



Piano Lauree Scientifiche

Laboratori che avvicinano alle discipline scientifiche e
sviluppano le vocazioni

classi quarte

PERCORSO DIDATTICO LABORATORIALE SUI CARBOIDRATI

Maria Maddalena Carnasciali, Laura Ricco

Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale

Università degli Studi di Genova



Un po' di dati

<i>Tipologia di attività</i>	Laboratorio PLS
<i>Sito web dell'attività</i>	http://www.chimica.unige.it/pls/
<i>Anno scolastico di realizzazione</i>	2011/2012
<i>Numeri studenti coinvolti</i>	528
<i>Numeri insegnanti coinvolti</i>	17
<i>Numeri Istituti scolastici coinvolti</i>	8
<i>Numero (e tipo) personale universitario coinvolto</i>	1 ricercatore, 1 tecnico, 1 collaboratore a progetto
<i>Rapporto studenti/insegnanti</i>	31
<i>Rapporto studenti/personale universitario</i>	176
<i>Rapporto docenti scuola/personale universitario</i>	6
<i>Numero ore complessive per ciascuno studente</i>	8
<i>Numero ore per ciascuno studente di attività del tipo "Lavori individuali o di gruppo degli studenti, anche con attività sperimentali e sul campo"</i>	6
<i>Numero ore dedicate alla coprogettazione (scuola/università) dell'attività</i>	11
<i>Numero ore dedicate all'autovalutazione (scuola/università) dell'attività</i>	L'autovalutazione è consistita principalmente nella correzione delle relazioni: 50 ore

Le esperienze, progettate e proposte agli studenti delle classi IV, sono state suddivise per livello di difficoltà su due percorsi

I carboidrati. Parte 1

Il primo percorso, che possiamo definire ‘di base’, è stato proposto come laboratorio da svolgere direttamente presso la scuola, previa lezione introduttiva sui carboidrati (organizzata a completa discrezione dell’insegnante su indicazione dei requisiti minimi richiesti) e la spiegazione delle schede di lavoro da seguire e compilare durante le attività pratiche.

Le attività sono sul tema della panificazione e seguono un percorso logico ben definito

I carboidrati. Parte 1

Attività 1. Compilazione della tabella relativa alle generalità di alcuni carboidrati di uso comune, coadiuvati da ‘assaggi’ e prove di solubilità

nome comune	grado di dolcezza (no, +, ++,+++)	è un carboidrato (o contiene carboidrati)?	nome scientifico del carboidrato o dei carboidrati contenuti
zucchero bianco			
amido di mais			
pectina			
zucchero di canna			
fecola di patate			
aspartame			
miele			
maltosio			
farina di grano			
glucosio			
zucchero invertito			
carta			
lattosio			
saccharina			
fruttosio			

L'attività ha suscitato notevole interesse e si è rivelata molto utile per rompere il ghiaccio e abbattere il comune senso di diffidenza: la piacevole scoperta che la chimica passa anche dallo stomaco, oltre che dal cervello, predispose in modo positivo alle attività successive e all'apprendimento di nuovi concetti.

I carboidrati. Parte 1

Attività 2. Panificazione con diversi tipi di lieviti e farine e costruzione della curva di lievitazione



L'attività affronta i fenomeni di **fermentazione** e **lievitazione**, la cui distinzione non è sempre chiara (il lievito istantaneo non fermenta e le farine prive di glutine spesso non lievitano).

E' stata chiesta la **costruzione di un grafico** con i dati sperimentali, ovvero la crescita in funzione del tempo del volume dell'impasto introdotto in un cilindro graduato.

I carboidrati. Parte 1

Attività 3. Test colorimetrico per la valutazione della presenza di amido negli alimenti

L'esercitazione ha l'obiettivo di verificare la validità del test al Lugol: una soluzione di Iodio che assume intensa colorazione viola se in presenza di amido.

I carboidrati. Parte 1

attività 4. Test colorimetrico per la valutazione della presenza di proteine negli alimenti

L'esercitazione ha l'obiettivo di verificare la validità del test di Benedict: una soluzione di CuSO_4 che, in ambiente fortemente basico, assume intensa colorazione viola se in presenza di proteine.

I carboidrati. Parte 1

attività 5. Separazione di glutine e amido da un impasto di acqua e farina di grano

La separazione del glutine avviene lavando, sotto un filo di acqua corrente, una piccola porzione di impasto di acqua e farina di grano: i granuli di amido e le proteine solubili vengono gradualmente portate via dall'acqua, mentre il glutine, essendo un reticolo di proteine, rimane come agglomerato insolubile e molto elastico.

I carboidrati. Parte 1

attività 6. Applicazione dei test colorimetrici per analizzare i due componenti separati durante l'attività 5.

L'attività è lasciata **completamente all'organizzazione degli studenti**, che devono quindi utilizzare le conoscenze apprese durante il lavoro precedente per decidere come operare e interpretare correttamente i risultati. Questa fase ha creato non poche difficoltà.

I carboidrati. Parte 1

Percorso alternativo senza glutine (NG) per studenti con problemi di celiachia

(su espressa richiesta di alcuni insegnanti)

attività 1 NG. Compilazione della tabella relativa alle generalità di alcuni carboidrati di uso comune, coadiuvati da 'assaggi' e prove di solubilità

Attività eseguita escludendo la farina di grano dalle sostanze in esame

attività 2 NG. Panificazione con preparati privi di glutine e con solo amido e costruzione della curva di lievitazione

Come preparati privi di glutine sono stati usati diversi preparati commerciali venduti in buste, a cui è stato aggiunto il lievito di birra. Il solo amido è stato usato come confronto a dimostrazione che l'assenza di componenti elasticizzanti (come appunto il glutine) pregiudica la lievitazione.

I carboidrati. Parte 1

Percorso alternativo senza glutine (NG) per studenti con problemi di celiachia

attività 3 NG. Valutazione del ruolo della farina di Guar nei preparati privi di glutine

Impasti a base di amido e farina di Guar hanno dimostrato il ruolo elasticizzante di quest'ultimo componente, presente in tutti i preparati in busta

attività 4. Test colorimetrico per la valutazione della presenza di amido negli alimenti

attività 5. Test colorimetrico per la valutazione della presenza di proteine negli alimenti

attività 6 NG. Utilizzo dei test colorimetrici su diverse farine e preparati

Diverse farine (prive di glutine come castagne, ceci, mais, riso...) e preparati sono stati analizzati per rilevare sia presenza di amido che di proteine

Attività 7. Discussione e relazione

I carboidrati. Parte 2

Il percorso successivo, di livello più avanzato, è stato svolto presso i laboratori del DCCI.

Anche in questo caso l'esecuzione delle attività non richiede materiali e strumenti particolarmente complessi. L'uso di fiamme libere e la necessità di una maggior attenzione nell'esecuzione e nell'interpretazione dei risultati, comporta di lavorare con gruppi piccoli (10-15 studenti) e disciplinati.

Le attività sono sul tema delle bioplastiche e dei gel alimentari

I carboidrati. Parte 2

Attività 1. Produzione di una bioplastica a partire da fecola di patate

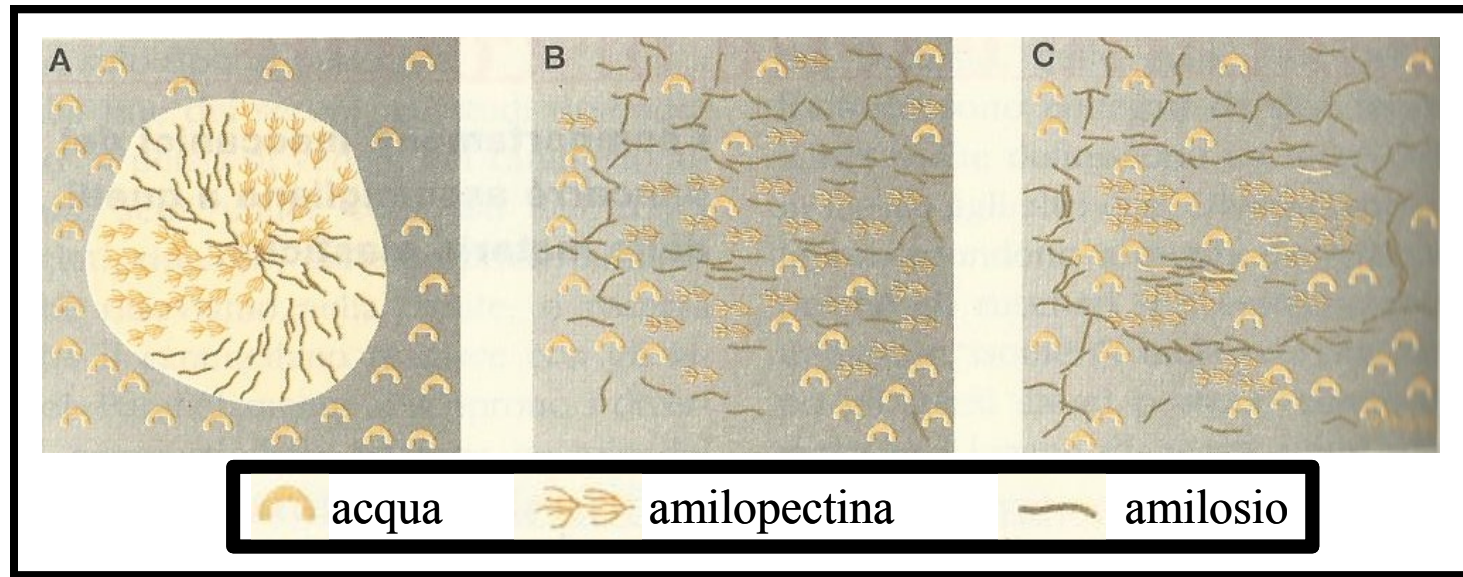
Le caratteristiche fisiche e le proprietà dell'amido vengono cambiate per reticolazione ad opera di glicerina, a caldo. Il materiale ottenuto, compatto, omogeneo, flessibile e trasparente, ha composizione simile al famoso Mater-Bi®, la bioplastica brevettata da Novamont, che ha sostituito i vecchi sacchetti della spesa



I carboidrati. Parte 2

Attività 2. Produzione di gel alimentari a base di amido

L'attività consiste nel provocare a caldo la reticolazione dell'amido di mais, per diverse concentrazioni in acqua.



Il rigonfiamento dell'amido (A), la sua gelificazione (B) e il suo indurimento (C)

I carboidrati. Parte 2

Attività 3. Produzione di gel alimentari a base di alginato di sodio

L'attività consiste nel produrre sferette gelatinose di alginato di sodio, secondo la tecnica della sferificazione: reticolazione a freddo per immersione in acqua arricchita di ioni calcio.



I carboidrati. Parte 2

Attività 4. Gelificazione in presenza di un carboidrato incognito

Le esperienze 2 e 3 hanno l'obiettivo di dimostrare che è possibile ottenere gel di carboidrati sia con procedimento a caldo, sia con procedimento a freddo.

Quest'ultima attività consiste nell'assegnare agli studenti 3 campioni incogniti di carboidrati (pectina, agar-agar e gomma xantana), chiedendo loro di stabilire se e con quale procedimento è possibile ottenere un gel.



Initiatives in Chemistry Teacher Training in Italy: Significant Testimonials

M.M.Carnasciali and L.Ricco

Department of Chemistry and Industrial Chemistry

University of Genoa

ITALY

The Scientific Degrees Plan (PLS) in Liguria

The discussion of the results in the classroom, and the production of the scientific report completed the work.

This path had a great success, both because students worked with motivation, and because teachers received support and valuable material to improve themselves in a field where they feel weak.



International Conference Initiatives in Chemistry Teacher Training
Limerick Institute of Technology 29.11.2013

