milano-Bicocca, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio,  
piazza della Scienza 1, 20126 Milano, e-mail: ugo.cosentino@unimib.it*

Il calo delle vocazioni scientifiche registrato nel nostro paese a partire dagli inizi degli anni '90 ha portato a una profonda riflessione sulle cause che hanno prodotto questo fenomeno e ha spinto a intraprendere azioni che invertissero questo andamento.

Il Progetto Lauree Scientifiche (PLS) costituisce una delle principali azioni condotte a livello nazionale per incrementare le iscrizioni alle lauree nelle "scienze dure" (Chimica, Fisica, Matematica e Scienza dei Materiali) e per promuovere lo sviluppo della cultura scientifica nel nostro paese. Questo progetto, fortemente voluto dalla Conferenza dei Presidi delle Facoltà di Scienze e Tecnologie, è stato realizzato in collaborazione con il MIUR, il MPI e Confindustria. Il Progetto, finanziato nel biennio 2005/06 e 2006/07, è stato recentemente rifinanziato per l'a.s. 2008/09.

L'obiettivo generale del PLS è quello di avviare un'attività coordinata fra Università e mondo della scuola per l'orientamento degli studenti del triennio delle scuole secondarie di secondo grado e per la formazione e lo sviluppo professionale dei loro insegnanti, attraverso diverse tipologie di azione che coinvolgano attivamente gli studenti e gli insegnanti. In ambito chimico, questo obiettivo si è realizzato offrendo agli studenti l'opportunità di approfondire tematiche rilevanti di questa disciplina, proposte in collegamento con le altre discipline scientifiche e con il mondo delle imprese e delle professioni. La realizzazione delle attività promosse nel PLS ha permesso agli studenti: di svolgere in laboratorio un'attività sperimentale diretta e non semplicemente dimostrativa; di conoscere di persona il mondo dell'università e della ricerca; di avere notizie sugli sbocchi lavorativi cui la laurea dà accesso.

Con riferimento alle finalità e alla linee d'azione del progetto nazionale, le sedi universitarie hanno progettato le attività previste per l'a.s. 2008-09 secondo tre principali linee di azione: corsi sperimentali di laboratorio di Chimica per studenti;

corsi di formazione ed aggiornamento per insegnanti di scienze; esperienze dimostrative, conferenze e visite di studenti ai laboratori universitari. Sulla base dell'esperienza maturata nel biennio 2005-2007, le sedi hanno riprogettato le attività introducendo elementi correttivi o di novità. In particolare, oltre all'estensione delle attività ad un maggior numero di scuole, insegnanti e studenti, è cresciuta l'attenzione delle sedi a coinvolgere, sin dalle prime fasi, gli insegnanti delle scuole nella progettazione delle esperienze. Le attività spesso sono state progettate con livelli di "complessità" differenti, in modo da garantire la trasferibilità presso i laboratori delle scuole almeno delle esperienze di più semplice realizzazione. Inoltre, si è cercato di aumentare il grado di interconnessione sia fra le discipline del PLS sia con altre discipline delle Facoltà di Scienze, pur rimanendo nell'ambito dell'obiettivo generale del progetto di aumentare le vocazioni in area chimica. Attraverso l'elaborazione di progetti condivisi fra discipline, è stato possibile includere nel PLS le tre sedi chimiche che non avevano partecipato al biennio 2005-2007. In questo modo, tutte le 32 sedi universitarie italiane nelle quali sono attivi Corsi di Laurea in Classe 21 Scienze e Tecnologie Chimiche sono presenti nel progetto.

In alcune sedi sono stati previsti Corsi di Formazione per Insegnanti che affrontano, oltre agli aspetti più propriamente disciplinari, anche aspetti relativi alle metodologie dell'insegnamento delle discipline scientifiche. A questo proposito, si segnala che la Divisione della Didattica della Società Chimica Italiana ha promosso per l'estate 2009 l'organizzazione della prima edizione della Scuola della Didattica Chimica "Ulderico Segre", alla quale parteciperanno giovani ricercatori delle sedi chimiche italiane. In questa scuola, verranno riportate e discusse dal punto di vista delle metodologie di insegnamento della chimica anche le esperienze sviluppate nell'ambito del PLS.

In tutte le regioni sono stati costituiti i tavoli regionali, ai quali hanno partecipato rappresentanti delle Università, degliUSR e delle Associazioni delle imprese. L'azione dei tavoli regionali ha permesso di introdurre un coordinamento fra le azioni del PLS e quelle che gliUSR e le Associazioni d'impresa promuovono sul territorio regionale per la promozione della cultura scientifica.

Nel progetto dell'area Chimica, sono state previste due azioni trasversali a livello nazionale. La prima riguarda la produzione di materiale di orientamento specifico per l'area chimica ed è svolta congiuntamente alla Direzione Centrale per Analisi Economiche e Internazionalizzazione di Federchimica. La seconda azione, che vede principalmente coinvolta la Divisione Didattica della SCI, riguarda la valoriz-

zazione del materiale didattico prodotto dalle singole sedi nel precedente biennio (più di 200 esperienze di laboratorio) e l'analisi delle modalità operative adottate per la realizzazione delle attività. La riflessione sugli aspetti didattici e disciplinari porterà all'individuazione di percorsi didattici condivisi che valorizzino gli aspetti partecipativi degli studenti al "fare scienza".

Il PLS ha svolto e sta svolgendo una serie di azioni coordinate che hanno come obiettivo quello di sperimentare e confrontare attività di orientamento che non si limitino ad affrontare superficialmente il problema delle vocazioni scientifiche, ma intervengano nelle modalità di insegnamento, attraverso la collaborazione attiva degli insegnanti. Trattandosi di una "sperimentazione sul campo", il PLS è oggetto di una costante azione di monitoraggio volta all'individuazione degli esiti del progetto. I risultati ottenuti indicano che l'approccio seguito è stato generalmente apprezzato ed ha dato risultati positivi, sia nell'immediato che in prospettiva, grazie alla rete che si è venuta a costruire tra Scuole, Università ed Imprese e loro Associazioni.

E' tuttavia evidente che gli sviluppi futuri del PLS, se vi saranno, non possono essere nel senso di prevedere un ulteriore ampliamento del numero di scuole, docenti e studenti coinvolti in attività portate avanti con le medesime modalità organizzative. Il PLS è stato una attività sperimentale, e le modalità organizzative erano pensate per una attività sperimentale e non sistematica. Occorre che l'esperienza maturata con il PLS sia portata dentro alla didattica delle scuole, trovando una modalità organizzativa che non si basi sul contatto diretto tra Università e studenti della Scuola superiore, perchè i numeri non consentono che questo contatto divenga una componente sistematica della didattica della Scuola.

Il valore aggiunto del PLS consiste senza dubbio nella rete di relazioni fra Scuole, Università ed Imprese e loro Associazioni che si è costituita su tutto il territorio nazionale. Questa diffusione capillare e strutturata è una caratteristica che rende il PLS un "sistema" potenzialmente in grado di svolgere un ruolo fondamentale per la realizzazione e il coordinamento delle iniziative di promozione della cultura scientifica che verranno intraprese nel nostro paese nei prossimi anni.

# Sistemi complessi: i docenti di discipline scientifiche a confronto L'esperienza di SPAIS 2008

**Paola Ambroggi\*, Michele Antonio Floriano<sup>o</sup>, Elena Ghibaudi<sup>§</sup>**

\*I.T.I.S. "L. Nobili" Reggio Emilia, SSIS Università di Modena e Reggio Emilia;

<sup>o</sup>Dip. Chimica Fisica, Università di Palermo;

<sup>§</sup>Dip. Chimica IFM, Università di Torino

Negli ultimi decenni, sia in ambito scientifico che umanistico, si sta facendo strada un concetto fortemente innovativo: quello di complessità. Molti pensano che si tratti di una rivoluzione silenziosa che nasce dall'osservazione di fenomeni e problemi che non possono essere affrontati secondo il tradizionale approccio riduzionista, efficace nel fornire informazioni sui costituenti di un sistema, ma incapace di spiegarne il funzionamento collettivo. Nei sistemi complessi, infatti, il tutto è più della somma delle parti, vuoi perché contiene informazione nuova, non presente nelle singole parti dato che *emerge* dalla nuova situazione che si viene creando, vuoi perché le parti non sono distinguibili dal tutto. Ciò accade in quanto un aspetto costitutivo dei sistemi complessi è la presenza di un intreccio dinamico di relazioni tra le parti, che segue logiche non lineari (meccanismi di feedback e circolarità). Da tali interazioni possono derivare capacità di auto-organizzazione e l'emergere di proprietà e funzioni sistemiche che non sono associabili ai singoli costituenti e si evidenziano solo a partire da un certo livello di organizzazione del sistema stesso. E' dunque implicita una visione dinamica del sistema, che viene visto come un soggetto depositario di informazione, la quale risiede a diversi livelli e in diversi gradi di contenuto.

Un primo tentativo di concettualizzare la complessità e di elaborare una "Teoria dei sistemi" si può far risalire a Von Bertalanffy (1940) ed è stato seguito dai contributi importanti e decisivi di studiosi appartenenti alle più svariate aree disciplinari. Tuttavia il tema della complessità non si configura tanto come una teoria quanto come nuova prospettiva epistemologica che - prendendo le mosse dalla critica del paradigma riduzionista - rompe i confini tradizionali tra le discipline, nel tentativo di trovare soluzioni a problemi non convenzionali. Il presupposto fondante di tale prospettiva è che "la chiave per comprendere un sistema risiede negli schemi relazionali e nelle interazioni tra gli agenti del sistema"<sup>1</sup>, in quanto sono le interdipendenze e le retroazioni tra gli elementi a creare l'intero. Di conseguenza, frammentando il sistema, il metodo analitico distrugge proprio ciò che sta cercando di comprendere.

Le discipline chimiche possono trarre grandi vantaggi dall'adozione della prospettiva complessa. La chimica è una scienza intrinsecamente sistemica se, come osserva G. Villani<sup>2</sup>, “il concetto di sistema è collegabile a quello di molecola (principale concetto della chimica in ambito microscopico) e a quello di composto chimico”. Il comportamento delle specie chimiche è fortemente caratterizzato dall'intorno in quanto le diverse specie, pur dotate di struttura definita, esplicitano determinate proprietà solo in funzione dell'interazione con un ambiente specifico. In quest'ottica, suggerisce J.M. Lehn<sup>3</sup>, la chimica può essere ripensata come “scienza dell'informazione”, un'informazione codificata in chiave molecolare e supramolecolare, la quale è suscettibile di essere stoccata recuperata, elaborata e trasferita. Solo la capacità delle molecole di interagire tra loro operando una selezione (in senso darwinistico) in risposta a fattori intrinseci o estrinseci, può spiegare l'emergere di sistemi molecolari dinamici, dotati di capacità di autoorganizzazione e di proprietà adattive. Secondo Lehn, questa è la strada che ci porterà a spiegare l'emergere della vita dalla materia inanimata<sup>4</sup> e configura la chimica come snodo essenziale per la comprensione del problema “biologico” per eccellenza, ovvero la natura del fenomeno vita.

Le ricadute dell'approccio complesso in ambito didattico sono varie e numerose: la prima e più immediata risiede nel carattere intrinsecamente transdisciplinare di questa “filosofia della conoscenza”, che apre prospettive per l'adozione di metodologie d'insegnamento fondate su una profonda interazione tra ambiti disciplinari differenti. Secondo E. Morin<sup>5</sup> “Le unità complesse, come l'essere umano o la società, sono multidimensionali: così, l'essere umano è nel contempo biologico, psichico, sociale, affettivo, razionale...La conoscenza pertinente deve riconoscere questa multidimensionalità...”; ed ecco che se già C.P.Snow<sup>6</sup> nel suo testo “Le due culture” metteva in guardia dai danni della dicotomia delle due culture, umanistica e scientifica, oggi appare sempre più evidente la necessità di un'unica Cultura che sani “un'inadeguatezza sempre più ampia, profonda e grave tra, da una parte, i nostri saperi disgiunti, frazionati, compartimentati e, dall'altra, realtà o problemi sempre più pluridisciplinari, trasversali, multidisciplinari, transnazionali, globali, planetari.”<sup>6</sup> Secondo L.Cerruti: “La comprensione degli allievi del grande fenomeno “scienza” passa anche attraverso la loro cognizione esatta delle relazioni che intercorrono fra le discipline scientifiche, matematica compresa”<sup>7</sup>: concependo la scienza stessa come sistema complesso, si fa giustizia di ogni pretesa riduzionista; mentre G. Giordano osserva che “Se tutto è collegato, allora tutto è necessario per comprendere la realtà...Nessuna spiegazione, quindi,

se non per comodità pratica, può prescindere dalla reticolarità del reale”<sup>8</sup>. Queste potenzialità sono state recepite e ben illustrate dai documenti ministeriali contenenti le indicazioni per i curricula<sup>9</sup>: “La sfida che la complessità prospetta alla scienza è soprattutto quella di esplorare e sviluppare il territorio dell’interdisciplinarietà, della multidimensionalità del reale, della complementarietà dei saperi. Nel nuovo paradigma della complessità, le diverse discipline si presentano come un sistema a rete, con correlazione e nodi multipli. In questo modo vengono superate tutte le chiusure disciplinari, tutte le dicotomie che finiscono per paralizzare la ricerca e per impedire la comprensione e la trasformazione della realtà.”

A fronte di questo innovativo quadro di idee e stimolati dalle indicazioni ministeriali sull’applicazione di un approccio complesso in ambito scolastico, si è deciso di dedicare l’edizione 2008 di SPAIS<sup>10</sup> (Scuola Permanente di Aggiornamento degli Insegnanti di Scienze) al tema dei “sistemi complessi”. La scuola ha visto 42 partecipanti, docenti di materie scientifiche con un background piuttosto diversificato (vi erano chimici, fisici, naturalisti, matematici, biologi, geologi, ecc.). Scopo dell’iniziativa è stato quello di offrire ai docenti una visione prospetticamente ampia del dibattito attualmente in corso sulla complessità; la scuola ha visto alternarsi contributi di esperti in campi disciplinari differenti quali filosofia, chimica, biologia, fisica, ecologia, matematica ed immunologia. Operando secondo una logica interattiva, sono state organizzate anche due sessioni di lavori di gruppo, con il duplice scopo di far emergere gli interrogativi e le riflessioni suscitate dagli interventi degli esperti nel pubblico di insegnanti e di stimolare i partecipanti ad individuare possibili vie di integrazione dell’approccio complesso nella didattica in aula. I lavori di gruppo hanno portato ad evidenziare le seguenti caratteristiche come peculiari dei sistemi complessi: mutua interazione tra le parti; proprietà emergenti; evoluzione temporale e strutturale (sistema dinamico); imprevedibilità; autoorganizzazione; non linearità. E’ inoltre emersa la difficoltà di far evolvere l’approccio didattico multidisciplinare in un approccio sistemico (che si fonda sulla coscienza della interazione a rete delle discipline e sul loro intreccio interdisciplinare). L’ulteriore confronto, condotto secondo un approccio maieutico e aprendo spazio alla metacognizione, ha fatto emergere tratti leggibili come indicatori di una presa di coscienza del fatto che l’attuale visione riduzionista è inadeguata a descrivere un numero crescente di fenomeni e che la comunità scientifica si sta orientando verso una lettura olistica della realtà. Ciò ha messo in evidenza la discrasia esistente tra l’attuale approccio didattico, eccessiva-



mente focalizzato sulle singole discipline, e l'emergere di una cultura a rete all'interno della quale le discipline si armonizzano e dialogano tra loro.

## **Bibliografia**

1 R. Anderson et al., *Qual. Health Res.* (2005) **15**, 669-685

2 G. Villani., *La Chimica nella scuola* (2005) **4**, 88-97

3 <http://www.rsc.org/publishing/journals/CS/article.asp?doi=b616752g>

4 J.M. Lehn *Chem. Soc. Rev.* (2007) **36**, 151-160; J.M. Lehn *Science* (2002) **295**, 2400-2403; in quest'ultimo articolo si legge "Self-organization is the driving force that led to the evolution of the biological world from inanimate matter [...]. Supramolecular chemistry provides ways and means for progressively unraveling the complexification of matter through self-organisation"

5 E. Morin "I sette saperi necessari all'educazione del futuro" Ed Raffaello Cortina (2001), p. 37

6 C.P. Snow "Le due culture" Ed. Feltrinelli (1970)

7 L. Cerruti, *La Chimica nella Scuola* (2004) **2**, 37-44

8 G. Giordano "Scienza, complessità, specialismo" *Complessità* (2007) **I**, p.116

9 Ministero della Pubblica Istruzione, Commissione ministeriale per la riorganizzazione degli Istituti Tecnici e Professionali, Documento finale, Roma, 3 marzo 2008

10 SPAIS 2008, 15-19 luglio 2008, Isnello (Pa) – organizzata dal prof. A.M. Floriano con i contributi di SCI-DiDiChim, AIC, AIF, ANISN, Università di Palermo e dell'Ufficio Scolastico Regionale della Regione

# **Progetto di Istituzione della Scuola di Didattica Chimica e di Ricerca Educativa “Ulderico Segre”**

**Michele A. Floriano**

Dipartimento di Chimica Fisica “F. Accascina”, Università di Palermo  
Viale delle Scienze, Parco d’Orleans, Ed. 17, 90128 Palermo email: flor@unipa.it

Negli ultimi anni, l’università italiana ha preso sempre più coscienza della necessità di avere un ruolo attivo nel processo di miglioramento dell’insegnamento delle discipline scientifiche. La diminuzione delle immatricolazioni ai corsi, impopolaramente definiti “lauree dure”, ha sensibilizzato anche gli organi di governo, convincendoli a investire ingenti somme affinché la società di domani possa far affidamento su figure professionali in grado di contribuire allo sviluppo scientifico-tecnologico che caratterizzerà il nostro futuro (vedi Piano Nazionale Insegnare Scienze Sperimentali–ISS e Progetto Lauree Scientifiche-PLS).

Il recente rinnovo del PLS, indicativo della volontà ministeriale di proseguire in questa direzione, rende quanto mai opportuno prevedere fin da oggi iniziative che facciano tesoro dell’esperienza fin qui acquisita.

Dalle riflessioni fatte con gli Insegnanti di Scuola nelle esperienze di didattica condivisa, è emersa la fondamentale importanza di poter contare su studi consolidati concernenti riflessioni sui concetti più significativi della Chimica e sui modi di trasferirli. Alla base c’è il convincimento che solo la comprensione possa far nascere l’interesse. Lo studio delle problematiche concernenti la didattica e i fattori che la condizionano contribuirà, infatti, a rendere più efficace e formativo l’insegnamento nell’università e nella scuola,

Allo stesso tempo, i profondi cambiamenti strutturali che hanno interessato l’organizzazione dei corsi universitari per adeguarli alle indicazioni derivanti dal “processo di Bologna” e la conseguente introduzione del “3+2” hanno promosso una serie di riflessioni sulla efficacia dell’attuale didattica universitaria spesso relegata a un ruolo marginale e, quasi sempre, alla improvvisazione ed alla buona volontà dei colleghi. Al contrario, è del tutto evidente che in altri Paesi la Didattica chimica riveste un ruolo di ben altro rilievo e che nella letteratura internazionale si discute sulle più idonee, significative e consolidate esperienze di ricerca didattica, esattamente come si verifica per le tematiche inerenti la ricerca scientifica.

La Divisione di Didattica ha recepito queste necessità e ha costituito un gruppo di lavoro\* con lo scopo di istituire una Scuola di Didattica Chimica e di Ricerca Educativa destinata a giovani laureati presenti nell'ambito universitario, con il serio obiettivo di incrementare la ricerca didattica.

È stato deciso di dedicare questa Scuola ai giovani che abbiano l'intenzione di restare nell'università affinché gli studi nel settore educativo possano acquisire dignità di ricerca in ambito accademico.

L'intestazione della scuola a Ulderico Segre testimonia il riconoscimento del lavoro da lui svolto per migliorare l'insegnamento della Chimica e sottolinea il collegamento di questa scuola con i principi ispiratori del PLS.

Allo scopo di incentivare la partecipazione di giovani provenienti da tutte le regioni, i progetti locali prevedono una quota da destinare a una borsa utilizzabile per l'iscrizione di un giovane laureato in una delle discipline chimiche (le stesse, per esempio, che danno accesso alla classe di abilitazione A013).

Al fine di costituire dei gruppi di lavoro in cui lo scambio tra i docenti e i discenti risulti realmente costruttivo, si prevede che 25 – 30 giovani sotto i 35 anni di età soggiornino per una settimana in una struttura residenziale, in modo da favorire lo scambio culturale anche fuori delle ore di studio previste dal programma.

Di seguito viene riassunta la proposta di una bozza di programma:

- la prima giornata è dedicata all'accoglienza, alla presentazione degli obiettivi e ad una riflessione sulla comunicazione didattica e sui fattori che la condizionano;
- le mattine di martedì, mercoledì e giovedì verranno rivolte alla discussione su temi di interesse trasversale all'interno della disciplina segnalati dalle Divisioni della SCI. Ogni giorno, su uno di questi argomenti si svolgerà un confronto tra due studiosi che nel proporli utilizzeranno approcci differenti. Successivamente, un esperto, italiano o straniero, proporrà i principi concettuali sui quali si fondano le più moderne metodologie didattiche e rivisiterà il precedente tema specifico enucleando i concetti sotesi e le implicazioni didattiche per un loro efficace trasferimento;

---

\* Il gruppo di lavoro è formato da: Aldo Borsese, Liberato Cardellini, Marilena Carnasciali, Michele A. Floriano, Gianni Michelin, Pierluigi Riani, Antonella Rossi, Silvana Saiello, Eugenio Torracca, Mariano Venanzi.

- i pomeriggi dal martedì al giovedì vedranno gli allievi coinvolti in esercitazioni (individuali e di gruppo) sugli argomenti trattati la mattina, sotto il coordinamento dell'esperto, affiancato da altri docenti;
- il venerdì verrà riservato alla valutazione, proponendo agli allievi di mettere a punto un percorso didattico su un argomento non trattato precedentemente;
- la mattina del sabato, a conclusione della Scuola, sarà dedicata ad una tavola rotonda conclusiva in cui, tra l'altro, verranno discussi i lavori finali degli allievi.

La prima edizione della Scuola dovrebbe tenersi nell'estate 2009.

## **Un ponte per le scienze Le buone pratiche con il presidio crescono e si diffondono**

**Maria Cecilia Ardito\*\*\*, Anna Maria D’Orazio\*\*, Patrizia Macinagrossa \*,  
Miralma Serio\*\*\*  
(Equipe Tutoriale “Presidio Michelangelo” Bari)**

\*Scuola Primaria

\*\*Scuola Secondaria di primo grado

\*\*\*Scuola Secondaria di secondo grado

La formazione dei docenti della Scuola, fino ad oggi, è stata fondamentalmente calata dall’alto:

- un esperto, spesso lontano dalla realtà scolastica, parla e i docenti ascoltano in una lezione frontale che può raggiungere gli obiettivi, ma che spesso lascia le cose immutate.

Il Piano ISS – Insegnare Scienze Sperimentale- rompe gli schemi, affidando la formazione a un gruppo di docenti che operano nella scuola e insieme ai corsisti costruiscono il percorso, lo sperimentano nelle classi e ne condividono problematiche e risultati.

In questo modo, il docente corsista non è lasciato solo, ma vive con i colleghi del presidio

Nel Presidio “Michelangelo” di Bari, in questi due anni di attività, sono stati elaborati vari percorsi didattici su molteplici tematiche, aventi come denominatore comune la centralità dell’alunno nella costruzione del suo apprendimento.

Cambia il ruolo dell’alunno, ma anche quello del docente, che non è più trasmettitore ma “mediatore” di conoscenze e “facilitatore” dell’apprendimento.

L’alunno è chiamato ad interagire, a confrontarsi con i compagni, a dare contributi allo sviluppo del percorso.

Il docente favorisce la creazione di un ambiente di apprendimento, “laboratorio della mente” che facilita un “fare riflessivo” e determina, quindi, un apprendimento duraturo e significativo.

La realizzazione della didattica laboratoriale, secondo ISS, parte del contesto di senso dell’alunno, ne esplora il vissuto, ne evidenzia i misconcetti, procede attraverso attività esperenziali.

L'alunno è guidato a progettare e a operare scelte, per giungere alla costruzione di conoscenze che scaturiscono dall'operatività, con possibili aperture ad altri contesti che contribuiscono all'acquisizione di competenze.

Le attività svolte hanno mirato ad avvicinare i ragazzi alla chimica e a superare l'inibizione che essa produce, poiché avvertita come disciplina ostica, distaccata dalla realtà quotidiana, lontana dai loro interessi.

Pertanto, in ogni azione è stata analizzata la realtà quotidiana per gradi, focalizzando l'attenzione sui seguenti punti:

- definizione di uno e più "contesti di senso"
- rilevamento delle conoscenze-esperienze pregresse ai vari livelli di scolarità
- definizione di senso comune del fenomeno in oggetto
- pratica della didattica laboratoriale con apertura dell'esperimento lineare (spesso riportato dai libri di testo) all'esperienza, per sperimentare le possibili strade alternative.
- sperimentazione con *osservazione, misura e modellizzazione*
- riflessione e costruzione di definizioni operative condivise
- estrapolazione dei concetti in altri ambiti di senso: conoscenza acquisita, sapere esperito (competenza).

## OBIETTIVI CONSIDERATI NEI PERCORSI

### Scuola Primaria

- prima esperienza-idea di metodo scientifico (variabili da tenere sotto osservazione)
- approccio macroscopico/sensoriale ai fenomeni
- primo livello di concettualizzazione

### Scuola Secondaria di primo grado

- Approccio critico all'osservazione:
- precisazione dei concetti
- prima formalizzazione linguistica: formule ed equazioni chimiche come forme di rappresentazione.

### Scuola Secondaria di secondo grado

- Approfondimento di aspetti chimici
- affinamento dei concetti
- idea di struttura molecolare
- esplicitazione del modello formale: formule ed equazioni chimiche, come aspetti rigorosi del linguaggio specifico

In particolare sono stati realizzati percorsi su: soluzioni- miscele e miscugli; ossidazione del ferro; chimica degli alimenti; proprietà chimiche, fisiche e biologiche del suolo; trasformazioni elettrochimiche; aria e acqua; fenomeni carsici.

In questi due anni di attività si è costituita, pertanto, nel Presidio una rete di scuole con docenti che continuano a pianificare percorsi a sviluppo verticale nei tre ordini di scuola che si configura come una “comunità di buone pratiche” che opera confrontandosi in presenza e attraverso la piattaforma predisposta per il Piano ISS.

Il Presidio è diventato nel tempo una risorsa continua e dinamica per il territorio in cui opera.

# Proposta per un percorso integrato

**Borassi Alberto**

I.T.I.S. "E. Majorana", Genova  
alberto.borassi@istruzione.it

Dalle recenti indagini OCSE-PISA sulla conoscenze scientifiche degli studenti che frequentano il primo anno della scuola secondaria di secondo grado, emergono risultati estremamente negativi causati da pregresse lacune matematico-linguistico-scientifiche di base. A partire da questa generale evidenza e per arginare gli eccessivi scarsi profitti nell'area tecnico-matematico-scientifica, soprattutto nelle classi prime, il corpo insegnante afferente all'area scientifica dell'Istituto Tecnico Industriale "E. Majorana" di Genova, si è domandato quali strategie potere intraprendere per migliorare la situazione, aumentare l'interesse e rendere più armonico, costruttivo e interdisciplinare il modo di fare didattica.

In base alla mia personale esperienza, unita a quella di altri insegnanti che operano nel biennio del corso tecnico (periti industriali) abbiamo constatato che gli scarsi risultati e l'abbandono verso le suddette discipline si possono imputare:

**a.** ad una pregressa mancanza delle elementari conoscenze di base sia matematiche che scientifico-linguistiche con la conseguente incapacità di comprendere correttamente in autonomia il testo di un libro o il testo di un problema e tradurlo in uno schema risolutivo che preveda l'uso di una formula o di un'equazione matematica.

**b.** un eccessivo carico di studio per lo studente, spesso appesantito dal fatto che alcuni argomenti vengono trattati da insegnanti di materie differenti, in tempi differenti e con "linguaggi" differenti.

**c.** persistenza di preconcetti che conducono a considerare le materie scientifiche "compartimenti stagni"

**d.** ad uno scarso interesse dovuto all'erronea percezione che le materie scientifiche siano troppo distanti dalla realtà, troppo difficili da comprendere per risultare "appetibili" e poco significative al fine di migliorare la comprensione del mondo che ci circonda.

Il mancato accordo trasversale tra i docenti delle varie discipline scientifiche sui tempi di svolgimento dei programmi crea spesso il rischio di dovere presentare dei concetti chimico fisici senza la propedeuticità di un'adeguata e solida base mate-



matica di riferimento, es. calcolo delle concentrazioni in termine di percentuale, il logaritmo per la comprensione della scala del pH, relazioni di proporzionalità diretta o inversa, processo di decadimento radioattivo, ecc., con la conseguenza di dover rallentare la propria programmazione didattica e/o di ripiegare spesso solo su aspetti descrittivi e su base intuitiva piuttosto che partire da questi per arrivare a fare risolvere dei veri problemi applicativi.

Partendo da queste premesse si è proceduto a sviluppare un progetto di percorso integrato basato sulle propedeuticità, sulla verticalità e sulla trasversalità “dei saperi” necessari allo studente per potere affrontare, comprendere e risolvere con più efficacia elementari problemi tecnico-scientifici senza incorrere in banalizzazioni o eccessivi approfondimenti.

Da un confronto dei programmi didattici di chimica, fisica e matematica ci si è accorti che hanno molti punti di contatto, tematiche comuni, argomenti dell’una propedeutici all’altra, argomenti dell’una che sono applicazioni di argomenti dell’altra. Tuttavia la stretta relazione che vi è tra tali materie scientifiche rimane talvolta oscura agli alunni in quanto tali legami non vengono sistematicamente messi in evidenza. Ad esempio può capitare che un dato argomento di matematica venga trattato in fisica o in chimica nel momento in cui serve a tali materie, ma solo più tardi in matematica. In questo modo il percorso formativo degli alunni diventa ridondante e manca la possibilità di costruire al momento giusto i legami tra le tre materie. La matematica è da considerare uno strumento necessario per modellizzare i fenomeni sotto l’aspetto quantitativo.

Al termine di questo confronto si è arrivati a dei condivisi e fondamentali concetti strutturanti trasversali a diverse discipline scientifiche presenti nell’attuale curriculum scolastico del biennio, tra cui: i sistemi di numerazione, equazioni di primo grado, formule inverse, proporzionalità diretta e inversa, calcolo e significato della percentuale, concetto di variabile dipendente e di variabile indipendente, concetto di valore costante, il significato di metodo sperimentale, concetto di sistema, le unità di misura e il concetto di misura, equivalenze, grandezze derivate e fondamentali, grandezze estensive ed intensive, teoria degli errori e relativa applicazione nello svolgimento dei laboratori didattici, concetti di discreto e continuo, l’energia, la materia e le sue proprietà, concetto di microscopico e macroscopico, concetto di scala, classificazioni e ordinamenti, concetto di stato e di trasformazione. Inserendo i precedenti argomenti in una ordinata struttura gerarchica, rispettandone la scansione temporale nello svolgimento delle sue parti si eviteranno le sovrapposizioni e le ripetizioni e si avrà la

certezza di avere a disposizione gli strumenti matematici e concettuali necessari per affrontare in modo più proficuo gli argomenti più specifici e settoriali della propria materia dove è possibile effettuare rielaborazioni ed esercizi con aspetti quantitativi, ad esempio per chimica: il calcolo delle concentrazioni percentuali, le leggi ponderali, la struttura dell'atomo, la mole.

L'obiettivo principale di tale progetto è non soltanto quello di dare delle solide basi e degli strumenti matematico-tecnico-scientifici ma anche linguistici, allo scopo di favorire una maggiore comprensione dei testi e dei problemi e quindi, più in generale, a sviluppare conoscenze e competenze scientifiche trasversali e a valorizzare gli specifici contesti disciplinari (facendo così comprendere anche le peculiarità di ciascuna materia).

Il progetto è stato pensato in via sperimentale solo per le classi prime di un istituto tecnico; è sempre presente un docente "esperto" della specifica materia che si esprime con il lessico disciplinare specifico: ogni materia scientifica, infatti, può necessitare degli stessi strumenti matematici ma li utilizza in diversi contesti e con un bagaglio di simboli e termini propri (anche se alcuni di essi possono coincidere con altri utilizzati in altre materie).

Dal punto di vista organizzativo e implementativo il percorso prevede la suddivisione dell'anno scolastico in due parti, una prima parte di circa tre mesi in cui le tre materie sono fuse in un unico percorso scientifico ed una seconda in cui le tre materie vengono sviluppate indipendentemente (tranne che per alcuni argomenti di Fisica e Chimica che saranno comunque trattati in maniera congiunta), seppur cercando di mantenere i legami tra di loro. La prima parte del percorso mira soprattutto all'integrazione tra le tre materie la cui trattazione ruoterà intorno alla costruzione degli strumenti matematici necessari agli alunni per affrontare gli argomenti di chimica e di fisica previsti dalle rispettive programmazioni.

Rimangono inalterate le ore curricolari di laboratorio di fisica e di chimica che, nell'ottica della didattica laboratoriale, intende favorire lo sviluppo delle capacità osservative, deduttive, di calcolo e di previsione attraverso un confronto costruttivo sia tra pari sia con la funzione guida del corpo insegnante.

I vantaggi che ci si prefigge di ottenere emergono da un effetto sinergico tra le varie discipline, rendendo più armonico il sapere scientifico, riducendo il carico di lavoro percepito dallo studente, livellando le eventuali carenze di una disciplina con un effetto compensatorio delle rimanenti, aumentando i livelli di interesse e

partecipazione, sveltendo la programmazione rispettandone i tempi e le modalità di svolgimento senza sovrapposizioni e inutili ripetizioni dello stesso concetto da parte di diversi docenti.

L'integrazione tra le diverse materie dell'area scientifica assume un particolare rilievo nel momento in cui si adotta una prospettiva basata sullo sviluppo di *competenze* matematico – scientifico - tecnologiche da parte degli alunni. Lo sviluppo di tali competenze non può limitarsi all'acquisizione di conoscenze ed abilità/capacità nei contesti specifici delle varie materie, ma deve passare anche attraverso l'uso e l'investimento delle stesse in contesti più estesi ed eventualmente estranei.

Saper adattare una conoscenza, un'abilità, una capacità ad un nuovo contesto al fine di risolvere un nuovo problema è uno dei nodi cruciali dello sviluppo delle competenze; su questo nodo si fonda l'idea fondamentale del percorso che proponiamo.

Nel caso di un buon esito e di un buon riscontro del progetto si avrà certamente il vantaggio di iniziare il successivo anno scolastico, con le classi seconde, con gli studenti ad un livello di conoscenze/competenze comparabile e idoneo a consentire loro di affrontare i veri e propri argomenti che caratterizzano e contraddistinguono le specifiche discipline.

# Verso un nuovo curriculum per le scienze sperimentali nella scuola di base

**Aldo Borsese<sup>1</sup>, Marcella Mascarino<sup>2</sup>, Irene Parrachino<sup>3</sup>**

1. DCCI, Dipartimento di Chimica e di Chimica Industriale, Università di Genova (educ@chimica.unige.it)
2. Liceo Classico G. Mazzini, Genova (gattog@tiscali.it)
3. Scuola Media Don Dilani, Genova (ireneparrachino@libero.it)

## **Premessa**

Il contributo che si presenta è stato predisposto nell'ambito del piano ISS, Insegnare Scienze Sperimentali (ricerca-azione per la realizzazione di laboratori e la formazione continua degli insegnanti, dall'anno scolastico 2005/2006) del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. Come è noto le caratteristiche principali di questo piano possono essere riassunte nelle seguenti:

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

Su quest'ultimo punto vale la pena soffermarsi per sottolineare che “didattica laboratoriale” non significa solo “attività in laboratorio” (intendendo con “laboratorio” un luogo fisico) ma un modo di fare scuola in cui l'attività dell'allievo è “sperimentale” sempre, nel senso che partecipa nella forma più autonoma possibile ad attività continue e sistematiche in cui mette in gioco le sue capacità e ne acquisisce di nuove attraverso varie fasi di lavoro: l'alunno riflette sul problema rispondendo ad una consegna scritta, prima individualmente e poi in gruppo, quindi viene coinvolto in discussioni collettive, conduce esperienze “pratiche” in cui agisce in prima persona, ecc.

Rispetto al lavoro in classe, si ritiene fondamentale partire dagli obiettivi che si vogliono far perseguire ai propri allievi in termini di conoscenze, abilità e compe-

tenze e proporsi di avviarli, ad esempio, alla capacità di:

- descrivere in sequenza ordinata un fenomeno che si realizza;
- usare in maniera appropriata un certo numero di termini specifici;
- effettuare previsioni sui parametri che influenzano un fenomeno;
- predisporre analiticamente esperienze che consentano di verificare le previsioni fatte;
- mettere a punto definizioni come sintesi concettuali del percorso svolto.

### **Articolazione delle attività**

#### **Modulo A: parte iniziale del percorso (predisposizione di un'esperienza per realizzare la dissoluzione del cloruro di sodio in acqua).**

Fase 1: l'insegnante richiama alla mente degli alunni il fenomeno della dissoluzione del sale da cucina in acqua. Successivamente chiede loro di descrivere individualmente su una scheda (possibilmente già personalizzata con il nome e il cognome dell'alunno) come effettuerebbero un'esperienza che realizzi il fenomeno.

Fase 2: l'insegnante divide la classe in gruppi e chiede di confrontare nell'ambito di ciascun gruppo le sequenze operative descritte da ogni componente per poi arrivare alla formulazione di una procedura condivisa per realizzare la dissoluzione. Consegna, a tale proposito, a ciascun gruppo una scheda in cui è indicato il compito da svolgere.

Fase 3: ogni gruppo, attraverso un suo rappresentante, legge (o espone oralmente) la descrizione condivisa mentre l'insegnante, dopo aver individuato ciò che accomuna le descrizioni e ciò che differenzia, scrive alla lavagna le eventuali differenze emerse.

Fase 4: si effettua una discussione generale che dovrebbe condurre possibilmente ad un'unica descrizione condivisa delle operazioni da effettuare.

#### **Modulo B: Tratto del percorso in cui l'insegnante orienta il lavoro in una direzione funzionale a far acquisire alcuni degli obiettivi principali che si è proposto (ipotesi sulle variabili che influenzano la velocità del processo).**

Fase 1: l'insegnante, utilizzando anche eventuali spunti emersi in precedenza, chiede agli alunni di rispondere individualmente su una nuova scheda alla seguen-

te domanda: “Il fenomeno di dissoluzione del sale da cucina in acqua può essere più o meno rapido; secondo il tuo punto di vista, il fatto che il cloruro di sodio si possa sciogliere più o meno rapidamente, da che cosa dipende?”

Fase 2: gli alunni, dopo che hanno risposto individualmente alla domanda precedente, vengono divisi in gruppi per confrontare le conclusioni dei singoli e vengono invitati a scrivere su una scheda per il lavoro di gruppo le conclusioni condivise ed eventuali posizioni personali.

Fase 3: il rappresentante di ogni gruppo espone le conclusioni condivise e quelle non condivise.

Fase 4: durante la discussione generale l’insegnante scrive alla lavagna tutti i fattori che emergono dai gruppi come influenzanti la maggiore o minore rapidità di avvenimento del processo.

### **Modulo C: tratto di percorso in cui si cerca di verificare la validità o meno delle conclusioni emerse nel modulo precedente (verifica delle ipotesi sulle variabili che influenzano la velocità del processo).**

(N.B. se la lezione avviene in un giorno diverso, l’insegnante si preoccupa di ricapitolare ciò che è stato fatto in precedenza, aiutato da un paio di alunni.)

Fase 1: dopo aver scelto con la classe uno dei fattori che influenzano la velocità di dissoluzione del sale in acqua, l’insegnante chiede agli alunni di mettere a punto un’esperienza che permetta di verificare se l’ipotesi formulata nel modulo precedente è vera o meno (esercitazione scritta individuale).

Fase 2: gli alunni, divisi in gruppi, arrivano alla messa a punto di un’esperienza condivisa ed esplicitano eventuali divergenze di opinione.

Fase 3: il rappresentante di ogni gruppo espone la sequenza operativa dell’esperienza che ha messo a punto.

Fase 4: l’insegnante, in una discussione generale, scrive alla lavagna i punti che accomunano le diverse proposte e giunge alla messa a punto di un’unica sequenza operativa.

### **Modulo D: fase sperimentale (realizzazione dell’esperienza)**

(N.B. sicuramente le esperienze da condurre saranno molte, pertanto si tratterà di organizzare la sequenza, e i moduli C e D in realtà, diventeranno una sequenza di

sotto-moduli C1, C2, C3, C4, e D1, D2, D3, D4, ...).

Qui di seguito si mostra un possibile alternativo per il modulo B funzionale a far giungere i ragazzi alla definizione del fenomeno.

**Modulo B alternativo: Tratto del percorso in cui l'insegnante orienta il lavoro in una direzione funzionale a far acquisire alcuni degli obiettivi principali che si è proposto (definizione di sostanza solida solubile in acqua).**

L'insegnante, dopo aver rilevato che il fatto che il sale da cucina si scioglia nell'acqua viene espresso di solito affermando che il sale da cucina è "*solubile*" nell'acqua, chiede agli alunni come spiegherebbero a parole il significato di "*sostanza solubile*". In particolare, invita gli alunni a completare la seguente frase: "*Si dice che una sostanza solida bianca (per esempio il sale da cucina) è solubile in un liquido (per esempio l'acqua) quando ...*"

Anche in questo caso il modo di procedere potrebbe essere configurato secondo la sequenza:

- esercitazione scritta individuale;
- lavoro di gruppo;
- esposizione e/o discussione generale;
- conclusione condivisa.

Poiché il fenomeno dello sciogliersi di una sostanza in un'altra viene denominato con il termine "*solubilità*", possiamo definire la solubilità come la "*proprietà di scomparire alla vista da parte di una sostanza solida bianca quando viene mescolata con un liquido*".

Volendo esprimere la definizione in maniera formale, cioè attraverso una proposizione del tipo "*A è un B che C*", "*La solubilità di un solido bianco in un liquido è un fenomeno che consiste nella scomparsa alla vista del solido nel liquido*".

### **Alcuni spunti per proseguire**

Si potrebbe considerare una sostanza solida solubile colorata per far arrivare i ragazzi a formulare, sempre sulla base delle osservazioni fatte, una definizione generale di sostanza solubile che includa sostanze solide bianche e colorate.

Un passaggio successivo potrebbe portare a lavorare, sempre con la medesima metodologia, per vedere se la solubilità ha limiti oppure no, a definire le soluzioni in base alla loro concentrazione.

## **Conclusioni**

Nell'interazione didattica l'insegnante non dovrebbe mai sottovalutare il problema della comprensibilità del linguaggio che usa in classe per non generare nell'alunno l'abitudine a ripetere senza comprendere. Occorre, invece, che l'insegnante parta dal lessico dei propri alunni arricchendolo gradualmente con i termini specifici che vanno acquisendo significato concettuale per i propri allievi, con l'obiettivo di giungere alla costruzione di significati condivisi nella classe.

Ecco allora che anche la definizione, a scuola, può uscire dal ruolo astratto che spesso le viene attribuito, per rappresentare una sintesi concettuale, che consente, a conclusione di determinati tratti del percorso, di fissare significati per condividerli, avendo chiaro, come insegnanti, che il suo carattere convenzionale la rende tanto più significativa quanto più chi la formula ne conosce i limiti di validità.

L'esame dei risultati ottenuti dalle varie esperienze condotte ci ha permesso di verificare che, attraverso una continua attenzione al linguaggio e predisponendo appositi percorsi, l'insegnante può contribuire a far nascere negli alunni l'esigenza di associare alle parole i significati e stimolare un atteggiamento comprensivo.

Lavorare così, oltre a motivare i ragazzi allo studio delle scienze sperimentali, consente all'insegnante di valorizzare il ruolo formativo complessivo dell'insegnamento scientifico nella scuola di base.



# PILA GRANDE PILA PICCOLA

**Mario Branca#, Rossana G. Quidacciolu° e Isabella Soletta§**

# Dipartimento di Chimica dell'Università di Sassari, via Vienna 2 07100 Sassari.

*branca@uniss.it*

°ITI G. M. Angioy via Principessa Mafalda 2, 07100 Sassari

*rossana.quidacciolu@itiangioy.sassari.it*

§ Liceo Scientifico E. Fermi via XX settembre, 07041 Alghero

*isasolet@tin.it*

Volta, nel marzo del 1800, comunica a Banks i dettagli costruttivi della sua pila. Lo strumento che presenta Volta è economico e di facile costruzione.

Davy in una sua lettura del 18011) afferma:

*“The instruments required for galvanic experiments are few, and but little expensive. A battery composed of fifty plates, when arranged with chemical agents, forms a combination sufficiently powerful for common experiments....”*

Ancora oggi si propone la pila di Volta come gioco scientifico nella costruzione di una “pila a frutta”. Questi giochi utilizzano di lamine di rame e di zinco da infilare in un frutto e fanno funzionare per qualche tempo un dispositivo digitale che funziona con intensità di correnti modeste.

Un problema che si presentò già ai contemporanei di Volta era: in una pila è importante il numero delle lastre che si usano? E' importante la superficie delle lastre? Sono entrambi importanti? In Francia Fourcoy, Vauquelin e Thenard avevano lavorato al problema e fin da subito Davy tiene separati gli effetti legati al numero degli elementi con quelli dovuti alla dimensione degli elementi

*...Thus, though eight series composed of plates of zinc and copper about ten inches square, and of cloths of the same size moistened in diluted muriatic acid, give sparks so vivid as to burn iron wire, yet the shocks they produce are hardly sensible, and the chemical changes indistinct. Whilst twenty-four series of similar plates and cloths about two inches square, which occasion shocks and chemical agencies more than three times as intense, produce no light whatever.” 1)*

Prendendo spunto da queste parole (ri)costruire pile di Volta di diverse dimensioni rinforza negli studenti le competenze di base di elettrochimica e le conoscenza sulle leggi dei circuiti elettrici, sugli apparati in serie e in parallelo.

In questo lavoro assembliamo (utilizziamo) in maniera differente 20 lastre di rame e 20 di zinco per costruire una pila formata da molti strati (20) con una superficie ridotta oppure una pila formata da pochi strati (5) con una superficie più ampia

## **Riferimenti**

1. Outlines of a View of Galvanism, chiefly extracted from a Course of Lectures on the Galvanic Phænomena, read at the Theatre of the Royal Institution (1801).  
<http://www.english.upenn.edu/Projects/knarf/Davy/davy213.html>

# **La chimica dell'alimentazione come ponte tra la scuola primaria e la scuola secondaria di primo grado**

**Comunità  
primaria/secondaria**

**2005/2008**

**“I. Calvino/Follereau Marconi/Costa”**

**Angela Cane**

Scuola Primaria “I. Calvino” IV Circolo Via Pannunzio 11 Moncalieri To  
EMAIL: [segreteria.DD.IVCIRCOLO.MONCALIERI@scuole.piemonte.it](mailto:segreteria.DD.IVCIRCOLO.MONCALIERI@scuole.piemonte.it)



**“La chimica dell'alimentazione dalla scuola primaria alla scuola secondaria di primo grado”.**

L'attività della chimica dell'alimentazione è iniziata nell'anno 2005 come progetto di continuità annualità-ponte delle classi quinte della scuola Calvino e Marconi del IV Circolo di Moncalieri e le scuole "Medie" Follereau della direzione M.Clotilde e N.Costa, del Comprensivo Moncalieri-Moriondo.

La tematica della alimentazione, essendo presente nei curricula dei due ordini di scuola, è stata considerata dagli insegnanti, attività verticale e quindi di continuità da riproporre e sviluppare gradualmente.

- ◆ Le attività nei tre anni sono state sempre programmate e verificate dagli insegnanti dei due ordini di scuola e la conduzione della attività, è stata affidata all'insegnante di ambito scientifico del nuovo ordine di scuola.
- ◆ Prima e dopo l'attività è stato somministrato ai ragazzi un questionario a risposta multipla, per individuare le loro preconoscenze e il livello di miglioramento raggiunto dopo l'attività. Nei tre anni il miglioramento si è sempre verificato e mantenuto sul 14%
- ◆ Nell'anno 2007/08, l'attività di continuità tra scuola primaria e scuola secondaria di primo grado sulla tematica dell'alimentazione, è stata svolta con la metodologia della peer-education.

I cento ragazzi delle classi V della scuola primaria Calvino e Marconi sono stati affiancati durante l'attività laboratoriale, dai ragazzi delle classi II della scuola secondaria di primo grado Follereau e N.Costa .

## **Tematica portante**

### **Ricerca di specifici nutrienti negli alimenti**

#### **Nuclei fondanti: caratteristiche – relazioni – trasformazioni**

## **OBIETTIVI**

1. Attraverso le esperienze proposte, partire dalle preconoscenze per confermarle o superare le misconoscenze.
2. Individuare la presenza di "specifici "nutrienti nei cibi attraverso i cambiamenti del colore dei reagenti.
3. Saper comprendere le trasformazioni chimiche che avvengono nell'apparato digerente.

4. Saper utilizzare le conoscenze per sapersi “ gestire” a lungo termine una corretta alimentazione.

**METODOLOGIA ricerca-azione/didattica laboratoriale**

- Partire dal contesto di senso:cibi che consumo giornalmente
- Osservazione e descrizione dell'esperienza osservata
- Confronto ,individuazione del cambiamento e deduzione
- Raccolta e lettura dei dati attraverso tabelle
- Individuazione negli alimenti degli specifici nutrienti: amidi, zuccheri riducenti,proteine e ricerca del pH in alcune sostanze attraverso l'attività della peer education.

# **Misure di pressione e di temperatura: un laboratorio per comprendere**

**Maria Maddalena Carnasciali, Massimiliano Martinelli**

Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale – Università di Genova

Negli studi scolastici, le relazioni matematiche e fisiche che sono alla base delle leggi universali vengono spesso date per scontate, senza verifiche sperimentali; questo contribuisce alla mancanza di capacità di osservazione e spirito critico nei giovani studenti che si ritrovano, così, a dover intraprendere con grande sforzo gli studi universitari.

Nel tentativo di chiarire i concetti di misura e di variabile fisica che stanno alla base dell'approccio sperimentale del Laboratorio di Chimica Fisica 1 per il primo anno del corso di laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche, è stato allestito un percorso di otto postazioni dove gli studenti imparano a misurare Pressione e Temperatura chiarendo quei preconcetti che spesso portano a errori di interpretazione del fenomeno chimico o fisico che essi stanno osservando.

Durante i tredici anni della sua sperimentazione, in cui si sono succeduti numerosi studenti con conoscenze di base molto differenti, sia per le diverse tipologie di scuola di provenienza, sia per il progressivo mutamento della preparazione, questo approccio ha sempre mostrato la sua validità.

Le semplici esperienze che vengono svolte nelle otto postazioni non sono affatto banali come potrebbero sembrare ad un'analisi superficiale, la difficoltà che gli studenti mostrano a rispondere alle domande scelte appositamente per farli ragionare è l'evidenza di quanto poco essi siano allenati a non dare nulla per scontato.

Avendo sotto mano uno strumento così efficace per riconoscere i concetti scorretti che si insinuano nella mente giovanile, si è pensato di utilizzarlo a due livelli diversi, con differenti obiettivi: il primo, con gli studenti coinvolti nel progetto Lauree Scientifiche, per dimostrare quanto sia importante impostare già nella scuola un approccio sperimentale per analizzare anche gli avvenimenti più semplici; il secondo, sia con gli insegnanti effettivamente coinvolti nel progetto, sia con i futuri insegnanti iscritti alla SSIS, per sottolineare l'importanza di verificare le misconcezioni, a volte imprevedibili, ma sicuramente fuorvianti per l'apprendimento, presenti nella maggior parte degli studenti.

In tutti i casi, il lavoro si è mostrato molto interessante:

1) gli studenti degli ultimi due anni di istruzione secondaria, in particolare dei licei, hanno mostrato difficoltà a ritrovare applicate le nozioni di teoria, a riportare su grafico i risultati ottenuti, a leggere correttamente le tabelle di conversione ma, allo stesso tempo, hanno apprezzato la contestualizzazione della loro conoscenza scolastica;

2a) gli insegnanti, la maggior parte non laureati in chimica, hanno trovato interessante la possibilità di cimentarsi con apparecchi e concetti non usuali, seppure legati alla loro disciplina; hanno anche apprezzato l'approccio interdisciplinare nella spiegazione di alcuni fenomeni, recependo il messaggio che in chimica non si usano solo le provette;

2b) particolarmente utile è stato far partecipare alcuni iscritti alla SSIS al corso di laboratorio degli studenti universitari. Hanno, infatti, potuto verificare sul campo le reali difficoltà che gli studenti hanno nell'utilizzare in un contesto differente i percorsi didattici che sono stati loro insegnati nella scuola, confrontandosi anche con le proprie misconcezioni. La correzione delle relazioni è stato argomento di discussione durante una lezione, risultata assai formativa, di Didattica del Laboratorio di Chimica Fisica.

Qui di seguito si descrivono brevemente gli argomenti di ciascuna delle otto postazioni allestite:

- 1) pirometro ottico: confronto tra sistemi di misura differenti, lettura di tabelle di conversione, soggettività della rilevazione, equilibrio termico, corpo nero;
- 2) forno con termocoppia: determinazione del profilo di un forno, utilizzo di scale differenti di un multimetro, rappresentazione grafica delle rilevazioni;
- 3) barometro di Torricelli: confronto tra scale differenti, importanza della taratura, verifica della presenza di una pressione atmosferica;
- 4) trasduttore di pressione: significato di trasduzione, applicazione delle leggi di Ohm, rappresentazione grafica della curva di lavoro;
- 5) termometri a mercurio, alcool e platino: verifica della differenza tra sensibilità, precisione e accuratezza, relazione tra la resistenza del Pt e la temperatura;
- 6) pompa ad acqua: concetti di "pieno" e di "vuoto", di proprietà intensiva e di limite strumentale;
- 7) candela, bunsen, torcia: scala cromatica della temperatura, potere calorifico, spettro elettromagnetico, influenza dell'operatore;

8) pompa idraulica: influenza della temperatura sulla struttura della steatite, confronto tra diverse unità di misura della pressione, dipendenza dalla sezione.

Come esempio del lavoro didattico eseguito, si riproduce la scheda della postazione con la pompa ad acqua: i commenti sono riportati in corsivo.

“Ogni componente del gruppo collega alla pompa ad acqua una bottiglietta vuota di plastica da mezzo litro e apre il rubinetto lasciando scorrere l’acqua fino al completo svuotamento della bottiglia. L’operazione viene ripetuta con una bottiglia da 1,5 litri. Riportare sul quaderno tutti i valori rilevati. Al termine, rispondere alle seguenti domande:

a) Perché le bottiglie di plastica si accartocciano?

La risposta più frequente è “perché la pressione atmosferica le schiaccia”; in realtà, non è la pressione atmosferica, che c’era anche prima, ma la differenza di pressione tra l’esterno e l’interno che si manifesta quando sottraiamo l’aria contenuta nella bottiglia, che quindi non era VUOTA.

b) Perché la scala del manometro parte da zero e arriva a 76? A quale unità di misura fa riferimento?

E’ importante controllare le unità di misura riportate sulla scala dello strumento che si utilizza. In questo caso sono centimetri di mercurio [cmHg], non millimetri di mercurio, non atmosfere, non bar, non Pascal, non psi... Sebbene sia fondamentale conoscere il Sistema Internazionale, lo studente deve essere consapevole dell’esistenza di altre unità di misura, perché nella realtà troverà ancora libri e strumenti che non riportano i Pascal. Fondamentale la conoscenza, per nulla scontata, delle equivalenze.

Il manometro in dotazione, più correttamente detto manosvuotometro, parte da una condizione di equilibrio, quando, cioè, la pressione interna e quella esterna si uguagliano ( $\Delta P = 0$ ); come fondo scala è prevista la differenza di 76 [cmHg], ovvero un’atmosfera.

c) Se i valori letti nei diversi casi sono differenti, cercare una giustificazione.

Sia la bottiglia da mezzo litro, sia quella da un litro e mezzo si accartocciano per lo stesso valore di pressione. A volte, però, se il rubinetto non è ben aperto, la pressione interna stenta a raggiungere il valore limite, soprattutto per la bottiglia più grande: questo non stupisce gli studenti che, anzi, lo ritengono logico, dato il diverso volume.



Basterà far ripetere la misura in modo corretto per far rilevare che la pressione è una grandezza intensiva.

d) Quale valore di pressione vi aspettavate di leggere alla fine dello svuotamento? E' proprio quello che avete letto?

Gli studenti si aspettano che il manometro vada a fondo scala o che, al più, raggiunga lo stesso valore letto precedentemente col barometro. Se lo strumento funziona correttamente, si vede che non supera i 74 [cmHg]: attenzione allo stress indotto da un uso troppo violento!

e) Come funziona una pompa ad acqua?

La strozzatura nel tubo che l'acqua è costretta a superare comporta un aumento della sua velocità, con conseguente depressione e, quindi, risucchio delle molecole gassose (Principio di Bernoulli).

f) Qual è il suo limite? Perché è insuperabile?

A temperatura ambiente, la pompa ad acqua non potrà mai spingersi al di sotto di circa 20 [cmHg], perché per funzionare ha bisogno di far scorrere acqua, ovvero un liquido con una specifica tensione di vapore, che non potrà mai essere azzerata nemmeno abbassando la temperatura di esercizio.”

Come esempio di indagine, verranno riportati i risultati di 10 gruppi di studenti universitari del primo anno, le cui relazioni sono state valutate in base alla chiarezza descrittiva, alla capacità di approfondimento e alla correttezza nella rappresentazione grafica.

# **Riconoscimento degli alogenuri mediante cromatografia su carta: disegno sperimentale (DoE) applicato alla individuazione della miscela di eluizione ottimale**

**Maria Maddalena Cavalluzzi, Marilena Muraglia, Claudio Bruno,  
Alessia Carocci, Filomena Corbo, Alessia Catalano, Giovanni Lentini,  
Carlo Franchini**

Dip. Farmaco-Chimico, Università degli Studi di Bari

## **Introduzione**

La cromatografia su carta è una tecnica di separazione relativamente semplice e poco costosa. È basata sulla diversa affinità che i componenti di una miscela possono manifestare nei confronti della carta da filtro (fase stazionaria) e di una fase mobile liquida che avanza lungo la carta per capillarità. Un'applicazione didattica di tale tecnica consente l'individuazione ed il riconoscimento degli alogenuri eventualmente presenti in una soluzione acquosa.

La separazione cromatografica su carta di ioduri, bromuri e cloruri, come riportato sui testi di uso comune,<sup>1</sup> può essere condotta utilizzando come eluente una miscela costituita per l'80% da acetone e per il 20% da acqua. La corsa cromatografica ascendente è relativamente lenta, richiedendo circa due ore, e non garantisce una separazione netta della macchia del cloruro rispetto a quella del bromuro. Al fine di ottimizzare e velocizzare la separazione cromatografica abbiamo progettato un set di esperimenti che prevede la variazione della percentuale dei due solventi in miscela e della lunghezza della carta. Secondo un approccio classico avremmo dovuto variare una sola variabile per volta. Per ridurre i tempi di lavoro e per essere certi di raggiungere il miglior risultato possibile, abbiamo invece deciso di seguire un approccio chemiometrico multivariato secondo il quale tutte le variabili che descrivono il sistema vengono variate contemporaneamente. È stato eseguito un *Design of Experiments (DoE)*, comunemente definito disegno sperimentale che, eseguendo il minor numero possibile di prove, consente di individuare le condizioni ottimali che garantiscono il raggiungimento del massimo assoluto delle risposte in esame.

In tale approccio ciascuna variabile può assumere solo due valori, definiti livelli, di cui uno rappresenta il valore minimo e l'altro il valore massimo. Il software da noi utilizzato (*Modde 8.0*)<sup>2</sup> genera una sequenza di prove sperimentali da eseguire

(*worksheet*) che derivano da tutte le combinazioni possibili dei due valori assunti dalle variabili in esame secondo la relazione

$$\text{Numero di prove} = 2^k$$

dove 2 indica i livelli a cui si lavora e k il numero di variabili prese in esame. A queste prove se ne aggiungono altre tre, i cosiddetti punti centrali, in cui ciascuna variabile assume un valore medio tra il minimo ed il massimo dapprima stabiliti. Attraverso un'analisi di regressione multipla lineare (MLR) viene generato un modello matematico che correla le variabili in esame con i risultati ottenuti in ciascuna prova sperimentale e indica la direzione in cui si trova il massimo assoluto delle risposte in esame. Dato che nel nostro caso i parametri da far variare erano due - la lunghezza della carta e la percentuale dei due solventi in miscela espressa come percentuale di acqua - il numero di esperimenti da eseguire era pari a 7.

Abbiamo scelto i seguenti valori per le due variabili:

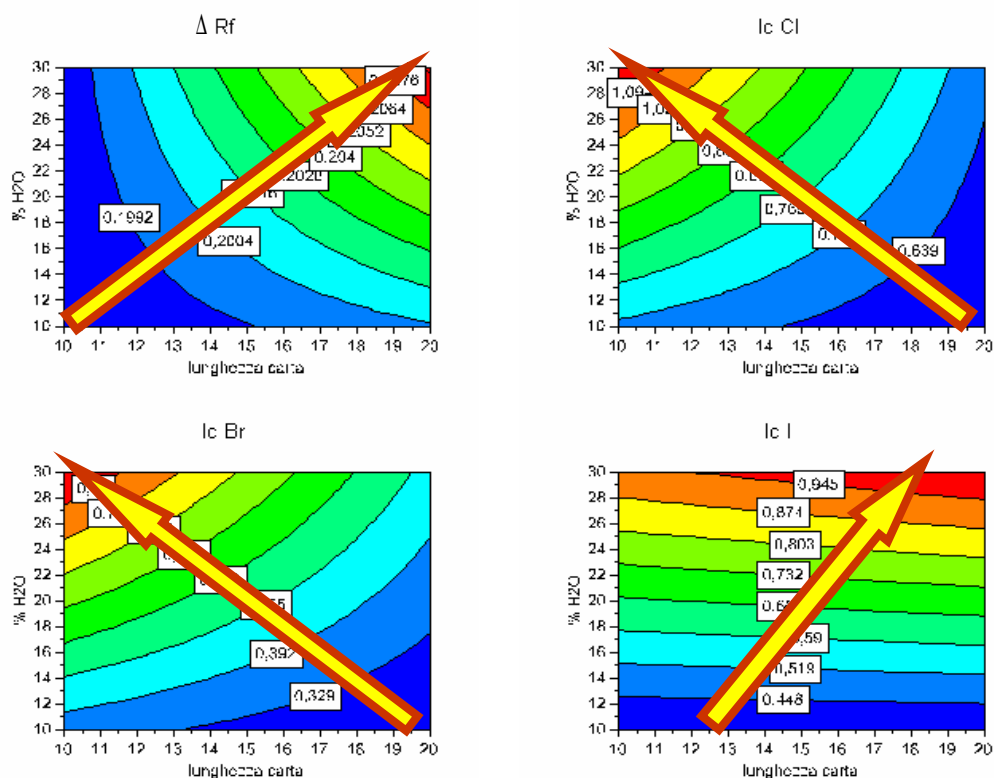
VARIABILE	VALORE MEDIO	VALORE MASSIMO
LUNGHEZZA CARTA (cm)	10	20
PERCENTUALE ACQUA (%)	10	30

Al fine di ottimizzare la separazione per cromatografia su carta dei tre alogenuri, era nostra intenzione separare quanto più possibile le macchie le une dalle altre e fare in modo che ciascuna di esse fosse quanto più possibile circolare. Pertanto i risultati da noi perseguiti sono stati un elevato  $\Delta R_f$  tra le macchie relative a cloruri e bromuri ed un indice di circolarità ( $I_c$ ) prossimo ad 1 per ciascun alogenuro. Quest'ultimo è stato calcolato dividendo la larghezza della macchia per la sua lunghezza.

Abbiamo suddiviso gli studenti in sette gruppi e ciascuno ha eseguito una prova del worksheet. Le macchie sono state evidenziate mediante una soluzione 0.1 N di  $\text{AgNO}_3$ .

## Risultati

Dall'analisi delle curve di isorisposta (Fig. 1) è emerso che i due indicatori dell'efficienza della separazione - il  $\Delta R_f$  e l' $I_c$  - sono correlati secondo funzioni opposte alle due variabili sperimentali: il prolungamento della corsa cromatografica e l'incremento percentuale dell'acqua nella miscela di eluizione comportano un aumento del  $\Delta R_f$  ma anche una diminuzione degli  $I_c$ . È dunque inevitabile doversi accontentare di un compromesso, nel nostro caso raggiunto utilizzando una carta lunga 15 cm ed una miscela di eluizione costituita per l'80% da acetone e per il 20% da acqua.



**Fig. 1: CURVE DI ISORISPOSTA**

## **Conclusioni**

L'esperienza di laboratorio ha consentito agli studenti di acquisire la manualità relativa alla tecnica in questione. La presentazione teorica del DoE ha fornito i rudimenti di un approccio razionale alla progettazione di una serie di prove volte all'ottimizzazione di un'analisi. L'aspetto più interessante di tale approccio consiste nella certezza dell'impossibilità di ottenere un risultato migliore, informazione ottenuta con un numero relativamente piccolo di prove.

## **Bibliografia**

1. A. Araneo, "Chimica Analitica Qualitativa", p.393, 3<sup>^</sup> ed., CEA, Milano, 1993
2. Modde, versione 8.0, software for design of experiments and optimization, Umetrics, Umeå, Sweden

# **La formazione scientifica "sul campo" delle studentesse di Scienze della Formazione Primaria: un primo bilancio delle attività di Peer Education**

**Giuseppina Cerrato, Rosarina Carpignano, Daniela Lanfranco, Tiziano Pera**

Gruppo di Didattica Chimica dell'Università di Torino, via P. Giuria, 7 10125 Torino  
email: giuseppina.cerrato@unito.it

Un primo bilancio relativo alle attività di Peer Education svolte dalle studentesse di Scienze della Formazione Primaria (SFP) dell'Università degli Studi di Torino nell'arco degli ultimi 4 anni accademici è sicuramente positivo.

Le attività si sono svolte sotto la supervisione della prof.ssa Daniela Lanfranco (*deus ex machina* e coordinatrice dell'attività) presso l'IISP "B. Vittone" di Chieri (TO): le studentesse di SFP erano laureande nella disciplina "Laboratorio di Chimica" (docente relatore: Giuseppina Cerrato).

L'aspetto, che è sembrato particolarmente utile, è legato al fatto che la metodologia della Peer Education aiuta e modifica l'atteggiamento nei confronti delle varie discipline coinvolte sia nei bambini della scuola primaria che fruiscono dell'esperienza, sia nei ragazzi della scuola superiore che ne sono realizzatori in prima persona.

I vantaggi per i bambini della scuola primaria sono dovuti al fatto che viene loro proposta una situazione di apprendimento assolutamente stimolante e insolita, nel corso della quale essi diventano i protagonisti dell'attività e hanno la possibilità di entrare in contatto con sostanze e strumenti "sconosciuti". Inoltre, il rapporto uno a uno con un ragazzo che, pur essendo più grande, è pur sempre uno studente come loro favorisce gli scambi e le interazioni, rendendo più significativo il processo di apprendimento. Le prove del fatto che questa metodologia è veramente efficace si possono riscontrare nel momento di rielaborazione in classe, successivo alla partecipazione all'esperienza. Tutti i bambini dimostrano di aver pienamente compreso i concetti che sono stati loro spiegati, ricordano con precisione e accuratezza gli esperimenti compiuti e riescono a padroneggiare, utilizzandola a dovere, la terminologia specifica, sia relativamente alla strumentazione presente nel laboratorio di chimica, sia per quanto riguarda i materiali utilizzati. Un ulteriore aspetto positivo riguarda il fatto che i piccoli allievi sono coinvolti in prima persona nel processo di valutazione dell'esperienza

stessa, in quanto viene chiesto loro di esprimere un giudizio sull'operato del proprio tutor; si tratta di un compito che tutti i bambini svolgono con estrema serietà, lavorando in modo molto attento e fornendo valutazioni ricche di particolari e di critiche (anche negative). I bambini si sentono importanti e comprendono che il loro parere è tenuto in grande considerazione, pertanto capiscono che è necessario che lo esprimano in maniera accurata. Riteniamo che questa modalità di lavoro sia assolutamente positiva, anche perchè permette di iniziare lo sviluppo di un processo di responsabilizzazione degli individui, a partire da quando sono molto giovani, che potrà poi continuare nei gradi di istruzione successivi alla scuola primaria.

In base alle considerazioni appena esposte, le future insegnanti della scuola primaria (le laureande) sono ampiamente soddisfatte dei risultati ottenuti e convinte dell'utilità di questa metodologia. Un ulteriore aspetto che le ha molto colpite e favorevolmente impressionate è dato dal riscontrare una serie di effetti positivi anche nei ragazzi della scuola superiore impegnati a ricoprire il ruolo di tutor.

Gli studenti accoglienti si devono confrontare con una situazione di insegnamento – apprendimento nuova e impegnativa, nella quale la loro partecipazione e il loro impegno sono fondamentali e obbligatori. In aggiunta, è significativo il fatto che sia richiesto e sollecitato uno sviluppo della creatività, della capacità di mettersi in gioco e di essere protagonisti attivi, capacità che spesso negli studenti intorno ai sedici anni (l'età media dei partecipanti alle esperienze di *Peer Education* come tutor) sono piuttosto carenti o, anche se presenti, sono manifestate con difficoltà e un po' di vergogna. Inoltre, il fatto che l'apprendimento di un bambino dipenda (quasi) esclusivamente da loro stessi e dalle loro capacità di presentazione dei contenuti disciplinari è sicuramente un elemento motivazionale molto forte. Anche l'aspetto disciplinare trae alcuni vantaggi, poiché i tutor, per poter spiegare efficacemente i concetti ai loro allievi, sono costretti a padroneggiarli molto bene, ad approfondirli ed anche a semplificarli per adattarli al livello cognitivo dei bambini. Da questo punto di vista, è molto importante, in quanto momento di crescita, la necessità di mettersi nei panni di un altro, assumere un punto di vista diverso dal proprio e adattarsi ai ritmi di apprendimento di chi si ha di fronte. Inoltre, il fatto di ricoprire per una volta il ruolo di insegnanti, oltre a farli sentire importanti e responsabilizzarli, è utile per far loro comprendere le difficoltà insite in questo ruolo e, quindi, gli ostacoli e i problemi che i loro stessi insegnanti si trovano a dover affrontare ogni giorno con gli studenti.

I fattori determinanti che catalizzano i processi di auto-apprendimento da parte degli studenti tutor sono fondamentalmente due: il radicale cambiamento del setting didattico e del ruolo che si trovano a svolgere quando passano da discenti a docenti e il passaggio dall'esperienza esecutiva alla esperienza che implica scelte, decisioni, assunzioni di responsabilità. Nella peer education cambia di colpo la cornice di apprendimento entro cui si muove lo studente che svolge la funzione di tutor e, dunque, cambiano le dinamiche, offrendo stimoli completamente differenti sul piano della motivazione, della strategie di studio, delle responsabilità che, non più solo intrinseche, si proiettano sugli altri. Anche per il docente del tutor la cornice di riferimento cambia: egli può osservare processi coerenti con la parte sommersa della competenza. Infatti, oltre a conoscenze, abilità e impegno del tutor, facilmente misurabili, egli può constatarne dimensioni quali la motivazione, l'immagine di sé, la fiducia nei propri mezzi, la messa in atto di strategie metacognitive, la sensibilità circa il proprio ruolo sociale, la sensibilità al contesto. Sia a livello di scuola primaria, sia a livello di scuola superiore si ha la possibilità di coinvolgere, e valorizzare, gli allievi che nella didattica tradizionale mostrano scarsa motivazione e poca partecipazione alle attività o, magari, hanno difficoltà di apprendimento e un rendimento scolastico non particolarmente brillante. In situazioni di *Peer Education*, il più delle volte, questi studenti rivelano e riescono a scoprire dentro di sé capacità e risorse inaspettate, traendo quindi vantaggio e soddisfazione dall'attività stessa, con conseguenze che possono poi ripercuotersi sulla stessa motivazione scolastica e sull'autostima.

Anche per gli insegnanti (di entrambi gli ordini di scuola coinvolti), l'adozione di questa metodologia si rivela un momento di crescita; per le maestre della scuola primaria si tratta di un'occasione per imparare concetti nuovi ed esperimenti che potrebbero poi essere riproposti alle classi che non avessero la possibilità di partecipare ad un'esperienza di *Peer Education*. Per gli insegnanti delle scuole superiori potrebbe essere una buona occasione per prestare maggiore attenzione alla didattica, alle modalità di presentazione delle conoscenze agli studenti, all'importanza del coinvolgimento e della valorizzazione delle caratteristiche personali.



# **Percorsi verticali nella chimica: attività, spunti, sviluppi dalla scuola primaria al triennio di un I.T.I.**

**Patrizia Dall'Antonia, Francesca Vernier**

ITI "Volta" Trieste

## **Premessa**

Il progetto "Educazione alimentare" elaborato e svolto nell'a.s. 2007/2008 ha avuto come protagonisti diretti allievi di classe seconda dell'Istituto Tecnico Industriale (ITI) di Trieste e di classi seconda e quarta elementare e seconda media di un Istituto Comprensivo (IC) sempre di Trieste. Collateralmente a tale attività si sono attuati e sviluppati altri percorsi che han preso spunto dal progetto stesso e che gli insegnanti di chimica dell'ITI, grazie anche alla cortese e responsabile collaborazione dell'assistente tecnico di laboratorio, sono riusciti ad attuare in una classe del triennio dell'ITI, nelle attività di laboratorio didattico della chimica nella SSIS dell'Università di Trieste e con una docente delle scuole primarie tutor in regione per il progetto ISS.

Il progetto è inserito in un piano di attività che da anni il laboratorio di chimica dell'ITI sta perseguendo per la creazione ed il consolidamento di una rete di collaborazione con docenti di istituti di diverso ordine e grado al fine di predisporre percorsi verticali nella didattica delle scienze.

## **Il progetto "Educazione alimentare"**

Il progetto si poneva i seguenti obiettivi: creare la coscienza dell'importanza di una corretta alimentazione anche quale fattore di prevenzione di importanti patologie; analizzare le linee guida per una sana e corretta alimentazione; individuare il legame indissolubile tra ambiente, territorio, alimentazione e salute; valorizzare la presenza degli allievi stranieri attraverso lo studio delle abitudini alimentari in altre parti del mondo; avviare ad una lettura critica dei messaggi pubblicitari.

Gli obiettivi sono stati perseguiti grazie allo svolgimento dei seguenti contenuti: principi nutrizionali di base; chimica e biochimica degli zuccheri, delle proteine, dei grassi, delle vitamine; storia ed evoluzione dell'alimentazione nel nostro territorio, l'alimentazione in altre parti del mondo; alimentazione e sport; alimentazione e salute (stili di vita in grado di favorire la salute e la diminuzione dei fattori di rischio che portano a patologie cardiovascolari, tumorali, a disturbi del comportamento alimentare).

Per gli allievi dell'IC era previsto in particolare l'allestimento di attività nei laboratori di chimica e scienze, curate dai docenti dell'ITI, nonché dagli assistenti tecnici e dagli allievi stessi delle classi seconde coinvolte nel progetto.

I bambini delle elementari e i ragazzi delle medie: un approccio scientifico allo studio della materia che comincia dall'osservazione

La chimica è una scienza sperimentale e ciò comporta che qualsiasi percorso un insegnante intenda scegliere in questo contesto, esso dovrebbe essere caratterizzato da un intento particolare: quello di accompagnare l'allievo in un iter di apprendimento che, partendo da osservazioni personali e soggettive su un sistema, gli permetta gradualmente di evincere dallo stesso delle proprietà oggettive e quindi misurabili e lo aiuti a descrivere tali proprietà con linguaggio condiviso. L'obiettivo è applicabile a molteplici contenuti e dovrebbe essere proposto in continuazione durante il percorso scolastico di un giovane in quanto esso è una delle caratteristiche dell'approccio scientifico sperimentale.

Se un'attività sperimentale si attua con tale spirito, essa si può rivolgere ad un pubblico ampio ed eterogeneo, costituito da insegnanti appartenenti a scuole di qualsiasi ordine e grado, ma il percorso di base dovrebbe essere sempre lo stesso: osservazione del sistema; identificazione e descrizione di proprietà oggettive; classificazione di sistemi diversi sulla base di tali proprietà; confronti e ordinamenti: scale (analisi qualitative); unità di misura; misure (analisi quantitative).

E' chiaro che tale percorso dev'essere tutt'altro che rigido e può dar adito già in itinere a quegli spunti in ambito scientifico (ipotesi per capire fenomeni, primi modelli di interpretazione, ulteriori attività di laboratorio, applicazione conoscenze e competenze in altri ambiti, etc.) che porteranno poi al perseguimento degli obiettivi tematici specifici di ciascuna scienza sperimentale.

Tenendo conto di tali principi e nell'ambito del progetto "Educazione alimentare", gli insegnanti di chimica nel laboratorio dell'ITI hanno inteso accompagnare i piccoli ospiti dell'IC nelle prime fasi di questo percorso: quello che permetteva loro di "osservare" alcuni sistemi, gli alimenti nella fattispecie, sulla base prima di sensazioni personali direttamente testate o previste (il gusto del dolce, la sensazione del grasso al tatto, etc) e in seguito di semplici tecniche analitiche (l'uso del reattivo di Fehling per gli zuccheri, l'estrazione dei grassi con un solvente organico, etc). In tale maniera i piccoli studenti sono passati dall'analisi soggettiva, basata sulle proprietà organolettiche degli alimenti, alle tecniche anali-

tiche tipiche di un laboratorio di chimica che permettevano una classificazione degli stessi alimenti per mezzo di criteri oggettivi.

### **Gli allievi dell'ITI classi seconde: apprendimento diretto ed apprendimento per *peer tutoring*.**

Il progetto ha dato occasione agli insegnanti di chimica di attuare in alcune classi del biennio dell'ITI delle attività laboratoriali coinvolgenti in maggior parte la chimica organica e la chimica della vita nonché di dar luogo a processi di apprendimento che passassero anche attraverso la predisposizione di attività in cui l'allievo fosse responsabile della progettazione e dell'attuazione di semplici percorsi didattici da offrire ad allievi più giovani.

L' "incursione" nella chimica organica non si è rivelata drammatica all'interno di un percorso tutto sommato tradizionale di chimica generale in quanto i ragazzi di seconda erano già forniti di quei prerequisiti che consentivano loro di descrivere le strutture di semplici molecole organiche e dei gruppi funzionali dei composti derivati e di capire almeno a grandi linee le proprietà fisiche e chimiche dei composti organici nonché i principi delle reazioni che stavano alla base delle tecniche analitiche adottate. La predisposizione inoltre di piccole lezioni adatte ad un pubblico più giovane aiutava a rafforzare i concetti di base.

Il livello delle attività laboratoriali per i ragazzi dell'ITI è stato naturalmente più elevato rispetto a quello dei bambini: essi hanno effettuato il riconoscimento di zuccheri riducenti e non riducenti (mono- di- e polisaccaridi) con il reattivo di Fehling, il riconoscimento dell'amido con il reattivo di Lugol, l'idrolisi dell'amido\* con l'utilizzo dell'amilasi salivare e dell'amilasi estratta dall'orzo in fase di germinazione, analisi qualitative per il riconoscimento della presenza delle proteine (in laboratorio di biologia) e di grasso in un alimento, analisi quantitative per la determinazione dell'acidità di un olio alimentare; elaborazione dei dati ottenuti in laboratorio, costruzione di tabelle al computer.

### **Gli allievi dell'ITI classi terze: attività nella specializzazione termotecnici**

Prendendo spunto dal progetto "Educazione alimentare" l'insegnante di chimica ha ritenuto utile inserire in un momento del proprio percorso didattico nella classe terza termotecnici, in particolare là dove si affrontava il discorso dei composti organici saturi ed insaturi, un'attività di laboratorio che prevedesse il riconosci-

---

\*da: CnS n. 2, 2007: Isabella Marini: "Riscoprire uno storico enzima: l'amilasi"

mento della presenza di doppi legami per reazione di addizione del bromo. La lezione è stata seguita da attività di laboratorio che hanno utilizzato acidi grassi saturi ed insaturi (palmitico, linoleico) ma anche acidi grassi presenti in fonti alimentari (oli, burro, margarina). I vari sistemi sono stati testati con acqua di bromo. Non si è giunti ad una vera e propria titolazione della quantità di acidi insaturi, ma dopo l'esecuzione di prove in bianco, la differenza di quantità di impiego di acqua di bromo tra aliquote equipollenti di oli vegetali, burro e margarina si è rivelata significativa.

L'aspetto più importante comunque è stato che lo spunto derivante da un'attività prevista per la chimica organica applicata nell'industria non alimentare ha dato adito ad un discorso formativo sull'utilizzo o meno degli acidi grassi idrogenati nell'alimentazione. E' indubbio infatti che alla luce di una finalità che esuli le strette esigenze disciplinari della materia, per un docente debba essere sempre presente la formazione di un allievo come cittadino consapevole e responsabile e ciò avviene anche tramite l'aiuto e la guida che la scuola può fornire al giovane nell'analisi e nell'interpretazione dei dati del vivere quotidiano, per operare scelte critiche e responsabili dal punto di vista sia qualitativo che quantitativo.

# Acqua, suolo e colore

**Cristina Duranti**

Insegnante di Chimica Agraria presso l'ITGA "Santoni" di Pisa  
c.duranti@katamail.com

“Ma qui dentro c'è proprio tutto!” questa è stata l'esclamazione trionfante di una bambina di quarta elementare quando, dopo aver svolto un'esperienza sulla ritenzione idrica di un campione di terreno, l'ha discussa con i compagni, l'ha descritta e ha fatto il calcolo dell'acqua assorbita: una sottrazione “molto difficile”.

L'alunna ha perfettamente colto la finalità del percorso che le è stato offerto: fare di una “lezione di scienze” l'occasione per riflettere su che cosa sia una sensazione individuale e che cosa sia “oggettivo” cioè, in quel contesto, ciò che è condiviso da tutti perché percepito come uguale, per scrivere “in italiano” e per usare l'aritmetica per elaborare i risultati di alcune misure.[1]

Il percorso didattico al quale mi riferisco è stato ideato e sperimentato nell'ambito del Progetto Scuola Aperta 2008 ed è nato dalla collaborazione tra l'Istituto Comprensivo “Fibonacci” e l'Istituto Agrario “Santoni” di Pisa; in particolare la “consulenza” dell'Agrario è stata sollecitata da alcune insegnanti primarie perché il Comprensivo è coinvolto nel Progetto Orti biologici promosso dal Comune di Pisa.

Il rapporto acqua-suolo è stato affrontato nei suoi aspetti inorganici ma, per gli evidenti agganci con le scienze della natura, si è saldato con il lavoro dell'Orto e troverà ulteriori sviluppi nella classe successiva; il suolo costituisce, infatti, un esempio assai significativo di sistema complesso[2] da affrontare nell'ottica dell'integrazione delle scienze sperimentali.

Per la sua familiarità, lo studio del suolo si presenta anche come una ricca opportunità per la progettazione di un percorso verticale[3] in cui alcuni concetti chiave sono oggetto d'apprendimento più volte, e a livelli scolari diversi, ma sempre puntando su un approccio di tipo laboratoriale.

L'esperienza è stata condotta scegliendo la strategia della peer-education: un gruppo di studenti di una seconda classe dell'istituto Agrario ha preparato e messo a punto, come approfondimento, alcune esperienze sul rapporto acqua suolo e, successivamente, ad ognuno di loro è stata affidata la guida un gruppo di bambini

provenienti da classi quarte di diversi plessi dell'IC "Fibonacci" in orario pomeridiano.

Ogni incontro ha previsto

- la presentazione del problema attraverso una discussione guidata: “ Hai mai “guardato dentro” la terra? Cosa pensi di trovarci? C'è l'acqua oppure no? Rimane più acqua nell'argilla o nel compost?”
- Lo svolgimento di un'attività sperimentale con protocollo chiuso accompagnata dalla discussione delle azioni da effettuare e della loro sequenza “Come fai a misurare il peso della terra dentro il bicchiere! E il peso del bicchiere? (problema della tara) e discussione/socializzazione delle percezioni esperite e delle osservazioni raccolte
- Confronto dei termini da usare: “Che cosa hai sentito? Come lo puoi descrivere? Hai avuto le stesse sensazioni del compagno? Useresti le stesse parole? È emersa un'interessante discussione sugli aggettivi Umido-bagnato-freddo nel caso della sabbia.
- Descrizione individuale sui quaderni dell'esperienza con correzione immediata da parte del conduttore
- Eventuale organizzazione dei dati in tabelle e svolgimento di calcoli
- Conclusioni condivise

Molti alunni della scuola primaria avevano già affrontato il tema suolo ma, nella quasi totalità dei casi, non erano abituati all'attività sperimentale e alla laboratorialità come metodo consueto di lavoro; i 'tutor' hanno quindi proceduto ad una breve discussione per indagare sulle preconoscenze dei bambini. Tutti riconoscevano in sabbia, argilla e humus i componenti principali del terreno mentre il limo era collegato alle esondazioni dei fiumi (il limo che rende coltivabile la Valle del Nilo) ma non alla composizione del terreno. Tenendo conto di ciò e considerando che la separazione della frazione limosa richiede una levigazione accurata e tempi lunghi d'esecuzione, il lavoro si è orientato sullo studio di sabbia, argilla ed “humus”. Nello sviluppo di un curriculum verticale tale analisi sarà prevista a livello puramente qualitativo alla scuola media e a livello quantitativo al biennio superiore, come effettivamente è stato per gli studenti dell'Agrario.

### **Fase n.1 Prelievo e setacciamento**

I ragazzi hanno prelevato una zolla di terreno dal giardino scolastico ed l'hanno osservata con una lente contafili 10X e poi hanno asportato 5 cm dello strato superiore e le radici delle erbe. Il campione è stato setacciato con un colino a maglie di 2mm separando i “sasseti” (scheletro) dalla terra: ‘I sassetti sono utili oppure dannosi per la crescita delle piante? Nei vasi dei fiori che si acquistano dai fiorai c’è solo terra? Secondo te perché?’

### **Fase n.2 Sfregamento e impastamento**

Ad ogni gruppo è stato consegnato un campione di sabbia di fiume, uno di argilla e uno di humus. Ogni ragazzo è stato invitato a raccogliere nel palmo della mano un cucchiaino di ogni campione e a sfregarlo con l'altra mano: ‘Provi sempre la stessa percezione? Se tu ripetessi la prova con una benda sugli occhi, saresti in grado di riconoscere i tre materiali?’

Successivamente gli alunni sono stati invitati ad impastare nel palmo di una mano un cucchiaino di ogni materiale con altrettanta acqua. ‘I tre materiali si comportano nello stesso modo? L'impasto ha la stessa consistenza in tutti i casi? Da questa prova puoi distinguere i tre componenti?’

A questo punto è stato posto il problema: ‘Puoi tentare di riconoscere se nella terra del giardino è presente sabbia, argilla o humus o una combinazione dei tre?’

### **Fase n.3 Quanta acqua c'è?[4] Quanta acqua rimane?[5]**

Sabbia, argilla e humus asciutti sono stati riscaldati in becher coperti con vetrini da orologio e i bambini hanno con sorpresa osservato che c'è acqua anche nei materiali percepiti come secchi.

Hanno poi svolto delle prove di ritenzione che li hanno ulteriormente sorpresi perché nessuno si aspettava che il materiale organico “assorbisse” così tanta acqua.

### **Fase n.4 Il colore del suolo**

Sono stati forniti quattro campioni di suolo di diversi colori: rosso, marrone, nero, beige e polvere di carbone, argilla chiara, ruggine raschiata da ferro ossidato e carbonato di calcio.

Utilizzando la Carta dei colori del suolo di Munsell[6], i bambini sono stati invitati a classificare il suolo secondo il colore. Per confronto con i riferimenti sono stati invitati a fare delle ipotesi su quale fosse il campione contenete più ferro, quale più materia organica e così via.

## **Bibliografia**

- [1] Indicazioni per il curricolo per la scuola dell'infanzia e per il primo ciclo d'istruzione, MPI -Roma- Settembre 2007 reperibile a [http://www.pubblica.istruzione.it/news/2007/indicazioni\\_curricolo.shtml](http://www.pubblica.istruzione.it/news/2007/indicazioni_curricolo.shtml) consultato il 10-09-08
- [2] Belsito, Fraticelli, Salisbury, Rossi, Chimica Agraria, Zanichelli, Bologna, 1988 , Cap, 11-12-15
- [3] MIUR - Piano Insegnare Scienze Sperimentali Documento di base 20/02/06 reperibile a <http://www.museoscienza.org/progetti/iss.asp> consultato il 10-09-08
- [4] Andreoli, Contaldi, Ribecchi, Caratteristiche del terreno in La Chimica alle elementari a cura di Andreoli, Carasso Mozzi, Contaldo, Doronzo, Fetto, Riani, Giunti Lisciani Ed., Firenze, 1996 p.144-157
- [5] Bargellini, Fratello, Monfroni Osservazioni ed elementi di Scienze Naturali. Fascicolo allegato al volume terzo, 1972 Signorelli Ed. Milano
- [6] [http://en.wikipedia.org/wiki/Munsell\\_color\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Munsell_color_system) consultato il 2 settembre 2008



# **Solubilità: ma che vuol dire?**

## **Un modello macroscopico per introdurre il processo nella Scuola del primo ciclo**

**Paola Fini, Maria Pia Veronico**

p.fini@ba.ipcf.cnr.it; maria.veronico@istruzione.it

La maggior parte dei libri di testo delle scuole elementari propone per l'insegnamento delle scienze un approccio essenzialmente di tipo descrittivo. Le caratteristiche di un oggetto o di un fenomeno vengono illustrate facendo riferimento a casi ritenuti di validità generale o a ciò che appartiene al vissuto quotidiano dei bambini. In alcuni casi le insegnanti si avvalgono dell'ausilio di piccoli esperimenti dimostrativi nei quali il coinvolgimento nelle fasi operative dei bambini è limitato ad alcuni e quasi mai all'intera classe.

Nonostante l'età sia quella dei "perché" molte domande, soprattutto se inerenti la spiegazione dei fenomeni di tipo chimico, restano senza risposta. In qualche caso ciò accade per l'opinione largamente diffusa secondo la quale il grado di astrazione di cui i bambini della scuola primaria sono dotati è piuttosto limitato. Ad esempio sembra che la possibilità di comprensione della costituzione particellare della materia costituisca di per sé un ostacolo difficilmente superabile per i bambini di scuola elementare, proprio per quanto precedentemente affermato. Le proprietà di ogni oggetto sono determinate dagli atomi che lo compongono e da come questi interagiscono tra loro e con l'ambiente circostante. Ma se gli atomi non possono essere visti ad occhio nudo né con l'aiuto di una lente di ingrandimento o di un microscopio come si può aiutare i bambini ad acquisire consapevolezza sul perché di un fenomeno? Esattamente come fanno gli scienziati tutte le volte in cui si interrogano su oggetti non accessibili ai sensi neppure con l'ausilio di sofisticate apparecchiature: costruendo un modello che sia una rappresentazione dell'oggetto o del fenomeno e ne riproduca alcune caratteristiche o comportamenti.

Nella prima parte di questo contributo riportiamo la descrizione di un semplice modello elaborato per i bambini di terza classe della scuola primaria per razionalizzare i risultati di alcuni semplici esperimenti sulla solubilità di alcune sostanze in acqua e in altri solventi. Il modello è stato costruito utilizzando materiale di basso costo, facilmente reperibile e di cui molte scuole sono dotate in quanto sussidi didattici utilizzati per la strutturazione dello spazio e per lo sviluppo della coordinazione oculo-manuale. Ovvero con materiale con cui gli alunni avevano familiarità riuscendo a prevederne facilmente il comportamento:

garze elastiche, etichette di varia forma, chiodini colorati e tavoletta portatile per chiodini. Prima dell'avvio dell'attività, conclusiva di un percorso didattico sulle soluzioni descritto in un altro contributo si è cercato di introdurre il termine "Modello" avvalendosi di quanto già noto ai bambini. L'obiettivo era l'introduzione di un modello macroscopico come strumento per facilitare la comprensione quando essa dipende da ciò che non è visibile ad occhio nudo. Con grande sorpresa termini come simulazione, prototipo....erano ben noti ai bambini data la familiarità con gli strumenti che la tecnologia pone al servizio del loro tempo: play station, modellini.....

Quindi accertato che tutti avessero compreso cosa stavamo per proporre abbiamo presentato il materiale a disposizione e con ciascuno di loro abbiamo costruito il nostro "modello" attribuendo ai vari materiali i significati degli "oggetti invisibili" di cui volevamo capire il comportamento.

La sperimentazione è stata realizzata nelle ore curricolari con cinque diverse classi di circa 20 bambini di terza elementare. Gli alunni di ogni classe hanno svolto le attività in gruppi di due bambini. Al termine dell'attività ogni gruppo ha fornito i dati risultanti dalla propria prova che sono stati discussi e confrontati con quelli degli altri gruppi. La partecipazione e l'interesse sono risultati elevati in tutte le fasi della sperimentazione. La maggior parte degli alunni è stata in grado di descrivere correttamente quanto effettuato dimostrando di aver perfettamente compreso il senso di quanto proposto.

E' certamente prematuro esprimere giudizi su quanto avviato ma siamo certe, e la letteratura conferma tale convinzione, che una impostazione dello studio attenta al perché dei fenomeni sia fondamentale per un corretto e significativo apprendimento delle scienze.

## **Le reazioni dei composti organici: fine o mezzo nello studio della reattività?**

**Giovanni Petrillo\***, **Francesca Canepa\*\***, **Antonella Gabellini\***<sup>o</sup>

\* Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, Università di Genova

\*\* Istituto secondario di primo grado Aycardi – Ghiglieri, Finale Ligure (SV) (a.s. 2007/2008)

<sup>o</sup> Scuola Media Statale A. Gastaldi – Istituto Comprensivo Oregina, Genova (a.s. 2007/2008)

La classificazione dei composti organici e la relativa trattazione sistematica figurano spesso fra i ricordi meno entusiasmanti della carriera studentesca di chi abbia affrontato, almeno ad un certo livello di approfondimento, la chimica organica.

In taluni casi, ascoltando l'esperienza di studenti che abbiano solo avvicinato la chimica organica, senza farne il proprio interesse principale, si sentirà addirittura affermare che l'incomprensibilità e la monotonia legate allo studio della suddetta materia sono state determinanti nell'indirizzare la scelta verso altri ambiti.

La percezione dello studio della chimica organica come mnemonico, meccanico, ripetitivo, avulso dalla realtà ed eccessivamente formale è il risultato di diversi fattori, tra i quali sono individuabili:

- la scelta, operata quasi senza eccezioni dai libri di testo più largamente adottati nella scuola secondaria, di trattare sistematicamente i gruppi funzionali, riducendo spesso l'esposizione ad un mero elenco di proprietà e reazioni, privo di qualsiasi tentativo di generalizzare principi unificanti che possano guidare lo studente nell'attribuzione di senso e nell'acquisizione di strumenti di ragionamento;
- l'esigenza di completezza nella trattazione dei gruppi funzionali, che fornisce, in primis agli insegnanti stessi, un alibi per evitare di ribaltarne l'approccio.

L'opportunità di riflettere sulla didattica della chimica organica con specializzandi della classe di abilitazione A013 (futuri insegnanti per le scuole secondarie superiori) è sembrata un'ottima occasione per provare a scardinare questa prospettiva ormai consolidata ed affrontare lo studio delle reazioni dei composti organici non già fine a se stesso, ma come strumento per introdurre e/o approfondire i principi che sono alla base della reattività.

Quest'ultima, infatti, in quanto argomento trasversale ai gruppi funzionali, riveste un ruolo essenziale nella comprensione dei fondamenti della chimica organica, fornendo una chiave di lettura non tanto mnemonica quanto ragionata del comportamento chimico.

Le discussioni che hanno animato il Corso di Didattica della Chimica Organica hanno effettivamente aperto uno spiraglio sulla possibilità di individuare alcune reazioni significative e di considerarle come strumenti didattici per costruire i concetti correlati al comportamento chimico dei composti organici.

# **“Non Sei... Suolo”**

## **Costruire un percorso di apprendimento assieme agli studenti**

**Sara Galetta, Tiziano Pera**

IIS “Aldo Moro” Ivrea

“I suoli sono corpi naturali formati nella zona di contatto tra l’atmosfera, la litosfera e la biosfera, definiti da una propria caratterizzazione ambientale e da una propria morfologia”[1]

Ci sembra quindi interessante da un punto di vista scientifico prendere in considerazione il suolo come elemento di confine e punto di raccordo fra importanti sistemi naturali, ricco perciò di spunti di riflessione e ricerca oltre che di interessanti aspetti di carattere chimico e fisico. Essere “zona di contatto” fa del suolo l’anello chiave di un sistema ecologico che può essere osservato ed analizzato proprio a partire dalle sue caratteristiche, in primo luogo chimiche e fisiche. Crediamo che anche un argomento articolato e complesso come questo possa essere preso in considerazione a diversi livelli e possa essere compreso da un punto di vista scientifico da alunni di tutte le età.

Questo progetto trae spunto da un’esperienza didattica raccolta e documentata dal Laboratorio Territoriale di Educazione Ambientale di Ivrea alcuni anni fa. Il materiale di documentazione illustra alcuni esperimenti di chimica del suolo svolti con gli alunni della scuola primaria, descritti e dettagliati in procedure e materiali, secondo un “protocollo” definito ed articolato in fasi. Gli aspetti affrontati riguardano la struttura e la morfologia del suolo, le relazioni acqua- suolo, il pH del suolo e la sostanza organica.

Il progetto di oggi vuole proporre lo studio degli stessi argomenti di chimica del suolo attraverso un percorso diverso, che abbia come punto di partenza l’alunno. Partendo dagli esperimenti illustrati si vuole cercare di costruire insieme agli alunni il percorso da seguire (ESPERIENZA) piuttosto che far loro eseguire un ESPERIMENTO precostruito, nell’intento di lavorare per COMPETENZE. Ciò vuol dire porsi con gli alunni di fronte ad un problema condiviso – studiare il suolo- che costituisce il contesto “situato” con funzione di “ambiente didattico” su cui sviluppare competenza e provare a farsi insieme delle domande iniziali: Cos’è il suolo? Che differenza c’è tra suolo e terreno? Dove si trova il suolo? Com’è fatto? Da qui prende le mosse il lavoro per arrivare ad affrontare alcuni aspetti analitici giustificati dalla volontà ad esempio di costruire un orto o un giardino nel

cortile della scuola ma allo stesso tempo funzionali all'apprendimento di metodo e mentalità scientifici. E' importante in una prospettiva didattica costruttiva, scegliere le modalità di analisi coinvolgendo in questo anche gli studenti così che si pongano ulteriori domande di senso ad esempio circa il campionamento: Quanto sarà grande il campione? Come lo prelevo? Come lo osservo? Domande che risulteranno coerenti con la riflessione e valutazione finale dei dati raccolti.

Valore aggiunto al progetto è la scelta di seguire un percorso di apprendimento cooperativo, "un metodo di conduzione della classe che mette in gioco, nell'apprendimento, le risorse degli studenti. Così inteso, si distingue dai metodi tradizionali che puntano invece sulla qualità e sull'estensione delle conoscenze didattiche e di contenuto dell'insegnante. Infatti, diversamente da questi ultimi, he sa gestire e organizzare esperienze di apprendimento condotte dagli stessi studenti e, insieme, sviluppare obiettivi educativi di collaborazione, solidarietà, responsabilità e relazione, riconosciuti efficaci anche per una migliore qualità dell'apprendimento"[2]. Secondo una modalità di lavoro già sperimentata in alcune scuole piemontesi, attori protagonisti di questo percorso di ricerca sono gli alunni della scuola primaria accompagnati da alunni di scuola secondaria superiore attraverso la formazione di gruppi misti di lavoro in cui i ragazzi più grandi assumono il ruolo di tutor dei più piccoli. Il gruppo di insegnanti responsabili, costituito da docenti di scienze della scuola superiore e docenti di classe della scuola primaria, si occupa della formazione dei ragazzi più grandi sia sotto il profilo scientifico che pedagogico-didattico e predispone le attività, gli ambienti ed i materiali svolgendo un ruolo di accompagnamento, facilitazione e sostegno alle attività dei gruppi.

Il progetto coinvolge alcune classi seconde del Liceo Scientifico A. Moro di Rivarolo Canavese (TO) abbinate a classi della scuola primaria della stessa città, utilizzando spazi appartenenti a ciascun istituto ed in particolare il laboratorio di chimica del Liceo. Gli alunni delle due scuole seguiranno incontri periodici per progettare e realizzare il percorso comune di ricerca e sperimentazione.

“NON SEI... SUOLO” dunque come gioco di parole che portano con sé significati ulteriori, a testimoniare la volontà di docenti e alunni di lavorare insieme su un argomento così interessante e difficile, ma anche ad esemplificare l'apertura alle possibili interpretazioni scientifiche connesse ad un tema specifico di argomento scientifico su cui costruire un sapere che sia correlato a piacere, gusto e competenza.



## Bibliografia

[1] P. Violante, in “Chimica del suolo”, Patron editore, 1989

[2] M. Comoglio , "Verso una definizione del cooperative learning", Animazione Sociale n. 4,1996  
cit. in [www.apprendimentocooperativo.it](http://www.apprendimentocooperativo.it)

# **Il metodo dei rapporti ponderali per la determinazione delle masse atomiche relative e i suoi limiti, illustrati con modelli macroscopici**

**Potenzo Giannoccaro<sup>(a)</sup>, Gianpiero Giannoccaro<sup>(a)</sup>, Felice Giovinazzo<sup>(b)</sup>,  
Francesca Italiano<sup>(b)</sup>, Anna Lamacchia<sup>(b)</sup>, Vincenza Lamacchia<sup>(b)</sup>,  
Giuseppe Palmisano<sup>(b)</sup>, Adriana Pedone<sup>(b)</sup>**

(a) Dipartimento di chimica, Università degli studi di Bari;

(b) Allievi del IX Ciclo, SSIS Puglia, Classe 13A.

## **Riassunto**

Facendo ricorso al modello macroscopico in cui le varie specie atomiche vengono rappresentate da diversi formati di pasta, già utilizzato per evidenziare le leggi fondamentali della chimica e alcune proprietà della materia [1-3], in questa nota viene illustrata l'efficacia e la validità del metodo dei rapporti ponderali applicandolo alla determinazione delle masse relative di alcuni formati di pasta (atomi macroscopici). Viene anche evidenziato come l'incertezza della formula molecolare del composto che si origina dalla combinazione delle due specie atomiche, non inficia la bontà del metodo, ma ne limita la sua applicazione.

## **Introduzione**

La determinazione delle masse assolute di oggetti macroscopici è un'operazione molto semplice in quanto richiede solo l'uso di una bilancia. Questo metodo presenta delle limitazioni potendosi applicare solo per pesare oggetti la cui massa rientra nel "range" di sensibilità delle bilance. Nel caso, quindi, di oggetti microscopici o submicroscopici, quali sono gli atomi, i cui valori delle masse assolute ( $\sim 10^{-23}$ g) sono di molti ordini di grandezza più piccoli della sensibilità delle bilance attualmente in uso ( $10^{-6}$  g), la procedura risulta inefficace. Quando non è possibile determinare i valori assoluti delle masse si fa ricorso all'uso di valori relativi. E' questo il motivo per cui le masse degli atomi sono espresse come valori relativi. Tra masse assolute e masse relative vi è una sostanziale differenza. Mentre le prime sono delle grandezze dimensionali, quelle relative sono numeri puri e quindi il numero che esprime la massa, privo dell'unità di misura, indica quante volte l'oggetto in esame pesa in più o in meno, della massa di un oggetto campione, scelto come unità di massa riferimento (u.m.r.), a cui si assegna massa unitaria. Di seguito sono riportati alcuni atomi con le loro masse relative,



$H$	$C$	$N$	$O$
1.008 u.m.	12.001 u.m.	14.007 u.m	15.999 u.m.

Per quanto detto, riferendoci, ad esempio, all'azoto, il valore di 14.007, sta a significare che questo elemento pesa 14.007 volte in più della unità di massa (u.m.) di riferimento. Nelle attuali tabelle delle masse atomiche, l'u.m. di riferimento è rappresentato dal Dalton. Poiché la sua massa assoluta è stata determinata con estrema precisione attraverso gli spettrometri di massa (1 Dalton =  $1.66 \cdot 10^{-24}$  g), ne consegue che la tabella delle masse atomiche può essere anche letta in valori assoluti. Ritornando all'esempio precedente dell'azoto, il valore assoluto della sua massa è di 14.007 Dalton, cioè  $2,34 \cdot 10^{-23}$  g ( $14.007 \times 1.66 \cdot 10^{-24}$  g). Ricordiamo, comunque, che i valori delle masse atomiche relative riportate nelle prime tabelle non furono riferite al Dalton, ma all'atomo di idrogeno, dal momento che essi venivano ricavati attraverso i rapporti di combinazione (Legge di Proust) tra la massa di un generico atomo e quella dell'atomo di idrogeno. In questa nota, si vuole illustrare l'efficacia di questo metodo, applicandolo al ricavo delle masse relative di prodotti ubiquitari, formati da pezzi tutti uguali, quali sono i diversi formati di pasta, che ben si prestano a mimare le caratteristiche degli atomi.

### **Legge delle proporzioni fisse e procedura per ricavare le masse atomiche relative**

In Tabella 1, colonna 3, sono state riportate le quantità in g di alcuni elementi che si combinano con 1.00 g di idrogeno. I dati verranno discussi e, fermo restando i dati sperimentali (colonna 3), verrà illustrato come le masse relative siano funzioni della formula del composto.

**Tabella 1. Quantità in g di alcuni elementi che reagiscono con 1.00 g di idrogeno.**

Specie atomica	Simbolo	g. che reagiscono	Formula	Massa relativa
Ossigeno	O	7.99	H <sub>2</sub> O	15.98 u. m.
Carbonio	C	3.00	CH <sub>4</sub>	12.00 u. m.
Azoto	N	4.66	NH <sub>3</sub>	13.98 u. m.
Cloro	Cl	35.45	HCl	35.45 u. m.
Zolfo	S	16.00	H <sub>2</sub> S	32.00 u. m.
Iodio	I	126.90	HI	126.90 u. m.

## Applicazione della procedura al ricavo delle masse relative di alcuni formati di pasta

Evidenziamo ora l'efficacia del metodo applicandolo al ricavo delle masse relative di alcuni formati di pasta, che mimano gli atomi macroscopici. In tabella 2 sono riassunti i dati per alcuni campioni. Le loro masse relative (colonna 7), calcolate rispetto ad un campione di anellini, sono state ottenute mimando la procedura sperimentale delle proporzioni fisse di Proust. Pertanto, si è pesata una quantità a caso di anellini (colonna 1), che mimano gli atomi di idrogeno, e si è ricavata la quantità in grammi (colonna 4) di un generico formato di pasta (colonna 2), che si suppone possa dare reazione. Dal momento che i nostri atomi macroscopici, a differenza di quelli veri, sono privi di reattività, per ricavare le quantità riportate nella colonna 4, si è imposto una certa reattività tra i due formati ammettendo che essi diano origine a un composto binario a composizione ben definita. Dalla formula assegnata al composto (colonna 6) è possibile ricavare per pesata diretta la quantità in grammi del formato di pasta scelto che reagisce con la quantità di anellini pesata in precedenza. Le quantità in g dei vari campioni riportate in colonna 4 sono state ottenute in accordo a quanto di seguito descritto per la combinazione tra gli An e i Tu. Si è proceduto a contare il numero di anellini ( $N_{An}$ ) presenti nella quantità pesata (13,38 g, riga 1, colonna 1). Poiché si è supposto che essi reagiscono per dare un composto di formula  $An_4Tu$ , per combinare tutti gli N anellini presenti, occorre un numero dei tubettini ( $N_{Tu}$ ) uguale ad 1/4 del numero degli anellini ( $N_{Tu} = 1/4 N_{An}$ ). Si è contato questo numero, lo si è pesato ed il valore ottenuto (19,14 g) è stato riportato nella colonna 4. Note le quantità in grammi dei formati di pasta che reagiscono con la relativa quantità di anellini, è possibile ricavare i rapporti di combinazione delle loro masse (colonna 5) e da questi risalire alle masse relative. Riferendoci sempre al caso della combinazione tra Tu e An, il cui rapporto di combinazione indica che per 1,00 g di An reagiscono 1,43 g di Tu, tenendo conto della formula del composto, si ricava che tra la massa atomica dei Tu ( $M_{Tu}$ ) e la massa atomica degli An ( $M_{An}$ ) deve sussistere la relazione:

$$\frac{M_{Tu}}{4M_{An}} = 1,43. \text{ Avedo posto } M_{An} = 1,00, \text{ si ricava: } M_{Tu} = 4 \times 1,43 \longrightarrow 5,72 \text{ u.m.}$$

L'esperimento può essere reso più interessante dividendo gli studenti in gruppi, assegnando ad alcuni il compito di pesare gli An, ad altri quello di pesare le quantità dei diversi formati di pasta. Successivamente i gruppi procederanno al

calcolo delle masse relative e accerteranno la bontà dei valori ottenuti, verificando come le quantità in grammi, pari a questi valori, contengano un ugual numero di pezzi che nel caso degli atomi costituisce la costante di Avogadro.

**Tabella 2. Masse relative di alcuni campioni di pasta che reagiscono con un campione di anellini (An) a dare un composto a composizione nota**

Anellini (g)	Campioni messi a reagire	Simbolo	g del campione che reagiscono con gli anellini	g(campione)/g (anellini)	Formula composto	Massa relativa
13.38	Tubettini	Tu	19.14	1.43	An <sub>4</sub> Tu	5.72
8.53	Gramigna	Gr	38.26	4.48	An <sub>3</sub> Gr	13.35
7.96	Scorze di nocelle	Sc	75.22	9.45	An <sub>2</sub> Sc	18.90
10.87	Orecchiette	Or	180.11	16.56	An <sub>2</sub> Or	33.12
15.56	Gnocchi	Gn	279.06	17.94	An <sub>3</sub> Gn	53.82
3.86	Sedanini	Se	291.10	75.66	AnSe	75.66
2.84	Fusilli	Fu	263.37	92.61	AnFu	92.61

## Bibliografia

- 1) C. Cottadori, A. Serafini, *Molecole. CnS, la Chimica nella Scuola*. V. 5, 2000, 169.
- 2) P. Giannoccaro, G. De Siena, G. Iannuzzi, G. Martire, S. Pacifico, M. Pilolli, E. Ressa, I. Sallustio. *CnS, la Chimica nella Scuola*, V. 3, 2005, 65-68.
- 3) P. Giannoccaro, A. Leone, M. Muraglia, A. Napola, L. A. Valenzano. *CnS, la Chimica nella Scuola*, V.2, 2007, 70-7

# **Pars pro toto.**

## **Una ricerca storica sull'iconografia dell'alambicco**

**Gianmarco Ieluzzi, Francesca Turco, Luigi Cerruti**

Dipartimento di Chimica Generale e Chimica Organica – Università di Torino  
gianmarco.ieluzzi@unito.it

L'iconografia chimica presenta, come avviene anche per altre discipline, elementi caratteristici che hanno formato un deposito o tradizione. L'immagine dell'alambicco certamente è tra le più ricorrenti e riveste un carattere emblematico anche presso chi è culturalmente lontano dalla chimica. L'analisi del deposito iconografico permette di enucleare alcune considerazioni riguardo la permanenza dell'immagine dell'alambicco e del ruolo simbolico che è venuto a ricoprire.

Innanzitutto, va considerato il rapporto tra l'apparato e l'operazione: la materialità della distillazione vincola la forma dell'alambicco e di conseguenza ne perpetua l'esistenza stessa. Non è un caso, infatti, che per secoli l'immagine permene in differenti rappresentazioni e raffigurazioni come un cliché che subisce pochissime modificazioni. Se escludiamo le differenze stilistiche dovute ai diversi contesti di produzione e ai molteplici autori delle immagini, si riscontra un residuo iconografico che attraversa i secoli. Ma non è soltanto una presenza diacronica: si deve evidenziare come lo stesso apparato venga rappresentato in modo sincronico in ambienti culturali molto differenti e distanti. Quanto al carattere simbolico dell'iconografia dell'alambicco si deve tener conto che, accanto all'indubbio carattere pratico, la distillazione assunse nell'alchimia del tardo medioevo cristiano il carattere di una pratica 'spirituale', in grado di ottenere in laboratorio una sostanza priva degli usuali quattro elementi e diversa da essi: la 'quintessenza'. Anche dopo la scomparsa delle ricerche alchemiche, sono rimaste tracce linguistiche e non della spiritualità della distillazione; come scrisse Primo Levi: "Distillare è bello. Prima di tutto, perché è un mestiere lento, filosofico e silenzioso [...] quasi un atto religioso, in cui da una materia imperfetta ottieni l'essenza, l'«usia», lo spirito" (P. Levi, *Sistema periodico*, Torino:Einaudi, 1975, p.60).

Dopo secoli di presenza incontrastata, l'uso, e di conseguenza l'immagine, dell'alambicco è andato incontro a un destino comune alla gran parte delle operazioni chimiche: l'introduzione massiccia degli strumenti, con la loro capillare diffusione, ha contribuito a modificare non solo il rapporto tra lo scienziato e la realtà materiale (e di conseguenza la conseguente interpretazione concettuale), ma anche la manifestazione espressiva del patrimonio conoscitivo della comunità dei chimici.

# **Dieci anni di Peer Education: il cerchio si chiude e si rilancia!**

**R. Carpignano, G. Cerrato, D. Lanfranco, T. Pera**

Gruppo di Didattica Chimica dell'Università di Torino, via P. Giuria, 7 10125 Torino  
email: dlanfranco @tiscali.it

Era l'anno scolastico 1998/99 quando, un po' per caso, all' Istituto tecnico "Vittone" di Chieri, si organizzò un'attività di osservazione e di separazione di miscugli facendo lavorare insieme studenti di una classe seconda geometri e bambini di una seconda classe della primaria.

L'esperienza fu entusiasmante e su di essa relazionammo con un poster, proprio qui, a Bari, nel Congresso di Didattica Chimica del dicembre 1999. L'interesse suscitato ci incoraggiò a organizzare altre attività e a chiedere poi il parere della comunità didattico-scientifica con una relazione orale nel giugno 2000, a Rimini, cui seguì la pubblicazione di un articolo su CnS. Da allora abbiamo lavorato molto, abbiamo coinvolto molti docenti, molte classi ed abbiamo avuto anche numerosi e graditi riconoscimenti. Alcuni dei bambini di allora sono adesso nostri studenti e fanno da tutor ad altri bambini. Il cerchio, dunque, si è chiuso!

Perché "si rilancia"? Perché chiunque partecipi alle attività, sia esso docente o studente, ci mette qualcosa di suo, apre verso altre scelte e altre opportunità, per cui ogni esperienza è più ricca e più formativa della precedente. Il progetto è cresciuto e continua a crescere, grazie all'entusiasmo e alla disponibilità di tutti. A distanza di dieci anni vogliamo tentare un bilancio delle attività svolte e degli obiettivi perseguiti.

Il progetto Peer Education del Vittone si è andato sempre più strutturando negli anni, sia a livello organizzativo, sia a livello didattico e si è indirizzato verso un maggior numero di discipline scientifiche: chimica, fisica, ecologia, geopedologia e matematica. Un'apposita commissione, costituita da docenti delle scuole del chierese, esamina le richieste di attività pervenute, selezionando quelle che potranno essere attuate. Tra i criteri, un'equa distribuzione tra le scuole del territorio, ma anche la disponibilità del docente della classe ospite ad attuare, a sua volta, attività di peer education. Cerchiamo infatti di incentivare la diffusione di questa metodologia "per contagio". I docenti della scuola secondaria di primo grado e della primaria fanno le attività al Vittone con le loro classi e, a loro volta, progettano con i loro alunni, esperienze di peer education con classi di livello scolare più basso. Inizialmente è stato molto difficile avviare questo processo di crescita, ma negli ultimi anni si va consolidando una programmazione di territorio via via più articolata e condivisa.

Le singole esperienze vengono progettate insieme dai due docenti, quello della classe ospite e quello della classe che viene accolta, in modo da rendere l'attività coinvolgente e didatticamente efficace. Analogamente, gli studenti tutor hanno un ruolo di guida e di accompagnamento nei confronti dei compagni più giovani, che, però, devono sentirsi protagonisti del loro operare.

Obiettivo di questo lavoro non è illustrare come vengono organizzate, attuate e documentate le esperienze, ma mettere in luce gli aspetti che negli anni hanno avuto un'evoluzione.

Innanzitutto qualche numero. In dieci anni l'Istituto Vittone ha ospitato 148 classi della primaria e 37 della secondaria di primo grado. 80 sono state le classi del Vittone coinvolte nelle attività, prevalentemente del corso Geometri e Professionale agrario, raramente del corso Ragionieri. Sono state attuate 51 esperienze di chimica, 34 di fisica, 60 di ecologia e geopedologia, 18 di matematica. Dato il notevole impegno richiesto, anche in termini di tempo scuola, riteniamo opportuno che, per una stessa disciplina, ogni classe non sia impegnata in più di due attività all'anno e che esse afferiscano ad argomenti diversi, in modo che gli studenti siano, ogni volta, coinvolti in una nuova progettazione.

Il numero delle classi della primaria è il quadruplo di quelle della secondaria di primo grado. Ciò è dovuto al fatto che, soprattutto nei primi anni, abbiamo riscontrato una certa indifferenza da parte dei dirigenti e dei docenti della scuola media. Negli ultimi due anni, invece, si sono attuate collaborazioni molto soddisfacenti che costituiscono sicuramente un'evoluzione del progetto. Altro aspetto positivo è che, a partire dallo scorso anno scolastico, grazie al Piano ISS (Insegnare Scienze Sperimentali), si è avviata una proficua collaborazione con l'attiguo Liceo Monti che consentirà sia di prevedere arricchenti attività tra gli studenti di pari età dei due diversi indirizzi, sia di offrire al territorio una più ampia offerta in termini di percorsi sperimentabili. La disponibilità dei docenti e delle classi del liceo e dei loro laboratori consente infatti di poter prevedere un maggior numero di esperienze di chimica e di fisica e di allargare a percorsi di biologia.

Negli anni, le attività di Peer Education hanno contribuito a creare una rete, sia pur informale, tra i docenti del chierese che favorisce confronti didattico-metodologici e disciplinari. Proprio la preesistenza di questi contatti è stata alla base della significativa partecipazione di un elevato numero di insegnanti di ogni ordine e grado alle attività locali del Piano ISS.

Come insegnante mi sento infine di fare alcune considerazioni circa la crescita della risposta degli studenti alla Peer Education. La responsabilità dei tutor nei confronti della sicurezza e dell'apprendimento dei compagni più giovani, li educa

progressivamente ad assumere atteggiamenti adeguati, a relazionarsi con altri, ad esprimersi con proprietà di linguaggio, a lavorare il modo autonomo, a saper affrontare e gestire imprevisti, a organizzare tempi e modi. Le esperienze di Peer Education, dunque, sono molto formative per gli studenti e offrono anche spunti per far emergere abilità e disponibilità. Inizialmente gli studenti, dovendo elaborare materiali di supporto alle attività, si limitavano a disegnare cartelloni esplicativi dell'esperienza, poi, poco per volta, la creatività di qualcuno ha aperto a nuove idee e alla realizzazione di nuovi materiali: fumetti, racconti, fiabe, filastrocche, ecc, che ormai costituiscono un discreto archivio. Alcune classi si sono anche cimentate nella produzione di giochi chimici che vengono utilizzati, per esempio, per verificare l'apprendimento del bambino al termine dell'attività.

La maggior parte degli studenti trova molto gratificante il ruolo di tutor, ma i pochi che si trovano a disagio nella parte di "docente alla pari", possono comunque occuparsi della compilazione delle schede di osservazione, o di raccogliere i dati sperimentali raccolti, o ancora di fare le riprese video. Sempre gli studenti si occupano di montare le immagini fotografiche, musicarle e farne prodotti multimediali documentativi sempre diversi e molto apprezzati dalle classi ospiti a cui vengono regalati.

Mediante le classi partecipano con entusiasmo, consapevolezza e creatività e hanno anche voglia di raccontare le loro esperienze, come dimostra il fatto che abbiano colto l'opportunità offerta dal concorso "Avventure nel mondo della Chimica", associato al Congresso Internazionale EuCheMs (Torino-settembre 2008) per raccontare la "Peer Education" dal loro punto di vista. Ne è risultato un resoconto vivace, di piacevole visione, che ben illustra i punti di forza e le criticità del lavoro dei tutor nei confronti dei compagni più giovani e della disciplina e che è stato giudicato vincente per la categoria delle scuole secondarie superiori.

Per concludere, un ulteriore fattore qualificante del progetto è la collaborazione con la Facoltà di Scienze della Formazione, in virtù della quale, negli ultimi anni, quattro studentesse, che hanno fatto della Peer Education l'argomento delle loro tesi in Scienze della Formazione Primaria, hanno partecipato alle attività del Vittone, seguendo anche, per ciascuna esperienza, la progettazione e la successiva rielaborazione in entrambi gli ordini di scuola. Potersi confrontare con le considerazioni di osservatori esterni, che diligentemente documentano le varie fasi delle attività, offre occasioni di feed-back indispensabili per un processo di analisi e riprogettazione finalizzato a perseguire e a mantenere una elevata valenza didattica del progetto.

# Valutare l'attività di laboratorio con relazioni semistrutturate

Enrico Mansueti<sup>1</sup>

enrico.man@libero.it

Il tema della valutazione nella scuola è sempre stato al centro dell'attenzione e fonte di preoccupazione da parte di studenti e docenti. Forse per le difficoltà che gli insegnanti incontrano nel valutare con giudizio e trasparenza, o perché dietro la valutazione si celano diversi punti di vista e modi di intendere la scuola, oppure semplicemente perché si è chiamati ad esprimere livelli di misurazione su elementi e dimensioni difficilmente misurabili. Sta il fatto che la valutazione, vale a dire quel processo che consiste nel dare valore (giudizi qualitativi o misure quantitative) a determinati aspetti relativi all'apprendimento degli studenti, mette la categoria a dura prova. Per ciò che concerne l'attività di laboratorio il problema è particolarmente significativo e attuale, in quanto a parere di chi scrive in molte realtà la riflessione dovrebbe toccare non solo le modalità di valutazione, ma bensì scendere fino all'impostazione metodologica alla base del lavoro. Recentemente è stato giustamente sottolineato che per realizzare un insegnamento finalizzato alla creazione di un complesso di conoscenze realmente fruibili dagli alunni della scuola superiore, si ritiene fondamentale una riflessione sul ruolo del laboratorio nel processo di apprendimento. In tal senso, viene considerato obiettivo prioritario il conseguimento della capacità di progettare e svolgere in modo ragionato e consapevole le attività di laboratorio, individuando gli ostacoli che si possono riscontrare nel lavoro di gruppo, nell'interpretazione dei dati sperimentali e nella stesura di relazioni conclusive, con la finalità di sviluppare negli studenti la capacità di interpretazione critica dei fenomeni osservati.

In laboratorio a fare che cosa? Ci interessa l'apprendimento oppure (la verifica di) una serie di operazioni pratiche in sequenza? *Rendere l'allievo attore del processo di apprendimento non significa semplicemente renderlo "attivo", ossia, come pensano molti insegnanti, impegnarlo in attività di laboratorio, come se sviluppare abilità sperimentali equivallesse ad acquisire saperi scientifici*). Manca una "cultura chimica" nei cittadini, ed è indispensabile che chi insegna chimica lavori sulla propria didattica puntando sul "far capire".

Nell'ultimo congresso nazionale della divisione didattica (Dipartimento di Chimica e Chimica industriale dell'università di Genova) i dati che il prof Casado Linarejos dell'ateneo di Salamanca ha portato a supporto della discussione sulla crisi delle "vocazioni" scientifiche (in Spagna ma anche in altri paesi) indicavano



in modo inequivocabile tra le cause più significative l'esiguo numero di ore dedicate nella scuola superiore all'attività laboratoriale. La presentazione di questo lavoro sulla valutazione delle attività di laboratorio (nelle sue linee generali, in quanto all'epoca non ancora completato), avvenuta successivamente all'intervento dell'illustre ospite ha suscitato un ampio dibattito tra favorevoli (molti, a memoria) e contrari. L'autore ha esordito sottolineando come sia importante soprattutto la qualità e l'indirizzo che viene a darsi a queste attività, senza dimenticare l'indispensabile raccordo che esse debbono avere con la disciplina "dura". Il "doppio" ruolo che il sottoscritto ha avuto modo di ricoprire (insegnante teorico in alcune classi e tecnico-pratico in altre, in contemporanea) gli ha permesso una panoramica ampia e una visione obiettiva (forse) di una questione che anche il piano ISS (Insegnare Scienze Sperimentali) ha posto al centro dell'attenzione. Gli incontri e le discussioni avute con alcuni colleghi congressisti (dentro ma anche fuori dall'aula dei lavori) hanno evidenziato in diversi casi un male comune: spesso l'attività di laboratorio nella scuola non procede integrandosi alla teoria ma viene proposta con modalità e tempi tali da farle assumere i connotati di una vera e propria disciplina autonoma. Che senso ha proporre nelle prime classi di un ITIS esercitazioni di laboratorio sui composti chimici mentre il lavoro (in classe e a casa) procede sulla composizione percentuale delle soluzioni? Ha senso chiedersi se il laboratorio debba collocarsi prima o dopo l'attività teorica? Tutto ciò non è forse parte della progressiva sistematizzazione delle discipline che si avvia proprio nel biennio della scuola superiore? Perché le indicazioni ministeriali impongono nella prima parte dell'anno giudizi distinti (uno per chimica e uno per il laboratorio)? Importa qui sottolineare che un tale modo di procedere non solo fornisce ai ragazzi una visione incompleta e parziale della disciplina ma finisce per privarla, nei casi peggiori, di un complemento fondamentale come quello rappresentato dall'attività laboratoriale per la teoria (e viceversa, la precisazione è qui necessaria allo scopo di evitare equivoci). E' interessante comunque notare questo dato: spesso quando mancano proficui rapporti di collaborazione e il necessario raccordo tra colleghi, nella maggior parte delle situazioni il lavoro procede con modalità trasmissive (in classe) e dimostrativo-addestrative (in laboratorio). Una conseguenza? Oppure una causa?

Con questo lavoro non si è mai avuta l'intenzione di sminuire particolari metodologie e approcci; penso invece che strumenti diversi (interrogazione, prove oggettive) siano necessari (ma non sufficienti in termini assoluti) per aiutare l'insegnante a formulare ipotesi che permettano di spiegare, interpretare e com-

prendere i comportamenti di un singolo allievo e di una classe al fine di adeguare la proposta didattica e di orientare gli studenti. In particolare, per ciò che concerne l'interrogazione, sono d'accordo con chi afferma che "la validità della comprensione intuitiva può essere relativa, ma chi non ha, o non riconosce, o pensa di dover azzerare questa capacità di 'trasferimento' e 'ricostruzione' non può supplire affidandosi a chissà quali procedure oggettive [...]. Diciamo che i concetti di senso comune ci permettono una comprensione approssimativa, incompleta, ma tutt'altro che illusoria e assolutamente indispensabile per poi meglio chiarire e approfondire [...]. La psicologia scientifica può chiarire, approfondire, ma non azzerare il senso comune ( la comprensione intuitiva)" Credo infatti che il docente debba padroneggiare e saper scegliere gli strumenti più adatti per rilevare le informazioni di cui ha bisogno, allo scopo di *pilotare* la didattica a vantaggio del successo formativo.

La relazione di laboratorio presentata permette al docente di verificare se gli obiettivi della relativa unità didattica sono stati conseguiti da ciascun alunno. In questa verifica consiste l'operazione di *valutazione* intesa nella sua accezione ristretta.

A volte si accerta il conseguimento di un obiettivo per mezzo di un solo quesito. In queste situazioni è buona regola chiedersi se la *misura che si ottiene è attendibile*. Immaginiamo che all'interno di un'unità didattica sul teorema di Pitagora sia opportuno verificare che ogni singolo allievo abbia appreso la definizione di *cateto*. Rilevare le informazioni necessarie esclusivamente per mezzo di un quesito dicotomico (come un vero/falso) potrebbe essere insufficiente: ogni studente, infatti, ha il 50% delle possibilità di rispondere correttamente affidandosi al caso. Se, invece, poniamo un quesito semi-strutturato cresce la probabilità dell'insegnante di ricevere un'informazione di ritorno affidabile. Un solo quesito di questo tipo, però, non permette di apprezzare se lo studente è capace di calcolare la lunghezza dell'ipotenusa (conoscendo quella dei cateti) o quella di un cateto (conoscendo la misura dell'altro cateto e dell'ipotenusa) o quella del perimetro di un rombo (conoscendo la lunghezza delle diagonali). Possiamo, quindi, valutare il conseguimento di un obiettivo per mezzo di un solo quesito, ma bisogna porre molta attenzione alle caratteristiche dello stesso obiettivo (ovvero, al suo contenuto ed alle capacità intellettuali che presume siano acquisite) ed alla struttura dell'*item* che si utilizza a tale scopo. Al fine di ottimizzare il tempo disponibile, però, potremmo adottare un sistema di valutazione che ci consenta di verificare il conseguimento di ogni singolo traguar-

do didattico. Supponiamo che ad ogni obiettivo corrisponda un certo numero di quesiti e, quindi, un determinato campo di variazione dei punti ottenibili; se stabiliamo che un valore compreso in questa scala rappresenta la soglia minima di accettabilità (al di sopra della quale l'obiettivo può considerarsi raggiunto), la valutazione del conseguimento di ogni singolo traguardo si traduce nel semplice confronto tra il valore soglia ed il punteggio ottenuto da ciascuno studente. Nell'unità didattica presentata, riguardante la **ricerca dei perborati in uno sbiancante** è chiaramente esemplificato un sistema di valutazione di questo tipo. La relazione di laboratorio permette infatti al docente di verificare se gli obiettivi dell'unità didattica relativa sono stati conseguiti da tutti (ma soprattutto da ciascun alunno). In questo senso possiamo parlare di valutazione reale.

---

1. Parte dei contributi e delle riflessioni alla base di questo lavoro si trovano nel volume: *Verifica e valutazione dei processi formativi, Quaderni della SSIS Lazio 1*, Edizioni Nuova Cultura, di:  
D.Arnold, G. Benvenuto, M. Fabbri, A. Giacomantonio, E. Mansueti, L. Morichelli e S. Pozio.

# Introduzione ai concetti di mole e unità di massa atomica<sup>1</sup>

Enrico Mansueti

enrico.man@libero.it

L'obiettivo di questo lavoro è stato quello di graduare principi e procedure del costruttivismo utilizzando un approccio sperimentale, in cui cioè il laboratorio non è soltanto il locale dove si manipolano strumenti e si utilizzano reattivi, ma soprattutto un luogo della mente, dove facendo reagire le idee si producono i concetti. La riproposizione dei problemi e delle domande con cui gli scienziati si sono confrontati nel corso delle varie epoche permette di capire il percorso sotteso alla strutturazione dei concetti scientifici. In questo contesto l'utilizzazione del diagramma di Gowin risulta funzionale al raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Ponendo in modo problematico gli argomenti e centrando l'attività su osservazioni e sperimentazioni, l'insegnante può affrontare gli argomenti più difficili utilizzando il lavoro di laboratorio come elemento fondante del percorso didattico.

Il concetto di mole è tra i più rilevanti di tutta la chimica quantitativa: se la stechiometria è in gran parte basata sulle proprietà di questa grandezza, non bisogna dimenticare i collegamenti tra la mole e gli altri argomenti della disciplina (ad esempio con quelli della termodinamica); particolarmente temuto da ogni insegnante, rappresenta il punto di rottura più significativo nel passaggio tra i livelli macro" e "micro".

Anche il concetto di massa atomica è fondante per ciò che concerne la stechiometria; oltretutto per la chimica ha una valenza storica" in quanto i lavori sulle masse atomiche permisero di avviare lo studio e la classificazione dei costituenti della materia. Molti insegnanti impostano il percorso didattico della disciplina rimandando il modello particellare (e quindi la struttura atomica e la Tavola periodica) alle fasi successive (spesso al secondo anno). Per questo motivo l'intervento è stato basato a livello di introduzione "operativa" dei concetti di *mole* e di *unità di massa atomica* e i prerequisiti necessari sono di carattere prevalentemente generale. Occorre però aggiungere che alcuni dati emersi durante il lavoro sembrano in contrasto con prassi di questo tipo (che vanno consolidandosi sempre di più).

---

[1] Didattica delle scienze e informatica nella scuola, N 256 (Maggio 2008) e N 257 (Ottobre 2008)

Il lavoro ha fornito molteplici spunti di riflessione; ad esempio le apparenti incertezze “tecniche” relative al diagramma di Gowin (utilizzato per la prima volta e come strumento di verifica) hanno via via rivelato una consolidata abitudine degli allievi alla “caccia di parole” allo scopo di trovare le giuste definizioni teoriche per rispondere. Osservando lo sforzo dei ragazzi diretto a pescare nella memoria i corretti enunciati di mole e di dalton ho pensato al fatto che probabilmente si stavano esprimendo gli aspetti di un modello psicologico comportamentista radicato (“devo trovare le risposte che l’insegnante vuole”) e che la scatola di Skinner doveva contenere qualche elisir di lunga vita del quale i libri di psicologia non parlano (il tempo, per quel ratto, pareva essersi fermato). Nella verifica è emerso che i voti pur risultando globalmente in linea con l’andamento della classe al “centro” (cioè con le valutazioni dei ragazzi cosiddetti “medi”, quelli oscillanti fra il 5 e il 6, delineatesi in precedenti lavori), stravolgevano le parti “alta” e “bassa” della classe. In particolare il voto più alto è stato raggiunto da un allievo arrivato da poco che mai aveva seguito prima corsi di chimica (e perciò immediatamente inserito in un corso di recupero pomeridiano a fronte delle prime evidenti difficoltà nella disciplina...). Buoni risultati sono stati raggiunti da allievi che raramente andavano oltre lo scarso, così come svariate insufficienze sono andate ai ragazzi che abitualmente davano invece i risultati migliori.

Ho cercato esempi semplici e “quotidiani” (un paio di lacci da scarpe, una dozzina di uova, le biglie, il treno) perché convinto che i concetti quotidiani costituiscano la piattaforma da cui partire per costruire il cammino verso i concetti scientifici. Quando Vygotskij (in “Pensiero e linguaggio”) scrive che *i concetti quotidiani si sviluppano verso l’alto, quelli scientifici verso il basso* probabilmente vuole indicare che alcune radici dei concetti scientifici si trovano nei concetti quotidiani, i quali sono quindi indispensabili per pervenire a quelli scientifici; di riflesso, probabilmente lo sviluppo dei concetti scientifici serve a riorganizzare i concetti quotidiani. Grazie ai concetti scientifici i soggetti sono in grado di organizzare in maniera stabile e sistematica l’esperienza; grazie all’esperienza sono in grado di riempire di contenuti i concetti. L’esperienza serve dunque per dare un senso ai concetti, i concetti per dare significato all’esperienza. Secondo Vygotskij c’è uno stretto collegamento tra i due percorsi dello sviluppo, quello dei concetti quotidiani e quello dei concetti scientifici, all’incrocio tra la zona di sviluppo reale (cioè quella raggiunta nel momento considerato) e la zona dello sviluppo potenziale (cioè quella che è prossima ad essere raggiunta dal soggetto). Il livello

di “introduzione operativa” del lavoro deriva sia dal tempo limitato dell’intervento, sia dal fatto che all’inizio di un nuovo concetto si deve passare per un livello (registro) di concettualizzazione poco formale, per progredire poi verso livelli di concettualizzazione più formali.

E’ emersa nettamente una scarsa abitudine allo studio sistematico. I ragazzi si sono dimostrati attenti e attivi durante tutte le attività ma hanno dedicato pochissimo tempo alla revisione dei concetti; e tale aspetto è risultato evidente nella lezione di “riepilogo” successiva. E’ emerso che lo spirito storico-problematico del lavoro è stato compreso solo da una parte degli allievi, come rilevato dalla verifica formativa e dal feedback. Credo comunque di aver contribuito alla “costruzione mentale mediante sperimentazione” dei concetti di mole e di unità di massa atomica. Forse in futuro i ragazzi non ne ricorderanno le definizioni formali (sicuramente, senza studiarle...) ma il cammino di costruzione “logica” effettuato verso i concetti li porrà probabilmente in grado di darne una spiegazione forse semplice dal punto di vista lessicale ma sostanzialmente corretta (e sarà forse di aiuto nella comprensione di altri argomenti).

Elementi positivi dell’intervento li rilevo perciò soprattutto nella messa in crisi degli schemi di lavoro di un modello di insegnamento-apprendimento troppo consolidato, e nel coinvolgimento attivo di tutti (prova ne sono gli interventi degli allievi nel corso delle spiegazioni e le mie percezioni personali). Convinto della riuscita dell’intervento sulla parte logico-costruttiva, non so quanto abbiano veramente metabolizzato relativamente allo spirito e ai principi alla base (soprattutto la parte storica). Ho compreso come a volte le impressioni dell’insegnante sulle percezioni degli allievi in classe al termine della spiegazione siano ottimisticamente sovradimensionate (e come la volta dopo una verifica anche sommaria possa innescare i catalizzatori di un “burn out” professionale). Credo di aver provato come l’introduzione di elementi di varietà nelle strategie didattiche consenta il coinvolgimento di quella parte della classe a volte troppo frettolosamente classificata come “demotivata e poco interessata”, come potenziale portatrice di contributi e risorse di diversità.

Un altro aspetto positivo è che benché mi aspettassi giudizi acriticamente positivi riguardo al lavoro in laboratorio, se è vero che questi ci sono poi stati (*“sperimentare in laboratorio con la pratica è più facile”, “la pratica è meglio della spiegazione frontale”, “mi è piaciuto perché abbiamo lavorato più sulla pratica”*) la mia analisi li fa risalire ad una errata percezione viziata da pregiudizi. Infatti le operazioni “pratiche” di laboratorio erano limitate a tre pesate (da effet-

effettuare per giunta in gruppo); il grosso del lavoro era basato su operazioni di ragionamento. Il fatto che gli allievi non ne abbiano avvertito il peso (quasi senza rendersene conto) è, con l'efficace lavoro mentale effettuato, motivo di grande soddisfazione.

### **Bibliografia**

1. Bruner J. La cultura dell'educazione, FELTRINELLI, Milano, 2000
2. Popper, K., Tutta la vita è risolvere problemi, Rusconi, Milano, 1996
3. Popper, K., Congetture e confutazioni, IL MULINO, Bologna, 1972
4. Roletto, E., Apprendimento delle scienze e didattiche disciplinari, IRIDIS, Torino, 2003

# **Analisi dei Giochi della Chimica: diagnosi per una cura?**

**Francesca Turco<sup>1</sup>, Patrizia Mazzei<sup>2</sup>**

1. Dipartimento di Chimica Generale e Chimica Organica - Università di Torino

francesca.turco@unito.it

2. SCI Sezione Calabria - ISV SSIS Calabria – Unical Rende (CS)

patrizia.mazzei@istruzione.it

Le analisi dei risultati dei “Giochi della Chimica” possono essere utilizzati per costruire una mappa delle conoscenze e misconoscenze degli allievi, e quindi dell’insegnamento della chimica, nella scuola italiana?

Sono stati analizzati gli esiti in più anni (2004-7) delle selezioni regionali in Calabria e nel 2007 in altre regioni sempre con risultati confrontabili.

I risultati ottenuti sono, a nostro avviso, indice di una preparazione disciplinare scolastica non attribuibile alla tipologia di studi o alla tipologia di insegnanti, piuttosto ad una scarsa attenzione ai concetti basilari spesso ritenuti già in possesso o non opportunamente assimilati dai discenti.

Le percentuali delle risposte sbagliate e corrette date dagli allievi, ad esempio, è confrontabile nelle classi di concorso A e B, e lì dove possibile il confronto anche con la C. Cosa pensare dunque? Siamo in presenza di un misconcetto o di mancata assimilazione? E perché questo succede in classi di concorso in cui gli allievi hanno diversa età, diversa tipologia di percorso di studi e diversa formazione dei docenti?

Nella classe A, infatti, ritroviamo adolescenti nella fascia 14-16 anni di istituti tecnici e professionali dove si studia chimica generale ed inorganica da tre a otto ore settimanali, mentre nella B ragazzi tra i 16 e 19 anni di istruzione liceale dove in media si studia due ore settimanali di chimica generale, inorganica e organica.

Gli insegnanti nella A sono prevalentemente di formazione chimica perché abilitati A013, mentre gli insegnanti della B sono prevalentemente di formazione scientifica (naturalisti, biologi, geologi, ... raramente chimici) perché abilitati A060. Ricordiamo che nella C la fascia di età è tra i 16 e 19 anni di istituti tecnici e professionali ad indirizzo specifico dove in media si studiano discipline chimiche da sette a diciotto ore settimanali e i docenti sono di formazione prevalentemente chimica, perché docenti A013.



Se poi si considera che ai Giochi partecipano i migliori studenti selezionati negli istituti scolastici dagli stessi docenti, possiamo dedurre che l'insegnamento dei concetti basilari della disciplina chimica sono carenti nella scuola italiana a tutti i livelli.

Bisogna allora rivedere gli obiettivi essenziali della disciplina per puntare ai nodi concettuali fondamentali e al linguaggio specifico disciplinare e solo una mirata formazione dei docenti potrà portare ad una scuola di "qualità" e di "eccellenza".

# **Di cosa son fatte le cose?**

## **Stralci da un percorso didattico sviluppato in una terza classe di scuola secondaria di I grado**

**Fabio Olmi**

SSIS Toscana, Università di Firenze  
Fabio.olmi@gmail.com

Il lavoro che qui viene presentato è il risultato di una ricerca che trae origine da un complesso di considerazioni che brevemente possono essere così sintetizzate:

-si riferisce al livello scolastico di scuola secondaria di I grado su cui il GRDF\* ha puntato la propria attenzione con la consapevolezza che questo rappresenta, nel nostro sistema scolastico, un livello scolastico che necessita di una profonda trasformazione didattica sia a livello di metodologia prevalente adottata, sia a livello di contenuti proposti ed effettivamente acquisibili da parte degli allievi di 11-13 anni: ciò influenza profondamente sia la formazione scientifica di base dei giovani, sia le loro successive scelte degli studi.

- il Piano nazionale ISS è stato esteso ormai da un anno a tutte le Regioni Italiane e promuove un rinnovamento profondo in entrambi i versanti suddetti coinvolgendo in verticale docenti dalla scuola primaria alla secondaria di II grado (biennio). Uno dei temi che è stato scelto per elaborare e realizzare percorsi in verticale è quello delle Trasformazioni. Tale Tema è per sua natura interdisciplinare e sviluppabile a più livelli scolari con modalità e scelte di contenuto opportune: se ci riferiamo agli aspetti chimici del Tema e si parla quindi di trasformazioni chimiche ( reazioni) la sua effettiva acquisizione implica, però, come *precondizione indispensabile* il possesso del concetto di sostanza poichè, chimicamente, reazione significa passaggio di sostanza/e ad altre di tipo diverso.

- Poiché i percorsi messi a punto in alcuni casi nell'ambito del Piano ISS non sono risultati sotto questo aspetto convincenti a livello di sc. sec. di I grado (1),

(\*) Il Gruppo di Ricerca Didattica delle Scienze di Firenze (GRDF) è nato vari anni fa raccogliendo ex allievi/e della sede fiorentina della SSIS ed altri insegnanti particolarmente motivati. Il sottogruppo sc. sec. di I grado è costituito da 8 docenti (Rosa Battiloro, Daniela Sorgente, Alessandro Pezzini, Brunella Brogi, Stefania Nocentini, Grazia Cosenza, Mariangela Larini e Fabio Olmi, coordinatore) di varia formazione (Fisica, Chimica, Biologia, Sc. della Terra, Sc. Naturali). Il Gruppo ha sede e si riunisce presso l'I.C. "Montagnola-Gramsci" di Firenze.

abbiamo progettato e sperimentato un percorso centrato sul concetto di sostanza che precedesse quello di trasformazione della materia, introducendo al suo interno, in modo del tutto naturale, la misura di grandezze come elemento necessario a giungere a risultati convincenti in ordine all'obiettivo.

- Anche la ricerca didattica di questi ultimi 30 anni si è occupata più volte del livello di età a cui affrontare il concetto di sostanza ( e quelli immediatamente connessi di composto ed elemento) e con quali modalità di approccio opportune farlo: livello di sc. sec. di I grado o primo biennio della sec. di II grado? solo facendo riferimento al macroscopico e fenomenologico? Affrontando anche il livello microscopico con un modello particellare o addirittura atomico-molecolare? (2, 3, 4, 5, 6).

Il nostro Gruppo ha progettato e sperimentato con successo in alcune classi terze di scuola sec. di I grado (12-13 anni) un percorso centrato sull'apprendimento del concetto di sostanza: nell'intervento vengono riportati i punti salienti del percorso come sono stati affrontati nelle classi sottoforma di breve diario. Per maggiori dettagli si rimanda al contributo che viene pubblicato integralmente sul numero speciale di quest'anno della rivista "La Chimica nella scuola".

## **Note bibliografiche**

1) Nella quasi totalità dei percorsi messi a punto per ISS sul Tema Trasformazioni si dà per scontato la conoscenza del concetto di sostanza e non viene nemmeno nominata nella precondizioni:....; in un solo caso, in un percorso validato da Lanfranco e Carpignano su "I passaggi di stato", si legge nell'abstract "Nel biennio il percorso trova adeguata collocazione dopo il modulo "Dai materiali alle sostanze pure"..."

2) Nel testo di C.Fiorentini "La prima chimica", Franco Angeli ed. Mi, 1990, la trattazione del peso specifico (p.65-71) non viene assunta come grandezza "chiave" per caratterizzare sostanze (pure) e quindi per dare di queste una prima definizione operativa e quando si parla più avanti di "Classi degli acidi, delle sostanze basiche e dei sali" (pp. 117-136) si dà per implicita la conoscenza del concetto di sostanza. La stessa cosa si ritrova in un testo più recente che suggerisce scelte per un curriculum verticale fino alla sc. sec. di I grado "L'insegnamento delle scienze verso un curriculum verticale" vol.I "I fenomeni chimico-fisici" a cura di L.Barsantini e C.Fiorentini, IRSSAE Abruzzo, 2001.

3) Nelle vecchie proposte curriculari della DD/SCI in "Curricoli per la scuola dell'autonomia-proposte della ricerca didattica disciplinare" ( La Nuova Italia Ed. , 2001) a p. 255 si suggerisce di affrontare il concetto di sostanza pura prima di quello di reazione, entrambi a livello di primo biennio della secondaria di II grado

4) P.Riani, nel contributo “Una proposta di corso di aggiornamento in chimica per docenti di scuola media in servizio” (CnS- La chimica nella scuola” a. XIX, n5, 1997, pp.137-139 propone la trattazione del concetto di sostanza prima di quello di trasformazione.

5) Che l'apprendimento effettivo del concetto di sostanza non sia ovvio lo mostra il contributo di E. Roletto e B.Piacenza “Il concetto di sostanza:una indagine sulle concezioni degli studenti universitari” (CnS-La chimica nella scuola, n.5, 1993, pp.11-15) in cui si evidenziano lacune gravi di studenti in ingresso all'Università. In modo analogo si evincono le concezioni errate del concetto di sostanza da parte di matricole universitarie nell'indagine condotta da P.Mirone ed E.Roletto “Sostanze, miscele, reazioni: un'indagine sulle concezioni delle matricole in chimica”, CnS-La chimica nella scuola, a.XXI, n.4, 1999, pp.116-121

6) P. Riani in “Introduzione di elementi di chimica nella scuola secondaria di I grado” (CnS-La chimica nella scuola- a. XXI, n.3, 1999, pp.73-78) rileva le difficoltà di introdurre a 11-13 anni i concetti di sostanza e quelli di elemento e composto a livello macroscopico e sostiene che “ tutte le difficoltà spariscono se si fa riferimento al modello particellare della materia: una sostanza pura è un materiale formato da molecole tutte uguali,...”

Particolarmente interessante per un corretto approccio al concetto di sostanza e di elemento e composto il contributo di E.Roletto, A.Regis, M.Ghirardi- “La struttura gerarchica della chimica di base” apparso su CnS –La chimica nella scuola, a.XXVIII, n.2, 2006, pp.77-85

# **Liberi Tutti!**

## **Chimica e Scienze per liberare i bambini della scuola primaria**

**Tiziano Pera, Rosarina Carpignano, Giuseppina Cerrato, Daniela Lanfranco**

Gruppo di Didattica Chimica dell'Università di Torino, via P. Giuria, 7 10125 Torino  
email: tiziano.pera@cobianchi.it

Avete mai giocato da bambini a nascondino? Il bello del gioco sta nel fatto di scegliere il nascondiglio in cui rifugiarsi per non farsi catturare da chi “sta sotto” (bello questo: chi “cattura” non è un capo ma un sottoposto, contrariamente a tutte le regole del mondo adulto). Ma ricordate? Il momento più emozionante era quello in cui riuscivamo a raggiungere il riquadro di muro, toppa o tana, ove il sottoposto aveva contato fino a 100, per liberare tutti gli altri bambini che lui aveva scovato e catturato fino a quel momento. “Liberi tutti” urlavamo felici, colmi di emozione e soddisfazione. “Liberi tutti” dovremmo urlare oggi riferendoci ai bambini della nostra scuola, colma di divieti e prudenze fino a rischiare la sterilità. E’ già un fatto che troppi bambini tendano a nascondersi ai nostri occhi (e questa volta non per giocare con noi, ma per fuggire da noi) chiudendosi in scatole concentriche e complesse come fossero delle matriosche. Come facciamo a liberare le loro intelligenze, le loro creatività, emozioni e volizioni affinché costruiscano competenze frequentando i sapori del sapere se non riusciamo a raggiungerli là dove essi si trovano o se, raggiuntili, impediamo loro di giocare nel mondo? Non è possibile fare didattica in area scientifica e specificamente in ambito chimico rinunciando all’accoppiata esperienza-esperienza solo perché temiamo che i bambini possano farsi male e che i genitori conseguentemente denuncino la scuola, i docenti ed i dirigenti. La didattica non può convivere con paure di questa natura: certo essa deve misurarsi con il rischio per tenerlo sempre sotto controllo, ma non può essere che il rischio terrorizzi tanto da inibire la didattica. Non è accettabile che non si possano far stendere i bambini sull’erba di un prato solo perché si sporcherebbero i vestiti, né che non si possano mangiare torte fatte a scuola solo per evitare allergie, indigestioni, malesseri vari[1]. Come far esperienza della combustione con la legge 626 che ci impedisce di utilizzare la fiamma libera?[2] Sequestrati alle esperienze primitive, segregati in scatole di conoscenza descrittiva, impediti nella possibilità di fare esperienza autentica del mondo, i nostri bambini rischiano un pericolo ben maggiore[3]: d’isterilire il proprio cervello (io-pensiero) e di separarlo dal corpo (io-pelle)[4]. Per questo “liberi tutti!” significa una *didattica laboratoriale*[5] che recuperi la gioia della scoperta senza paure e paranoie e che, con prudenza ma senza timori,

ricorra ai cinque sensi per aprirsi al mondo[6]. Centrarsi sui bambini significa ascoltarne le ragioni ed uscire dalla dicotomia giusto-sbagliato come unico filtro di giudizio circa le loro affermazioni ed i loro ragionamenti. Vediamo un esempio.

*Siamo in un'aula di una scuola primaria adibita a laboratorio. I bambini, sotto la supervisione della maestra, stanno riflettendo sull'esperienza dell'ossidazione del ferro (il processo di "arrugginimento"). La loro azione è stata ricca di azioni aperte: dopo aver deciso di affrontare quel certo tema perché coerente con la realtà delle cose che arrugginiscono e dopo aver portato a scuola vari oggetti arrugginiti, alcuni bimbi hanno deciso di sperimentare il comportamento di un chiodo di ferro, altri di una paglietta di acciaio non inox, altri di paglietta inox, altri di un pezzetto di alluminio. Poi ogni bambino ha scelto l'ambiente al contorno lasciando il proprio campione all'aria, in un contenitore d'acqua (ad immersione completa o parziale), in acqua e aceto, in alcool e così via. Ogni bambino ha riportato in tabella le caratteristiche del materiale prescelto e ha avanzato delle ipotesi circa la possibile trasformazione. Dopo aver raccolto le varie idee, si è giunti ad una ipotesi condivisa da tutti, secondo cui il ferro arrugginisce perché si combina con l'ossigeno dell'aria, "come se si caricasse sulle spalle uno zainetto pieno di ossigeno". Ora, a distanza di due settimane, i bambini sono di fronte ai diversi campioni alcuni dei quali sono arrugginiti[7]. La maestra pone domande sul concetto di trasformazione, poi chiede loro: "Secondo voi pesa di più il chiodo arrugginito o quello iniziale?" La domanda potrebbe apparire retorica[8] e la maestra si aspetta che i bimbi rispondano che il chiodo arrugginito pesa di più di quanto non pesasse all'inizio. Invece accade l'imprevisto, la classe si divide: più della metà conferma la risposta prevedibile, mentre un gruppetto afferma che no, secondo loro il chiodo pesava di più all'inizio (quando non era ruggine). Chi ha ragione? La razionalità adulta e quella scientifica non hanno dubbi: il chiodo che si "carica" di ossigeno quando arrugginisce, deve necessariamente pesare di più. Verrebbe spontaneo correggere i bambini[9], ma con il rischio di interrompere il processo costruttivo del sapere[10]. Per evitare questo pericolo, occorre partire dall'idea che entrambi i gruppi di bambini possono aver ragione[11]: ciò che conta è andare a svelarne il reciproco punto di vista.*

*"Perché dite che il chiodo arrugginando perderebbe di peso rispetto al suo valore iniziale?"[12] Uno dei dissidenti risponde: "Vedi maestra, dico così perché guarda...il chiodo arrugginito è più magro: vedi che qui nella provetta dove c'è il chiodo arrugginito, nell'acqua si è staccata un po' di ruggine che se n'è andata sul fondo? Forse il chiodo adesso pesa meno di quando non era ruggine". Come*

non ammettere che il ragionamento è frutto di una percezione precisa e logicamente rielaborata fino a trarne una ipotesi? Certo è un fatto che l'ossido ferrico ha massa maggiore (pesa di più) del ferro metallico iniziale di cui è costituito il chiodo e però anche il bambino afferma il vero, tant'è che, andando più a fondo...*“allora cosa dovremmo fare per scoprirlo?”* chiede la maestra ed egli tranquillo risponde: *“dovremmo pesare il chiodo prima e dopo, aggiungendo però anche il peso della polverina”*[13]. Prendere questa via per insegnare alcuni principi chimici nell'ambito delle scienze sperimentali alla scuola primaria permette di liberare la mente dei bambini perché *poi la strada la trovino da sé* per venirci incontro, fuori dai loro nascondigli segreti.

### **Bibliografia e note**

[1] Proteste dei genitori, denunce dei giornali, ricorso alla magistratura e via dicendo: altro che “apprendere dall'esperienza sensoriale! Daniel Pennac poi rincara la dose avvertendoci che i bambini anche a scuola rischiano di essere considerati come dei consumatori e infatti, a fronte dei divieti per le torte domestiche, sono loro consentite quelle confezionate e acquistate nei supermercati.

[2] Genitori, magistratura, giornali e chissà chi altri potrebbero infatti infierire sull'insegnante, reo di voler insegnare ai bambini che l'uomo, al nascere della Storia e Prometeo, al nascere della mitologia, con l'esperienza del fuoco hanno fatto crescere l'umanità.

[3] La 626 non prende in esame il rischio di sterilizzare i cervelli e le anime dei bambini.

[4] Come se il corpo fosse solo una struttura portante priva di legami con le dinamiche di apprendimento e di emancipazione sociale.

[5] Naturalmente non intendiamo qui assolutizzare l'approccio laboratoriale: la didattica ha anche altri strumenti liberatori cui ricorrere.

[6] Con tutte le infinite possibilità di ricerca di senso

[7] Mentre nulla sembra essere successo all'alluminio e ai pezzetti di paglietta inox (dati riportati in una tabella finale).

[8] Il ferro, quando arrugginisce *“si carica sulle spalle uno zainetto pieno di ossigeno”*, dunque...

[9] Di fronte alla risposta imprevista possiamo dire loro che sono in errore

[10] Significherebbe annullarne la costruzione di senso: un rischio che la 626 non prevede!

[11] Circa l'“ascolto attivo” si veda il gioco della “doppia visione” e la struttura delle “bisociazioni” in M. Sclavi, *“Arte di ascoltare e mondi possibili”*, pp. 32-38 e 42-51, Paravia Bruno Mondadori, 2003, Milano

[12] In questo modo la maestra assume la posizione di chi ascolta le ragioni degli studenti-bambini evitando di pre-giudicarle e traendone anzi indicazioni preziose, come la spiegazione riferita nel testo.

[13] Fantastico! Il bambino intuisce il principio della legge della conservazione della massa che nessuno gli ha illustrato e, in più, mostra di saper ascoltare, di ragionare su quanto afferma la maestra, di avanzare ipotesi originali e di saper giustificare le proprie ragioni (tutti fattori costitutivi della competenza).

# **Fare chimica a sei anni: interdipendenza tra la costruzione del lessico specifico e la concettualizzazione.**

## **Avvio alla costruzione del concetto di solubilità in classe prima (I parte)**

**Erika Verdina , Sara Giani**

Scuola Primaria "G. Mameli", D.D. Recco (GE)

### **Alcune considerazioni generali**

L'esperienza si ispira ad una filosofia metodologica e didattica di stampo costruttivista. Le attività proposte ai bambini hanno mirato a stimolare la loro autonomia nella costruzione dei concetti. Il ruolo dell'insegnante è stato, di conseguenza, quello di mediatore e facilitatore dell'apprendimento. L'esperienza non si è limitata a momento edonistico, ma è stata utilizzata come occasione per avviare i bambini a sviluppare abilità, capacità e competenze trasversali quali saper verbalizzare il proprio pensiero, saper descrivere un oggetto o una procedura, saper osservare, saper individuare caratteristiche uguali o differenti, saper raggruppare in base ad un criterio prestabilito, saper formulare ipotesi ed inferenze e verificarne la validità o meno, saper generalizzare.

### **Il progetto**

Il progetto, realizzato in due fasi, è rivolto ad una classe prima di scuola primaria con lo scopo di condurre i bambini alla costruzione di una definizione condivisa di *sostanza solida solubile in acqua*.

L'obiettivo principale della prima fase è l'avvio alla costruzione di un lessico specifico e lo sviluppo di abilità trasversali di ordine logico e linguistico che si configurano come requisiti irrinunciabili per la seconda fase del progetto. Ma è evidente che tali abilità sono il fondamento dell'educazione scientifica e dell'educazione in generale.

Il nostro lavoro mira a mostrare il ruolo strutturale del linguaggio nella costruzione della conoscenza, mettendo in evidenza la necessaria stretta relazione tra parola e concetto.

La classe in cui è stato sperimentato il progetto è costituita da 24 alunni, di cui uno con disabilità sensoriale. La durata complessiva dell'intervento è stata di 12 ore.



## **Le attività in classe**

### **ATTIVITÀ 1: discussione collettiva sulla parola “incolore”**

*Tempi : 2 ore*

Le insegnanti hanno avviato una discussione collettiva utilizzando come stimolo iniziale un’etichetta su cui era scritta la parola “incolore”, inusuale e potenzialmente evocativa. Alla parola “incolore” le insegnanti hanno associato oggetti aventi quella caratteristica per facilitarne l’interpretazione corretta. Nel corso della discussione, come previsto, sono emerse le altre parole necessarie per proseguire l’attività, che sono state scritte su etichette e affisse in aula: “trasparente”, “colorato”. È emersa anche la parola “opaco”, che però ha creato qualche ambiguità ed è stata quindi sostituita dall’espressione “non trasparente”. Durante la discussione le insegnanti hanno registrato gli interventi.

### **ATTIVITÀ 2: rinforzo dell’associazione significante-significato**

*Tempi : 2 ore*

Le insegnanti hanno distribuito la sbobinatura della discussione dell’attività 1 chiedendo di individuare le quattro parole-chiave per rafforzarne la lettura globale: colorato, incolore, trasparente, non trasparente.

In seguito hanno chiesto ai bambini di riflettere nuovamente sulla parola “incolore”, individuando tra vari oggetti quelli da contrassegnare con quell’etichetta. Poiché si è utilizzato il metodo globale per l’acquisizione della letto-scrittura, i bambini erano abituati all’osservazione della forma delle parole, pertanto hanno facilmente osservato che la parola “incolore” è formata dalla parola “colore” preceduta dal prefisso “in”. Le insegnanti hanno colto l’occasione per chiedere di individuare altre parole con lo stesso prefisso (inodore, insapore, indolore, inutile, ecc.). In tal modo si è riflettuto sul significato del prefisso “in”, giungendo alla conclusione che esso attribuisca un significato contrario alla parola che precede. In questo modo è stato facile per i bambini assegnare in modo condiviso il significato di “senza colore” alla parola “incolore”. Un ulteriore approfondimento della questione ha consentito di riflettere sull’impossibilità di generalizzare il prefisso “in” alla parola “trasparente” per i limiti imposti dalla lingua italiana.

Infine le insegnanti hanno chiesto ai bambini di raccogliere oggetti trasparenti, incolore, colorati e non trasparenti da portare a scuola nei giorni successivi.

### **ATTIVITÀ 3: osservazione e raggruppamento degli oggetti**

*Tempi* : 3 ore

I bambini, divisi a piccoli gruppi, con l'aiuto delle insegnanti, hanno riordinato il materiale raccolto secondo le quattro etichette "colorato", "incolore", "trasparente", "non trasparente"; poiché un gruppo di oggetti (quelli bianchi, i sassi e un rotolo di carta igienica) aveva fatto sorgere molti dubbi, è stata creata un'etichetta speciale per le cose "incerte". Successivamente, dopo una discussione che ha coinvolto l'intera classe, questi oggetti sono stati ricollocati sotto una delle altre etichette. L'attività dei gruppi e la discussione collettiva sono state registrate dalle insegnanti.

### **ATTIVITÀ 4: descrizione di oggetti secondo le caratteristiche "incolore", "colorato", "trasparente", "non trasparente"**

*Tempi* : 3 ore

Le insegnanti hanno diviso i bambini a coppie. Ad ogni coppia sono state consegnate otto etichette (due con la parola "incolore", due con la parola "colorato", due con la parola "trasparente", due con l'espressione "non trasparente") e tre oggetti (uno trasparente e incolore, uno trasparente e colorato, uno colorato e non trasparente). La richiesta è stata di attaccare ad ogni oggetto due etichette che lo descrivessero. Nessuna coppia ha mostrato particolare difficoltà a riconoscere gli oggetti trasparenti colorati e trasparenti incolore. Nel descrivere l'oggetto colorato, hanno riflettuto su quale etichetta scegliere oltre a "colorato", decidendo di attaccare "non trasparente". Ogni gruppo spiegava agli altri cosa aveva fatto e diceva quali cartellini erano avanzati. Tutti i gruppi hanno condiviso le scelte degli altri e alla fine è stato osservato che a tutti avanzavano due etichette: "non trasparente" ed "incolore". Le insegnanti hanno chiesto ai bambini di provare a pensare a un oggetto con quelle due caratteristiche. Subito molti hanno detto di non conoscere nessuna cosa "non trasparente" e "incolore"; alcuni hanno voluto andare a vedere nella scatola degli oggetti raccolti ma non trovavano nulla che soddisfacesse le richieste. Si è concordato che non esiste nulla che sia "non trasparente" ed "incolore", e cioè che qualcosa di non trasparente è sempre colorato o, viceversa, qualcosa di incolore è sempre trasparente. Le insegnanti hanno registrato la discussione.

### **ATTIVITÀ 5: verifica degli apprendimenti**

*Tempi : 2 ore*

Le insegnanti hanno distribuito a ciascun bambino cinque oggetti e una scheda individuale con una tabella a doppia entrata, in cui si incrociavano le parole “colorato” e “incolore”, con “trasparente” e “non trasparente”, con la consegna di attaccarli nelle caselle. I bambini hanno lavorato senza difficoltà, lasciando vuota la casella di incrocio tra le caratteristiche “incolore” e “non trasparente”.

Successivamente, per consolidare quanto appreso, i bambini sono stati invitati ad attaccare gli oggetti rimasti disponibili su un’analogia tabella riprodotta su tabellone. Durante questa attività si è nuovamente discusso, giungendo alla conclusione che le cose che ci circondano possono essere “colorate” e “trasparenti”, “colorate” e “non trasparenti”, “incolori” dunque “trasparenti”, mentre non esiste nessun oggetto “incolore” e “non trasparente”.

**Segue seconda parte**

# **Fare chimica a sei anni: interdipendenza tra la costruzione del lessico specifico e la concettualizzazione.**

## **Avvio alla costruzione del concetto di solubilità in classe prima (II parte)**

**Ilaria Rebella, Barbara Mallarino,**  
*Direzione Didattica Chiavella, Savona*

### **Premessa**

Il progetto è rivolto ad una classe prima di scuola primaria e prevede *due fasi*: una di costruzione dei requisiti lessicali e concettuali necessari per l'attività successiva, l'altra riguardante l'osservazione e la descrizione di sostanze e del loro comportamento in acqua, per arrivare alla costruzione di una definizione condivisa di *sostanza solida solubile in acqua*. La parte da noi curata e presentata qui di seguito riguarda la seconda fase.

La classe in cui è stato sperimentato il progetto è costituita da 13 alunni, di cui due con diagnosi di autismo; la durata complessiva dell'intervento è stata di 15 ore. La verifica in itinere ha permesso di riscontrare una graduale acquisizione della capacità di osservare oggetti riconoscendone alcune caratteristiche e di produrre almeno oralmente un testo descrittivo coerente ed organico, di partecipare in modo critico e costruttivo ad una discussione collettiva, di esporre le proprie strategie o quelle del proprio gruppo di lavoro, di classificare oggetti in base a proprietà. La rilevazione dei contributi degli alunni è avvenuta tramite registratore o videocamera.

### **Le attività in classe**

#### **ATTIVITÀ 0: Costruzione del concetto di "liquido"**

*Tempi* : 3 ore complessive da suddividere in due giorni diversi + 1 ora per la verifica

L'insegnante presenta ai bambini bicchieri trasparenti tutti uguali disposti su due tavoli. I bicchieri del tavolo 1 contengono liquidi (acqua, latte, olio,...); quelli del tavolo 2 solidi (una tazzina, un fermaglio, un foglio,...). I bambini sono invitati a manipolare i vari oggetti: toccarli, schiacciarli, rovesciarli. Tornati a posto, gli alunni vengono intervistati individualmente dall'insegnante di supporto, che registra le risposte alle seguenti domande:

*Cosa succede quando tocchi il contenuto dei bicchieri del tavolino uno? E quando provi a schiacciare o a rovesciare i bicchieri? Cosa succede quando tocchi il contenuto dei bicchieri del tavolino due? E quando provi a schiacciare o a rovesciare i bicchieri? Cosa succede se non uso i bicchieri?* L'insegnante prepara la sbobinatura degli interventi di ciascuno evidenziando le parole chiave utilizzate (cola, si sparge, è liquido, è duro, ha una forma,...), che vengono lette e segnate alla lavagna. A questo punto avvia la discussione volta a fare individuare le differenze più evidenti tra un liquido e un solido; divide la lavagna in due colonne relative al primo e al secondo gruppo di oggetti esaminati e sintetizza gli interventi chiedendo agli alunni in quale colonna vadano inseriti. Al termine si introducono la parola "liquido" per indicare tutti gli oggetti che possono far parte del 1° gruppo e "solido" per tutti quelli che possono far parte del 2° gruppo e si riporta sul quaderno la tabella.

*Verifica:* L'insegnante consegna ad ogni alunno un insieme di bicchierini, contenenti solidi e liquidi, contrassegnati da un'etichetta con il nome del contenuto. L'alunno deve completare una tabella inserendo nella colonna opportuna (solido o liquido) le etichette tolte dai bicchieri.

**ATTIVITÀ 1: Formulazione di un testo collettivo di tipo regolativo da utilizzare nell'attività successiva.**

*Tempi:* 1 ora e mezza da svolgere preferibilmente in compresenza

Un'insegnante porta in aula due sostanze solubili: sale fino e sali da bagno (colorato, con granuli grossi) e chiede: "*Facciamo finta di dover scrivere le istruzioni per una maestra-robot che vuole provare se le sostanze che vedete si sciolgono in acqua*". Una è la maestra-robot (A), l'altra (B) registra alla lavagna le istruzioni impartite ad A dai bambini; A esegue fedelmente (come un robot) le direttive dei bambini e B corregge il testo alla lavagna aggiungendo e/o togliendo istruzioni in base al susseguirsi degli interventi. Al termine dovrebbe comparire la procedura corretta.

**ATTIVITÀ 2 : Osservazione e descrizione di sostanze.**

*Tempi:* 1 ora.

Si dividono i bambini a coppie, a ciascuna delle quali si consegnano due barattolini con due sostanze incognite, contrassegnate da lettere dell'alfabeto. E' opportuno che siano presenti almeno le seguenti coppie di sostanze: bianca solubile–bianca insolubile, colorata non solubile–colorata solubile, colorata

solubile–bianca solubile, bianca solubile a grana grossa–bianca solubile a grana fine. (Noi abbiamo utilizzato zucchero, amido da bagno, sabbia del deserto, sali da bagno, sale da cucina grosso e fine). Si consegna a ciascun gruppo una scheda in cui si chiede di osservare e descrivere le sostanze assegnate. L'obiettivo è far osservare agli alunni le sostanze solide, perché riteniamo possibile che qualcuno possa notare che esiste una relazione tra colore della sostanza e colore della (eventuale) soluzione e che non c'è relazione invece tra colore, grandezza dei granuli o altri aspetti visivi della sostanza con il fatto che sia solubile.

**ATTIVITÀ 3: Osservazione e descrizione di sostanze e del loro comportamento in acqua**

*Tempi: 3 ore.*

Si consegna il testo collettivo con le singole istruzioni ritagliate e ogni bambino deve ricostruire la sequenza. Si ricostituiscono le coppie dell'attività 2. A ciascun gruppo si consegnano: i due barattolini già osservati precedentemente, la scheda1 da loro compilata con la descrizione delle sostanze, acqua, due contenitori vuoti, un cucchiaino e la scheda2, in cui si chiede di provare a sciogliere separatamente in acqua le due sostanze, seguendo le istruzioni della maestra-robot, e di osservare e descrivere il loro comportamento immediatamente e dopo 5 minuti di riposo.

**ATTIVITÀ 4: Condivisione dei risultati**

*Tempi: 2 ore.*

Ogni gruppo è formato dall'unione di due delle coppie precedenti scelte in modo che nel nuovo gruppo si disponga di almeno una sostanza solubile e di una non. Si riconsegnano ad ogni gruppo le schede completate in precedenza e si chiede di rispondere alle domande di una nuova scheda: *“Rileggete e confrontate queste due schede. Completate poi le frasi sottostanti scrivendo se le sostanze si sono sciolte o no in acqua e quello che avete osservato. Se non siete tutti d'accordo scrivete in fondo su che cosa non lo siete. La sostanza ... in acqua ...infatti...”*. Al termine i bambini costruiscono con l'insegnante la seguente tabella:

Sostanza... in acqua	Osservazioni sulla sostanza	Osservazioni sul liquido	Conclusione
Gruppo 1			
Gruppo ....			

Sulle prime due colonne scrivono le osservazioni per ciascuna sostanza messa in acqua e, sulla terza, la conclusione “si scioglie/non si scioglie”.

**ATTIVITÀ 5:** Avviare alla metacognizione.

*Tempi:* Circa 1 ora.

Sotto forma di intervista individuale, registrata dall'insegnante, si propongono le seguenti domande:

*Nel completare la Scheda 1 e la Scheda 2 con il tuo compagno, quali difficoltà hai trovato? Tra tutte le cose che sai fare, quali hai usato per fare quello che ti abbiamo chiesto nelle schede 1 e 2? Lavorare nel gruppo più grande è stato più difficile o più facile? Perché?*

**ATTIVITÀ 6:** Condivisione dei risultati precedenti (utilizzo appropriato del termine “sciogliersi”)

*Tempi:* Circa 2 ore

L'insegnante consegna a ciascun bambino la tabella con la sintesi dei lavori di gruppo e la legge. Segue l'esposizione da parte di un rappresentante di ogni gruppo. L'insegnante focalizzerà l'attenzione dei bambini sui vari contributi, anche discordanti, che gruppi diversi hanno dato su una stessa sostanza (basterà leggere la tabella per colonne). Avvierà quindi una discussione su eventuali contraddizioni emerse, facendo ripetere le esperienze dubbie e aggiustare la tabella prima di procedere; altrimenti sarà sufficiente sottolineare gli aspetti significativi (presenza/assenza di residuo) e le parole-chiave del lessico acquisito nella Fase I (“trasparente”, “colorato”, “incolore”, “non trasparente”) utilizzate dai vari gruppi in relazione allo sciogliersi o meno della sostanza.

**ATTIVITÀ 7:** Avvio alla definizione di sostanza solida solubile in acqua.

*Tempi:* Circa 1 ora

Ad ogni bambino viene consegnata una scheda individuale con la seguente richiesta: *Completa la frase: una sostanza solida si scioglie in acqua quando...* Al termine si leggeranno i vari contributi e si avvierà la discussione per arrivare ad una definizione condivisa di sostanza solida solubile in acqua, che verrà registrata da ciascuno sul proprio quaderno: *“Una sostanza solida è solubile in acqua, cioè si scioglie in acqua, quando...”*.

## **Conclusioni**

Come si è potuto constatare non si tratta di una definizione “imposta”, di un insieme di parole disposte in un ordine stabilito che i bambini ripetono a memoria; sono loro stessi che giungono alla formulazione della definizione di “sostanza solida che si scioglie in acqua”, ed è la definizione “più alta possibile” sulla base degli elementi in loro possesso, che sono quelli deducibili dalla sola osservazione del fenomeno.



# **Orientamento alla chimica: l'importanza degli esperimenti di laboratorio"**

**Antonella Rossi**

Dipartimento di Chimica Inorganica ed Analitica dell'Università degli Studi di Cagliari  
Cittadella Universitaria di Monserrato – 09100 Cagliari  
rossi@unica.it, <http://dipcia.unica.it/superf/>

Gli insegnanti delle Scuole superiori italiane devono operare in condizioni molto difficili, proprio perché alle cosiddette “lezioni frontali” non possono far seguire un minimo di pratica di laboratorio: la Chimica viene studiata quasi ovunque sui libri, senza che i giovani acquisiscano quella “working knowledge” o conoscenza pratica operativa, alla quale si dà tanto importanza ad esempio nelle scuole inglesi, svizzere e tedesche con risultati significativi di innovazione e progresso tecnologico.

I primi, confortanti, risultati della realizzazione del Progetto Lauree Scientifiche sono già ben tangibili: in tutta Italia gli studenti delle Scuole coinvolte hanno dimostrato un grande interesse sia alle lezioni preparatorie sia all'attività di laboratorio, frequentandole con assiduità e riferendo poi con relazioni, non di rado esemplari per rigore e concisione, su quanto avevano appreso. Spesso gli stessi studenti hanno sollecitato i loro insegnanti perché quella loro esperienza – che li impegnava anche in ore extracurricolari - venisse ripetuta negli anni successivi.

Questi risultati, che sono numericamente espressi e quantitativamente riassunti nei grafici che saranno presentati, fanno bene sperare e sono già fin d'ora un compenso delle fatiche che noi oggi affrontiamo con entusiasmo per interessare i giovani ad una Scienza che svolge una funzione tanto importante nella vita moderna e nelle economie dei Paesi più avanzati.

# La Chimica nel quotidiano

**Maria Rosaria Tancredi**

Scuola Secondaria di 1° Grado "A. Manzoni" Rutigliano – Bari

Docente Tutor - ISS

La seguente **Unità di Lavoro** è stata realizzata nella Scuola Secondaria di 1° Grado "A. Manzoni" di Rutigliano (Bari) per un approccio allo studio della chimica. Il contesto scelto: **"l'aria che respiriamo"** offre l'opportunità di considerare la straordinaria importanza che rivestono i gas, in particolare l'ossigeno e l'anidride carbonica, come anelli di raccordo interdisciplinari: la combustione, la respirazione, la fotosintesi, la fermentazione ecc. Nella schematizzazione dell'esperienza sono riportati gli aspetti fondamentali che illustrano l'itinerario didattico – metodologico seguito.

## **Finalità della sperimentazione**

I percorsi sperimentali che intrecciano gli aspetti teorici con la didattica laboratoriale, offrono agli alunni strumenti di lettura ed analisi importanti sia per la valenza concettuale, sia per la rilevanza sociale, nella **consapevolezza della necessità** di dare nuova "linfa" alle attività di insegnamento – apprendimento; promuovere il coinvolgimento "attivo e motivato" fare propria la "cultura dei risultati", documentare gli esiti della sperimentazione.

## **Obiettivi Formativi dell' Unità di lavoro**

- Rendere i ragazzi "protagonisti" dell'attività di ricerca con specifiche responsabilità
- Far acquisire abilità e competenze nelle operazioni fondamentali di laboratorio
- Capacità nella scelta e utilizzo delle metodiche sperimentali, nella raccolta e analisi dei dati, nell'utilizzo di strumentazione scientifica per indagini analitiche e strutturali
- Acquisire la capacità di costruire modelli

## **Caratterizzazione della proposta didattica**

**TITOLO** " Le proprietà chimiche dell'aria"

**CONTESTO:** l'aria che respiriamo

## **Nucleo concettuale: caratterizzazione e trasformazione delle sostanze**

### **DESTINATARI ALUNNI DELLA CLASSE SECONDA**

#### **PRECONOSCENZE**

**Conoscere le proprietà fisiche dell'aria; - Conoscere il significato di miscuglio e miscela;**

**- Nozioni sulla combustione/ Comburente e combustibile**

#### **Obiettivi specifici di apprendimento**

- Comprendere che l'aria è un miscuglio di gas
- Comprendere che i gas presenti nell'aria hanno diverse proprietà e una diversa funzione
- Conoscere che esistono sostanze che possono rilevare la presenza di CO<sub>2</sub>
- Conoscere la geometria della molecola dell'anidride carbonica e dell'acqua

#### **Contenuti**

- Proprietà dei gas: comportamento, chimica e leggi dei gas ; - Atomi e molecole

**Tempi : un mese**

#### **Percorso sperimentale**

#### **ITER METODOLOGICO**

- Illustrazione e negoziazione con i ragazzi degli obiettivi da raggiungere;
- Valorizzazione delle conoscenze/competenze pregresse degli studenti;
- Prova d'ingresso per la verifica della congruità delle conoscenze/competenze con gli obiettivi prefissati;
- **Esecuzione delle attività sperimentali: COMPOSIZIONE DELL'ARIA**

Presenza di ossigeno: combustione di una candela: la situazione esperenziale, mediata dal docente: in laboratorio, ha previsto i ragazzi suddivisi in gruppo di 4-6 per banco; il brain storming per stimolare lo spirito di osservazione e per acqui-

acquisire che la combustione è condizionata dalla presenza di aria (candela che brucia) e che il livello dell'acqua che sale all'interno di una vaschetta con la candela accesa e ricoperta con un vasetto, è legato al consumo di ossigeno durante la combustione. La costruzione di un grafico, per evidenziare che con il vaso più grande, la candela rimane accesa per più tempo. **L'ossigeno è un comburente:** il riconoscimento dell'ossigeno che si sviluppa per reazione del permanganato di potassio con acqua ossigenata in presenza di acido solforico, per evidenziare le proprietà **comburenti** con l'ausilio di un fuscillo di legno incandescente. *In questa fase gli alunni osservano “attentamente con stupore e meraviglia” prendono appunti* ed effettuano lo schema dell'esperimento; hanno l'esigenza di **fissare quanto vissuto**. Il linguaggio scritto permette di mantenere il “filo”, i collegamenti di quanto ipotizzato, visto/effettuato, raccolto, interpretato.

**La presenza di anidride carbonica e la sua preparazione** con l'utilizzo di sostanze comuni (bicarbonato di sodio, aceto, limone) nonché l'uso di semplici apparecchiature idonee alla raccolta, ne ha evidenziato le proprietà mediante la sua reazione con idrossido di calcio (o con altri reagenti: blu di bromotimolo, acqua distillata, acqua minerale addizionata di  $\text{CO}_2$ ) e l'osservazione del comportamento riguardo la combustione (né combustibile, né comburente). L'idrossido di calce è un indicatore, costituisce il “mezzo analitico” che permette di mettere in evidenza la presenza di anidride carbonica. È stato possibile anche constatare che il lievito è capace di operare la fermentazione alcolica con produzione di anidride carbonica.

Sciogliendo il lievito di birra nell'acqua tiepida in un contenitore con un po' di zucchero, chiuso con palloncino, osservano che si gonfia, svuotandolo in una provetta contenente l'acqua di calce, si intorbida e diventa di colore biancastro.

Conclusione il lievito è capace di operare la fermentazione alcolica con produzione di anidride carbonica.

**Presenza di vapor d'acqua: saggio con  $\text{Cu SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  e con  $\text{CoCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$**  il brain storming, sia per il “naturale sapere” dei ragazzi, che collegare quanto appreso; la presenza di vapor acqueo si è evidenziata con dei vetrini “da orologio” ponendo il  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , (o  $\text{CoCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ), dopo un po' di tempo da azzurro diventa bianco per effetto del vapor acqueo presente nell'aria.

## **I CONCETTI DI ATOMO E MOLECOLA loro proposizione per una GEOMETRIA MOLECOLARE**

Situazione esperienziale mediata dal docente: in laboratorio, i ragazzi suddivisi in gruppo di 4-6 per costruire modelli di molecole:  $O_2$ ,  $H_2O$ ,  $CO_2$ : con sfere di polisterolo di grandezza e colore diverso, stecchini di legno. Sono stati condotti alla comprensione dei modi più semplici in cui gli atomi “si dispongono” tra loro per formare molecole, dando origine a fondamentali forme geometriche planari, consentendo così di introdurre il concetto di “geometria molecolare” in riferimento a molecole semplici (tipo AB,  $AB_2$ ). Con le sfere, si è poi passati a rappresentare la composizione dell'aria.

**IN ITINERE** il monitoraggio delle attività; il controllo delle ipotesi di relazione delle variabili; la raccolta dati ed individuazione delle relazioni esistenti tra le variabili attraverso tabelle e grafici e la somministrazione del questionario di uscita sull'esperienza

ha **VERIFICATO E VALUTATO** : la capacità di formulare in modo corretto una ipotesi; di elaborare previsioni, di verificare le ipotesi formulate e costruire “modelli

### ***LE COMPETENZE:***

- *Registrare dettagliatamente e descrivere con chiarezza e correttezza le fasi dell'esperienza vissuta in laboratorio*
- *Utilizzare il linguaggio specifico in modo appropriato*
- *Analizzare, interpretare e rappresentare “un modello” in modo autonomo ed in situazioni “diverse”*

**COMPETENZA PISA” Trarre conclusioni basate sui fatti per comprendere il mondo della natura”**

## **Bibliografia**

- “ I concetti di atomo e molecola : loro proposizione nella scuola secondaria di 1° Grado” VIII° Convegno Nazionale Didattica di Senigallia 17/22 novembre 1991;( S.Doronzo, M.Guarnieri, G. Redavid, M.R.Tancredi)
- “Le reazioni Chimiche; produzione e riconoscimento dei gas” Chemioforum Ricerca Roma 18 – 22 maggio 1992 ( S.Doronzo, M.Guarnieri, G. Redavid, M.R.Tancredi) - “ Atoms, molecules and Particle Nature of Matter. How these concepts can be proposed in the secondary school“ 4° European Conference York( U.K) 9-12 sett. 1997( S.Doronzo, M.Guarnieri, M.R. Tancredi)

**Solidi e liquidi:  
un incontro ricco di sorprese.  
Proposta di percorso didattico-laboratoriale per la scuola del I  
ciclo**

**Maria Pia Veronico, Paola Fini**

maria.veronico@istruzione.it; p.fini@ba.ipcf.cnr.it

Scopo del presente lavoro è quello di proporre un segmento di un percorso didattico, incardinato sulla didattica laboratoriale, volto a far comprendere agli alunni di scuola del primo ciclo alcuni passaggi fondamentali riguardanti le “trasformazioni” che si verificano tra miscele di sostanze diverse. Il percorso, sperimentato nelle classi terze della Scuola del primo ciclo, è stato utilizzato anche per osservare l’atteggiamento degli alunni rispetto alla possibilità di effettuare misure in modo semplice per comprendere le relazioni quantitative soluto solvente.

***Alla ricerca di “significato”***

Prima di avviare le attività, dopo aver accertato il possesso dei prerequisiti, è stato illustrato rapidamente il percorso e ci si è soffermati sul significato del termine “soluzione”.

Nella scuola del I ciclo il termine “soluzione” ricorre frequentemente in relazione alla matematica e all’italiano: i bambini ignorano che lo stesso termine indica “miscele omogenee” ovvero “cose” familiari, che loro sono perfettamente in grado di preparare sin da tenera età e che certamente utilizzano. I testi scolastici del primo ciclo lasciano ben poco spazio a tale argomento presente talvolta in modo trasversale. Frequentemente dalla sezione di scienze emerge la preoccupazione del raccontare e del descrivere più che la ricerca del perché dei fenomeni. Questi alcuni dei motivi della scelta di tale tipo di proposta.

***Appunti su un segmento del percorso***

L’attività è stata introdotta con un gioco: non il piccolo chimico, né il piccolo mago ma un gioco da piccolo investigatore. Ogni bambino è stato investito del ruolo di investigatore con il compito di osservare, ricercare indizi, annotare quanto osservato, misurare, confrontarsi e discutere con l’obiettivo di capire i “perché” di quanto proposto. Per rendere l’esperienza maggiormente interessante ai piccoli investigatori sono state fornite delle “domande chiave” sulle quali è stata condotta, di volta in volta, la discussione in aula.

La proposta didattica è stata articolata in tre incontri della durata di due ore, durante l'orario scolastico ed in presenza delle insegnanti curricolari e ha visto il coinvolgimento di cinque classi. Tutte le attività sono state svolte privilegiando la partecipazione degli alunni ed il loro protagonismo.

Non disponendo di laboratorio, le esperienze sono state condotte in aula utilizzando materiali di facile reperibilità, poco costosi, riutilizzabili e soprattutto non pericolosi.

Entusiasmo e partecipazione attenta hanno caratterizzato tutte le fasi dell'attività, durante le quali gli alunni abitualmente ritenuti "più distratti" hanno ottenuto risultati reputati "sorprendenti" dalle loro insegnanti.

Le miscele, per lo più di solidi in liquidi, sono state preparate accogliendo i suggerimenti dei bambini. Oltre l'acqua e l'acetone, sono stati utilizzati anche olio ed alcool che pur non essendo sostanze "pure" hanno permesso di arricchire il percorso con numerose riflessioni.

I diversi solventi sono serviti a sottolineare che esistono diversi liquidi apparentemente simili all'acqua ma con proprietà molto diverse, oltre che non potabili e potenzialmente tossici. Le insegnanti curricolari hanno successivamente approfondito questo aspetto. La diversità dei liquidi è stata evidenziata facilmente dai bambini mediante parziale analisi organolettica e mediante prove di solubilità con "solidi" di uso domestico proposti dagli alunni e di cui risultava a tutti noto il comportamento in acqua. Grande stupore si è registrato di fronte al carbonato di calcio (presentato come polvere di pietra) in aceto, polistirolo in acetone ecc..

I risultati delle osservazioni sono stati registrati individualmente e discussi collegialmente. La conclusione unanimemente condivisa dai bambini è stata che liquidi diversi si comportano in modo diverso con lo stesso solido e anche che solidi diversi si comportano in modo diverso con lo stesso liquido. A questo punto è stata introdotta la terminologia: soluto, solvente e soluzione e con esempi e discussione in aula si è cercato di capire se realmente avevano compreso ciò che era stato proposto. I bambini, inoltre, hanno individuato chiaramente e con certezza i solventi in cui il soluto risultava completamente disciolto, manifestando dubbi riguardo ai soluti parzialmente solubilizzati o nel caso in cui soluto e solvente erano entrambi liquidi. La domanda "che fine fanno quando si sciolgono?" è servita per costruire un altro segmento del percorso che verrà descritto in un successivo intervento. Alcuni alunni hanno osservato che i soluti si sciolgono sino ad un certo punto e la domanda "ma un soluto si può sciogliere



all'infinito?" ha permesso di effettuare la seconda parte dell'esperienza: misurare la quantità massima di solido/soluto da poter sciogliere senza vedere la presenza di corpo di fondo. Dopo ampio dibattito in aula sulle modalità con cui condurre l'esperienza ogni bambino ha ricevuto i propri strumenti di lavoro e ha incominciato ad annotare in una griglia quanti cucchiaini rasi era riuscito a sciogliere sino a vedere il corpo di fondo. L'attenzione nel prelevare le quantità e nell'esecuzione delle diverse fasi è stata massima e il clima quanto mai sereno e collaborativo. I risultati ottenuti dai vari bambini sono stati registrati su di una tabella disegnata alla lavagna e confrontati. Naturalmente il confronto dei dati ottenuti ha evidenziato una certa variabilità che subito i bambini hanno collegato al livello di riempimento del cucchiaino. Qualche bambino ha osservato che forse riscaldando le cose sarebbero andate diversamente, perché ha ricordato lo zucchero sul fondo della sua tazza di latte, e quindi è stata eseguita una prova di riscaldamento con una delle soluzioni sature per verificare le ipotesi formulate dai bambini. Con grande meraviglia dei bambini la soluzione satura riscaldata, quando è tornata a temperatura ambiente, presentava dei cristallini sul fondo. In alcune classi dei bambini hanno proposto di procedere raffreddando ulteriormente la soluzione. Dopo un momento di conversazione nel quale sono state registrate le varie ipotesi formulate dai bambini su cosa avrebbe provocato un ulteriore raffreddamento della soluzione, si è proceduto raffreddando ulteriormente la soluzione immergendo i contenitori in una vaschetta piena di ghiaccio. Dopo un po' i bambini hanno osservato la presenza sul fondo dei contenitori di un maggior numero di cristalli e si sono molto divertiti nel verificare chi di loro aveva formulato una ipotesi corretta.

Dopo aver riassunto in alcune tabelle elaborate dai bambini i diversi risultati ottenuti nelle varie prove di solubilità abbiamo sollecitato i bambini ad interrogarsi su come potesse esserci utile quello che abbiamo osservato in questo percorso nella vita quotidiana. I bambini hanno preso parte anche a questo momento del percorso mostrando grande partecipazione. Le proposte da loro formulate, spesso originali e quasi sempre ragionevoli, sono state utilizzate per verificare la validità del percorso proposto.

### ***Conclusioni***

I risultati più che positivi dell'esperienza incoraggiano a proseguire su una strada spesso difficoltosa ma certamente ricca di sorprese di inestimabile valore.

# “Acqua e Zucchero .... Sembra Facile!”

**Nadia Zamboni, Simona Fava**

docenti di Matematica e Scienze nella scuola secondaria di primo grado

**INQUADRAMENTO** - Progetto ideato nell'ambito del Master in didattica delle scienze organizzato dall'Università degli Studi di Genova (2007-2008) con intento di ricerca in ambito didattico per individuare efficaci strategie di apprendimento in una prospettiva costruttivista. Tale attività, realizzata in una classe del ponente genovese, è comunque trasferibile nelle sue linee generali in una qualsiasi programmazione.

## **Tema dell'attività**

Il tema centrale dell'attività è lo studio delle soluzioni di sostanze solide in acqua, argomento prevedibile in una programmazione nell'area delle Scienze Sperimentali in una classe II di scuola secondaria di primo grado.

La scelta di tale tema è strettamente connessa al raggiungimento di una serie di obiettivi cognitivi e metacognitivi nell'ambito delle scienze sperimentali, ma anche all'esigenza di promuovere un approccio allo studio delle scienze basato sull'attività sperimentale, indispensabile per promuovere una costruzione significativa delle conoscenze dell'alunno (A.Borsese, UeS, X, 2/R, 2005)

Il progetto si presta ad un ampliamento ad altri ambiti disciplinari come quello della matematica (concentrazioni delle soluzioni e concetto matematico di rapporto) e della fisica (aspetto ponderale delle soluzioni e concetti di massa e peso, stati di aggregazione della materia), che aiuta il discente ad acquisire una maggiore consapevolezza delle relazioni e degli stretti legami tra le discipline scientifiche.

Si fa notare come l'argomento in questione non sia introdotto da una descrizione generale delle miscele, che è invece l'approccio più comunemente seguito, ma attraverso l'approccio sperimentale alla dissoluzione di sostanze solide in acqua, fenomeno quotidiano ben presente nella vita dei ragazzi.

L'attività sperimentale, oltre a permettere ai ragazzi di definire operativamente solubilità di una sostanza solida in acqua, soluzione, soluto, solvente, soluzione satura, concentrazione, offre loro l'opportunità di affrontare in modo problematico e operativo il principio di conservazione della massa.

A chi è rivolta l'attività (background strumentale, metodologico, contrattuale)

Il progetto è rivolto ad una classe di seconda media, composta di 15 alunni di livello medio, provenienti da contesti familiari modesti sia dal punto di vista economico che culturale. Si tratta di una classe di alunni vivaci, ma rispettosi e disponibili; non hanno grande esperienza di lavoro in gruppo, ma si dimostrano sempre interessati a nuove esperienze e collaborativi.

**METODOLOGIA:** per ogni fase di lavoro sono previste schede individuali sul fenomeno da esaminare, seguite da schede di gruppo per il confronto tra pari e infine una discussione di classe, attraverso la quale si giunge a definizioni condivise, in cui deve emergere la consapevolezza di affermazioni derivate da osservazioni puntuali e rigorose. Gli alunni conservano le schede individuali e di gruppo al fine di realizzare un prodotto finale in cui identificare il proprio percorso didattico e le conoscenze costruite.

#### ***ABILITA' DA COSTRUIRE O DA CONSOLIDARE SE GIA' POSSEDUTE***

Nella proposta del progetto indichiamo prima di tutto gli obiettivi per l'alunno, intesi come abilità da sviluppare, che potranno estendersi ad altri ambiti disciplinari (trasversalità).

- ⇒ *rispettare le consegne*
- ⇒ *organizzarsi nello spazio e nel tempo*
- ⇒ *partecipare alle attività didattiche con contributi pertinenti e costruttivi*
- ⇒ *lavorare in gruppo*
- ⇒ *esprimersi con linguaggio comprensibile e condivisibile*
- ⇒ *osservare, argomentare, formulare ipotesi, sintetizzare e generalizzare una situazione particolare*
- ⇒ *riconoscere e puntualizzare le parole chiave all'interno di un discorso*
- ⇒ *associare proprietà individuate a fenomeni osservati*
- ⇒ *pianificare un percorso individuando e descrivendo le fasi di una procedura (in sequenza ordinata) e di saperle ripetere*
- ⇒ *cogliere uguaglianze e differenze tra i propri e gli altrui contributi e tra varie situazioni osservate*

⇒ *ascoltare con attenzione per cogliere tutte le informazioni necessarie per partecipare in modo ordinato ad una discussione*

⇒ *estrapolare dalla pratica sperimentale ciò che è in relazione con il problema*

⇒ *tabulare e raccogliere dati e osservazioni*

⇒ *rielaborare, generalizzare e sintetizzare i contenuti appresi attraverso le attività sperimentali*

### **OBIETTIVI COGNITIVI DISCIPLINARI IN AMBITO CHIMICO E TAPPE DEL LAVORO IN CLASSE**

⇒ *costruzione di un lessico specifico (comune a tutte le fasi)*

⇒ *definizione di sostanza solida solubile, solvente e soluzione (fasi da 1 a 6)*

⇒ *scoperta della conservazione della massa nel processo di dissoluzione (fasi 6, 7 e 8)*

⇒ *scoperta del limite di solubilità di una sostanza solida solubile in acqua (fase 9)*

⇒ *definizione di soluzione satura (fase 10)*

⇒ *definizione di concentrazione (fase 11-12)*

#### **Tappe principali del lavoro**

**FASE 0 (2h, a casa e in classe):** lavoro individuale su lessico in collaborazione con l'insegnante di lettere (linguaggio naturale e scientifico). L'insegnante di lettere ha realizzato un lavoro di descrizione di oggetti, per i quali gli alunni sono stati invitati a realizzare sia descrizioni oggettive sia soggettive, allo scopo di ampliare il proprio lessico e le capacità di osservazione.

**FASE 1 (1h, a casa):** lavoro individuale di progettazione a casa. L'alunno è invitato a compilare una scheda in cui gli viene richiesto di descrivere come potrebbe spiegare ad un compagno se una sostanza mescolata con acqua si scioglie o meno.

**FASE 2 (2h, in classe) :** lavoro di sperimentazione e verbalizzazione (inizialmente prevale il ruolo del docente) + lavoro di gruppo + discussione finale.

L'insegnante propone l'esperimento di dissoluzione di zucchero in acqua, guidando gli alunni all'individuazione di una procedura standard che poi dovrà essere registrata su scheda e riproposta in altre situazioni...si pone particolare importanza al tipo di materiale utilizzato, alle quantità, alla sequenza delle fasi operative e quindi alla capacità dell'alunno di registrare e riproporre la procedura rispettandone le fasi nel dettaglio. In sede di revisione ma ci siamo rese conto che si poteva evitare di far prevalere il ruolo del docente chiedendo la procedura ai ragazzi, definendo solo il materiale che avevano a disposizione, prima con un lavoro individuale, poi di gruppo e infine con una discussione della quale sarebbero stati maggiormente protagonisti.

**FASE 3 (2h, in classe) :** lavoro di gruppo, sperimentazione. Gli alunni riuniti in gruppi vengono invitati a ripetere l'esperimento con diversi tipi di sostanze, utilizzando la procedura standard mostrata dal docente e da loro trascritta. Lo scopo dell'attività è quello di avviare al riconoscimento e all'individuazione di sostanze con diverse caratteristiche (solubilità in acqua e colore).

**FASE 4-5 (2h, in classe e a casa):** Si avvia una discussione allo scopo di sintetizzare in una tabella i risultati della dissoluzione delle sostanze utilizzate e le relative osservazioni; riflettendo sui risultati delle prove sperimentali gli alunni sono invitati a proporre una prima definizione di sostanza solida solubile in acqua, basandosi esclusivamente sulle osservazioni fatte in laboratorio.

**FASE 6 (1h, in classe):** discussione e condivisione per giungere a una definizione di sostanza solubile. L'insegnante consegna a ciascun alunno il proprio elaborato, scrive alla lavagna le parole chiave individuate nelle loro elaborati e attraverso discussione coordina la costruzione di una definizione di sostanza solida solubile sottolineando che deve derivare solo da ciò che si è osservato.

**FASE 7-8 (2h, in classe) :** lavoro in classe con sperimentazione e discussione (affinamento di definizione di sostanza solubile: "scompare alla vista" e avvio alla scoperta della conservazione delle massa...infatti anche da sciolte le sostanze solide pesano come prima di essere sciolte ). Gli alunni devono trovare la corrispondenza fra tre campioni di "soluzione" incogniti e tre campioni identici preparati davanti a loro secondo la procedura "std", dei quali viene data la composizione. Lo scopo dell'attività è quella di identificare e associare i vari campioni indagando sul valore delle massa degli stessi...gli alunni guidati scoprono che 'grammi sostanza solubile+grammi acqua= grammi soluzione' (avvio alla legge di conservazione delle massa). Al termine delle attività e delle

discussioni in classe si giunge ad una definizione più 'fine' di sostanza solida solubile, si introducono le definizioni di solvente e soluzione.

***FASE 9-10 (1h, in classe):*** lavoro individuale e di gruppo per giungere alla scoperta del significato di soluzione satura utilizzando due soluti uno bianco e uno colorato si realizza, attraverso una procedura condivisa, un'attività sperimentale che porta all'individuazione ed alla definizione di limite di solubilità delle sostanze, per l'esistenza del quale un terzo degli alunni dimostra evidenti perplessità; di qui la costruzione del concetto di soluzione satura e di limite di solubilità nelle fasi successive.

Alla fase 10 fa seguito momento di verifica cognitiva con valutazione del livello di acquisizione e interiorizzazione degli obiettivi individuati nelle fasi iniziali del progetto.

***FASE 11-12 (4h, in classe):*** lavori individuali e di gruppo per giungere alla definizione di concentrazione di una soluzione: si parte dal confronto di soluzioni dello stesso soluto con differente colore, ottenute dall'aggiunta di differenti quantità di soluto dapprima nella stessa quantità di solvente e, in seguito, in quantità variabili di solvente. La sperimentazione offre occasione di riflessione per giungere ad una definizione condivisa e consapevole di concentrazione e, quindi, ad una 'formula' in cui si esplicita la relazione tra quantità di soluto e quantità di solvente.

***Alla fase 12 fanno seguito momenti di verifica cognitiva con focus sulle concentrazioni e metacognitiva sull'intero percorso svolto.***

## ***CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI***

Nell'apparente banalità del tema proposto, si è trovato un valido strumento di indagine sulle concezioni spontanee degli alunni che, anche quando errate, hanno fornito comunque un utile spunto per sviluppare un pensiero critico, costruire definizioni e acquisire un linguaggio specifico significativi; gli alunni, che con la pratica sperimentale hanno avuto occasione di mettere alla prova, migliorare e consolidare le loro abilità di base, sono stati i registi-protagonisti del loro percorso cognitivo, in cui si è dato molto risalto all'aspetto comunicativo sfruttando il forte legame tra la componente linguistica e quella emozionale.

Tra le difficoltà più evidenti incontrate dagli alunni ricordiamo: distinguere il fe-

nomeno di fusione da quello di dissoluzione, saper generalizzare dal particolare, superare i propri preconcetti (nonostante osservazioni palesi dell'errore concettuale come quello della solubilità infinita), utilizzare in modo consapevole la terminologia specifica, etc

L'analisi a posteriori del lavoro dei docenti, svolto a partire dall'esame dei protocolli degli alunni, ha permesso, inoltre, di individuare alcuni errori metodologici da correggere in una eventuale fase di riprogettazione: evitare consegne a casa che in realtà richiedono una supervisione diretta dell'insegnante, limitandosi ad assegnare compiti di riflessione o di rinforzo su quanto già concluso in classe, riprendere alcune consegne che si sono rivelate causa di tautologie e fraintendimenti, potenziare ulteriormente la partecipazione degli alunni che nelle parte finale sulle concentrazioni è stata condizionata da fattori temporali di gestione delle attività.

# **Competenza: capacita', abilita', padronanza...**

## **Chiavi di lettura di un progetto di chimica per la scuola primaria<sup>1</sup>**

**Marina Di Benedetto**

Scuola G.B. Perasso, Genova

Pensare, progettare, valutare per competenze, così come richiesto agli insegnanti della scuola di base dalle Nuove Indicazioni 2007, induce un cambiamento rilevante nel “paradigma dominante” della scuola italiana ponendo l’accento non più sull’insegnamento ma sull’apprendimento. Supera d’un balzo l’ottica lineare e riduzionista che individuava l’insegnamento come trasmissione-trasferimento di conoscenze a favore di un’ottica sistemica consapevole della complessità di un’azione didattica che ambisce alla costruzione di competenze.

Compito della scuola primaria è principalmente quello di condurre i bambini dal concreto verso l’astrazione ed è in questa dimensione che si muove un approccio didattico con l’obiettivo di proporre percorsi significativi.

Una competenza è assai più di un’abilità, si compone di un insieme di mete formative in termini di conoscenze e di comportamenti secondo una dimensione elaborativa strettamente personale e si caratterizza, perciò, per l’assoluta originalità. E’ il soggetto stesso, in prima persona, a dotare di senso l’interazione fra saperi, formali e informali e i contesti, nella relazione con gli altri. E’ “competence” ed è “performance”(N. Chomskji), è la capacità di mettere a frutto al meglio le conoscenze, di pianificarle e di saper trasferire le acquisizioni in altri contesti al fine di affrontare e risolvere problemi nuovi. E’ “prestazione” ed ha, quindi, un carattere dinamico e in continua espansione e revisione. Ma competenza è anche “*metaconoscenza: la consapevolezza, da parte dell’alunno, dei contenuti e delle conoscenze che possiede, delle abilità che ha attivato per acquisirli*” (A. Borsese, ) essa si propone come riflessione autovalutativa, condizione ineludibile per giungere all’*“autonomia cognitiva”*.

### Implicazioni di una didattica per competenze:

Prima di tutto: quali competenze sviluppare nella scuola primaria? Con quali azioni didattiche?

---

1. Tale contributo affianca il progetto per la scuola primaria “Olive in salamoia e frutta sciroppata” di Lia Zunino e Giuseppina Caviglia con il proposito di aprire uno spiraglio sulla complessità in relazione alla progettazione e alla mediazione didattica. Chiavi di lettura (ma il termine è troppo ambizioso) di alcuni aspetti inerenti scenari e contesti, riferimenti teorici, convinzioni e principi ispiratori che sottendono il progetto in ogni sua parte



Inutile dire che nel campo della pianificazione didattica non ci sono percorsi certi; dal momento in cui ci si appresta a progettare un itinerario, dall'atto creativo fino al modello operativo, bisogna saper accettare un certo grado di incertezza rispetto all'adeguatezza o meno del progetto, concentrandosi, però, sulle finalità che ci si prefigge.

Tornando al progetto "olive in salamoia e frutta sciropata" esso si articola intorno a due grandi "filoni" cognitivi: l'uno volto alla costruzione di abilità di base, l'altro al raggiungimento di competenze complesse inerenti processi e metodi.

Con abilità di base ci si riferisce in particolare all'acquisizione di concetti fondanti della disciplina quali il concetto di sostanza e di sostanza solida solubile. Per ciò che attiene a processi e metodi la scelta a favore del metodo sperimentale consente esperienze di osservazione, elaborazione di ipotesi, verifica e formalizzazione.

Il progetto si avvale di una metodologia laboratoriale e cioè privilegia situazioni di apprendimento attivo, dà valore alle esperienze, al confronto, alla rielaborazione individuale e collettiva del sapere. Esso tiene in conto uno dei nodi fondamentali della didattica, sintetizzabile nel passaggio:

"comprensibilità → comprensione,

*Compito dell'insegnante è realizzare un messaggio comprensibile, condizione minima necessaria perché si realizzi un'autentica comprensione"* <sup>2,3</sup> tramite una metodologia adeguata in un contesto di relazioni.

Quanto a rendere "comprensibile" il messaggio il primo passo è quello di costruire un linguaggio condiviso nel gruppo, accessibile a tutti. Ci si avvale talvolta della metafora per introdurre ciò che è sconosciuto tramite ciò che è noto o per far percepire "visivamente" ciò che in realtà è invisibile.

Largo spazio viene lasciato alla verbalizzazione di esperienze, situazioni, eventi. Ogni contributo viene accolto e valorizzato dalle insegnanti, sottoposto al vaglio del gruppo, diventa patrimonio prezioso cui attingere durante le attività e rievocare anche a distanza di tempo.

---

2. A. Borsese, Comprensibilità, comprensione e comunicazione didattica, *Orientamenti Pedagogici*, vol.52, n.5, 2005, 739-747

3. A. Borsese, Comprensibilità, comprensione e formazione degli insegnanti, *Insegnare*, n.2-3, 2005, 36-39

Gradualmente, in particolare nella seconda parte del progetto, al linguaggio naturale si affianca un lessico disciplinare, frutto sudato di confronti su evidenze sperimentali, discussioni, negoziazioni semantiche

Ci si soffermi sul fatto che nell'analisi a priori le insegnanti mettono al corrente che i bambini sono abituati ad affrontare e ad esplorare, in ambito di esperienze spontanee e di apprendimento, situazioni che presentino carattere di novità e a far proprie le situazioni problematiche, formulando ipotesi e individuando strategie risolutive.

Tutto ciò ci fa pensare a quanto la costruzione di competenze- chiave sia pervasiva di tutti gli aspetti dell'apprendimento e della vita di relazione a scuola. Tali competenze rivestono un'importanza primaria nel favorire un modo costruttivo e critico di porsi di fronte alla realtà e nel promuovere l'autonomia di giudizio e la maturazione personale.

Tra le finalità formative del progetto: avviare alla conquista dei primi livelli di accettazione e razionalizzazione dell'incerto, incrementare la disponibilità ad operare scelte e ad assumersene la responsabilità, e, tramite l'offerta di occasioni di crescita relazionale, favorire il decentrarsi dal proprio punto di vista.

L'itinerario si conclude con la formalizzazione e la richiesta di arrivare ad una definizione condivisa, la più alta che il gruppo possa esprimere. Ultimo atto di una grande fatica.

# **Olive in salamoia e frutta sciroppata: dalla realizzazione di un prodotto alimentare all'acquisizione del concetto di sostanza solida solubile**

**Giuseppina Caviglia\*, Lia Zunino\*\***

\*Scuola Primaria Statale "Pietro Thouar", Genova.

\*\*Scuola Primaria Statale di Masone (Genova).

## **Parte prima: fase progettuale e di avvio dell'attività**

Classi coinvolte nell'attività:

3<sup>^</sup> A-B (modulo) Scuola Primaria di Masone (Ge)

4<sup>^</sup> C (tempo pieno) Scuola Primaria "P. Thouar" di Genova Pra' (anno scolastico 2007/2008).

### **1. Alcune considerazioni a priori: la fase progettuale**

Abbiamo progettato questo lavoro ponendoci nell'ottica della ricerca-azione: obiettivo per le insegnanti e per la loro crescita professionale è stata l'esplorazione di modi per staccarsi da un insegnamento tradizionale, legato alle proposte fintamente sperimentali dei libri di testo, che non tengono conto dell'enciclopedia cognitiva degli alunni, della comprensibilità della proposta in relazione al contesto e della necessità di muoversi su tempi lunghi per giungere a concettualizzazioni durature.

Gli obiettivi per i bambini si possono invece ascrivere a tre differenti tipologie:

- obiettivi finalizzati all'acquisizione di abilità generali come la capacità di osservare tenendo presente uno scopo, di descrivere, di discutere ed argomentare;
- obiettivi finalizzati all'acquisizione di abilità sociali come il saper collaborare in gruppo e partecipare in modo proficuo ad una discussione di tipo matematico-scientifico;
- obiettivi finalizzati all'acquisizione di conoscenze in campo scientifico in relazione al tema della solubilità.

Occorre precisare che i bambini delle classi sono abituati, per contratto didattico fin dalla prima, ad affrontare consegne scritte per esprimere il loro pensiero, per descrivere e confrontare o per formulare ipotesi in relazione ai fenomeni oggetto di studio. I testi prodotti forniscono all'insegnante materiale per esplorare le con-

cezioni dei bambini, per comprendere i processi mentali di ciascuno e per avere materiale da usare per discutere, confrontare, riprogettare continuamente il lavoro in relazione alla risposta dei singoli e della classe. I bambini sono inoltre abituati a discutere[1] per costruire “socialmente” la propria conoscenza.

Nelle classi è stato invece svolto raramente il lavoro di gruppo.

## **2. Il resoconto dell’esperienza: le fasi del lavoro, le consegne, le risposte dei bambini**

### **Fase 1**

Osserviamo e confrontiamo due prodotti alimentari finiti (olive in salamoia e pesche sciroppate), per comprendere come sono stati preparati e poter a nostra volta, a scuola, preparare le conserve da portare a casa. Lo scopo di questa prima fase è principalmente quello di creare un contesto di riferimento significativo per i bambini, un campo di esperienza[2] capace di suscitare la motivazione a risolvere i problemi che la situazione via via ci presenterà; la nostra attenzione è volta a costruire o potenziare, in questo primo momento, le abilità dell’osservare e descrivere, utilizzando liberamente il linguaggio naturale sul quale e a partire dal quale porremo le basi per l’acquisizione condivisa di un lessico che si farà gradualmente più specifico, indispensabile per affrontare la seconda parte del lavoro. Queste le tappe e le consegne assegnate:

***Fase 1a. Presentazione dei prodotti e confronto:*** i bambini vedono sul tavolo una confezione di olive in salamoia e una di pesche sciroppate; dopo una conversazione guidata per reperire informazioni in vista della preparazione dei prodotti in classe, svolgono la seguente consegna scritta: “*Confronta i due prodotti scrivendo cosa hanno di uguale e di diverso. Poi scrivi come pensi che siano stati preparati*”.

Leggiamo il lavoro di un bambino:

*Una cosa diversa logica è che sono in liquidi diversi anche perché una cosa è salata che sono le olive infatti le olive sono in salamoia che è acqua e sale invece le pesche che sono dolci sono in uno sciroppo alla pesca che è acqua e zucchero. Le olive non sono state lavorate perché le olive hanno il nocciolo e certe olive hanno addirittura il picciolo. Invece le pesche sono state lavate, sbucciate fatte a pezzi e dopo aver tolto il nocciolo li hanno messe nell’acqua e zucchero. Una cosa uguale è che in tutti e due i barattoli c’è l’acqua. Un’altra cosa di uguale è che in tutte e due ci sono dei conservanti e cose per non fare venire acida la roba.*

*Io credo che le olive sono prima state scelte perché quello che prende le olive non può prendere a caso un'oliva. Dopo sono state guardate meglio lavate e messe in un barattolo che poi ci metteranno la salamoia. Dopo per chiuderle bene con una macchina hanno fatto in modo che non ci entri l'aria. Per le pesche all'inizio hanno fatto come con le olive le hanno guardate bene poi lavate e tagliate dopo però l'hanno sbucciate e tolto il nocciolo messe in un barattolo dopo hanno rovesciato lo sciroppo nelle pesche. Dopo come le olive con una macchina le hanno chiuse bene in modo che non entri l'aria. (M.M. classe IV).*

**Fase 1b.** Discussione sulle caratteristiche emerse e sulle modalità di preparazione: denominazione delle caratteristiche emerse; confronto delle modalità di preparazione per individuare una ricetta comune; validazione delle ricette (consultazione di libri – ricettari - o altre fonti attendibili).

**Fase 1c.** In gruppo, realizzazione della salamoia e dello sciroppo: consegna per i gruppi (dopo aver compilato una griglia di osservazione sullo svolgimento dell'esperienza):

*“Scrivete: 1) cosa avete fatto per preparare i due liquidi; 2) cosa avete osservato durante la preparazione.”*

Un esempio dai bambini:

- *L'acqua ha delle bollicine attaccate alla parete del bicchiere e sul fondo.*
- *L'acqua sta diventando più bianca in tutti e due i bicchieri (con sale e con zucchero ma sono sul fondo).*
- *L'acqua si colora di più ma sale e zucchero sono sul fondo*
- *Il colore è di nuovo trasparente, sale e zucchero sul fondo sembrano meno*
- *I due ingredienti si sono quasi sciolti.*
- *Il sale e lo zucchero si sono sciolti nell'acqua quindi abbiamo smesso di mescolare e non si vede più sale e zucchero.*
- *Non si vedono più sale e zucchero nell'acqua e sui bordi del bicchiere ci sono bollicine.*

*Osservando i bicchieri con sola acqua abbiamo notato che attaccate alle pareti del bicchiere e sul fondo ci sono delle bollicine. Appena messo sale e zucchero nei bicchieri abbiamo osservato che l'acqua ha cambiato colore: è diventata leggermente bianca, sale e zucchero sono andati sul fondo del bicchiere. Mescolando l'acqua è diventata sempre più colorata di bianco. Dopo un minuto, quando abbiamo smesso di mescolare, l'acqua è diventata di nuovo trasparente perché zucchero e sale non sono più stati mossi dal cucchiaino, sul fondo le quantità sembravano minori. Dopo due minuti gli ingredienti si erano quasi sciolti del tutto, poi abbiamo ritenuto giusto smettere di mescolare perché sale*

*e zucchero si sono sciolti nell'acqua e non si distinguevano più e nel bordo dei bicchieri c'erano le bollicine e l'acqua era di nuovo trasparente.*

**Fase 1d. Relazione alla classe e discussione** per individuare uguaglianze e differenze nelle fasi di preparazione dei due liquidi . Nella discussione si introduce l'aggettivo solubile. Un breve spezzone di discussione:

(...)

*Debora: osservazioni... sì che c'erano le bollicine sul fondo*

*ins: allora sei d'accordo con Francesca*

*Gaia: secondo me ha detto tutto giusto*

*LR: però non sono d'accordo in una cosa quando dice che diventa sempre più bianca **quando io ho visto il bianco non era bianco era trasparente***

*Ad: **più che bianca l'acqua era torbida***

*DA: volevo dire che ha detto che **il sale e lo zucchero sono spariti***

*ins: nella relazione il gruppo ha detto che sale e zucchero non si sono più visti*

*DC: volevo dire che non sono d'accordo con LR perché **per me il termine trasparente si può usare solo quando l'acqua è normale senza niente***

*Gaia: secondo me Luca ha ragione perché quando mescolavamo **il sale e lo zucchero lo vedevamo sul fondo però l'acqua la vedevamo sempre trasparente***

**LR: non dico proprio trasparente io dico solo che un po' di bianco c'era ma non del tutto (...)**

**Fase 1e. Preparazione delle olive in salamoia in classe.**

**Fase 1f. Precisare il lessico: in particolare le parole COLORATO – INCOLORE – TRASPARENTE – OPACO**: ai bambini viene chiesto di classificare bicchieri o barattoli di diversa forma, colore e materiale tenendo conto di diverse caratteristiche e poi delle parole oggetto dell'attività. Le discussioni e i lavori di gruppo conducono a chiarire e precisare l'uso delle parole.

Esempio tratto da una sbobinatura registrata durante il lavoro di gruppo di classificazione di barattoli:

*LV: ma è opaco!*

*Ins: perché pensi che quello sia opaco?*

*LV: perché non si vede bene come quelli*

*Giulia: **ma si vede bene dentro, si vede bene***

*Ins: cosa ha di diverso dal n. 6?*

*LV: è più scuro*

*Ins: sembra giallognolo, marroncino*

*LV: e lei vuol metterlo nei trasparenti*

*Giulia: ma si vede! Per me si vede ho detto che è trasparente*

*Francesca: dice che per lei è trasparente perché si vede dentro*

*LV si vede però più male,*

*Francesca: quando lei ha detto che è trasparente io ho pensato che opaco non vuol dire che non si vede, ma che si vede un po'... Ma queste parole abbiamo detto che sono dei contrari*

*Poi abbiamo anche scritto, quello il n.7 e il 10 sono colorati e si vedono dentro...E io adesso che ho sentito lei penso che potrebbe aver ragione*

*Ins: quindi lei ha dato una motivazione, ha detto: "è trasparente perché si vede dentro" mi sembra che sia valida*

*Giulia: questo è di plastica, è un po' più spesso del barattolo di vetro semplice, ma si vede lo stesso.*

*Ins: I trasparenti colorati però non li vedo nella vostra classificazione*

*Giulia: ce ne sono altri trasparente colorato, il n. 7 è solo un esempio*

Viene infine attuata una nuova classificazione, con bottoni, per verificare se i termini sono stati effettivamente compresi:

*Giulia subito mette il bottone incolore, da lei giudicato così venerdì, nel trasparente colorato. Il resto è corretto; poi scrive:*

*Per capire quali bottoni vanno negli spazi giusti ho guardato se si vedevano al di fuori del bottone, se era così andava nei trasparenti o negli incolore, se non si vedeva al di fuori andava in colore o opaco. Oppure si poteva mettere in trasparente colorato cioè se si vedeva al di fuori ma era colorato, comunque non ne ho avuti.*

*Ho messo i bottoni dove si vede oltre nei trasparenti quelli dove non si vede certi negli opachi ho avuto difficoltà dei bottoni trasparenti colorati perché è sia colorato che trasparente.*

## **Bibliografia**

[1] Intendiamo *discussione* secondo il significato dato dal Gruppo di Ricerca di Modena che di riferisce a M. Bartolini Bussi, applicabile a nostro avviso anche alle scienze sperimentali.

[2] Nel senso dato da P. Boero in

[http://www5.indire.it:8080/set/set\\_linguaggi/materiali/parole/campo.html](http://www5.indire.it:8080/set/set_linguaggi/materiali/parole/campo.html)

# **Olive in salamoia e frutta sciroppata: dalla realizzazione di un prodotto alimentare all'acquisizione del concetto di sostanza solida solubile**

## **Parte seconda: fase di concettualizzazione e osservazioni conclusive**

**Lia Zunino\*, Giuseppina Caviglia\*\***

\*Scuola Primaria Statale di Masone (Genova).

\*\*Scuola Primaria Statale "Pietro Thouar", Genova.

### ***Fase 2***

In questa seconda fase ci domandiamo con i bambini se tutte le sostanze siano solubili come il sale e lo zucchero e chiediamo loro di progettare degli esperimenti che consentano di dimostrarlo. La realizzazione degli esperimenti, con sostanze bianche e colorate, pone la questione della “sparizione” della sostanza solubile bianca.

Lo scopo di questa parte è principalmente di concettualizzazione (sostanza solubile e conservazione della massa); ai bambini viene chiesto di formulare ipotesi (progettuali e previsionali) motivate e coerenti con il contesto di riferimento, ed essi riescono a mettere in gioco, sia nei testi scritti che nelle discussioni, doti di creatività e capacità argomentative inaspettate.

Solo a conclusione del lungo percorso si giunge alla definizione, che diventa la sintesi concettuale, prima individuale e poi condivisa e collettiva, del lungo percorso di scoperta[1].

Queste le tappe e le consegne assegnate:

**Fase 2a. Progettazione di un' esperienza per verificare se tutte le sostanze sono solubili come sale e zucchero:**

- consegna individuale scritta: “1. *Realizzeremo un esperimento per verificare se tutte le sostanze si sciolgono nell'acqua come il sale e lo zucchero. Sul tavolo vedi alcune sostanze e del materiale. Quali azioni dobbiamo eseguire? 2.Cosa ti aspetti che succeda se la sostanza è solubile? 3.Cosa ti aspetti che succeda se la sostanza non è solubile?*”;

- in discussione, dopo aver condiviso le modalità di esecuzione dell'esperimento, l'insegnante guida all'elaborazione di una scheda guida dell'osservazione/registrazione dell'esperimento.



**Fase 2b. Realizzazione dell'esperienza:** in gruppo, con materiale dato (una sostanza solubile e una no, per alcuni gruppi la sostanza solubile è colorata, per altri no) e scheda guida, i bambini verificano quali sostanze sono solubili e quali no. In una breve discussione vengono poi condivisi i risultati ottenuti dai gruppi con le diverse sostanze .

- Consegna individuale scritta (introduce il lavoro successivo): *Secondo te, la sostanza che si è sciolta è scomparsa completamente o è ancora nell'acqua? Da cosa lo capisci?*

35 % ritengono che le sostanza siano scomparse

40 % ritengono che siano ancora nell'acqua

25 % ritengono, come Silvia di cui si riporta l'esempio, che le sostanze colorate siano ancora nell'acqua e quelle bianche no:

*Secondo me la sostanza numero 2 è ancora nell'acqua l'ho capito perché l'acqua è diventata azzurra come la sostanza.*

*La sostanza numero 3 e la 5 per me non ci sono più perché se fossero nell'acqua, l'acqua sarebbe bianca. Per me la sostanza numero 6 è nell'acqua perché l'acqua è diventata gialla come la sostanza. (C.S., classe III)*

**Fase 2c. Progettazione di un'esperienza per verificare se la sostanza solubile bianca scompare dall'acqua**

- consegna individuale scritta: *“Progetta un esperimento che ci permetta di capire e di dimostrare se una sostanza bianca disciolta in acqua è ancora presente nell'acqua oppure no. Puoi utilizzare strumenti che abbiamo a scuola nell'armadio degli esperimenti oppure che ritieni di dover portare da casa.”*

I progetti si mostrano ricchi e articolati. Queste le proposte dei bambini: 35 % pesare; 20 % far evaporare l'acqua; 20 % filtrare l'acqua; 5 % usare strumenti di ingrandimento; 5 % sentire il sapore o l'odore; 7 % misurare il livello del liquido, 8 % non progettano alcun esperimento perché ritengono che la sostanza sia scomparsa e non si possa più recuperare in alcun modo. Un paio di progetti per chiarire le caratteristiche dei testi prodotti:

Secondo me per vedere la sostanza bisogna prendere il pentolino, mettere la soluzione n. 3 dentro il pentolino. Poi prendi il pentolino e lo metti sopra il fornello.

Lo e aspetti 20 minuti e guardi se c'è o no. Secondo me c'è. Io mi aspetto di vedere come abbiamo fatto con il tè, prima c'erano le bollicine poi dopo un po' non c'era più l'acqua, era diventato vapore; quindi secondo me succede lo stesso nella soluzione, l'acqua diventa vapore e la sostanza rimane sul fondo. (P.M., classe III)

*Si prende un litro d'acqua e si posa sulla bilancia a due piatti e si fa la stessa cosa con un altro litro d'acqua, poi in un litro d'acqua si mette una sostanza solubile si versa nell'acqua e si lascia sciogliere. Si mette la soluzione sulla bilancia a due piatti e dall'altra parte si mette il litro d'acqua. Se il peso è uguale al litro d'acqua vuol dire che i granelli sono scomparsi se la soluzione è più pesante vuol dire che i granelli ci sono ma non si vedono (O. D, classe III)*

- Seguono alcune discussioni, a partire da progetti che presentino idee differenti, lunghe e articolate. Riportiamo un breve stralcio di discussione in cui i bambini si confrontano sul progetto di pesare l'acqua prima e dopo avervi versato la sostanza e averla fatta sciogliere:

(...) **Maicol**: io voglio tornare a quello di Caterina... in quello di Caterina non va bene... perché prendi un bicchiere e ci metti la polverina e l'acqua e vedi subito quanto pesa, se pesa... tipo.... 20 grammi e aspetti un po' e arriva a 10 vuol dire che si è sciolta la sostanza. Tipo... se tu prendi quella soluzione e la metti sulla bilancia ha un peso, poi se aspetti un giorno, se pesa meno vuol dire che la polverina non c'è più

**Maestra**: questa idea di Maicol che dice di mettere il barattolo con la soluzione sulla bilancia (*lo fa*) e poi guardo se dopo un po' pesa meno o no, funzionerà?

**Michele**: puoi rovesciare l'acqua sul piatto non nel bicchiere.... poi ci mettiamo la polverina e la facciamo sciogliere. Poi se si scioglie cambia il peso diventa più leggera

**Yama**: prima bisogna guardare se la polverina pesa o no

**Maestra**: vediamo sulla bilancia a due piatti che è sensibile (*versa il contenuto di un barattolino sul piatto della bilancia e va giù*)

**Gabriele**: certo che pesa vedi?

**Yama**: quindi dovrebbe pesare nell'acqua

**Mirko P.**: allora sulla bilancia, prima pesi l'acqua, poi ci metti la polverina e guardiamo se pesa come l'acqua di prima quando si è sciolta (...)

**Maestra**: ma cosa vi aspettate che succeda al peso dopo che si è sciolta?

**Francesco**: per me pesa di più anche dopo che si è sciolta.

**Mirko:** bisogna vedere... pesare l'acqua poi metti la polverina e guardi quanto pesa, poi la fai sciogliere e se pesa uguale è sparita. **Maestra:** ma Francesco dice che pesa di più

**Mirko:** ovviamente, pesa di più (...)

**Maicol:** secondo me ho sbagliato ...quando tu metti la polverina continua a pesare anche quando si scioglie.

**Michele:** anche io ho sbagliato a dire che l'acqua pesa meno, perché la sostanza poi si sparge ma non si vede e continua a pesare.

**Silvia C.:** per me no. Per me invece quando si scioglie il peso ritorna come prima, quando era solo acqua

**Maestra:** allora... abbiamo due ipotesi contrapposte (*cominciano ad emergere 2 ipotesi sull'esperimento del peso*) **Federica:** io sono d'accordo con quello che dice Silvia.

**Maestra:** ma nel tuo progetto dicevi un'altra cosa....

**Federica:** no, sparisce il peso, ma la sostanza c'è ancora. (*3<sup>a</sup> ipotesi: può esserci la sostanza ma sparire il suo peso, dal momento che essa non si vede più*)

Alla fine del lungo dibattito sul progetto di pesare l'acqua, a cui tutti partecipano con interesse, cambiando talvolta opinione a seconda delle argomentazioni sentite, in III A abbiamo queste tre ipotesi, da verificare con l'esperimento:

- 1) *Peso dell'acqua + peso della sostanza = **somma** dei due pesi dopo lo scioglimento della sostanza. La sostanza rimane nell'acqua anche se non si vede (Francesco, Caterina, Elisa)*
- 2) *Peso dell'acqua + peso della sostanza = peso della sola acqua dopo lo scioglimento della sostanza, che sparisce. (Silvia C., Yama, Silvia R., Michele, Maicol, Lorenzo, Danilo, Mirko P, Mirko M)*
- 3) *Peso dell'acqua + peso della sostanza = peso della sola acqua dopo lo scioglimento della sostanza, che tuttavia rimane nell'acqua con le sue proprietà. (Federica, Daniela, Gabriele Mattia)*

- Realizzazione degli esperimenti e verifica delle ipotesi: i bambini vedono che la sostanza solubile bianca non “scompare” dall'acqua, ma diventa “invisibile pur essendo presente, con tutta la sua massa”.

### **Fase 2d. Arrivare alla definizione**

- Lavoro individuale scritto. Viene chiesto a ciascuno di scrivere cosa sono una sostanza solubile e una non solubile, ripensando a tutto il lavoro svolto. Un esempio dai bambini:

*Una sostanza solubile si scioglie, se è colorata l'acqua prende il colore della sostanza, se invece la sostanza è bianca, l'acqua diventa come prima, cioè incolore, noi sappiamo che la sostanza c'è ma non si vede, quindi  
SOSTANZA+ACQUA=SOLUZIONE, cioè acqua e sostanza unite.*

*Una sostanza non solubile rimane sul fondo però l'acqua prende il colore della sostanza, e così l'acqua e la sostanza non stanno unite ma separate. (S.G. livello medio, classe III)*

- con una discussione conclusiva si giunge alla scrittura di una definizione condivisa.

### **1. Alcune considerazioni a posteriori: riflessioni e problemi aperti.**

Punti di forza del lavoro:

- abbiamo sperimentato il ruolo dell'insegnante come attivatore di processi;
- le consegne e le discussioni hanno consentito ai bambini di esercitare e potenziare abilità comunicative e argomentative (lingua come strumento del pensiero);
- la richiesta di "progettare", mettendo i bambini in condizione di farlo liberamente, ha aperto la porta alla creatività di tutti, anche dei più deboli;
- eravamo consapevoli che occorresse muoversi nell'ambito del macroscopico[2], dell'osservazione e descrizione dei fenomeni e non della loro spiegazione interpretativa, e il lavoro ha confermato la correttezza di questa prospettiva con bambini della scuola primaria.

Punti di debolezza:

- il tempo e la sua gestione è stata una variabile impazzita: ci è esploso tra le mani e si è dilatato a dismisura; segnale positivo perché dimostra che i bambini hanno mantenuto l'interesse, ma negativo rispetto alla nostra capacità di progettazione e di analisi a priori della situazione didattica;
- il progetto prevedeva anche un momento di riflessione metacognitiva sul percorso svolto: non siamo riuscite a realizzarlo e questo mantiene vivo il desiderio di una nuova ricerca.

### **Bibliografia**

[1] Cfr. A. Borsese, *La definizione nel processo di insegnamento-apprendimento: sintesi concettuale o insieme di parole da ricordare a memoria?* CnS, La Chimica nella Scuola, nov-dic 2004, 157-160.

[2] Cfr. A. Borsese, *Obiettivi, metodologie e contenuti nell'insegnamento della chimica nella scuola*, I Problemi della Pedagogia, n°4, 1980, Ed. L. Volpicelli, Roma.

# **La didattica della chimica e il problema dei rifiuti**

**Maria Antonietta Carpentieri**

mantocarpe@libero.it

Nella presente relazione viene affrontato il problema di addurre le argomentazioni chimiche, con le dovute strategie didattiche, che giustifichino una gestione integrata dei rifiuti in coerenza con una normativa vigente purtroppo non estensivamente e correttamente applicata. Il lavoro nasce per essere rivolto alle classi del triennio dell'indirizzo chimico di un istituto tecnico industriale. Per prima cosa la gestione integrata dei rifiuti ha per obiettivo lo sfruttamento delle risorse ancora contenute nei rifiuti per ridurre il bisogno di materie prime vergini., quindi l'azione di recupero nettamente distinta da quella di smaltimento. Qual è il motivo chimico di tutto ciò? Per la legge di Lavoisier le macchine mangia-rifiuti non possono esistere: la materia, con i suoi atomi e i suoi legami, o si recupera (recupero e riciclo) o si trasforma (riciclo e, quando si degrada, smaltimento).

Siamo quindi alle due priorità della normativa: incentivare la riduzione della produzione dei rifiuti e le forme di raccolta differenziata. Dietro la produzione dei materiali esistono reazioni chimiche che hanno comportato spesa di energia, di combustibili e aumento di entropia dell'universo quindi quei legami sono preziosi. Degradarli vuol dire aumentare il numero di legami rispetto al numero di atomi e diminuire la grandezza delle molecole aumentando l'entropia; inoltre in genere aumenta lo stato di ossidazione quindi diminuisce l'energia. La riduzione della produzione del rifiuto comporta la progettazione dei materiali che possano essere recuperati e riciclati. Per quanto riguarda poi i materiali naturalmente e non tecnologicamente prodotti, i rifiuti organici appunto, l'avvio di questi al compostaggio dopo raccolta differenziata ha anche in questo caso un motivo chimico: la solubilità e la liscivazione dei nitrati, fertilizzanti chimici e oltre che la formazione dei gas serra in discarica e, dall'altra parte, l'utilità delle sostanze umiche del compost. Passiamo al terzo e al quarto punto secondo la scala di priorità indicata dalla normativa vigente: massimizzare il recupero di energia (smaltimento) e il collocamento in discarica dei rifiuti non più recuperabili. L'incenerimento, che nasce come tecnica di sterilizzazione alla fine dell'ottocento, per la legge di Lavoisier produce in massa più quantità di quella dei rifiuti introdotti e di questa quantità in entrata un terzo circa sono scorie, cioè ceneri pesanti da porre comunque in discarica. Che cosa è il recupero energetico? La cellula vivente lo pratica comunemente durante la respirazione cellulare o altri ca-

tabolismi anaerobici: ossida il glucosio, cioè pratica una combustione senza fiamma attraverso una sequenza di reazioni di ossidazione la cui energia liberata viene immagazzinata nei legami dell'ATP, produce molecole ossidate e degradate che rientrano perfettamente nei cicli biologici, recupero energetico pulito. Il recupero energetico dell'incenerimento dei rifiuti che materia produce? Date le alte temperature raggiunte che portano quindi alla formazione di radicali e al raffreddamento di questi si formano prodotti inusuali molto stabili per il controllo termodinamico e non cinetico della reazione, poco reattivi, tendenti all'accumulo ad esempio le diossine o altri inquinanti gassosi come gli ossidi di azoto; la materia è stata trasformata in prodotti tossici. Per cui l'incenerimento dei rifiuti non è da intendersi come operazione di recupero bensì di smaltimento, cioè di degradazione che produce anche materia nociva per la salute. La chimica è la scienza della materia, i rifiuti sono materia, l'informazione sul problema che essi costituiscono deve essere oggetto della chimica prima ancora che della politica o dell'economia.

# Quale chimica per la Scuola Secondaria di Primo grado

Giuseppe Valitutti\*, Gabriella Guaglione<sup>o\*</sup>, Liviana Lucesole

\*Università di Urbino “Carlo Bo” gvalitutti@virgilio.it

<sup>o\*</sup>Scuola Media Falconara (AN)

\*\*Scuola Media Castelfidardo (AN)

Il dato è preoccupante: nel 2006 i quindicenni che non sapevano leggere sono saliti al 26,4%. Più di un quarto degli allievi, che lasciano la Scuola Secondaria di primo grado, non sa leggere. Tali studenti, purtroppo, hanno anche scarsa familiarità con la scrittura e le competenze matematiche di base (nel calcolo mentale rapido, nell'esecuzione di moltiplicazioni e divisioni). Mancando tali abilità, l'apprendimento delle materie scientifiche è davvero insignificante. Coloro che leggono con difficoltà, avendo la memoria di lavoro impegnata nella tecnica della lettura, non sono in grado di riflettere sulle idee e sui concetti scientifici “nascosti” nel brano. Cosa fare dunque? Bisogna lavorare per ricostruire, in classe e a casa, le competenze linguistiche e matematiche di base. L'impegno *deve essere quotidiano* e deve coinvolgere tutti gli insegnanti della classe. Anche l'insegnante di scienze può e deve impegnarsi in questo compito, se si vuole avere qualche speranza di successo. La seguente proposta didattica non entra nei dettagli su particolari strategie di istruzione (lavoro cooperativo, attività al computer, attività in laboratorio, istruzione esplicita), ma ne consiglia l'uso, per migliorare la qualità del lavoro in classe. In questa breve introduzione abbiamo eliminato complessivamente 20 pagine ossia le 25 investigazioni per costruire il modello particellare e tutte le prove di verifica, per accertare la corretta costruzione e comprensione del modello. Bisogna pure tenere a mente che la qualità professionale dell'insegnante è il più importante e principale fattore per il successo scolastico dei ragazzi. La professionalità dell'insegnante ha un peso straordinario e può potenziare l'efficacia del curriculum e dei criteri di valutazione.

## Come si lavora con gli allievi

L'istruzione scientifica, delle varie riforme che si sono alternate sul palcoscenico di Viale Trastevere, è stata progettata con programmi spesso sproporzionati “larghi un chilometro e sottili un millimetro”. Esaminiamo qual è la situazione attuale dell'insegnamento scientifico nel nostro paese. Molti insegnanti si danno da fare per coprire il maggior numero possibile di concetti, senza preoccuparsi di approfondire gli argomenti. Essi riservano poca attenzione alla comprensione

significativa e si concentrano, *fatte salve le lodevoli eccezioni*, sulla superficiale memorizzazione dei concetti scientifici. Le attività prevalenti in classe offrono uno spazio molto limitato alle investigazioni, alla lettura di buoni libri a contenuto scientifico, alla scrittura, alle domande degli allievi. In una lezione tradizionale il docente “motiva” un concetto scientifico (magari con una sorprendente dimostrazione), “informa” (dettando la definizione del concetto), “valuta” la comprensione dello studente. In diversi paesi asiatici, per esempio in Giappone, gli studenti costruiscono le loro idee *risolvendo problemi* in cooperazione e *discutendo criticamente* (Appendice 2) pure le soluzioni alternative dei problemi.

### **Quali sono i suggerimenti della ricerca educativa**

Il modello di scienza che presentiamo prevede che lo studente sia autonomo e protagonista della costruzione della sua competenza disciplinare. L'allievo costruisce la sua competenza, anche nella lettura, nella scrittura e nel calcolo, attraverso la risoluzione di problemi reali oppure all'interno di domande investigative. Per completare una seria investigazione ci vuole tempo, perché devono essere coinvolti tutti gli allievi (3, 4 o 5) del gruppo, sotto la competente regia del docente. Ma il valore della investigazione risiede pure nelle ripetute riflessioni critiche e metacognitive, da parte di ciascun studente del gruppo cooperativo, in tutte le fasi dell'investigazione e nella finale *documentazione scritta*. L'allievo riflette sulle modalità di esecuzione del progetto investigativo, sulle procedure, sull'uso degli strumenti e negozia coi colleghi la costruzione finale del significato del fenomeno.

### **Le idee centrali e la metodologia di insegnamento**

Che ogni disciplina abbia una sua “struttura” con poche idee centrali, fra loro saldamente interconnesse, l'aveva spiegato, nel 1978, il filosofo della scienza Joseph Schwab. Il filosofo scriveva allora che i docenti devono comprendere a fondo la struttura della propria disciplina, se vogliono realmente aiutare gli studenti a conquistare le nuove conoscenze ed abilità. Quali sono i concetti centrali che sorreggono l'impalcatura di una disciplina e come si connettono l'uno all'altro? In particolare, quali sono le idee centrali della Chimica da proporre agli allievi della Scuola Secondaria di Primo grado? “Se il nostro mondo dovesse improvvisamente sparire, perché distrutto da un cataclisma, l'unico concetto col maggior numero di informazioni da tramandare ai posteri, sosteneva Richard Feynman, è questo: *tutti gli oggetti sono formati da atomi, particelle piccolissime che si muovono in ogni direzione, senza mai fermarsi*”. Nella proposta didattica



seguito c'è un unico filo conduttore: **la teoria atomica – molecolare della materia**. La teoria si articola nei seguenti concetti, fra loro interconnessi:

- Le molecole di qualsiasi sostanza (per esempio d'acqua), allo stato liquido, allo stato solido o allo stato gassoso, non sono a contatto e si muovono in continuazione!
- Fra le molecole d'acqua, in qualsiasi stato fisico (solido, liquido o gassoso), ci sono spazi vuoti.
- Gli atomi e le molecole reali non sono colorati e **non posseggono altre proprietà fisiche** (temperatura, punto di fusione, conducibilità e così via) **tipiche degli oggetti macroscopici**..

Quale metodologia usare per l'insegnamento delle Scienze nella Scuola Secondaria di primo grado? Per Martin Wagenschein(1896-1988), fisico ed educatore tedesco, la lezione di scienze, dovrebbe iniziare sempre con un'investigazione su fenomeni. Che cos'è un fenomeno? "Mi sembra di aver capito, ha scritto uno studente di Wagenschein, che un fenomeno comprenda sia ciò che vediamo ed osserviamo, che ci procura stupore e meraviglia, sia la riflessione e il pensiero su quanto visto e toccato. Qualcosa di esterno (l'osservazione) e qualcosa dentro di noi (il pensiero critico prima e la *riflessione metacognitiva* poi) si mettono insieme e diventano quello che noi chiamiamo fenomeno". Gli studenti apprendono la *natura particellare* della materia e le reazioni chimiche, per esempio, durante l'investigazione sulla qualità dell'aria o dell'acqua della comunità in cui vivono. Una strada alternativa a questo approccio è quella di indagare sulle *idee centrali* della disciplina, per esempio sulla natura dei materiali. Le 25 attività della nostra proposta didattica servono per rendere consapevoli gli studenti delle loro idee iniziali e per correggere i concetti errati.

### **Come costruire la comprensione concettuale della chimica**

Si parte dalla comprensione macroscopica della materia, che comporta una serie misurabile di grandezze e fornisce una prima risposta agli interrogativi e ai dubbi degli allievi. Segue la discussione sul modello interpretativo di quanto investigato, in termini di atomi e molecole.

L'idea di legame chimico si può spiegare dicendo che ci sono forze di attrazione fra gli atomi delle molecole, senza citare lo scambio di elettroni nella formazione del legame. Si introduce genericamente il legame chimico senza illustrare la struttura dell'atomo, che sarà dettagliata alla Scuola Superiore. Quando, all'inizio dell'800, si parlò di legame chimico non si sapeva nulla degli elettroni e del loro coinvolgimento nel legame chimico. Fu Gilbert Newton Lewis a descrivere, nel 1902, lo scambio di elettroni nel legame chimico, prima della nascita del modello atomico di Rutherford.

Qual è la natura dei materiali e quali sono le proprietà dei materiali a livello microscopico? Ci sono materiali fondamentali con cui sono composti gli altri materiali? Come possono essere spiegate le proprietà macroscopiche degli oggetti sulla base del modello negoziato? Le risposte a queste domande possono arrivare dagli allievi, se hanno *elaborato* una solida comprensione delle proprietà macroscopiche della materia. Partendo da tali *elaborazioni*, e dai ragionamenti sui *modelli interpretativi*, gli studenti sono pronti per investigare, descrivere e spiegare sia i fenomeni già noti che quelli nuovi. Visionando il seguente filmato, si può migliorare la comprensione del modello atomico - molecolare nei passaggi di stato del bromo elementare:

<http://video.google.it/videoplay?docid=-5786987432781976293>

Gli studenti dovrebbero sempre essere obbligati a realizzare le investigazioni proposte, prima di iniziare a riflettere metacognitivamente e per cominciare la discussione sulla natura dei materiali. I materiali sono continui oppure sono formati da particelle microscopiche? Per rispondere possiamo indagare sul mescolamento di acqua ed alcol oppure di sale ed acqua. Perché il volume finale è minore della somma dei due volumi iniziali? Perché la massa del miscuglio non cambia ossia è uguale a quella iniziale, somma delle due sostanze pure?

### **Quale modello per spiegare i fenomeni ?**

Gli studenti rimangono impressionati dalla precedente investigazione. Quale modello di materia può spiegare la "strana" diminuzione di volume? Il modello microscopico è continuo oppure è formato da particelle microscopiche? Il modello continuo è in grado di spiegare il comportamento delle sostanze nei cambiamenti di stato e nel mescolamento di acqua e alcol? La discussione, dopo aver analizzato le varie ipotesi, porta a scartare il modello continuo e a scegliere il modello particellare, con spazi vuoti fra una molecola e l'altra. L'investigazione sulla dispersione di coloranti in acqua, di profumi nell'aria e con siringhe di plastica, contenenti disegni di palline di varia dimensione, colorate e non, consolida l'idea che fra le molecole dei materiali ci siano spazi vuoti. Gli studenti, a causa di tante errate strategie didattiche, non riescono ad apprezzare la teoria per quella che è: *una straordinaria costruzione intellettuale, edificata su solide assunzioni epistemologiche.*

### **Come sostenere il processo di apprendimento delle scienze**

Quando gli studenti apprendono le scienze, raramente interpretano correttamente le loro esperienze e le osservazioni, come vorrebbero i docenti. Nel condurre le

investigazioni, gli allievi possono ignorare o scegliere di non credere ai risultati inaspettati. Piuttosto che meravigliarsi e chiedersi il perché dei risultati “anomali”, essi decidono che il risultato è frutto di un errore sperimentale e quindi deve essere scartato. La regia del docente, in tutti i passaggi investigativi, consiste nel guidare gli allievi a mettere in luce gli aspetti salienti delle loro esperienze e dei concetti, su cui stanno lavorando. Il sostegno del docente si realizza attraverso il semplice suggerimento, nel caso dei risultati “non graditi”, di ripetere l’investigazione.

## Bibliografia

1. Feynman, R.P., Leighton, R.D., & Sands, M.1963. *The Feynman lectures on physics* (Vol. 1). Menlo Park, CA: Addison-Wesley Company.
2. Goswami, U. & Brown, A. (1990). Melting chocolate and melting snowmen: Analogical reasoning and causal relations, *Cognition*, 35, 69-95. 10.
3. Mintzes J.J., Wandersee J.H., Novak J.D. (eds.) (2000), *Assessing science understanding*, Academic Press, San Diego.
4. Novick & Nussbaum (1978). Junior high school pupils’ understanding of the particulate theory of matter: An interview study. *Science Education*,62(3), 273-281.
5. Nussbaum, J. (1985). The particulate nature of matter in the gaseous phase. In R. Driver, E. Guesne, & A. Tiberghien (Eds.), *Children’s ideas in science*. Philadelphia: Open University Press.
6. Osborne, R. & Cosgrove, M. (1983). Children’s conceptions of the changes of state of water. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 825-838.
7. Schwab, J. (1978). Education and the structure of the disciplines. In J. Westbury & N. Wilkof (Eds.)
8. Smith, C., Maclin, D., Grosslight, L., & Davis, H. (1997). Teaching for understanding: A study of students’ preinstruction theories of matter and a comparison of the effectiveness of two approaches to teaching students about matter and density. *Cognition and Instruction*, 15, 317 – 393.
9. Smith, C., Snir, J., & Grosslight, L. (1992) Using conceptual models to facilitate conceptual change: The case of weight/density differentiation. *Cognition and Instruction*, 9 (3), 221-83.
10. Wagenschein, M. (2000), *Teaching to understand: on the concept of the exemplary in teaching*. In *Teaching as a reflective practice – The German didaktik tradition* , Lawrence Erlbaum Associates, Publishers

# Il contributo del progetto europeo Form-it (Cooperazione tra Ricerca e Formazione) alla ricerca internazionale sulla didattica delle scienze

Michela Mayer, Eugenio Torracca



La Commissione Europea ha finanziato il programma biennale (2006-2008) "**Form-it Take Part in Research**" finalizzato alla rilevazione, in otto Paesi europei (Austria, Germania, Italia, Lituania, Paesi Bassi, Regno Unito, Slovenia, Svizzera), di progetti di cooperazione tra scuole e istituti di ricerca in ambito scientifico (**REC: Research Education Cooperation**).

Questo tipo di attività, nella quale sono coinvolti alla pari studenti, insegnanti e ricercatori, è considerata uno dei più promettenti strumenti a disposizione per migliorare lo stato della formazione scientifica degli studenti, agendo sia sulla loro motivazione che sulla qualità dell'offerta formativa.

Per l'Italia il progetto è stato affidato alla SSIS del Lazio, istituzione universitaria impegnata da quasi un decennio nella formazione iniziale degli insegnanti nella quale hanno sempre avuto particolare rilievo gli indirizzi scientifici.

La rilevazione e l'analisi dei progetti di cooperazione ricerca-scuola è stata realizzata su un campione di circa 160 progetti; i risultati della *survey* sono disponibili sul sito web (<http://www.form-it.eu>). Alcuni dei progetti raccolti sono stati oggetto di un'analisi più approfondita e raccolti in una pubblicazione di "**Buone pratiche**". Sulla base del lavoro svolto e di quanto emerso nella conferenza

‘**Linee guida**’, rivolte ad insegnanti e ricercatori e ‘**Raccomandazioni politiche**’, rivolte ai governi europei.

L’obiettivo è quello di diffondere i progetti di cooperazione ricerca-formazione in tutta l’Unione Europea, in modo da poter incidere sulla formazione scientifica degli studenti.

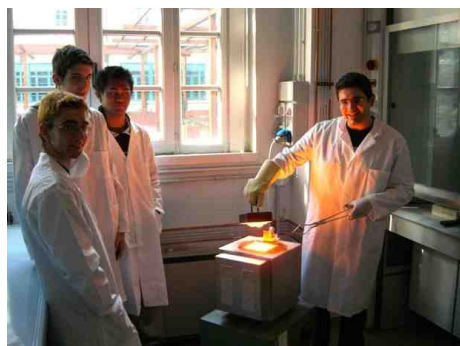
### **Perché i ricercatori dovrebbero partecipare ad un progetto di cooperazione scuola-ricerca?**

Le ricerche nazionali hanno evidenziato che la partecipazione in attività di cooperazione con le scuole offrono diversi vantaggi ai ricercatori: non solo si ottiene che un maggior numero di giovani vogliano lavorare nella ricerca, ma si migliora l’immagine stessa dei ricercatori nella società, rendendone più visibile le attività.



Questi progetti permettono, inoltre, di pubblicizzare le proprie idee nella società e nelle comunità locali, così da sviluppare una maggiore cultura scientifica e produrre un diverso atteggiamento nei confronti delle scienze e della tecnologia.

### **Perché gli insegnanti di materie scientifiche dovrebbero partecipare ad un progetto di cooperazione scuola-ricerca?**



Spesso questo tipo di attività porta ad uno scambio di ruoli tra ricercatori e insegnanti di materie scientifiche, che produce un ulteriore aggiornamento dei docenti, ampliando i loro punti di vista e orizzonti, ma permette loro anche una rivisitazione dei propri metodi didattici, grazie ad un punto di vista esterno sui processi di apprendimento dei propri allievi.

I progetti REC permettono, inoltre, di ampliare i propri contatti, di modificare i curriculum locali e di aggiungere molte esperienze interessanti alla normale routine scolastica.

E' lo studente che eserciterà nuove capacità e competenze, con l'insegnante che agirà da mediatore tra il mondo della scienza e la vita quotidiana dei suoi allievi. Questo ruolo è di fondamentale importanza per il successo del progetto, ma è anche un importante aspetto per lo sviluppo professionale dei docenti di materie scientifiche.

Per finire, questo tipo di progetto consente di affrontare a scuola temi ed esperimenti, altrimenti limitati dalle attrezzature scolastiche o dalle conoscenze dei docenti.

Riassumendo, in tre punti, validi sia per gli insegnanti che per i ricercatori:

- Stretta collaborazione tra i partners che **non** si dividono i compiti ma progettano assieme
- Le tre componenti del REC, studenti, insegnanti e ricercatori, risultano 'vincenti' – **win<sup>3</sup>** – e guadagnano qualcosa dalla cooperazione
- La scienza che si affronta è scienza '**autentica**', che riguarda problemi reali, della vita e/o della ricerca, che richiede pensiero critico e creativo

Per finire:

- La diversità è una ricchezza: anche negli ambienti educativi. La diversità dei REC è importante e va mantenuta
- La qualità dei REC può solo essere 'relativa' e dipende in maniera considerevole dal contesto e dai bisogni della società e della scuola
- Una buona cooperazione e la consapevolezza dei reciproci vantaggi sono le basi per costruire un buon REC
- Reti regionali, nazionali, internazionali, in cui si utilizzano valutazione e confronto di buone pratiche come strumenti di riflessione, offrono contesti utili per migliorare la qualità dei REC

# **CONCORSO “Chimica 2008”**

*Atomi e Molecole intorno a noi*

## Atomi e molecole in cucina

**Patrizia Macinagrossa**

23 C.D. "Montello" – Scuola PRIMARIA - Bari

Origine: Il seguente itinerario si snoda su tre delle quattro tematiche di appartenenza al Piano Nazionale Insegnare Scienze Sperimentale ( Piano ISS): “ Le trasformazioni”. Obiettivi formativi : Riconoscere invarianze e conservazioni, in termini proto-fisici e proto-chimici, nelle trasformazioni che caratterizzano l’esperienza quotidiana. Riconoscere la plausibilità di primi modelli qualitativi, macroscopici e microscopici, di trasformazioni fisiche e chimiche. Avvio esperenziale alle idee di invertibilità dei processi.( Tratti dalle Indicazioni per il Curricolo) Attività: si è partiti da un contesto di senso offerto dalla preparazione di una torta per estrapolare parole chiave come: trasformazione, mescolamento, calore, omogeneità, densità, liquido, solido, separato- unito, prima -dopo...Si è passati poi ad analizzare le caratteristiche macroscopiche delle sostanze solide e delle sostanze liquide

con un brainstorming sull’argomento trattato; con l’analisi sensoriale delle principali polveri e liquidi presenti in cucina; con il confronto, la raccolta dati e la tabulazione, la riflessione individuale, e collettiva, la costruzione di definizione operativa di polvere e di liquido. Si è passati poi a trattare l’argomento delle soluzioni e non soluzioni; dei mescolamenti liquido acqua – solido; dell’inversione dei processi, con l’attività “L’acqua e le acque” (autrice prof.ssa Saiello Silvana); della distillazione e della cristallizzazione, della filtrazione, dell’evaporazione: con la costruzione della definizione operativa di trasformazione momentanea; dei cambiamenti permanenti nelle sostanze: con l’attività sugli acidi e le basi in cucina; dell’identificazione di acidi e basi: con preparazione di un indicatore naturale di pH ed uso dell’indicatore per definire una scala di acidità tra le sostanze presenti in cucina.

**23 C.D. "Montello" Scuola Primaria**  
Via Giuseppe Bartolo, 8 - 70124 BARI (BA)  
**Dirigente Scolastico:**  
**Maddalena LOIACONO**  
Tel. 0805616379 Fax 0805046347  
e-mail bae02300e@istruzione.it  
www.circolomontello.it

**Classe IV**  
Partecipano gruppi di alunni delle tre sezioni  
**Insegnante: Patrizia Macinagrossa**  
**Elaborato:** presentazione in Power Point



## Il mondo del calcio

**Maria Angela Palumbo**

Liceo Scientifico Statale “ A. Vallone” - Galatina

Ogni giorno atomi e molecole interagiscono tra di loro e con il mondo dei viventi dando vita a numerosi processi chimici; spesso diventano protagonisti principali nelle reazioni metaboliche del nostro organismo.

Tra tutti gli elementi e in particolare tra i metalli una notevole importanza biologica la riveste il **calcio**; numerose e importanti sono le sue funzioni: dalla formazione delle ossa e dei denti alla coagulazione del sangue, alla stimolazione nervosa , alla contrazione muscolare .

Proprio per questa sua ultima funzione, quella di interagire con i muscoli, abbiamo deciso di creare un parallelismo tra il mondo del calcio-minerale e quello dell’omonimo sport. Essi hanno molto in comune: come il preziosissimo metallo accomuna tutti gli uomini per la notevole importanza che riveste nel nostro organismo così lo sport per eccellenza accomuna moltissimi uomini per la passione che riesce a trasmettere e a far nascere in loro.

Una serie di **vignette satiriche** illustrano la presenza del calcio nei diversi tipi di alimenti, le dosi giornaliere da assumere per soddisfare le differenti necessità metaboliche; le situazioni patologiche determinate da insufficienti apporti del minerale. Molto interessanti risulteranno le regole da seguire per migliorare l’assorbimento del Ca a livello intestinale cercando di evitare abbinamenti particolari di sostanze alimentari.

Giocando metaforicamente sulla parola calcio è stato messo in evidenza l’interesse per questo minerale analogo a quello che settimanalmente stimola milioni di tifosi per il calcio giocato!

<b>Liceo Scientifico Statale “ A. Vallone”</b> Via Don Tonino Bello – 73013 Galatina (LE) <b>Dirigente Scolastico: Licia CILIBERTI</b> Tel.0836566833 Fax 0836566833 e-mail: presidenza@liceovallone.it	<b>Classe IV sez. D</b> <b>Partecipa:</b> l’intera classe (27 alunni) <b>Insegnante: Maria Angela Palumbo</b> e-mail: mariangela.palumbo@libero.it <b>tel. 0836565622</b> <b>Elaborato:</b> Fumetto con presentazione multimediale
---	---

## **Alla ricerca dell'idrogeno perduto!**

**Biagio Carrisi, Laura Ingrosso**

Istituto Comprensivo "Riccardo Rubrichi" - Uggiano la Chiesa

L'idrogeno è l'elemento più leggero e più abbondante di tutto l'universo. Sulla Terra la fonte più comune di questo elemento è l'acqua, si trova, inoltre, in tutti i composti organici e negli organismi viventi. Questo elemento è usato nella produzione di ammoniaca, nell'idrogenazione degli oli vegetali, in aeronautica (nei dirigibili), come combustibile alternativo e, di recente, come riserva di energia nelle pile a combustibile. Nonostante la sua abbondanza generale, l'idrogeno è molto raro nell'atmosfera terrestre (1 ppm) e praticamente inesistente allo stato puro sulla superficie e nel sottosuolo terrestre. Inoltre, la sua produzione è molto onerosa. Noi lo abbiamo prodotto nel laboratorio scientifico facendo reagire un metallo con un acido. Per l'esperienza sono state utilizzate delle scaglie di zinco, acido muriatico, acqua, sapone liquido e fiammiferi. In un pallone di vetro alcune scaglie di zinco sono state immerse in acido muriatico (contenente HCl). Il contatto metallo/acido ha provocato la produzione di gas resa visibile dalla formazione di un'effervescenza. Il gas prodotto è stato convogliato, attraverso un ponte di vetro, in un barattolo contenente acqua saponata e ha determinato la formazione di bollicine. Avvicinando un fiammifero acceso alle bollicine si è udita una rapida e fragorosa esplosione che ha rivelato la natura del gas: l'idrogeno.

Utilizzando l'idrogeno, come argomento di studio, abbiamo permesso agli alunni di accostarsi a concetti scientifici di grande importanza nel campo della fisica e della chimica. La trasversalità di tale tematica ha sviluppato negli studenti una capacità di analisi e sintesi che ha permesso un'interpretazione dinamica della realtà nei suoi molteplici aspetti e nella sua complessità. Infine, la trattazione di tale tematica ha sollevato in modo naturale altri problemi quali le sorgenti, gli impieghi, la capacità di produrre lavoro e le modalità di produzione industriale.

<b>Istituto Comprensivo "Riccardo Rubrichi"</b> Via S. Pertini, 1 – 73020 Uggiano la Chiesa <b>Dirigente Scolastico:</b> <b>Maria Antonia LUCERI</b> Tel. 0836817370 Fax 0836814535 e-mail LEIC84300C@istruzione.it	<b>Classe 3<sup>a</sup> sez. A</b> <b>Partecipano:</b> 10 alunni della classe <b>Insegnanti: Biagio Carrisi - Laura Ingrosso</b> <b>Elaborato:</b> Presentazione multimediale e-mail: laura.ingrosso@istruzione.it e-mail: biagio.carrisi@istruzione.it tel. 0836 817370
--	--

## Laboratorio chimico letterario

**Nicola Accettura**

ITC e Linguistico Statale “Marco Polo” - Bari

Lo studio delle discipline scientifiche e umanistiche è visto in modo dicotomico da più parti. Numerosi sono, invece, gli esempi che parlano di unicità di esse. Basti solo citare Galilei, filosofo e fondatore del metodo sperimentale. Lo scarso entusiasmo che suscitano gli studi scientifici in Italia è in parte dovuto a questa inspiegabile separazione di campo, che cozza contro il concetto stesso di cultura, come unicità del sapere e della conoscenza, anzi, di amore per la conoscenza e per la sua ricerca. Lo scrivente ha cercato di presentare gli argomenti di studio della chimica e delle parti della fisica ad essa collegate non solo in modo scientificamente rigoroso, in relazione all'età e alla maturazione dei propri alunni e in riferimento alle conoscenze aggiornate del mondo scientifico, ma anche ponendo attenzione alla poesia insita nell'armonia e nella stringente logica delle cose, collegate tra di loro in vincoli, tali da far intuire l'unicità strutturale dell'Universo e della capitale importanza del singolo individuo, pur nella propria limitatezza fisica e temporale. Al termine del percorso di studi, gli alunni dovrebbero acquisire coscienza del fatto che l'Universo intero, senza di loro e senza i loro minuscoli gesti quotidiani, sarebbe incompleto e diverso, il che dovrebbe renderli consapevoli della loro importanza, pur nella loro limitatezza, e della importanza morale dei loro comportamenti. Nel corso delle lezioni, quindi, gli alunni sono stati sollecitati a dare ali alla fantasia e al loro sentire, cercando di cogliere, ognuno con la propria sensibilità e le proprie capacità espressive, quell'aspetto degli argomenti di studio in grado di aprire le porte del loro mondo interiore proteso verso lo spirito di libertà e di conoscenza. Il lavoro è iniziato nel presente a. s. 2008/09. Pertanto, gli argomenti trattati si riferiscono a quelli iniziali del corso di chimica. Le opere letterarie, una volta prodotte, sono state revisionate con gli autori stessi, avendo estremo rispetto della freschezza dell'ispirazione dei loro 15/16 anni. Ovviamente, solo pochi alunni hanno mostrato capacità letterarie, ma le opere, lette e commentate in classe, sono state condivise da compagni e compagne. Il docente, sollecitato dagli alunni, si è volutamente posto in discussione, per invogliare i più timidi ad esprimersi.

Atomi e molecole, quindi, sono anche nella poesia intorno a noi.

<b>ITC e Linguistico Statale “Marco Polo”</b> Viale G. Bartolo, 4 Bari <b>Dirigente Scolastico: Antonio GUIDA</b> Tel 0805043936 FAX 0805618971 e-mail: info@sestoistitutobari.it	<b>Classe 3<sup>a</sup> sez. D Linguistico</b> <b>Partecipa:</b> 5 alunni della classe <b>Insegnante: Nicola Accettura</b> e-mail: nicola.accettura@libero.it tel. 0805017978 – 3333904283 <b>Elaborato:</b> prosa e poesia con commenti
---	---

## **A caccia di ...Bromo**

**Luigia Palumbo**

Scuola Secondaria di I grado Capozzi-Galilei<sup>®</sup> - Valenzano

Il lavoro di approfondimento è stato svolto durante i primi giorni di scuola del corrente anno scolastico mediante un'attività di accoglienza, finalizzata alla ideazione e strutturazione di un gioco avente lo scopo di far apprendere storia, proprietà, caratteristiche, diffusione in natura, impieghi, effetti sulla salute, precauzioni da adottare e curiosità relative ad un atomo. Gli alunni della classe III B hanno pensato di realizzare una caccia al tesoro, rivolta ad un'altra terza della scuola, la III D, in cui l'elemento chimico da scoprire attraverso una serie di indizi, fosse il Bromo. Il lavoro si è svolto attraverso diverse fasi, individuali e di gruppo. Gli alunni hanno effettuato individualmente una ricerca in rete sul Bromo e sulla base delle informazioni raccolte, in gruppo, hanno selezionato le più significative. Hanno, quindi, individuato i luoghi del cortile della scuola in cui nascondere i bigliettini. Il gioco, si è svolto attraverso semplici regole: la classe partecipante, la III D, è stata suddivisa in piccoli gruppi, che hanno giocato a turno alla caccia al tesoro. Il primo gruppo, della III D, ha ricevuto su un bigliettino il primo indizio per identificare l'elemento scelto e l'indicazione del luogo in cui trovare il secondo bigliettino e così via fino all'undicesimo indizio. L'unico strumento a disposizione della classe partecipante, la III D, è stata la tavola periodica degli elementi. Gli indizi contenevano informazioni che aiutavano sempre più la classe III D, ad individuare l'elemento. Attraverso l'ultimo indizio, la classe III D è riuscita a scoprire l'elemento. Al termine del gioco gli alunni della III B, a partire dalle informazioni contenute sugli indizi, hanno condiviso con la classe III D, in maniera approfondita, quanto avevano imparato sul Bromo.

E' stata una esperienza entusiasmante, poiché attraverso un gioco costruttivo, le due classi coinvolte hanno effettuato un approfondimento su un atomo, che altrimenti sarebbe rimasto molto poco conosciuto.

<b>Scuola Secondaria di I grado Capozzi-Galilei<sup>®</sup></b> e-mail: gipalumbo@libero.it	<b>Classe III B</b> <b>Insegnante: Luigia PALUMBO</b>
--	--

## **La Catalasi: un enzima in azione**

**Miralma Serio**

IISS “IPSIA Majorana” - Bari

### **Organizzatore cognitivo: Le trasformazioni**

**Organizzatore concettuale:** I catalizzatori biologici: gli enzimi

**Il contesto di senso:** Quando disinfettiamo una ferita con acqua ossigenata si forma una schiuma biancastra. Cosa accade? Brain storming: i ragazzi pensano che.....

Suggerimento del docente “allenatore”: L’acqua ossigenata si decompone spontaneamente, ma molto lentamente (in alcuni mesi), in modo non apprezzabile ad occhio nudo.

**La didattica laboratoriale:** il laboratorio formativo. Sperimentiamo...

- In presenza di un catalizzatore inorganico (biossido di manganese), la decomposizione dell’acqua ossigenata viene accelerata: si liberano velocemente bollicine di gas.

Definiamo il termine “catalizzatore”.

- Trattando tessuti vegetali (patata, cipolla, zucchina, foglie), tessuti animali (fegato, muscolo), microrganismi (lievito di birra) con acqua ossigenata si libera effervescenza, che aumenta se il tessuto viene schiacciato in un mortaio. Deduciamo che negli organismi viventi sia presente una “sostanza” biologica che agisce da catalizzatore sulla decomposizione dell’acqua ossigenata (tossica per le cellule). **Si tratta di un enzima chiamato catalasi.**

- Il gas sviluppato con l’effervescenza alimenta la combustione di uno stecco di legno con la punta incandescente: è ossigeno.

Ipotizziamo l’equazione chimica che rappresenta la reazione:  $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

- Una volta cessata l’effervescenza in un campione, se si aggiunge altra acqua ossigenata, la reazione di decomposizione riprende: l’enzima resta inalterato al termine della reazione

-

- Aggiungendo acqua ossigena dopo aver trattato i tessuti con acqua bollente oppure con soluzioni concentrate di HCl o NaOH, non si sviluppa effervescenza: elevate temperature e valori estremi di pH impediscono la decomposizione.

**Il traguardo di competenza:** Concetti operativi condivisi: Gli enzimi sono catalizzatori biologici presenti negli esseri viventi: accelerano la velocità delle reazioni chimiche. La catalasi è presente in tessuti animali, tessuti vegetali, microrganismi. Catalizza la decomposizione dell'acqua ossigenata in acqua + ossigeno. L'enzima non si consuma durante la reazione (non è un reagente, non prende parte alla reazione). L'attività di un enzima è influenzata dalla temperatura e dal pH. **Aperture ed approfondimenti per percorsi in verticale:** Cinetica enzimatica: influenza della concentrazione dell'enzima e del substrato; acqua ossigenata come disinfettante; reazioni di ossidoriduzione e di dismutazione; i perossisomi nella cellula.

**ISS "IPSIA Majorana"**

SS 16 Km 9,300 - Bari

**Dirigente Scolastico: Agnello SCURA**

Tel: 0805305335 FAX: 0805306185

e-mail: agnscura@tin.it

**Classe: IV sez. B**

**Partecipa:** l'intera classe

**Insegnante: Miralma Serio**

e-mail: miralma.serio@libero.it

tel.: 3358035401 - 0805045402

**Elaborato:** presentazione multimediale

## L'acqua

**Michelina Occhioni**

Istituto Comprensivo Muro Leccese, Scuola Sec. di I grado di Palmariggi - Muro Leccese

La finalità dell'elaborato sviluppato dagli alunni è quello di spiegare le principali caratteristiche dell'acqua, quelle che la rendono così importante per la nostra vita e così unica, in funzione delle peculiarità degli atomi che la compongono, in particolare della loro differenza di elettronegatività.

La scelta è caduta sulla molecola dell'acqua, inoltre, perché attraverso lo studio della sua struttura e delle sue proprietà è possibile ripercorrere molti dei principali concetti della chimica e della fisica: dai legami covalenti ai legami idrogeno, dal potere solvente alla tensione superficiale, dai passaggi di stato alla densità.

Le proprietà dell'acqua sono spiegate attraverso semplici animazioni di Power Point, che hanno reso ancora più accattivante e permesso agli alunni di estrinsecare le loro capacità "creative".

<b>Istituto Comprensivo Muro Leccese</b> <b>Scuola Sec. di I grado di Palmariggi</b> Via Martiri d'Otranto, s.n. - Muro Leccese (LE) <b>Dirigente Scolastico: Antonio GNONI</b> TEL 0836 341064 FAX 0836 341064 e-mail: comprensivomuro@libero.it	<b>Classe 2 sez. A - sede di Palmariggi</b> Partecipa l'intera classe <b>Insegnante: Michelina Occhioni</b> e-mail: michelina.occhioni@istruzione.it tel.0836 354292 - 3395062347 <b>Elaborato:</b> Presentazione multimediale Power Point
--	---

## La Grafite

**Michelina Occhioni**

Istituto Comprensivo Muro Leccese, Scuola Sec. di I grado di Palmariggi - Muro Leccese

La finalità dell'elaborato sviluppato dagli alunni è quello di spiegare le principali caratteristiche di un materiale alla luce della relativa struttura e della stretta interdipendenza tra le proprietà macroscopiche e quelle microscopiche.

Si è scelto di puntare i riflettori sulla molecola della "grafite" sia perché è contenuta in un oggetto di uso comune caro agli studenti, la matita, sia perché permette di approfondire concetti importanti come l'ibridazione degli orbitali, di doppio legame e di risonanza, se pur a livello elementare ed intuitivo.

L'ibridazione degli orbitali del carbonio, infatti, spiega perfettamente sia la natura "lamellare" della grafite sia quella "cristallina" del diamante, entrambi costituiti da carbonio.

Le proprietà della grafite sono spiegate attraverso semplici animazioni di Power Point, che hanno reso ancora più accattivante e motivante il lavoro di ricerca e di sintesi.

<p><b>Istituto Comprensivo Muro Leccese</b> <b>Scuola Sec. di I grado di Palmariggi</b> Via Martiri d'Otranto, s.n. - Muro Leccese (LE) TEL 0836 341064 FAX 0836 341064 e-mail: comprensivomuro@libero.it e-mail: michelina.occhioni@istruzione.it tel.0836 354292 - 3395062347</p>	<p><b>Dirigente Scolastico: Antonio GNONI</b> <b>Classe 3 sez. A - sede di Palmariggi</b> Partecipa l'intera classe <b>Insegnante: Michelina Occhioni</b> <b>Elaborato:</b> Presentazione multimediale Power Point</p>
---	--



## **In una goccia d'olio c'è .....vita?**

**Antonio Lombardi**

Istituto d'Istruzione Superiore "C. Poerio" - Foggia

### **Premesse:**

1. Nella Capitanata oltre alla classica coltivazione del frumento duro è diffusa la coltivazione dell'olivo e la produzione di olio in frantoi artigianali ed industriali.
2. La nostra scuola è frequentata in prevalenza da alunne (1100 su 1170) che, probabilmente, diventeranno "mamme" alle quali farà oltremodo comodo conoscere la differenza tra i vari grassi alimentari.
3. La sperimentazione Brocca prevede, negli indirizzi socio-psicopedagogico e linguistico uno studio della CHIMICA (quattro ore solo al terzo anno di corso) basato sulla ricerca che, per essere tale, deve avere una declinazione territoriale.
4. Il primo obiettivo del programma Brocca di chimica è: **MISCUGLI ETEROGENI ED OMOGENI E SEPARAZIONE DEI COMPONENTI:**

*Alla luce delle premesse e data la temporalità della raccolta delle olive, si è optato per il tema: "IN UNA GOCCIA D'OLIO C'È .....VITA?"*

*L'olio di OLIVA sarà esaminato dal punto di vista CHIMICO, ORGANOLETTICO E COMMERCIALE, in modo da evidenziare la grande quantità dell'olio extravergine, soprattutto di quelli DOP IGP e BIOLOGICI, in confronto con altri grassi alimentari. Gli alunni:*

- si avvarranno di visite guidate ai laboratori presenti in zona (APROL FOGGIA) e ad aziende che hanno dato la loro disponibilità (D'Apolito di San Giovanni Rotondo – produttore di olio biologico con frantoio artigianale – tradizionale; F.lli Grifa di Manfredonia, proprietari di un FRANTOIO A FREDDO A CICLO CONTINUO)
- effettueranno interviste con l'uso di registratori, telecamere e macchine fotografiche

- la sintesi dei lavori e la composizione delle immagini sarà in collaborazione con il docente proponente e scrivente.

<b>Istituto d'Istruzione Superiore C. Poerio</b> Corso Roma 1/2 – Foggia <b>Dirigente scolastico:</b> <b>Graziano INFANTE</b> Tel. 0881721392 FAX 0881723293 e-mail: liceopoerio@liceopoerio.it	<b>Classe III A indirizzo socio-psico-pedagogico</b> Partecipa l'intera classe <b>Insegnante: Antonio Lombardi</b> e-mail: antoniolombardi_012@fastwebnet tel. 3494661928 <b>Elaborato:</b> presentazione multimediale
--	---

## **Estrazione della clorofilla**

**Chiara Maria Lionetti**

Circolo Didattico "A.PEROTTI"- Cassano Murge

La clorofilla è una sostanza, di una formula complessa contenente una formula di atomi di magnesio, presenti nelle parti verdi delle piante. E' appunto la clorofilla che dà alle foglie il colore verde e capta l'energia luminosa necessaria perché le piante possano svolgere la fotosintesi clorofilliana.

La clorofilla può essere facilmente estratta dalle foglie verdi di qualunque pianta, è consigliabile scegliere foglie di consistenza non coriacea come quelle che comunemente vengono consumate in insalata.

Per effettuare l'estrazione occorrono:

Alcool a 95° (va benissimo l'alcool per i liquori reperibile nei supermercati)

Un mortaio di vetro, porcellana o metallo

Una provetta o altro piccolo recipiente di vetro

### **PROTOCOLLO:**

Si fa a pezzi una certa quantità di foglie e si mettono nel mortaio, si schiacciano col pestello si aggiunge una piccola quantità di alcool, si continua a schiacciare, si continua a schiacciare le foglie col pestello aggiungendo ancora dell'alcool. Dopo qualche minuto si versa l'alcool dal mortaio alla provetta, eventualmente, se è possibile, si procede alla filtrazione del liquido per eliminare i frammenti di foglia rimasti.

Si otterrà un liquido di colore verde intenso a causa del contenuto di clorofilla sciolta dall'alcool. Volendo è possibile concentrare la clorofilla ricorrendo alla separazione per ripartizione di fase, questo processo avviene grazie alla maggior solubilità in un solvente non miscibile con l'alcool.

Il solvente utilizzato è nient'altro che comune benzina per accendini, in una provetta si versano 10 cc di soluzione alcolica di clorofilla, si aggiungono 2 cc di benzina per accendini (quella che viene venduta nelle tabaccherie con la dicitura "Lighter fluid"), si tappa la provetta e si agita energicamente per alcuni minuti, si lascia poi a riposo il recipiente sino a che la benzina tornerà a formare uno strato sopra l'alcool.

A questo punto si vedrà che lo strato di benzina è colorato di verde intenso mentre il sottostante strato di alcool è di un colore giallo verdastro, questo perché la clorofilla, molto più solubile nella benzina che nell' alcool, tenderà a raccogliersi nello strato superiore.

**ATTENZIONE:** oltre ad essere altamente infiammabile la benzina per gli accendini risulta anche tossica per chi ne aspiri i vapori e contiene anche una piccola quantità (0,1%) di benzene, prodotto cancerogeno, va quindi manipolata in ambienti ben aerati e tenuta lontano dai bambini.

<b>Circolo Didattico "A.PEROTTI"</b> Via Convento 156 - Cassano Murge (BA) <b>Dirigente Scolastico:</b> <b>Giovanni DIBENEDETTO</b> Tel 080763298 FAX 080763298 e-mail: bae090009@istruzione.it	<b>Classe 5<sup>a</sup> sez. B</b> Partecipa l'intera classe <b>Insegnante: Chiara Maria Lionetti</b> e-mail: <a href="mailto:chiamaria.lionetti@istruzione.it">chiamaria.lionetti@istruzione.it</a> tel.080764633 <b>Elaborato:</b> presentazione power
--	---

## **Un mondo di... plastica**

**Barbato Nazzareno, Giammaruco Stefano, Matichecchia Gianluca**

Classe V<sup>a</sup> A chimica, ITIS "A. Pacinotti" Taranto

Le materie plastiche sono quei materiali artificiali che pur non esistendo in natura derivano da risorse naturali organiche quali carbone, gas e, soprattutto petrolio. La grande diffusione e impiego delle materie plastiche è dovuta a proprietà quali: convenienza economica, discrete proprietà meccaniche, facilità di lavorazione, isolamento elettrico, alte possibilità di riciclo. Esistono però anche svantaggi: il materiale plastico può deteriorarsi se sottoposto a fonti di calore o a prodotti chimici. La plastica è un materiale non biodegradabile ed infrangibile, e come tale sarebbe utile impiegarla per prodotti destinati a durare. Invece siamo circondati da prodotti in plastica "usa e getta".

La soluzione migliore diventa il riciclaggio delle plastiche che consiste nella rilavorazione dei materiali plastici per realizzare nuovi oggetti. Il primo e fondamentale passo nel processo del riciclaggio delle materie plastiche è quello della Raccolta Differenziata. Ogni cittadino deve essere coinvolto in prima persona nel processo di riciclaggio partecipando all'attuazione di esso e avviandolo nel momento in cui seleziona i materiali di imballaggio in plastica che ripone negli appositi contenitori. In seguito questi rifiuti vengono indirizzati agli impianti di raccolta, selezione e compattazione. La selezione delle materie plastiche per il Riciclaggio è un momento di fondamentale importanza: vi sono infatti norme internazionali (ISO) che stabiliscono quali denominazioni particolari devono avere i diversi tipi di materie plastiche riciclabili. La raccolta differenziata della plastica è quella che presenta maggiori difficoltà nella scelta di ciò che si può e non si può riciclare: è in questo frangente che entra in gioco il senso civico di ciascuno di noi. L'attuazione della raccolta differenziata può avvenire in modo efficace solo se contribuiamo in modo attivo e convinto alla politica ambientale delle nostre città adottando comportamenti rispettosi nei confronti dell'ambiente per un rapporto sempre migliore con il nostro territorio. Percepriamo sempre di più la presenza di rifiuti nella nostra vita ed è fondamentale per noi e per le nuove generazioni comprendere l'importanza di trasformare i rifiuti in risorse; si dovrà prestare sempre maggiore attenzione alla realtà che ci circonda mettendo in gioco i nostri comportamenti e rendendoci conto che piccole azioni quotidiane possono

contribuire in modo comunque significativo a portare avanti una sfida che impegna il nostro valore civico, sociale e ambientale, proiettandoci verso un mondo non di plastica...

<b>ITIS “A. Pacinotti”</b> Via Lago Trasimeno - Taranto Tel. 0997369 731 e-mail: pacinotti@pacinottitaranto.it	<b>Classe V<sup>a</sup> A chimica</b> <b>Partecipano</b> n° 3 Alunni <b>Insegnante: Venturi Giuseppe</b> e-mail: giuseppe.venturi1@istruzione.it tel. 0997350156 <b>Elaborato:</b> presentazione multimediale
---	--

## **La doppia elica che fa girare il mondo: dna, istruzioni per la vita**

**Rossana Congedo**

I.I.S.S. "Q. ENNIO" - Gallipoli

L'elaborato presentato è uno dei prodotti di un progetto nato con l'intento di fornire agli studenti una visione ravvicinata della realtà operativa della moderna ricerca biologica e chimica post genomica e delle discipline ad esse correlate (tecnologie di sequenziamento del DNA, bioinformatica, tecnologie biomediche ecc...). La scarsa familiarità con questo tipo di informazioni ha contribuito a condizionare non poco la comprensione e la stessa accettazione delle nuove tecnologie con conseguenze negative sulle prospettive di sviluppo di un settore scientifico estremamente promettente ed in grado di fornire consistenti benefici alla società, all'alimentazione, alla salute, all'economia e all'ambiente.

Il titolo ha un doppio significato: da un lato si lega al bisogno manifestato dagli studenti di potersi inserire consapevolmente nel dibattito quotidiano scienza-etica, dall'altro ha l'opportunità di rappresentare un'occasione di orientamento per la futura scelta dei percorsi universitari verso le facoltà scientifiche nel primo luogo Chimica e biologia.

<b>I.I.S.S. "Q. ENNIO"</b> Corso Roma, 100 73014 Gallipoli (LE) <b>Dirigente Scolastico: Ennio CIRIOLO</b> TEL. 0833266165 FAX 0833263592 e-mail: enniocir@tin.it	<b>Classe 1<sup>a</sup> sez. B Indirizzo Classico</b> <b>Partecipa:</b> tutta la classe (28 alunni) <b>Insegnante: Rossana Congedo</b> e-mail: mariellaine@tiscalinet.it tel. 0833274339 <b>Elaborato:</b> Lavoro multimediale CD
---	--

## **La chimica e l'ambiente: i cicli e biogeochimici**

**Massimo Mariello**

Classe 2<sup>a</sup> sez. D Indirizzo Scientifico - I.I.S.S. "Q. ENNIO" - Gallipoli

La tutela dell'ambiente è compito di tutti, riguarda ciascuno di noi. Per poter contribuire alla protezione dell'ambiente è necessario avere una conoscenza adeguata sia dei suoi equilibri, sia delle conseguenze determinate da fattori che in qualche modo alterano tali equilibri. La chimica ha un ruolo fondamentale nella comprensione di questi aspetti, perché fornisce non solo strumenti di indagine per identificare gli effetti dell'immissione delle varie sostanze nell'ambiente, ma anche strumenti per prevenire quella stessa immissione quando gli effetti siano indesiderabili.

Tale lavoro vuole sottolineare proprio la complessità degli equilibri naturali legata alla molteplicità dei fattori in gioco: fattori fisici, meteorologici, geologici e una vasta gamma di fattori legati alla presenza degli esseri viventi.

<b>I.I.S.S. "Q. ENNIO"</b> Corso Roma, 100 73014 Gallipoli (LE) <b>Dirigente Scolastico: Ennio CIRIOLO</b> TEL. 0833266165 FAX 0833263592 e-mail: enniocir@tin.it	<b>Classe 2<sup>a</sup> sez. D Indirizzo Scientifico</b> <b>Partecipa:</b> 1(uno) alunno della classe <b>Insegnante: Antonio Venturelli</b> e-mail: aventurelli2004@libero.it tel. 0833273683 <b>Elaborato:</b> Lavoro multimediale CD
---	---



## **Alla ricerca di H: la culla della vita**

**Antonella Bertini**

Liceo Scientifico Statale "A. Vallone"- Gallipoli

La fiaba che gli alunni presenteranno in forma sia cartacea che multimediale si compone di circa quindici facciate arricchite da disegni esplicativi.

L'attenzione del lettore viene focalizzata sull'atomo di idrogeno di cui viene messa in evidenza l'importanza come combustibile primario nelle reazioni di fusione nucleare sulle stelle, come fonte inesauribile di energia alternativa ma anche nella sua veste di elemento base nella realizzazione di ordigni nucleari (bomba H).

La fiaba narra la storia di una stella che, nel momento del suo massimo splendore, decide di lasciare la sua orbita per andare ad esplorare l'Universo.

Ben presto si accorge con stupore che tutte le stelle della galassia si stanno spegnendo. Anche il Sole ha perduto la sua luminosità e la Terra, alla quale la stella ha sempre guardato con ammirazione per la sua bellezza, rischia il buio e quindi la fine. Decide perciò di indagare e scopre che la causa di questa morte fredda dipende dal fatto che individui privi di scrupoli stanno sottraendo idrogeno alle stelle per alimentare i loro veicoli e per utilizzarlo al fine di costruire potenti ordigni nucleari.

La stella, a questo punto, comincia a riflettere sull'importanza di questo piccolo, grande, meraviglioso elemento: l'IDROGENO, il primo nato dopo il big-bang e da cui si sono formati tutti gli altri elementi. L'idrogeno dalla cui fusione si genera tanta energia da illuminare e riscaldare l'universo. L'idrogeno: la culla della vita!

Matura quindi la decisione che è arrivato il momento di fare qualcosa...

<b>Liceo Scientifico Statale "A. Vallone"</b> Via Don Tonino Bello Galatina (LE) <b>Dirigente Scolastico: Licia CILIBERTI</b> Tel. 0836/566833 FAX_0836/566833 e-mail: presidenza@liceovallone.it leps04000e@istruzione.it	<b>Classe IV sez. G</b> <b>Partecipano:</b> 19 alunni della classe <b>Insegnante: Antonella Bertini</b> e-mail: bertini_antonella@libero .it tel. 0836/543759 <b>Elaborato:</b> fiaba
---	--

## **Il polivinilcloruro**

**Dell'Anna Vito Andrea, Di Tolla Anna Lisa, Giancave Francesco,  
Indirli Rita, Messa Gian Marco, Pai Andrea**

Classe V sez. D - LEPS "Banzi Bazoli" Lecce

L'elaborato si sviluppa in cinque nuclei fondamentali:

1. Breve introduzione sulle materie plastiche in genere (loro utilizzo, caratteristiche comuni, loro classificazione).
2. Storia del polivinilcloruro (PVC): scoperta e sviluppo delle tecniche per la produzione e la lavorazione del materiale.
3. Sintesi industriale del cloruro di polivinile oggi: processi impiegati nella produzione del PVC, distribuzione geografica delle relative industrie. Problemi ambientali legati alla produzione del polivinile.
4. Struttura della molecola di polivinilcloruro e conseguenti proprietà chimico-fisiche. Reazione di polimerizzazione del cloruro di vinile.
5. Attuali applicazioni del cloruro di polivinile, dai beni di largo consumo ai campi edili, sanitario, automobilistico.

Il lavoro coniuga l'aspetto fumettistico con l'elaborazione multimediale: ad illustrare il percorso sopra descritto sarà un personaggio di nostra invenzione, il quale, nelle vesti di professore, svilupperà i diversi punti servendosi di un linguaggio semplice ma puntuale.

Il lavoro è inoltre correlato di immagini, fotografie, accanto ad illustrazioni di nostra realizzazione.

Qualora reperibili, verranno inoltre inseriti alcuni video relativi ai processi produttivi.

Il tutto sarà integrato all'interno di una animazione grafica che renda più organica e scorrevole la presentazione.

Lo scopo che ci siamo preposti è quello di indagare le cause che sono alla base del fatto che il PVC sia materiale tanto diffuso nella vita di tutti i giorni, e dunque di illustrare l'intima composizione, responsabile di tutte le sue caratteristiche, prima tra tutte la grande versatilità che rende questa plastica più utilizzata.

<p><b>LEPS “Banzi Bazoli”</b> P.zza Palio – Lecce <b>Dirigente Scolastico: Giuseppe ELIA</b> Tel 0832393473 FAX 0832317863 e-mail: LPES07000A@istruzione.it</p>	<p><b>Classe V sez. D</b> Partecipano 6 alunni della classe <b>Insegnante: Elisabetta Vergori</b> e-mail: evergor@libero.it tel.3334739550 <b>Elaborato:</b> presentazione multimediale</p>
---	---

## “...soLEVI rimirar tutti i diamanti della terra”

**Daniela Lorizio**

Classe 3<sup>a</sup> A<sub>C</sub> – ITIS “Luigi dell’Erba” di Castellana Grotte (BA)

Partendo da uno dei ventuno racconti de “Il sistema periodico” di Primo Levi (Einaudi, 1975) – “Carbonio”, l’alunna ha evidenziato le notevoli forme in cui quest’elemento si presenta e costituisce un “mattoncino” fondamentale per la vita, almeno sul nostro pianeta.

Il brano del noto scrittore-chimico del secolo scorso permette un efficace collegamento fra l’astrattezza del brano letterario e la concretezza della scienza.

Con un lavoro del tutto individuale, poiché la classe 3<sup>a</sup> di un Istituto Tecnico Industriale si è appena costituita, la studentessa ha evidenziato le varie forme allotropiche in cui si presenta tale elemento, l’infinità di composti, inorganici e organici, in cui è presente in ogni settore della vita quotidiana. Attraverso il viaggio dell’atomo di Carbonio si è condotti a scoprire le “stazioni” in cui l’elemento può sostare, fornendo un importante contributo all’esistenza dell’uomo, per un periodo più o meno lungo. L’elaborato permette di collegare l’elemento, noto da tempi ancestrali, alla modernità dei composti fondamentali per processi vitali, utili alla salute dell’uomo, presenti in “oggetti” d’uso comune e di recente scoperta.

Il linguaggio della prestazione multimediale, in power point, è accessibile a ogni tipo di utente, le immagini permettono un’immediata comprensione dei contenuti del racconto e fanno riferimento a sostanze chimiche di uso comune.

Dallo sviluppo della presentazione si evince che tale elemento, per la sua preziosità, può essere definito il “diamante” della terra.

<b>ITIS “Luigi dell’Erba”</b> Via della Resistenza, 40 Castellana Grotte (BA) <b>Dirigente Scolastico: Angela FONTANA</b> TEL 0804965144 – 0804967614 FAX 0804965144 e-mail: itisdellerba@tiscali.it	<b>Classe 3<sup>a</sup> sez. A<sub>C</sub></b> (chimica industriale) <b>Partecipano:</b> l’alunno della classe <b>Insegnante: Andrea Fanelli</b> e-mail: andrea.fanelli@istruzione.it tel. 3394199599 <b>Elaborato:</b> presentazione multimediale (power point)
--	---

## **La molecola investigatrice**

**Anna Maria Caldarola**

Liceo Scientifico "Galileo Galilei" - Bitonto

Il nostro lavoro è intitolato "La molecola investigatrice", è un video creato con il programma "Windows Movie Maker", arricchito con foto.

Nel nostro elaborato è rappresentato il modo in cui la chimica è di aiuto alla polizia scientifica nelle investigazioni sui criminali. Abbiamo ricreato la scena in cui si è consumato un omicidio, raccolto le prove che abbiamo poi esaminate in laboratorio con i mezzi che le nuove tecnologie ci offrono, mettendo in evidenza gli aspetti della chimica utili alla risoluzione del caso.

Dopo la formulazione delle ipotesi, si è giunti all'incriminazione dell'omicida, sulla base del movente e della presenza, sul luogo del delitto, di prove che ne attestano la colpevolezza.

<b>Liceo Scientifico Galileo Galilei</b> Via Generale Planelli - Bitonto (BA) <b>Dirigente Scolastico: Filippo ELIA</b> Tel /Fax 0803715242 e-mail: info@lsgalilei.it	<b>Classe IV<sup>a</sup> sez. G</b> <b>Partecipa:</b> l'intera classe <b>Insegnante: Anna Maria Caldarola</b> e-mail: annacaldarola@yahoo.it <b>Elaborato:</b> Video
---	--

## **Dal Big Bang alla vita di ogni giorno: Noi e la Chimica**

**Irene Amato**

I.I.S.S. "A. De Pace" - Lecce

L'idea per il nostro progetto è nata dalla notizia ascoltata in tv riguardante l'esperimento di alcuni ricercatori di riprodurre artificialmente il big bang. Ci incuriosiva molto la possibilità di poter ricreare in laboratori ciò che 14 miliardi di anni fa sembra abbia dato origine a tutto quello che ci circonda, anche a noi stessi. Abbiamo, quindi, pensato di sviluppare il nostro progetto attraverso una sequenza di diapositive che ci permettesse di percorrere un veloce cammino partendo dal big bang, per giungere a noi e alla vita di ogni giorno. Abbiamo così voluto evidenziare come tutto esiste, perché esistono gli atomi e le molecole e come sia assurdo pensare che la chimica sia qualcosa lontana da noi e che non ci appartenga.

Le molecole, formate da atomi, danno origine alla vita e costituiscono la materia che circonda noi e l'Universo. Esse sono alla base di tutto quello che è intorno a noi ed è proprio grazie ad esse che l'Universo ha cominciato la sua espansione come conseguenza del big bang.

Da qui la materia ha iniziato la sua aggregazione e sono nate le Galassie e la Terra, poi con il successivo riscaldamento si sono sviluppate le prime forme di vita e l'uomo.

Partendo da tali tematiche, navigando in internet, sul motore di ricerca Google.it, abbiamo scelto una serie di articoli scientifici e di immagini con i quali abbiamo preparato un poster ed una presentazione in power point, infine abbiamo realizzato delle vignette che evidenziano come ogni cosa che facciamo durante la nostra giornata ha in qualche modo a che fare con la Chimica.

<b>I.I.S.S. "A. DE PACE"</b> Viale Marche 13 - Lecce <b>Dirigente Scolastico: Giuseppa ANTONACI</b> Tel. 0832345008 FAX 0832217098 e-mail: ipdepac@tin.it leis03100a@istruzione.it	<b>Classe: IV° sez. ATCB</b> <b>Partecipa:</b> l'intera classe <b>Insegnante: Irene Amato</b> e-mail: irene.amato@libero.it tel. 3485613296 <b>Elaborato:</b> Presentazione in power point
---	---

## **Caccia al glucosio**

**Anna Maria Caldarola**

Liceo Scientifico “ Galileo Galilei” - Bitonto

Un piccolo topo di biblioteca che impegna le sue energie per acculturarsi, rischia di andare in carenza di una risorsa, quale il glucosio, che egli utilizza in grandi quantità. Nel momento in cui si verifica questa situazione estrema, le cellule in allarme sono costrette a dirottare l'emergenza sui diretti interessati: i mitocondri. Seguendo i movimenti di uno di loro, chiamato dalla cellula a risolvere la situazione, ci accorgiamo dell'inesperienza di un organulo alle prese con un evento così inusitato. Il mitocondrio deve quindi innanzitutto informarsi sul da farsi e, nel consultare una enciclopedia, scopriamo insieme a lui le più comuni fonti di reperibilità del glucosio; la prima possibilità consiste nel fabbricare il glucosio a partire dagli elementi costituenti, ma il mitocondrio deve arrendersi di fronte all'impossibilità di trasformare acqua e anidride carbonica in presenza di luce in glucosio senza i cloroplasti.

Successivamente, l'organulo legge nell'enciclopedia che anche la cellulosa è una fonte possibile da cui attingere e fa ingerire della carta al topolino esausto, non ricevendo risposta per la naturale assenza degli enzimi necessari alla scissione di tale polisaccaride. E' quindi la volta dell'amido, che il mitocondrio pensa di ricavare da un panino preso in un fast-food; ma l'organulo cambia subito idea in virtù del fatto che il processo per ottenere glucosio da quella fonte sarebbe troppo lungo. Infine, quasi rassegnato, il mitocondrio ricorre a un dolce ricco di saccarosio, di facile e veloce scissione, il quale aiuterà il topolino a riprendersi.

Prima però di assistere al ritorno in forze del nostro amico, ci spostiamo nella cellula dove è ritornato il mitocondrio, per vedere la scissione del disaccaride nei due monosaccaridi costituenti e la successiva glicolisi. Dopodiché l'organulo ingerisce i prodotti della glicolisi e seguiamo nel mondo animato all'interno del mitocondrio la respirazione cellulare semplificata con espedienti grafici, pur mantenendo il rigore schematico del processo. Alla fine il piccolo organulo può godersi i frutti del proprio lavoro nel vedere il topolino che torna in forze.

In definitiva, coniugare fantasia e chimica senza cadere nell'assurdo è il tentativo principale di questo fumetto. Infatti far compiere a un mitocondrio un viaggio nel mondo esterno, quello all'infuori della cellula in cui normalmente si trova, è un

esperimento audace, ma che noi speriamo possa risultare utile per far comprendere, anche a chi non è esperto del settore, l'importanza di tale molecola.

<b>Liceo Scientifico Galileo Galilei</b> Via Generale Planelli - Bitonto (BA) <b>Dirigente Scolastico: Filippo ELIA</b> Tel /Fax 0803715242 e-mail: info@lsgalilei.it	<b>Classe IV<sup>a</sup> sez. G</b> <b>Partecipa:</b> l'intera classe <b>Insegnante: Anna Maria Caldarola</b> e-mail: annacaldarola@yahoo.it <b>Elaborato:</b> Video
---	--



## **Indagine sugli alimenti: Ricerca e individuazione delle sostanze organiche**

**Stea Laura**

Classe 3<sup>a</sup> sez. A - Scuola Secondaria inferiore "Giovanni"XXIII - Adelfia

L'attività è organizzata in laboratorio, i ragazzi sono divisi in quattro gruppi. Si parte dagli alimenti, la digestione ed il loro ruolo nella dieta. Si analizzano alimenti contenenti zuccheri e si individuano con la tintura di iodio quelli contenenti monosaccaridi da quelli contenenti polisaccaridi, dopo avere osservato il comportamento dello iodio a contatto con l'amido di mais e lo zucchero. Si commentano e confrontano i risultati ottenuti dai gruppi. Si approfondiscono le conoscenze a livello molecolare confrontando le strutture di monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi, che giustificano e chiariscono i processi digestivi. Si considerano in particolare differenze e similitudini tra amido e cellulosa. Ogni gruppo propone approfondimenti e riflessioni. Si considerano poi farina, latte e uova. Ci si interroga sul loro valore nutrizionale e si isolano le proteine contenute. Per denaturazione, albumina e caseina e per lavaggi successivi della farina, il glutine. Si osserva l'azione denaturante dell'alcol sull'albumina che spiega la pericolosità dell'alcol nella dieta di un adolescente. Per ogni proteina si ricerca la struttura molecolare che spiega e giustifica le caratteristiche e peculiarità della stessa. Si confronta la consistenza di amido impastato con acqua e di farina impastata con acqua.

<b>Scuola media (secondaria di I grado) Giovanni XXIII</b> Via Giovanni XXIII (Rione Canneto) -Adelfia TEL. 080459600 FAX 0804597567	<b>Classe 3<sup>a</sup> sez. A</b> <b>Partecipa:</b> tutta la classe <b>Insegnante:</b> Laura Stea <b>Elaborato:</b> Fumetto
--	---

## **“Ma sono sempre le solite bolle?” Indagano i “gasati” per la chimica**

**Rossella Lupo**

Classe IV sez. A - Liceo Scientifico Statale “L. da Vinci” - Noci

La quotidianità ci porta spesso ad osservare bolle che si sviluppano all'interno di liquidi provocando il fenomeno dell'effervescenza. Bolle l'acqua sul fuoco, le compresse effervescenti liberano bolle nell'acqua, dalle bibite gassate stappate fuoriescono bollicine, il mosto che fermenta sembra bollire, la nonna doveva fare attenzione a ben dosare il bicarbonato sulla limonata per evitare che le bolle straripassero dal bicchiere, l'acqua ossigenata in presenza di catalizzatori libera bollicine, così come l'anticalcare sul calcare e le compresse per disinfettare i nostri apparecchi ortodontici, ecc.

Ma le bolle, piccole o grandi, lente o tumultuose, silenziose o gorgoglianti, sono sempre le stesse? Il segreto che racchiudono al loro interno è sempre la “solita aria”? Apparentemente sono tutte uguali.

Noi studenti della classe IV sez. A del Liceo Scientifico di Noci, anche noi “gasati”, ma per la chimica, ci siamo posti questi interrogativi e abbiamo provato a dare delle risposte. Muniti di materiale povero abbiamo interrogato le bollicine. Le abbiamo costrette a svelare il loro segreto facendole passare per l'acqua di calce, ravvivare corpi incandescenti, oppure urlare al vento. Così abbiamo capito che “l'apparenza inganna”, infatti non sono tutte uguali e non sempre sono il risultato di reazioni chimiche, infine siamo riusciti ad individuare di cosa sono fatte. Grande è stata la soddisfazione nel riuscire a comunicare con la materia usando il linguaggio della chimica.

Nel nostro elaborato presentiamo, in formato multimediale, i fenomeni indagati e le attività sperimentali svolte per verificare la natura delle bollicine.

<b>Liceo Scientifico Statale “L. DA VINCI”</b> Noci	<b>Classe IV sez. A</b> <b>Partecipa:</b> tutta la classe <b>Insegnante:</b> <b>Rossella Lupo</b>
--	---

## **La chimica intorno a noi**

### **Giuseppina De Leo**

Classe 3E - Scuola media statale "Moro-Fiore" - Terlizzi(Bari)

In occasione del concorso "Chimica 2008" intitolato: "Atomi e molecole intorno a noi"; noi studenti della classe III E della scuola secondaria di I° grado "Moro Fiore" di Terlizzi abbiamo deciso di realizzare una sintesi del lavoro svolto lo scorso anno scolastico che stiamo completando quest'anno. Abbiamo fatto un breve viaggio nel mondo submicroscopico alla scoperta dell'intima struttura della materia e del perché di alcuni fenomeni che vediamo quotidianamente intorno a noi con la nostra professoressa di scienze matematiche, Giuseppina De Leo. Ci siamo chiesti quali fossero la composizione e le proprietà delle sostanze naturali di cui sentiamo spesso parlare senza averne la minima idea. Il nostro progetto si intitola "La chimica intorno a noi", attraverso questo lavoro abbiamo compreso cosa fosse la chimica e come essa è presente in molte attività della vita quotidiana e determina la possibilità della vita sulla terra ( basti pensare alle reazioni di Fotosintesi clorofilliana e di Respirazione). Abbiamo imparato a utilizzare strumenti di laboratorio, abbiamo analizzato e approfondito i vari comportamenti delle sostanze come: l'acqua, l'idrogeno, l'ossigeno, il metano, l'anidride carbonica, il glucosio e il carbonio e soprattutto abbiamo creato dei modellini delle sostanze, con materiale di facile consumo. Abbiamo compreso il significato di parole come: PH, miscuglio, soluzione, sospensione, emulsione, saturo, concentrato, diluito, valenza. Al termine del percorso didattico, tutti noi ci siamo incuriositi e abbiamo compreso come la Chimica sia interessante e piacevole grazie ad un metodo che ci ha portato a riflettere, a porci domande e cercare soluzioni attraverso il gioco, la manipolazione e gli esperimenti.

**Scuola media statale "Moro-Fiore"**  
Via Casalicchio - 70038 Terlizzi(BA)  
Telefono\Fax: 0803513201  
e-mail: giuseppina.deleo@istruzione.it

**Dirigente Scolastico:**  
**Classe III sez.E**  
**Partecipa:** tutta la classe  
**Insegnante: Giuseppina De Leo**

## **Essenzialità e lentezza intorno a noi: un viaggio nel mondo del fosforo!**

**Loredana Ratti**

Classe IV AT - Liceo Scientifico "Marie Curie" - Monopoli

Dei 92 elementi chimici presenti in natura solo pochi sono protagonisti sia della composizione della crosta terrestre che degli esseri viventi, e tra questi vi è il fosforo. Il fosforo è un metallo del gruppo V A, ha numero atomico 15 ed il suo simbolo è P, dal latino Phosphorus. E' stato isolato per la prima volta nel 1669 dal chimico tedesco H. Brond e dal suo nome deriva il termine "fosforescente", a causa della sua proprietà di emettere luminescenza al buio senza bruciare. Il fosforo esiste in varie forme allotropiche identificate dal loro colore: bianco, rosso, nero. La sua preparazione prevede il trattamento delle fosforiti con silice e carbone in forno elettrico. Il fosforo viene prevalentemente usato nella preparazione di fertilizzanti, fiammiferi, proiettili incendiari, coloranti e vari composti organici. Il fosforo fa parte di alcune sostanze organiche molto importanti come i fosfolipidi, gli acidi nucleici e l'ATP. Caratteristico di tutte le molecole è il gruppo fosfato, uno ione derivato dall'acido fosforico, che forma molti Sali detti fosfati, come il fosfato di calcio, contenuto nelle ossa. Il ciclo del fosforo, piuttosto semplice, è interessante perché il fosforo non è presente nell'atmosfera, né esiste in natura allo stato elementare: gli atomi di fosforo "viaggiano" sempre legati ad altri atomi. E' un tipico ciclo sedimentario, in cui il principale serbatoio è costituito dalle rocce ricche di fosfati che l'acqua può solubilizzare e trasportare nei fiumi e nei torrenti. I fosfati diventano così disponibili nel terreno e assorbiti dalle piante, o dalle alghe, se si tratta di ecosistemi acquatici, che li utilizzano per formare le sostanze organiche. Gli animali si procurano il fosforo contenuto in sostanze organiche già pronte, mangiando piante o altri animali. Gli animali espellono, poi, i fosfati (con l'urina, nel caso dell'uomo) e i decompositori completano il ciclo liberando dai composti organici i fosfati presenti. Infine i fosfati si depositano nelle rocce o sono nuovamente assorbiti dalle piante e alghe, che li trovano nel suolo e nelle acque. Il fosforo si muove lentamente dai depositi presenti su terreno e sedimenti, verso gli organismi viventi, e molto più lentamente nuovamente nel terreno e nei sedimenti dell'acqua. Il ciclo del fosforo è il più lento dei cicli della materia.

<p><b>Liceo Scientifico "Marie Curie"</b> Via San Marco - Monopoli <b>Dirigente scolastico: Adriano PETROMILI</b> TEL. 080808427 e-mail: info@liceomonopoli.org</p>	<p><b>Classe IV AT</b> (Liceo Tecnologico) <b>Partecipa:</b> tutta la classe <b>Insegnante: Loredana Ratti</b> e-mail: rattilory@libero.it tel. 0809306829 <b>Elaborato:</b> presentazione multimediale</p>
---	---

## **Da pericoloso killer, a prezioso alleato della dieta, grazie alla chimica**

**Teresa Piccoli**

IISS "Q.O. FLACCO" TAIS02100N (Sezione Tecnica) - Castellaneta

Questa lezione multimediale, preparata da 2 alunni del 4° anno, (specializzazione elettronica) è rivolta alle classi 2° del biennio I.T.I. con l'intento di soddisfare l'esigenza irrinunciabile, all'inizio dell'anno scolastico, di richiamare alla memoria degli alunni il patrimonio di conoscenze da essi acquisito negli anni precedenti e di suscitare la curiosità per lo svolgimento del programma dell'anno scolastico appena iniziato.

Le cronache ci riferiscono troppo frequentemente di incidenti stradali a causa dello stato di ebbrezza dei guidatori e, sempre più spesso, sono coinvolti i giovani. L'abuso di alcool etilico inoltre procura danni cerebrali irreversibili.

Come "neutralizzare" un nemico così subdolo e pericoloso? Innanzitutto conoscendone le caratteristiche chimico-fisiche e l'azione dannosa sulle proteine con un semplice, ma efficace esperimento: la coagulazione dell'albume dell'uovo.

Varie dimostrazioni pratiche corredano la ricerca:

- a) produzione dell'alcool etilico mediante fermentazione alcolica;
- b) sua azione coagulante su una soluzione albuminosa;
- c) simulazione al computer del funzionamento dell'alcool-test per automobilisti che prevede la formazione dell'etanale attraverso l'ossidazione dell'alcool etilico.

Oltre ad essere tossico l'alcool etilico è anche un alimento ipercalorico. Al contrario, un suo derivato, l'acido acetico ha un fondamentale ruolo biochimico e, usato nella cottura dei cibi, serve a ridurre o annullare l'aggiunta di sale da cucina per insaporire, riducendo così i rischi dell'aumento della pressione arteriosa.

Le dimostrazioni pratiche relative sono:

- a) fermentazione acetica del vino (funzione benefica dei batteri e carattere acido);
- b) osservazione al microscopio di cellule vegetali e animali in soluzioni ipo-iso-iper- toniche.

In ogni caso “modus in rebus”, ed anche mezzo bicchiere di buon vino ai pasti aiuta la digestione.

Procino Davide e Granata Alessandro ringraziano per la preziosa collaborazione dell' Assistente Tecnico Sig.ra Isabella RIZZI (Lab. Chimica- Fisica).

<b>IISS “Q.O. FLACCO” TAIS02100N (Sezione Tecnica)</b> Via Don Luigi Sturzo - 74011 Castellaneta (TA) <b>Dirigente Scolastico: Vincenzo VELATI</b> TEL /FAX 099845905 ; 0998493028; 0998492194 e-mail: classico@iiss-flacco.it tecnico@iiss-flacco.it	<b>Classe 4<sup>a</sup> B, sez. Tec. Specializ. elettronica.</b> <b>Partecipano :</b> n°2 alunni della classe <b>Insegnante: Teresa PICCOLI</b> e-mail: teresa.piccoli@istruzione.it tel. 099 8809171 Elaborato: Presentazione multimediale (Videoclip)
---	---

## **Costruiamoci la felicità...con un colpo di “gene”**

*Materia e sensazioni: il fascino della scienza*

**Antonietta Contento, Antonio Carrieri, Nicola Colabufò**

I.I.S.S. IPSIA – ITC – LS - Santeramo in Colle

E' notizia di qualche mese fa l'individuazione del gene della felicità.

Alle conoscenze curricolari sul mondo degli atomi e delle molecole e delle biotecnologie avanzate associamo una nuova conoscenza: la chimica computerizzata. Abbiamo deciso di “vedere” atomi e molecole responsabili di quella perfetta miscela di sensazioni che chiamiamo felicità, mediante grafica molecolare, una tecnica moderna che ci permette di costruire e visualizzare organizzazioni molecolari anche molto complesse.

In campo farmaceutico questa tecnica è all'avanguardia per la progettazione mirata di nuovi farmaci sempre più sofisticati e alla comprensione del meccanismo d'azione di alcuni di essi..

La costruzione della macromolecola è stata fatta utilizzando un software di grafica molecolare PYMOL con un computer PC con processore INTEL DUAL CORE2 DUO, sistema operativo FEDORA CORE8.

Sono stati prelevati da un'apposita banca dati, atomi e frammenti di molecole per costruire le basi puriniche e pirimidiniche, unendoli attraverso gli opportuni legami. Quindi sono state costruite le eliche generate dall'unione delle unità glicidiche delle diverse basi secondo l'appropriata geometria, corrispondente alla topologia della doppia elica.

La struttura così generata è stata visualizzata a schermo secondo differenti metodi di rappresentazione; allo stesso tempo i legami ad idrogeno tra le basi che stabilizzano la suddetta elica sono stati evidenziati.

Atomo dopo atomo, legame dopo legame abbiamo visto apparire sullo schermo del computer la timina, guanina, fosfati, ribosio, e come prodotto finito la doppia elica ... il gene della felicità.

Sicuramente siamo felici di averlo costruito, che lo si abbia ereditato oppure no, alla Biologia Molecolare l'ardua sentenza.

<b>I.I.S.S. IPSIA – ITC – LS</b> Via F.lli Kennedy, 7 - Santeramo in Colle (BA) <b>Dirigente Scolastico: Maddalena RAGONE</b> Tel. 0803036201 FAX 0803036973 e-mail: ipsiaeraerasmus@tin.it	<b>V TCB sez. A</b> <b>partecipa</b> l'intera classe <b>Insegnante: Antonietta Contento,</b> <b>Antonio Carrieri, Nicola Colabufò</b> e-mail: contento.antonietta@tin.it <b>Elaborato: Poster</b>
---	--



## **Scienza e Fede: miscela tissotropica?**

*Miracolo o fenomeno di laboratorio*

**Antonietta Contento, Nicola Colabufo**

I.I.S.S. IPSIA – ITC – LS - Santeramo in Colle

La lettura in classe di un articolo pubblicato sulla rivista “La Chimica nella Scuola” intitolato LA SCIENZA E I MISTERI ci ha dato l’idea per questo lavoro che ha oltretutto contribuito ad approfondire le nostre conoscenze sulle caratteristiche della materia.

La storia di S.Gennaro e del suo sangue che fluidifica, ci ha incuriosito e ci ha fatto mettere in discussione la nostra natura di credenti e studiosi di discipline scientifiche.

Abbiamo effettuato ricerche sia sulla vita di S Gennaro e degli studi già effettuati sulla reliquia, sia su quella particolare proprietà di alcune sostanze che prende il nome di tissotropia.

Abbiamo riprodotto in laboratorio il “presunto sangue di S. Gennaro”, mescolando 25g di  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  con  $\text{CaCO}_3$ . La miscela è stata purificata mediante dialisi utilizzando un budello di vitello. La sospensione opportunamente concentrata è stata addizionata di NaCl, agitata e lasciata riposare per circa 2 ore.

Il risultato è stato strabiliante, davanti a noi ecco il “sangue di S. Gennaro”!; solidifica se a riposo, liquefa per semplice agitazione.

La sperimentazione di tale fenomeno e i risultati ottenuti ci dicono che anche alcuni “miracoli” si possono spiegare scientificamente; questo non ha però scosso la nostra fede, la scienza può guardare la realtà con occhiali speciali, ma credere non è solo dei miopi.

**I.I.S.S. IPSIA – ITC – LS**

Via F.lli Kennedy, 7

Santeramo in Colle (BA)

Tel. 0803036201 FAX 0803036973

**Dirigente Scolastico: Maddalena RAGONE**

e-mail: ipsiaeraerasmus@tin.it

**IV TCB sez. A**

**partecipa** l'intera classe

**Insegnante: Antonietta Contento,**

**Nicola Colabufo**

e-mail: contento.antonietta@tin.it

**Elaborato:** Poster

## La Chimica nel quotidiano

**Maria Rosaria Tancredi**

Scuola Secondaria di 1° Grado "A. Manzoni" Rutigliano – Bari  
Docente Tutor - ISS

La seguente Unità di Lavoro è stata realizzata nella Scuola Secondaria di 1° grado "A. Manzoni" di Rutigliano (Bari) per un approccio allo studio della chimica. Il contesto scelto: **"l'aria che respiriamo"** offre l'opportunità di considerare la straordinaria importanza che rivestono i gas, in particolare l'ossigeno e l'anidride carbonica, come anelli di raccordo interdisciplinari: la combustione, la respirazione, la fotosintesi, la fermentazione ecc. Nella schematizzazione dell'esperienza sono riportati gli aspetti fondamentali che illustrano l'itinerario didattico–metodologico seguito. Al fine di rendere i ragazzi protagonisti dell'attività di ricerca e far acquisire abilità e competenze nelle operazioni fondamentali di laboratorio nonché la capacità di costruire modelli, il percorso sperimentale ha previsto una serie di esperienze per scoprire il comportamento dei gas presenti nell'aria a partire dall'osservazione della **"combustione di una candela"** la situazione esperienziale, mediata dal docente ha sempre previsto i ragazzi in laboratorio, suddivisi in gruppo di 4-6 per banco, il brain storming per stimolare *lo spirito di osservazione*. **L'ossigeno è un comburente**, il suo riconoscimento per evidenziarne le proprietà **comburenti**. *In questa fase gli alunni osservano attentamente "con stupore e meraviglia"*: **la presenza di anidride carbonica** ed il suo riconoscimento con l'idrossido di calcio; **la presenza di vapor d'acqua** testata con il saggio  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . A completamento, i ragazzi sono stati condotti alla comprensione dei modi più semplici in cui gli atomi si "dispongono" tra di loro nel formare molecole dando origine a fondamentali forme geometriche. Ciò ha consentito di introdurre il concetto di "geometria molecolare" ovviamente in riferimento a molecole semplici (tipo  $\text{AB}$ ,  $\text{AB}_2$ ). L'interesse dei ragazzi è stato notevole e costante, i risultati e la ricaduta positiva si sono rivelati strategia efficiente per apprendere in modo efficace e sviluppare competenze.

### Bibliografia

- "I concetti di atomo e molecola : loro proposizione nella scuola secondaria di 1° Grado" VIII° Convegno Nazionale Didattica di Senigallia 17/22 novembre 1991;( S.Doronzio, M.Guarnieri, G.Redavid, M.R.Tancredi)

- “Le reazioni Chimiche; produzione e riconoscimento dei gas” Chemioforum Ricerca Roma 18 – 22 maggio 1992 ( S.Doronzio, M.Guarnieri, G. Redavid, M.R.Tancredi) - “ Atoms, molecules and Particle Nature of Matter. How these concepts can be propos in the secondary school“ 4° European Conference York( U.K) 9-12 sett. 1997( S.Doronzio, M.Guarnieri, M.R.Tancredi)

<b>Scuola Secondaria di 1° Grado”A. Manzoni”</b> Rutigliano – Bari <b>Dirigente scolastico: Nicola VALENZANO</b>	<b>Classe II sez. G</b> <b>Insegnante: Maria Rosaria Tancredi</b>
--	--

## **Additivi e contaminanti alimentari**

**Luigia de Stasio**

ISIS “G. Checchia Rispoli – M. Tondi” San Severo (FG)

Gli additivi alimentari, legalmente, sono sostanze aggiunte di proposito agli alimenti per migliorare la loro qualità e la loro conservazione.

Vengono utilizzati principalmente per garantire sicurezza e igiene, migliorare la conservazione, migliorare o mantenere il valore nutrizionale, migliorare l'appetibilità, facilitare la preparazione degli alimenti.

La conservazione del cibo è una pratica molto antica come dimostrano l'uso del sale e dei nitrati per conservare la carne e dell'aceto per le verdure. In questo modo si trasformano materie prime di qualità in cibi sicuri, sani e gustosi.

Ma bisogna distinguere tra gli additivi con una funzione tecnologica reale e gli additivi usati per ingannare il consumatore rendendo l'alimento più invitante, come ad esempio i coloranti.

Molti additivi sono tossici o la loro non pericolosità è dubbia.

Gli allievi della classe II A del liceo Classico “M. Tondi” di San Severo (FG), colpiti dalle recenti notizie di cronaca come la presenza di melamina nel latte cinese, hanno deciso di approfondire l'argomento e si sono cimentati in una presentazione multimediale costruita con disegni e dialoghi prodotti da loro, in cui rappresentano i vari tipi di additivi alimentari e i contaminanti più importanti, illustrandone le caratteristiche chimiche.

<b>ISIS “G. Checchia Rispoli – M. Tondi”</b> San Severo (FG)	<b>Classe II sez. A - Liceo Classico</b> <b>Insegnante: Luigia de Stasio</b>
---	---

## La cucina molecolare

**Luigia de Stasio**

ISIS “G. Checchia Rispoli – M. Tondi” San Severo (FG)

**La gastronomia molecolare**, ovvero **la scienza applicata in cucina**, è nata alla fine degli anni ‘80 del secolo scorso, per far conoscere e comprendere, su basi scientifiche, i meccanismi delle trasformazioni chimico-fisiche che avvengono negli alimenti durante la loro preparazione e poter così preparare piatti più gustosi, leggeri, sani e di qualità.

Il primo a realizzare esperimenti scientifici in campo culinario, con l’aiuto di biologi, chimici e cuochi, è stato il premio Nobel per la Fisica 1991 **Pierre Gilles De Gennes**, mentre il francese **Hervè This** (fisico e gastronomo) si è cimentato per primo a inventare piatti basati sulle nuove tecniche .

In Italia i fautori della cucina molecolare sono il professore **Davide Cassi**, docente di fisica della materia all'Università di Parma, e lo chef di fama internazionale **Ettore Bocchia**.

Gli allievi della classe II B del Liceo Classico “M. Tondi” di San Severo (FG), affascinati da queste nuove possibilità, hanno realizzato un fumetto, con disegni e dialoghi inventati da loro, sviluppando una storia, in cui presentano i principi su cui si basa la cucina molecolare italiana, i componenti chimici principali dei cibi e le interazioni che avvengono tra di loro durante la cottura, come ad esempio la coagulazione delle proteine dell’ uovo tramite l’alcol. Si ottiene un uovo solido, ma leggero e con i sapori del crudo.

ISIS “G. Checchia Rispoli – M. Tondi” San Severo (FG)	Classe II sez. B - Liceo Classico Insegnante: Luigia de Stasio
--	---

## **DNA Cercasi**

**Vita Maria Saracino e Consiglia Perilli**

ITC "A.de Viti de Marco"Triggiano (BA)

### **Obiettivi didattici:**

Sperimentare come lavorano gli scienziati e riconoscere la struttura del DNA, molecola fondamentale degli organismi viventi.

### **Premesse teoriche:**

Il DNA o acido desossiribonucleico, acido nucleico presente in tutti i viventi eucarioti e procarioti, in alcuni virus (detti virus a DNA) e nei prioni, costituisce i geni dell'organismo e presiede alla sintesi delle proteine, molte delle quali sono enzimi. Esso, pertanto, svolge un ruolo fondamentale di controllo dell'attività della cellula. Tratti di molecola di DNA, avvolgendosi su particolari proteine dette istoni, formano i cromosomi, responsabili della trasmissione dei caratteri ereditari.

### **Materiali ed attrezzature occorrenti:**

1 kiwi, 2 g di sale, 90 cc di acqua, 10 cc di detersivo per piatti, mortaio con pestello, alcool ghiacciato, microscopio, provette, becker, vetrini, blu di metilene, bilancia tecnica, coltello, termometro, cuffia riscaldante, ghiaccio, supporto ad "H", imbuto, carta da filtro

### **Descrizione attività:**

Abbiamo preparato il kiwi pulendo e pestando il frutto nel mortaio, così da separare le cellule. Abbiamo preparato la soluzione di estrazione mettendo in un becker : 2 g di sale, 90 cc d'acqua e 10 cc di detersivo per piatti. Successivamente, in un altro becker abbiamo messo 30 g di polpa di kiwi e una uguale quantità della miscela. Abbiamo mescolato tutto e posto per 15' a bagno maria, a 60°C. In seguito abbiamo posizionato la miscela in una vaschetta piena di ghiaccio a 0°C per 5'. Successivamente abbiamo filtrato il campione in una provetta e lasciato riposare il tutto per altri 5'. Al termine abbiamo versato delicatamente dell'alcool freddo in quantità uguale al volume del filtrato e abbiamo lasciato riposare per 5'.

Trascorso un po' di tempo abbiamo notato che tra l'alcool e il filtrato si formava una masserella con l'aspetto di nuvoletta, che rappresentava il DNA del kiwi. Nella masserella di DNA si osservano piccole bollicine d'aria che si formano quando l'alcool, portato a temperatura ambiente, consente all'aria che si era di-

sciolta nell'alcool freddo, di ritornare in forma gassosa. Infine abbiamo osservato il preparato al microscopio: abbiamo raccolto un po' di DNA e l'abbiamo poggiato sul vetrino portaoggetti, quindi abbiamo aggiunto una goccia di blu di metilene e coperto con il vetrino coprioggetto. Osservando al microscopio abbiamo notato che la struttura del DNA ci appariva come un intreccio di filamenti.

### **Conclusioni:**

Con questo esperimento abbiamo verificato come possiamo, imprevedibilmente, estrarre semplicemente da un frutto il DNA, osservandone al microscopio la forma inaspettata.

<b>ITC "A.de Viti de Marco"</b> Triggiano (BA)	<b>Classe 2 sez. A</b> <b>Partecipa:</b> tutta la classe <b>Insegnati:</b> VitaMaria Saracino Consiglia Perilli
---	--

## **Dall' esperienza alla scienza: l'aria intorno a noi**

**Francesca Cardone, Silvana di Corcia, Nicoletta Finaldi**

Scuola Primaria "N. Parisi" 71100 Foggia

### Obiettivi specifici di apprendimento:

- Conoscere la struttura della materia .
- Conoscere la composizione dell'aria, le sue proprietà chimico-fisiche e i diversi strati dell'atmosfera terrestre.

### Iter metodologico-didattico

Conduzione degli alunni alla scoperta della materia, tutto intorno a noi è materia: le piante, gli animali, gli oggetti e persino l'aria. Gli scienziati sono andati oltre e hanno scoperto che le sostanze sono composte da molecole che possono combinarsi tra loro in modo diverso: dalla loro posizione dipendono gli stati di aggregazione della materia: stato solido, stato liquido, stato gassoso. Attività di classificazione di elementi in solidi, liquidi, gassosi. Realizzazione di un plastico sui diversi stati di aggregazione della materia. Rappresentazione grafica della coesione molecolare di corpi. Conduzione degli alunni alla scoperta del concetto che le molecole possono essere divise in parti più piccole: gli atomi. Osservazione di strutture di molecole e di atomi. Giochi interattivi su atomi e molecole. Attività di Brainstorming sull'aria, rappresentazione dell'aria attraverso disegni. Conversazione attraverso domande-stimolo: Dove si trova l'aria? Che forma ha? Di che colore è? Che odore ha? Si può vedere? Si può toccare?

Raccolta delle risposte degli alunni e proposta di fasi esperienziali attraverso semplici esperimenti per identificare la presenza dell'aria intorno a noi e per comprendere che l'aria è composta da una miscela di gas, tra i quali l'ossigeno indispensabile alla vita sulla Terra.

Conoscenza da parte degli alunni di due concetti basilari:

- la massa d'aria che circonda la Terra si chiama Atmosfera ed è composta da vari strati;
- l'aria ha precise caratteristiche: ha un peso, è elastica, è comprimibile.

<b>Scuola Primaria "N.Parisi"</b> P.za Medaglie d'Oro, 6 -71100 Foggia Tel.Fax 0881/617816 <b>Dirigente Scolastico: Alfonso Rago</b> e-mail fgee001002@istruzione.it	<b>Classi IV</b> <b>Partecipano: 16 alunni</b> delle classi <b>Insegnati: Francesca Cardone,</b> <b>Silvana di Corcia, Nicoletta Finaldi</b> <b>Presentazione: Power Point</b>
--	--



## INDICE DEGLI AUTORI

<b>Ambrogi Paola</b>	Pag. 25	<b>Cerrato Giuseppina</b>	Pag. 97
<b>Ambrogi Paola</b>	Pag. 42	<b>Cerrato Giuseppina</b>	Pag. 113
<b>Aquilini Eleonora</b>	Pag. 28	<b>Cerruti Luigi</b>	Pag. 96
<b>Ardito Maria Cecilia</b>	Pag. 49	<b>Cicala Anna Rosa</b>	Pag. 1
<b>Borassi Alberto</b>	Pag. 52	<b>Corbo Filomena</b>	Pag. 70
<b>Borsese Aldo</b>	Pag. 5	<b>Cosentino Ugo</b>	Pag. 39
<b>Borsese Aldo</b>	Pag. 56	<b>Dall'Antonia Patrizia</b>	Pag. 77
<b>Branca Mario</b>	Pag. 61	<b>Di Benedetto Marina</b>	Pag. 140
<b>Bruno Claudio</b>	Pag. 70	<b>D'Orazio Anna Maria</b>	Pag. 49
<b>Calatozzolo Mariano</b>	Pag. 35	<b>Duranti Cristina</b>	Pag. 81
<b>Cane Angela</b>	Pag. 63	<b>Fava Simona</b>	Pag. 134
<b>Canepa Francesca</b>	Pag. 87	<b>Fini Paola</b>	Pag. 85
<b>Caratto Alessandra</b>	Pag. 35	<b>Fini Paola</b>	Pag. 131
<b>Carnasciali Marilena</b>	Pag. 5	<b>Floriano Michele Antonio</b>	Pag. 42
<b>Carnasciali Marilena</b>	Pag. 33	<b>Floriano Michele Antonio</b>	Pag. 46
<b>Carnasciali Marilena</b>	Pag. 66	<b>Franchini Carlo</b>	Pag. 70
<b>Carocci Alessia</b>	Pag. 70	<b>Gabellini Antonella</b>	Pag. 87
<b>Carpentieri M. Antonietta</b>	Pag. 153	<b>Galetta Sara</b>	Pag. 89
<b>Carpignano Rosarina</b>	Pag. 12	<b>Ghibaudi Elena</b>	Pag. 46
<b>Carpignano Rosarina</b>	Pag. 74	<b>Giani Sara</b>	Pag. 116
<b>Carpignano Rosarina</b>	Pag. 97	<b>Giannoccaro Gianpiero</b>	Pag. 92
<b>Carpignano Rosarina</b>	Pag. 113	<b>Giannoccaro Potenzo</b>	Pag. 92
<b>Catalano Alessia</b>	Pag. 70	<b>Giovinazzo Felice</b>	Pag. 92
<b>Cavalluzzi Maria Maddalena</b>	Pag. 70	<b>Guaglione Gabriella</b>	Pag. 155
<b>Caviglia Giuseppina</b>	Pag. 143	<b>Ieluzzi Gianmarco</b>	Pag. 96
<b>Caviglia Giuseppina</b>	Pag. 148	<b>Italiano Francesca</b>	Pag. 92
<b>Celestino Teresa</b>	Pag. 8	<b>Lamacchia Vincenza</b>	Pag. 92
<b>Cerrato Giuseppina</b>	Pag. 74	<b>Lamacchia Anna</b>	Pag. 92

<b>Lanfranco Daniela</b>	Pag. 17	<b>Pera Tiziano</b>	Pag. 32
<b>Lanfranco Daniela</b>	Pag. 74	<b>Pera Tiziano</b>	Pag. 74
<b>Lanfranco Daniela</b>	Pag. 97	<b>Pera Tiziano</b>	Pag. 89
<b>Lanfranco Daniela</b>	Pag. 113	<b>Pera Tiziano</b>	Pag. 97
<b>Lentini Giovanni</b>	Pag. 70	<b>Pera Tiziano</b>	Pag. 113
<b>Liturri Santina</b>	Pag. 21	<b>Petrillo Giovanni</b>	Pag. 87
<b>Lucesole Liviana</b>	Pag. 155	<b>Quidacciolu Rossana G.</b>	Pag. 61
<b>Macinagrossa Patrizia</b>	Pag. 49	<b>Rebella Ilaria</b>	Pag. 120
<b>Mallarino Barbara</b>	Pag. 120	<b>Rossi Antonella</b>	Pag. 125
<b>Mansueti Enrico</b>	Pag. 100	<b>Saiello Silvana</b>	Pag. 17
<b>Mansueti Enrico</b>	Pag. 104	<b>Serio Miralma</b>	Pag. 49
<b>Martinelli Massimiliano</b>	Pag. 66	<b>Soletta Isabella</b>	Pag. 61
<b>Mascarino Marcella</b>	Pag. 56	<b>Tancredi Maria Rosaria</b>	Pag. 126
<b>Mascitelli Livia</b>	Pag. 17	<b>Tenca Paolo</b>	Pag. 35
<b>Mascitelli Livia</b>	Pag. 21	<b>Torracca Eugenio</b>	Pag. 160
<b>Mayer Michela</b>	Pag. 160	<b>Turco Francesca</b>	Pag. 96
<b>Mazzei Patrizia</b>	Pag. 108	<b>Turco Francesca</b>	Pag. 108
<b>Muraglia Marilena</b>	Pag. 70	<b>Valitutti Giuseppe</b>	Pag. 155
<b>Negri Giampaola</b>	Pag. 35	<b>Verdina Erika</b>	Pag. 116
<b>Nepgen Donatella</b>	Pag. 35	<b>Vernier Francesca</b>	Pag. 77
<b>Olmi Fabio</b>	Pag. 31	<b>Veronico Maria Pia</b>	Pag. 85
<b>Olmi Fabio</b>	Pag. 110	<b>Veronico Maria Pia</b>	Pag. 131
<b>Palmisano Giuseppe</b>	Pag. 92	<b>Zamboni Nadia</b>	Pag. 134
<b>Parrachino Irene</b>	Pag. 56	<b>Zunino Lia</b>	Pag. 143
<b>Pedone Adriana</b>	Pag. 92	<b>Zunino Lia</b>	Pag. 148

VI Conferenza Nazionale

*"L'insegnamento della Chimica nell'ambito delle scienze sperimentali  
per coniugare creatività e razionalità"*

BARI 30-31 OTTOBRE - 1 NOVEMBRE 2008  
Aula Magna "A. Alto" Politecnico di Bari (via Orabona, n. 4)

PROGRAMMA

30 OTTOBRE 2008

Ore 9.00 Accoglienza e registrazione dei partecipanti

Ore 10.00 Saluti delle Autorità Locali

Prof. Salvatore Marzano	Magnifico Rettore Politecnico di Bari
Prof. Corrado Petrocelli	Magnifico Rettore Università degli Studi di Bari
Prof. Aldo Borsese	Presidente Nazionale SCI_DDC
Prof. Luigi Campanella	Presidente SCI
Prof. Francesco Paolo Fanizzi	Presidente SCI Puglia
Dott. Giovanni Lacupola	Direttore USP - Bari
Prof. Pasquale Martino	Assessore alla P. L. di Bari
Prof. Giovanni Natile	Presidente EuCheMS
Dott.ssa Lucrezia Stellacci	Direttore CSR - Puglia

Ore 11.00 Dott.ssa Annarosa Cicola (MIUR) *"Valorizzazione della cultura scientifica e tecnologica e piano ISS"*

Ore 11.40 *Discussione*

Ore 12.30 Pausa pranzo

Ore 14.00/16.00 Sessione Poster

Ore 16.00 Prof. Luigi Berlinguer (Università di Siena) *"Un rinnovato apprendimento scientifico per lo sviluppo del Paese"*

Ore 16.40 *Discussione*

Ore 17.15 Pausa caffè

Ore 17.30 Tavola rotonda *Linee Scientifiche - Situazione attuale e prospettive*

Coordinatore: Prof. Michele Antonio Floriano (Vicepresidente SCI)

Prof. Ugo Cosenfino (Milano - Bicocca), Prof.ssa Mariëna Carnasciali (Genova).

Ore 18.10 *Discussione*

Ore 18.30 Prof.ssa Teresa Crestino, (ITIS G. Galilei, Latina) *"La storia della chimica nella didattica: alcune proposte"*

31 OTTOBRE 2008

Ore 9.00 Tavola rotonda *Riflessioni sul Piano ISS*

Coordinatrice: Past president Div. Rosarina Carpi gnano (Torino)

Prof.ssa Livia Mascielli (Roma); Prof.ssa Santina L. Iurri (Bari); Prof.ssa Daniela L. anfranco (Torino); Prof.ssa Silvana Satello (Napoli).

Ore 9.50 *Discussione*

Ore 10.20 Pausa caffè

Ore 10.35 Tavola rotonda *Le indicazioni per il curricolo di Chimica: caratteristiche generali e proposte specifiche per le diverse situazioni scolastiche*

Coordinatrice: Prof.ssa Eleonora Aquilini (Pisa)

Prof.ssa Paola Ambrogli (Reggio Emilia), Prof. Mariano Calatozzolo (Milano), Prof. Fabio Olmi

(Firenze), Prof. Tiziano Pera (Verbania).

Ore 11.25 *Discussione*

Ore 11.50 Prof.ssa Mariëna Carnasciali (Università di Genova) *"Formazione e Ricerca educativa: il ruolo della Divisione di Didattica"*

Ore 12.20 *Discussione*

Ore 13.00 Pausa pranzo

Ore 14.30/15.30 Sessione Poster (Continuazione)

Ore 15.30 Prof.ssa Giovanna Brambini (casa editrice ETAS) *"Chimica e laboratorio"*

Ore 15.45 Prof. Giovanni Vallutti, Elena Bacchilega (casa editrice ZANICHELLI) *"Qualità chimica per la scuola secondaria di primo grado"*

Ore 16.15 Prof. Salvatore Passannanti, Carmelo Sbriziolo (casa editrice TRAMONTANA) *"Non solo il libro di testo"*

Ore 16.30 La SCI - Puglia e la Scuola: Premiazione del Concorso: *"Atomi e Molecole intorno a noi"*

Ore 17.45 Pausa caffè

Ore 18.00 - 19.30 Assemblée soci

Ore 20.30 Cena sociale

1 NOVEMBRE 2008

Ore 8.30 Incontra nelle opezio antistante il campus dell'Università degli Studi di Bari (via Orabona, n. 4)

Ore 9.00 - 13.00 Lezione alle Grate di Castellana del Prof. Alessandro Reina o Visita guidata

Ore 13.00 Rientro al Campus dell'Università degli Studi.

Comitato Scientifico: Paola Ambrogli, Aldo Borsese (Presidente della Divisione), Mariëna Carnasciali, Rosarina Carpi gnano (pass-President), Giacomo Costa, Concetta Pacifico, Carmela Pozzone, Pasquale Feto, Michele A. Floriano (Vicepresidente della SCI), Tiziano Pera (Vicepresidente), Sandro, Tortoni, Francesca Turco, Maria Veronica

Comitato Organizzatore: Antonietta Contano, Giovanna D'Amico, Pasquale Feto, Francesco Paolo Fanizzi (Presidente della Sezione), Potenza Giannacaro, Concetta Pacifico, Carmelo Pozzone (Vice-Presidente), Luigi Sabbatini (pass-President), Maria Veronica

TRAMONTANA

Regione Puglia

ZANICHELLI CEA

ETAS E

Levanchimica s.r.l.  
REAGENTI E VETTERIE DA LABORATORIO  
APPARECCHI SCIENTIFICI - ARREDI TECNICI

ZANICHELLI