



**Università degli studi di Roma Tor Vergata  
Master di II livello in**

**Didattica delle Scienze per insegnanti delle scuole elementari e  
medie**

**a.a. 2008 - 2009**

**La scienza in cucina:  
trasformazioni chimiche e fisiche tra  
i fornelli.**

**Una esperienza per supportare l'insegnamento della Chimica e  
della Fisica**

**Daniela Resaz**

**Tutor: prof. Maurizio Paci**

## **OBIETTIVI FORMATIVI**

Sviluppare le seguenti attitudini:

**atteggiamento critico**

**capacità di ascolto**

**autonomia di giudizio**

**collaborazione ed integrazione**

**consapevolezza delle proprie capacità e dei propri limiti**

## **OBIETTIVI DIDATTICI**

**Fornire conoscenze scientifiche di base  
in un contesto più familiare**

**Capire che la Chimica e la Fisica fanno  
parte della nostra vita quotidiana**

**Sviluppare manualità**

**Valutare i risultati**

**Utilizzare i metodi della Scienza,  
appropriandosi di una terminologia  
adeguata**

## PRECONOSCENZE

Trasformazioni chimiche e fisiche, reversibili ed irreversibili, misura, peso, massa, volume, differenza tra calore e temperatura, cambiamenti di fase, processi di trasmissione del calore, costituzione della materia, differenza tra atomo, molecola, elemento, composto, anatomia e fisiologia dell'apparato digerente, struttura chimica delle proteine, dei lipidi (grassi) e dei glucidi (zuccheri)

## ABILITÀ

**formulare ipotesi ed argomentare le proprie scelte  
scomporre un fenomeno complesso in elementi  
significativi**

**effettuare misure di temperatura, volume, massa  
raccogliere, organizzare, rappresentare ed  
elaborare dati sperimentali**

**redigere relazioni scientifiche, elaborare mappe  
concettuali utilizzando la terminologia  
appropriata**

**rispettare opinioni altrui, collaborare, lavorare in  
gruppo**

**essere consapevoli di dover usare le norme di  
sicurezza**

## Considerazioni generali

C

Il legame tra conoscenza comune e conoscenza scientifica, tra linguaggio abituale e linguaggio della disciplina, favorisce lo sviluppo delle capacità di comunicare in modo articolato idee e progetti.

Il modello a cui si fa riferimento è basato sul presupposto che lo sviluppo di competenze e capacità dell'allievo si fondi sulla **PERCEZIONE-AZIONE** nella vita quotidiana e sulle conoscenze ed abilità già in suo possesso.

L'esperienza del ragazzo dovrà essere il punto di partenza per il lavoro: il ruolo dell'insegnante sarà quello di guidare i ragazzi nei loro ragionamenti negoziando

L'acquisizione di un buon metodo d'indagine formerà la loro mente e sarà d'aiuto in ogni esperienza futura.

Le finalità educative relative al lavoro cooperativo vanno ben oltre l'apprendimento di ogni singola disciplina

## **3 PERCHÉ ...**

**PERCHÉ IL LABORATORIO DIDATTICO?**

**PERCHÉ LA SCIENZA IN CUCINA?**

**PERCHÉ QUESTO LABORATORIO VIENE  
PROPOSTO PER LE SECONDE CLASSI?**

# PERCHE IL LABORATORIO DIDATTICO

Il laboratorio è inteso non solo come aula o spazio fisico, bensì come **“momento dell'alunno”** e modo collettivo di fare cultura, dove insegnante ed alunni formano una **comunità di persone che collaborano**, condividendo entusiasmo, scoperta, delusione, conoscenza, regole e comportamenti e dove si stabiliscono reti di relazioni interpersonali, facilitando anche l'integrazione degli alunni diversamente abili e dei ragazzi giunti da poco da altri paesi che hanno una scarsa o inesistente conoscenza della nostra lingua ma che possono collaborare e partecipare attivamente a queste attività.

L'approccio laboratoriale rappresenta la soluzione ottimale per coniugare **sapere e saper fare**: nello spazio del laboratorio si può realizzare la mediazione didattica

più efficace alla personalizzazione dei percorsi di studio per ciascun alunno.

## PERCHE LA SCELTA DEL PERCORSO

Il percorso proposto mi è sembrato adatto per evidenziare la significatività educativa di un modo di procedere a scuola che parta dalla esperienza e all'esperienza possa ritornare con più arricchite chiavi interpretativa

Le proposte di questo laboratorio hanno lo **scopo di invitare i ragazzi a riflettere su fenomeni della vita di tutti i giorni**: l'uso degli utensili presenti nella loro cucina favorisce l'esplorazione dei fenomeni quotidiani condotta in modo non formale. Un tale approccio risulta **motivante e coinvolgente** per i ragazzi anche perché permette ai nuovi concetti di ancorarsi ad una struttura cognitiva già esistente.

## UNITA DIDATTICHE

**1. Gli zuccheri, i grassi, le proteine**

**2. Il pH degli alimenti**

**3. La fisiologia del gusto**

**4. La chimica e la fisica in cucina**

**5. Curiosità varie**

## pH degli alimenti: realizzazione di un indicatore con il cavolo rosso

**Prendere un cavolo rosso e tagliarlo a fettine  
Prendere dei pezzetti di cavolo e pestarlo in  
un mortaio contenente qualche cc di alcool a  
95°. Aggiungere un po' d'acqua e continuare a  
pestare fino a che non si ottiene un liquido  
omogeneo e fluido che verrà raccolto in un  
contenitore**



## **Utilizzo del sugo di cavolo rosso come indicatore allo stato liquido**

Versate alcune gocce di sugo su di una superficie bianca ed osservate i cambiamenti di colore: il liquido diventa rosso a contatto con l'aceto o con sugo di limone, mentre diventa verde a contatto con il bicarbonato!



## La chimica e la fisica in cucina

Nella cottura dei cibi che si analizzeranno le trasformazioni e le proprietà delle proteine giocano un ruolo importantissimo: per meglio comprenderle utilizzeremo queste costruzioni.



Gli amminoacidi si legano tra loro formando delle catene che si ripiegano come delle eliche oppure come un gomitolo (proteine globulari)



Le proteine sono immerse in acqua e avvolte su sé stesse secondo un disegno ben preciso (**stato nativo**): questa è la situazione nell'albume di un uovo crudo. Quando lo scaldiamo o ci versiamo alcol etilico, le molecole cominciano ad “agitarsi” il gomitolo si disfa e la proteina perde il suo stato **NATIVO** e si **DENATURA**



I gomitoli, una volta srotolati, diventano fili che si legano tra loro intrecciandosi e formando una **rete di maglie** in cui l'acqua resta intrappolata e conferisce un consistenza "solida" ma **soffice**



**LA CARNE:** Le fibre muscolari sono tenute insieme dal tessuto connettivo, che è costituito da tre proteine: quella di cui avete già sentito parlare è il **COLLAGENE** che è l'unica delle tre che si scioglie in acqua. Esso è costituito da tre fili arrotolati (tripla elica) (proteine fibrose)



Quando il collagene viene scaldato, le eliche si comprimono longitudinalmente e strizzano le fibre muscolari facendogli perdere acqua.

La carne allora diventa asciutta e dura!

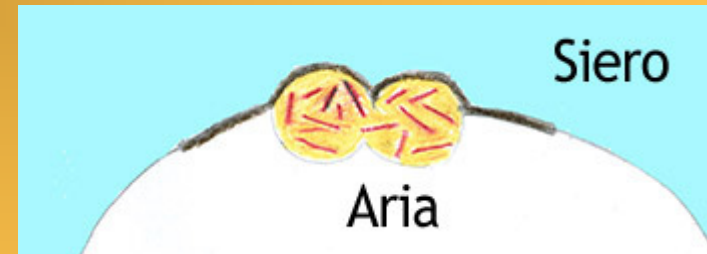
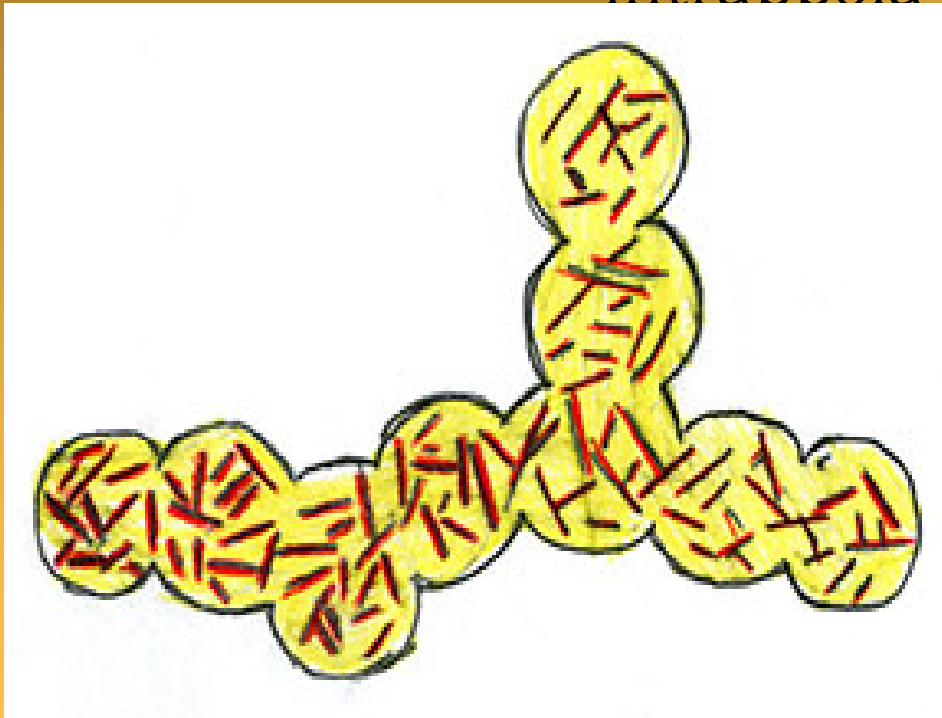
Quando le tre eliche si sciolgono, possono tornare a riunirsi tra loro ma in modo diverso da prima e, come succedeva nell'albume rappreso, possono trattenere nella nuova rete molecole d'acqua e si forma la "Gelatina"



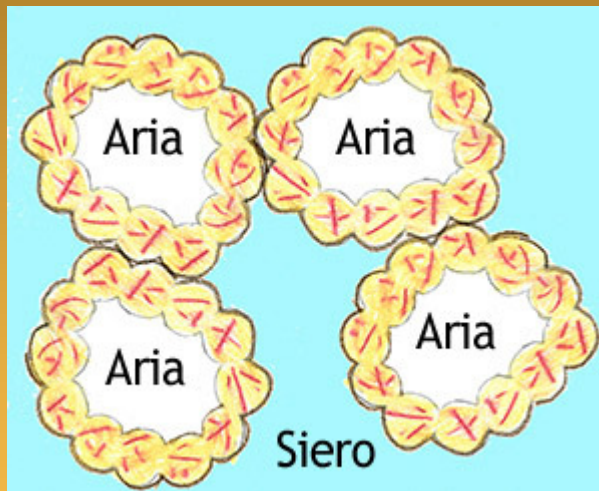
## ESPERIMENTO 2

**La panna** è una emulsione di grassi (35% in acqua). I globuli di grasso sono circondati da una membrana di proteine fosfolipidi, trigliceridi e colesterolo che mantiene il grasso in soluzione grazie alle proprietà emulsionanti dei fosfolipidi

Quando montiamo la panna, l'agitazione meccanica rompe la superficie dei globuli di grasso che si uniscono tra loro perché non amano stare in acqua e circondano le bollicine di aria; cristallizzando alle basse temperature, formano una schiuma che intrappola l'aria



Le bolle di aria a loro volta vengono stabilizzate dai globuli aggregati che si pongono all'interfaccia tra aria ed acqua. Ad un certo punto, però, anch'esse si rompono e diventano più piccole e cominciano ad associarsi tra loro: in tal modo danno rigidità alla struttura



**E' importantissimo che la panna sia fredda per evitare la totale coalescenza dei globuli di grasso che altrimenti formerebbero un unico agglomerato**

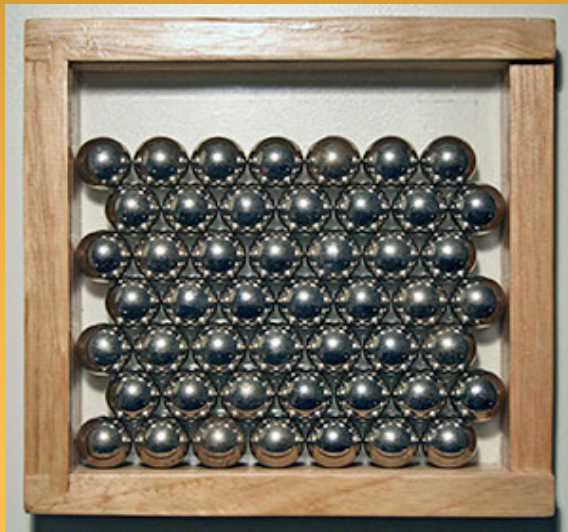


## IL POLIMORFISMO DEL CIOCCOLATO

Immaginate che una sferetta di metallo del Geomag rappresenti una molecola: quando si forma un cristallo le molecole si dispongono nello spazio in un modo estremamente ordinato e regolare. A formare quello che si chiama un “**reticolo cristallino**”.



Il “cristallo” costruito non è però l’unico possibile e neanche il più stabile: la temperatura di un corpo è una misura del movimento delle molecole di cui è costituito, quindi per simulare l’effetto della temperatura si può muovere delicatamente la cornicetta che contiene le palline



Il reticolo precedente si rompe e non è difficile, con un’agitazione delicata che simula le basse temperature, raggiungere (senza mai toccare direttamente le palline con le mani) una nuova struttura cristallina, più stabile. Chiaramente questa è solo un’analogia: la realtà è molto più complessa, e bisogna ricordare ai ragazzi che le molecole non hanno forma sferica!

## CONCLUSIONI

***Una cottura è un fenomeno chimico, una maionese è fenomeno fisico” ( H.This)***

L'attività sperimentale, se condotta in gruppi cooperativi, permette l'acquisizione di conoscenze ed intanto educa ad essere protagonisti e non solo fruitori passivi del processo di apprendimento .”L'evento che promuove l'esperienzi di apprendimento avviene in un contesto sociale”(Vygotskij)

***“Penso che la prima cosa che cerco di fare come insegnante sia portare i miei ragazzi a capire un fenomeno o uno strumento, così chiaramente, cose come il brillio di una stella o un campanello elettrico, che riescano a realizzare che capire, come mangiare o fare canestro, è soddisfacente e divertente. Se riesco a fargli capire che il comprendere è divertente, credo che allo studente venga voglia di capire tante altre cose, cioè che diventi curioso”. F. Oppenheimer – 1957***

## Bibliografia

- This, Hervé. Pentole e provette. I saggi del Gambero Rosso.
- “La Scienza in Cucina : blog e articoli di Dario Bressanini\*
- Leopardi, Gariboldi. LS Linea Scienze. Garzanti Scuola.
- J.D:Novak. :La teoria dell'apprendimento per assimilazione di D.P.Ausubel. Le prospettive attuali. Cadmo anni i, numero 4, aprile 1994.
- B.Keogh, S.Naylor. Concept cartoons
- Bandiera, Milena. Guidati dalle parole. Epsilon 15, ottobre 993
- Bandiera Milena. Problemi e droga a scuola: perché?
- Le nuove droghe. Spunti per una azione didattica. Istituto superiore di Sanità. Roma 2002.
- Levi, Primo. Lettere inedite.
- Frova, A. La fisica sotto il naso. Bur
- Paci, Maurizio. Appunti di lezione del master sull'alimentazione.
- Scuola e Didattica, articoli vari.
- Cultura che nutre. Programma interregionale di comunicazione ed educazione alimentare. Giunti.
- Progetto “ Sapere i sapori”( schede di lavoro)
- [www.funscience.it](http://www.funscience.it)





**FINE**

