

**PROGETTO**

**MAESTRA NATURA**



**CLASSE V B I. C. "NELSON MANDELA"  
SCUOLA "I. PIZZETTI"**

**INSEGNANTI : CANDOTTO ALESSANDRA  
CIOTOLI SONIA**

## Messaggi chiave:

### COME E' FATTO E A COSA SERVE L'UOVO?

- L'uovo è una cellula speciale con funzioni riproduttive (gamete femminile) ed è la cellula più grande in natura.
  - L'uovo deposto dagli animali ha una funzione molto simile a quella del seme per le piante perché consente lo sviluppo dell'embrione fornendo tutto il nutrimento necessario.
  - Poiché sono ricche di nutrimento, le uova deposte da altri animali hanno sempre costituito un ghiotto cibo per altre specie.
  - Le uova degli uccelli e dei rettili sono ricoperte da un guscio sottile e duro che serve a proteggerle da piccoli urti, dalla disidratazione e dall'ingresso dei microrganismi.
    - Il guscio è costituito da sali di calcio, soprattutto carbonato di calcio, un minerale molto diffuso negli esseri viventi che rende duri gli organi, come i denti e le ossa. Durante lo sviluppo, il pulcino utilizza una parte del calcio del guscio per formare le proprie ossa.
  - Le uova più frequentemente utilizzate per l'alimentazione umana sono quelle della gallina.
    - Se si osserva con attenzione il tuorlo dell'uovo di gallina si nota la presenza di un cerchietto bianco, la macula germinativa, da cui si sviluppa il pulcino se l'uovo viene fecondato quando è ancora nel corpo della gallina (in molti pesci e anfibi, poiché le uova sono prive di guscio, vengono fecondate dopo essere state deposte).
  - L'albume dell'uovo di gallina è costituito da circa il 90% di acqua e il 10% di proteine e contiene sali minerali come sodio, potassio e magnesio. La funzione dell'albume è quella di fungere da ammortizzatore di urti, nelle prime fasi di sviluppo del pulcino, quindi di fornire acqua e sostanze nutritive.
    - Il tuorlo è costituito da circa il 53% di acqua, il 15% di proteine, il 30% di grassi e da emulsionanti (lecitina), vitamina A e D nonché sali minerali come fosforo e calcio.
      - Il colore giallo del tuorlo dipende essenzialmente dall'alimentazione della gallina, in particolare dai carotenoidi, le stesse sostanze che rendono arancione la carota, presenti nei vegetali di cui la gallina si nutre.
      - Nel tuorlo è contenuta anche la lecitina, una sostanza che ha la capacità di legarsi sia all'acqua sia ai grassi riuscendo a mescolare questi due componenti che normalmente restano separati, facilitando la digestione dei grassi dell'uovo.

- In determinate condizioni, le proteine presenti negli alimenti si trasformano e, in base al loro cambiamento, è possibile verificarne la presenza. Spesso le proteine si trasformano con il calore, nel caso dell'uovo il calore rende solido l'albume e innesca un cambiamento di colore da trasparente a bianco candido.
- Un altro modo per trasformare le proteine dell'uovo è per agitazione meccanica. Utilizzando uno sbattitore elettrico è facile verificare che l'uovo si gonfia e si schiarisce. Sbattendo separatamente gli albumi dai tuorli si può osservare che gli albumi aumentano di volume molto più dei tuorli perché l'albume è composto solo di acqua e proteine e sono proprio le proteine a consentire all'albume di gonfiare, "srotolandosi" e formando una struttura in grado di intrappolare l'aria.
- Nel tuorlo la presenza di un'elevata percentuale di grassi ostacola la formazione di questa struttura da parte delle proteine con la conseguenza che i tuorli incamerano meno aria e gonfiano di meno.

[La serie di esperimenti contenuta in questo laboratorio è dedicata all'uovo per osservarne e comprenderne la struttura.](#)

## **UOVO NUDO**

Questo esperimento permette di scoprire la struttura del guscio dell'uovo e il fenomeno dell'osmosi. Osservando il guscio dell'uovo si nota che è duro, perché contiene carbonato di calcio, ma anche sottile e fragile, per poter essere rotto facilmente dal pulcino che deve nascere. Se il pulcino si sviluppa il guscio alla fine è meno spesso perché il pulcino ha utilizzato parte del calcio del guscio per formare le proprie ossa. L'acido acetico contenuto nell'aceto reagisce a contatto con il carbonato di calcio (chiamato comunemente calcare) presente nel guscio formando bollicine di anidride carbonica e dissolvendo una parte del guscio formata dal carbonato di calcio. Il guscio dell'uovo è molto poroso e presenta migliaia di minuscoli forellini che lo rendono una membrana semi-permeabile, permettendo gli scambi di gas e liquidi tra l'interno e l'esterno. Al di sotto del guscio di calcare è attaccata una membrana bianca, chiamata membrana testacea, composta di proteine, anch'essa con funzione di protezione. In realtà, la membrana è costituita da due membrane, una interna e una esterna, saldamente attaccate che si separano in corrispondenza del fondo dell'uovo creando una camera d'aria, che si ingrandisce con il passare del tempo dalla deposizione. La membrana testacea è fatta di proteine non si scioglie a contatto con l'aceto

come il guscio ma l'alcol contenuto nell'aceto fa denaturare parzialmente le proteine per cui diventa più elastica e permette all'uovo di dilatarsi e all'aceto di entrare per osmosi. L'osmosi è il passaggio spontaneo dell'acqua da una soluzione meno concentrata ad una soluzione più concentrata, questo movimento, mediato attraverso una membrana semipermeabile, continua fino al raggiungimento di una situazione di equilibrio. In questo caso:

- la soluzione meno concentrata è l'aceto (che è una soluzione di acido acetico in acqua)
- la soluzione più concentrata è l'interno dell'uovo (che è una soluzione di sostanze nutritive per il pulcino in acqua)
  - la membrana è il guscio dell'uovo. L'acqua si sposta dall'aceto all'interno dell'uovo, il raggiungimento di una situazione di equilibrio è ostacolato dalla membrana che ha un'elasticità limitata.

### **Occorrente:**

- 1 uovo intero crudo (non usare uova con il guscio bianco perché l'effetto di dissoluzione del guscio non sarebbe visibile)
- aceto bianco quanto basta (in relazione alla dimensione del vasetto)
- un vasetto di vetro di grandezza adeguata per contenere l'uovo (circa 250 ml).

### **Durata:**

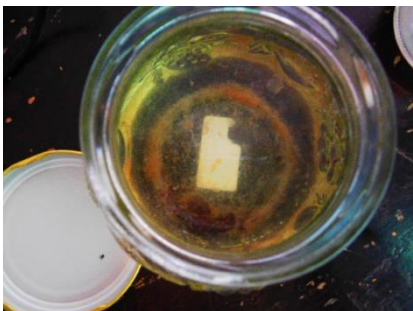
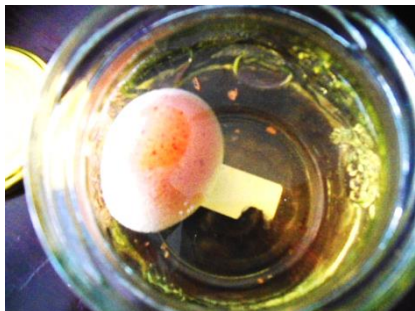
5 minuti di esecuzione + 24/48 ore di osservazione.

### **Procedimento:**

- Inserire delicatamente un uovo crudo in un vasetto di dimensioni non troppo grandi rispetto all'uovo, fai attenzione che l'apertura sia sufficientemente larga per consentire all'uovo e alle dita di entrare
- aggiungere aceto di vino bianco fino a coprire completamente l'uovo
- osserva la formazione immediata di anidride carbonica dovuta alla reazione tra il carbonato di calcio di cui è formato il guscio e l'acido acetico contenuto nell'aceto
- dopo qualche ora, la pellicola colorata che riveste l'uovo, che è solubile in acqua, si sarà sciolta galleggiando sulla superficie e l'uovo, meno denso, inizierà a galleggiare
- lasciare riposare per 24 ore, osservando di tanto in tanto l'andamento dell'esperimento
- estrarre l'uovo e manipolalo per osservare come si è trasformato
  - l'uovo sarà diventata un po' più grande di prima e la pellicola più elastica

permetterà piccoli rimbalzi

- l'uovo all'interno resta crudo, perciò eseguire l'esperimento su una superficie che è possibile ripulire facilmente.



## **UOVO CON PARACADUTE**

E' possibile far cadere un uovo da un'altezza di tre metri senza romperlo? Sembra incredibile ma è possibile, tutto merito dell'amido e dell'acqua che, mescolati, danno origine ad un fluido "non newtoniano" che assorbe l'urto, evitando al guscio di andare in pezzi.

### **PROCEDIMENTO**

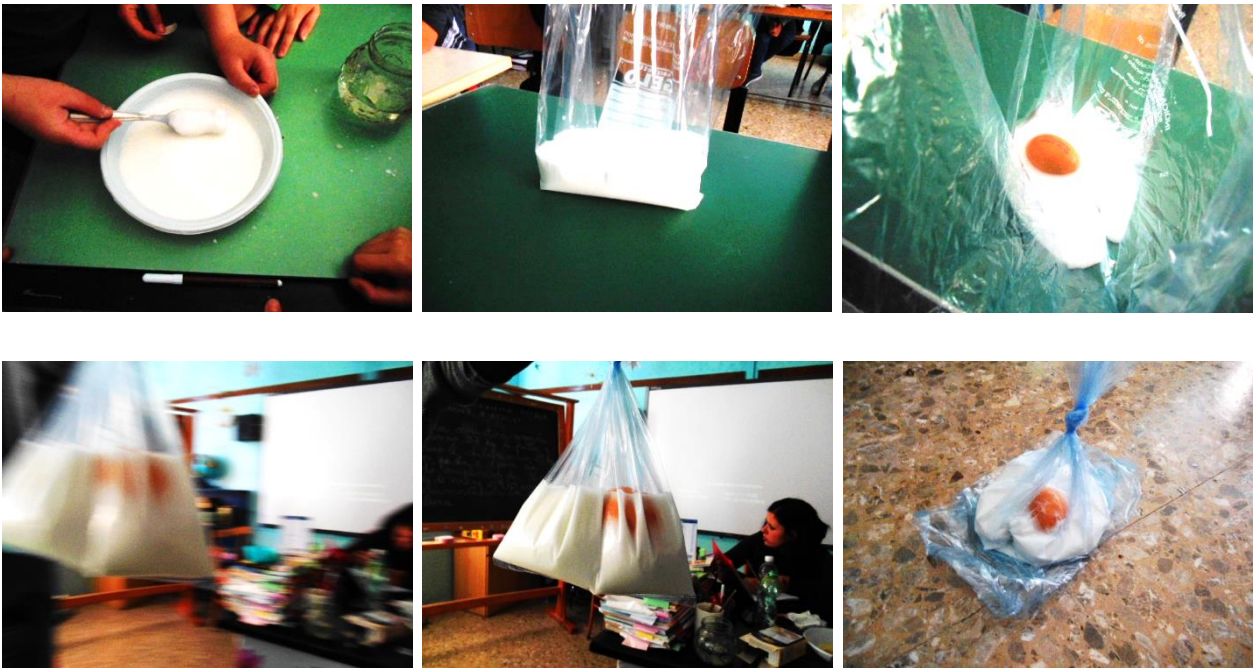
- Mettere 250 gr di amido ( fecola di patate) in una ciotola
- aggiungere 180 gr di acqua mescolando con una forchetta
- versare lentamente il fluido ottenuto nel sacchetto di plastica richiudibile
- appoggiare l'uovo crudo nel sacchetto e chiudi bene
- lasciare cadere il sacchetto da diverse altezze

### **SPIEGAZIONE SCIENTIFICA**

La miscela di amido e acqua crea un fluido non-newtoniano. I fluidi non newtoniani hanno la capacità di utilizzare l'energia che arriva dall'esterno per rafforzare i legami interni tra le molecole: se l'energia è poca restano

liquidi se è tanta si trasformano temporaneamente in solidi.

L'impatto della caduta del sacchetto trasforma per qualche secondo la miscela di amido e acqua in un solido proteggendo il guscio dell'uovo dalla rottura. Appena l'energia dell'urto si è esaurita la miscela torna liquida. Abbiamo eseguito numerosi esperimenti facendo cadere l'uovo anche da altezze significative (tre metri), l'uovo non si è mai rotto ma il sacchetto sì... per cui controllate lo stato del sacchetto dopo ogni tentativo!



## **UOVO ASPIRATO**

Questo divertente esperimento permette di conoscere le diverse parti dell'uovo.

Aprire l'uovo e far osservare ai bambini:

- la presenza della membrana testacea sotto al guscio
- la dimensione della camera d'aria sul fondo che permette di capire da quanti giorni è stato deposto l'uovo
- l'albume trasparente e denso, che sostiene bene il tuorlo, indice di freschezza dell'uovo
- i due cordoni bianchi (detti calaze), formati da proteine, che permettono al tuorlo di galleggiare al centro dell'albume affinché il pulcino, durante lo sviluppo, sia protetto dall'albume come da un cuscino
- il cerchietto bianco sul tuorlo, ovvero la macula germinativa da cui parte lo sviluppo dell'embrione se l'uovo viene fecondato
- la sottile membrana che avvolge il tuorlo e lo divide dall'albume.

L'esperimento dell'uovo aspirato nella bottiglia è possibile sfruttando tre effetti:

- l'elasticità della sottilissima membrana che avvolge il tuorlo
- la variazione di pressione esercitata dallo schiacciamento della bottiglia, che crea un risucchio di aria all'interno della bottiglia
- la differente densità di tuorlo e albume, che è particolarmente evidente quando l'uovo è appena uscito dal frigorifero perché alcuni grassi del tuorlo alla temperatura del frigorifero sono allo stato solido e il tuorlo risulta più rigido.

### **Occorrente**

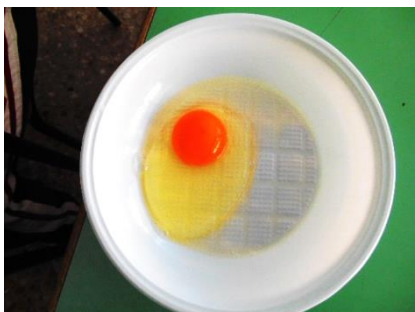
- 1 uovo intero (crudo e appena tolto dal frigo)
- bottiglietta di plastica (pulita e vuota)

### **Durata:**

5 minuti

### **Procedimento:**

- Svuotare e asciugare una bottiglia d'acqua di plastica da mezzo litro
- aprire un uovo freddo di frigorifero su un piattino
- schiacciare con energia la bottiglia per far uscire l'aria
- accostare l'imboccatura al tuorlo dell'uovo, mantenendo ben schiacciata la bottiglia
- rilasciare di colpo la bottiglia
- schiacciare delicatamente la bottiglia per far uscire il tuorlo.





## **AFFONDA O GALLEGGIA?**

Questo semplice esperimento permette di capire due cose importanti: se l'uovo è fresco e il principio di Archimede.

Le nonne avevano l'abitudine di immergere in acqua le uova per verificarne il grado di freschezza: se l'uovo è fresco affonda altrimenti galleggia. Ciò dipende dal fatto che la membrana attaccata al guscio è composta a sua volta da due membrane appaiate, con il passare del tempo l'acqua dell'uovo evapora, il volume dell'albume diminuisce e le due membrane si staccano in corrispondenza del fondo, formando una piccola intercapedine detta "bolla" dell'uovo.

Un uovo fresco affonda ma per farlo galleggiare è sufficiente sciogliere in acqua qualche cucchiaino di sale (o zucchero). Il principio del galleggiamento è stato spiegato da un filosofo greco di nome Archimede che lo descrisse così: "un corpo (l'uovo) immerso in un liquido (l'acqua) riceve una spinta dal basso verso l'alto pari al peso del liquido spostato", dunque più pesa l'acqua maggiore è la spinta che riceve l'uovo.

### **Occorrente:**

- 1 uovo intero (crudo)
- 1 contenitore trasparente a bocca larga da circa 300 ml
- acqua
- 2 o 3 cucchiaini di sale

### **Durata:**

5 minuti

### **Procedimento:**

- Riempire un contenitore d'acqua oltre la metà e metterci dentro un uovo
- se l'uovo è fresco deve affondare
- togliere l'uovo dall'acqua, aggiungere tre cucchiaini abbondanti di sale e mescola bene



- immergere di nuovo l'uovo e notare l'uovo come sale in superficie.



# IL LATTE

## COME E' FATTO E A COSA SERVE IL LATTE?

- Il latte è prodotto dalle femmine dei mammiferi in coincidenza con la nascita dei cuccioli, ovvero non tutte le mucche, per il solo fatto di essere messe in una stalla, producono latte!
  - Il latte è un alimento completo per il cucciolo e si adatta alle specifiche esigenze di vita cucciolo, per questo il latte di ogni specie è diverso.
  - Il latte è solo di origine animale; il latte di soia è chiamato così perché è simile al latte animale nell'aspetto e dal punto di vista nutrizionale ma un alimento di origine vegetale non può essere biologicamente considerato latte.
  - Il principale ingrediente del latte è l'acqua, infatti è liquido.
    - Dal punto di vista nutrizionale il latte contiene: o scorte di energia, sotto forma di zuccheri e grassi; o "materiali da costruzione", sotto forma di proteine e micronutrienti (sali minerali e vitamine).
    - Il latte è naturalmente dolce perché contiene uno zucchero particolare, chiamato lattosio, a cui molte persone sono intolleranti per motivi di ereditarietà, a causa di malattie intestinali oppure per non aver consumato latte per lunghi periodi. La lattasi, l'enzima necessario per digerire il lattosio, tende a diminuire con la crescita. In alcuni popoli in cui tradizionalmente non si beve latte, come gli orientali, la percentuale di intolleranti è molto elevata.
  - Il latte intero contiene circa il 3,5% di grassi; se si estrae la panna dal latte si ottiene il latte scremato. La panna contiene circa il 35% di grassi; dalla panna si ricava il mascarpone che contiene circa il 50% di grassi oppure il burro, che contiene oltre l'80% di grassi.
  - Il latte contiene due tipi di proteine: le caseine, che costituiscono l'80% delle proteine presenti nel latte, e le siero-proteine.
    - In determinate condizioni, le proteine presenti negli alimenti si trasformano in modo diverso a seconda della loro struttura: le caseine si coagulano con l'acidità mentre le siero-proteine con il calore.
      - Le proteine presenti nel latte permettono la formazione del formaggio. Infatti, per fare il formaggio normalmente si scalda il latte perché le sieroproteine sono sensibili al calore e si aggiunge una sostanza acida (il caglio, l'aceto, il limone) perché le caseine sono sensibili all'acidità.
      - I formaggi si distinguono essenzialmente per la quantità d'acqua che contengono, per questo si dividono in: o formaggi freschi: con molta acqua, conservabili per pochi giorni in frigorifero; o formaggi stagionati: con poca

acqua, conservabili per alcuni mesi anche fuori dal frigorifero ma sempre in luoghi freschi.

- Il colore bianco del latte deriva dalla presenza di calcio che viene utilizzato dal cucciolo per dare resistenza alle ossa e ai denti.

- Nel latte, poiché è un alimento completo per il cucciolo, sono presenti anche tutte le vitamine e i sali minerali di cui ha bisogno per crescere.

### **PERCHE' IL LATTE DIVENTA ACIDO?**

- Il latte è ricco di acqua e di sostanze nutritive utili non solo al cucciolo ma anche ad altri esseri viventi. Tuttavia, per gli altri esseri viventi nutrirsi di latte è molto difficile perché il latte è destinato direttamente all'alimentazione dei cuccioli e solo l'uomo è organizzato per raccogliere quello di pochi altri animali (mucche, capre, pecore, asine).

- Quando il latte entra in contatto con l'aria viene immediatamente colonizzato dai microrganismi in essa presenti che, in un ambiente così ricco di acqua e sostanze nutritive, trovano le condizioni ideali per riprodursi con estrema velocità.

- Il freddo del frigorifero rallenta la vitalità dei microrganismi, per questo il latte mantenuto in frigorifero si conserva un po' più a lungo.

- Per diminuire la quantità di microrganismi presenti nel latte, entro poche ore dalla mungitura il latte subisce un processo di pastorizzazione ovvero viene scaldato a circa 70° per 15 minuti al fine di uccidere la maggior parte dei microrganismi in esso presenti, quindi viene sempre mantenuto al freddo per limitare lo sviluppo dei microrganismi che, al termine del processo, colonizzano nuovamente il latte.

- I microrganismi, come tutti gli esseri viventi, trasformano l'ambiente in cui vivono.

- Il latte in cui il numero di microrganismi è molto elevato emana un odore acido e presenta dei grumi: o l'odore acido è dovuto al fatto che i microrganismi si nutrono dello zucchero presente nel latte (il lattosio) trasformandolo in acido lattico; o la presenza di acido lattico favorisce la coagulazione delle caseine che si aggregano in grumi facilmente visibili.

- L'azione dei microrganismi viene sfruttata per la produzione di alcuni formaggi e dello yogurt nel quale i microrganismi vengono aggiunti durante la lavorazione.

- Tutti i formaggi una volta prodotti vengono attaccati dai microrganismi. Esistono formaggi con sapore, odore, colore e consistenza variabile perché la presenza di microrganismi vivi differenti avvia diversi processi di fermentazioni che portano a prodotti finali con caratteristiche diverse.

Nel ciclo di esperimenti proposto in questo laboratorio, partendo da un

esperimento molto spettacolare, si cercherà di “smontare il latte” per cercare di capire cosa contiene. Un altro esperimento permetterà la produzione di ricotta.

### **Durata**

45 minuti

**Occorrente** • 1 flacone da 85 ml di colorante LIQUIDO blu

- 1 flacone di colorante LIQUIDO rosso
- 2 lt di latte INTERO a lunga conservazione
- 1 confezione di piatti piani di plastica
- qualche bicchiere di plastica TRASPARENTE
- qualche cucchiaino di plastica
- 50 ml di sapone liquido per piatti
- 1 caraffa d'acqua
- 1 bottiglietta di plastica trasparente da ½ litro.

# MAGIA DI COLORI NEL LATTE

Il latte intero di mucca è composto da:

- 87% di acqua
- 4,9% di zuccheri
- 3,5% di grassi
- 3,3% di proteine
- 1,1% di sali minerali (principalmente calcio).

Questo spettacolare esperimento mostra cosa succede all'acqua e ai grassi del latte se si aggiunge una goccia di sapone. Il sapone fa accedere diverse cose contemporaneamente:

- abbassa la tensione superficiale dell'acqua innescando movimenti vorticosi visibili grazie all'utilizzo del colorante,
- spinge le minuscole goccioline di grasso disciolte nel latte ad unirsi tra di loro in un movimento vorticoso e frenetico che è possibile osservare per molto tempo finché i colori non si sono completamente diluiti nel latte.

### **Procedimento:**

- Distribuire due piatti ad ogni coppia di ragazzi, coprire il fondo di uno con uno strato di circa mezzo centimetro di acqua e l'altro con la stessa

quantità di latte

- quando i liquidi sono perfettamente fermi, far cadere qualche goccia di colorante in entrambi i piatti
- osservare come il colorante si è diffuso diversamente nei due liquidi, sembra che qualcosa rallenti l'espansione del colorante nel latte.

L'obiettivo è portare i bambini a comprendere che il latte è un'emulsione, ovvero una base d'acqua con delle sostanze disciolti all'interno e sono proprio quelle sostanze a trattenere l'espansione

- versare UNA GOCCIA di sapone nel piatto d'acqua e osservare il movimento vorticoso che si crea
- ripetere l'esperimento con il latte e osservare il differente comportamento rispetto all'acqua.



## Burro

Perché il latte è liquido, la panna montata è soffice e il burro è solido? Tutta colpa della diversa concentrazione di grassi: il latte intero ne contiene circa il 3,5%, la panna circa il 35% mentre il burro oltre l'80%. Scopri di più con questa utilissima ricetta-esperimento.

### PROCEDIMENTO

- Mettere in freezer il recipiente in cui monterai la panna per circa 30 minuti
- versare la panna fredda di frigorifero nel recipiente appena tolto dal

freezer

- ricoprire il recipiente con un telo per fermare gli schizzi
- montare la panna per un paio di minuti a bassa velocità quindi a velocità media
- dopo circa otto minuti la panna è pronta
- proseguire a sbattere e si formerà il burro in altrettanto tempo
- filtrare il burro in un colino e conserva il siero
- Burro e siero devono essere mantenuti in frigorifero.

Con 250 ml di panna si ottengono circa 100 gr di burro e 150 ml di siero riutilizzabile in altre preparazioni



## .....DAL BURRO..... ALLA RICOTTA



### SPIEGAZIONE SCIENTIFICA

Il burro è un concentrato dei grassi del latte (oltre l'80%).

Il burro si ricava dalla panna, che è tradizionalmente ottenuta per “affioramento”, cioè raccogliendo la parte più grassa del latte che sale in superficie dopo la mungitura; in questo modo la panna contiene circa il 35% di grassi e il latte risulta “scremato”.

Perché il latte è liquido, la panna montata è soffice e il burro è solido?

Il latte intero è composto per l'87% di acqua, il 5% di zuccheri, il 3,5% di grassi, il 3,3% di proteine e lo 0,2% di sali minerali.

I grassi si trovano dispersi nell'acqua del latte in minuscole goccioline (globuli) ricoperte da una membrana di proteine e di grassi speciali detti fosfolipidi. La frusta rompe una parte del rivestimento di fosfolipidi e i grassi si uniscono formando delle catenelle. Nella panna fredda di frigorifero alcuni grassi sono allo stato solido (in forma di cristalli), ciò rende la catenella più resistente permettendo la formazione di una rete che intrappola le bolle d'aria, ottenendo la panna montata.

Se si va avanti sbattendo con le fruste, la pellicola che riveste i grassi si rompe completamente, i grassi si uniscono e l'acqua si separa, ottenendo il burro.

Una parte dell'acqua presente nella panna rimane incastrata tra i cristalli di grasso ma la maggior parte riesce a scappare, portandosi dietro anche molti zuccheri e proteine. Il siero che avanza da questa lavorazione non deve essere buttato piuttosto riutilizzato in altre preparazioni (noi ci abbiamo fatto preparato i fiocchi di latte).

Il burro che si ottiene dalla lavorazione casalinga è più ricco di acqua rispetto al burro prodotto industrialmente, non è salato e va più facilmente incontro a processi di irrancidimento e inacidimento, per questo è opportuno consumarlo entro due o tre giorni oppure conservarlo in freezer non oltre un mese.

## E PER CONCLUDERE.....ALCUNI LAVORI "CARTACEI"

