

Mescolare e separare

Incominciare a conoscere le proprietà di alcuni materiali comuni, quasi per gioco

Maria Castelli classe 4[^]

“I bambini hanno le mani ignoranti” diceva un professore d’arte, che aveva insegnato a lungo, per sostenere l’importanza di creare le condizioni per FARE CON LE MANI a scuola.

Il vissuto quotidiano dei bambini è pieno di oggetti fatti di materiali e sostanze diverse, che essi imparano a conoscere attraverso il gioco e comunque nel contatto diretto.

Alla scuola materna, è importante che vengano proposte attività che richiedano di toccare, sentire, provare, pasticciare, per rendere più significative le esperienze spontanee di ciascuno, anche attraverso la condivisione e l’uso del linguaggio appropriato. Proprio questo triennio potrebbe essere il momento migliore per un approccio ludico, in tempi distesi con la terra, la sabbia, l’acqua, le farine, la pasta cruda, il latte, l’olio, così come con gli strumenti d’uso quotidiano quali le forbici, le posate, una scopa, uno straccetto, una spazzola, un pettine, i lacci da annodare, le matite, la gomma e il temperino.... (1)

Molti bambini invece arrivano alla scuola primaria senza questo prezioso bagaglio di esperienze, che avrebbe fatto maturare l’autonomia, allenato la manualità fine, arricchito il pensiero e il linguaggio.

Si cerca allora di recuperare, talvolta incalzando un po’, soprattutto per far maturare quelle abilità che sono pre-requisito indispensabile alla letto-scrittura e alla Matematica.

Questo percorso è stato pensato per ragionare sulle proprietà di alcuni materiali, poi si è soffermato sul latte, imboccando una strada un po’ diversa, comunque pertinente.

Durante le osservazioni in giardino ripetute in diversi momenti dell’anno per seguire il ciclo vegetativo degli alberi, ci si era soffermati sul terreno al fine di conoscerne la composizione. Dopo l’osservazione diretta per registrarne i componenti, ho proposto di separarli con l’aiuto dell’acqua, con la classica esperienza di versare il terreno nell’acqua, agitare e attendere la sedimentazione. Un obiettivo era anche evidenziare la presenza dell’aria, che sarebbe affiorata in superficie mentre l’acqua imbeveva gli spazi da essa occupati.

“**L’acqua ha messo in ordine gli ingredienti del terreno**” è stato uno dei commenti interessanti che ho annotato, insieme alla sensazione che i bambini desiderassero provare con altri materiali.

Ho preparato allora alcune semplici esperienze “per curiosare un po’”.

Intendevo anche riprendere la bella metafora dell’acqua che “mette in ordine” per indagare attorno alle **proprietà dei materiali**, in particolare per giungere attraverso il **galleggiamento** a parlare di **densità** in modo un po’ più rapido del quinquennio precedente.

(2)

Ma qualche volta, come qui accade, il lavoro prende una strada diversa da quella pensata inizialmente.

1- Proviamo..... novembre 2012

Svolgiamo lo stesso giorno tutte le esperienze e poi le riprendiamo una ad una, nelle lezioni seguenti, per discuterle e per verbalizzarle in modo molto sintetico:

- Mescolare e separare oggetti
- Sabbia, segatura e limatura di ferro
- Acqua e olio
- Zucchero e sabbia

1.1 - Mescolare e separare oggetti (foto 1-2)



Uniamo ciottoli, sassolini, frammenti di legno grandi e piccoli, di polistirolo grandi e piccoli, gettoni grandi e piccoli di plastica dello stesso tipo e li mettiamo in un vaso trasparente colmo d'acqua, dopo aver sentito alcune previsioni dei bambini nel merito del risultato.

Affondano subito ciottoli e sassi. Nel giro di un paio di giorni, uno alla volta affondano i frammenti più piccoli di legno, il resto galleggia. Verbalizziamo rapidamente, aiutando il lavoro con la stampa delle immagini invece del disegno.

I bambini osservano che *affondare o galleggiare non dipende "da quanto sei grande", ma dipende "da che cosa sei fatto", infatti sia i frammenti piccoli che quelli grandi dello stesso materiale subiscono la stessa sorte.*

Inoltre osservano che polistirolo e plastica che non si imbevono *restano dove si collocano subito*, mentre il legno, che s'imbeve, *con il tempo affonda: in breve tempo se il frammento è piccolo, in un tempo più lungo se è più grande.*

1.2- Sabbia, segatura e limatura di ferro (foto 3-4-5-6-7)



Mescoliamo sabbia asciutta, segatura di legno e limatura di ferro. Discutiamo sul da farsi per separarli. Apro la discussione chiedendo che idea si sono fatti in merito a come fare per separare gli oggetti o i materiali.

Restano un momento perplessi, così provo a precisare...

Che cosa ci interessa di un oggetto o di un materiale per decidere come fare per separarlo dal resto del miscuglio? Ad es. nel caso della limatura di ferro?

Non ho il tempo di scrivere tutti gli interventi, ma solo una rapidissima sintesi.

St. mette tutti sulla buona strada:

*- **Guardiamo le differenze! Guardiamo in che cosa uno è diverso dagli altri.***

Buona idea: guardiamo le sue caratteristiche, guardiamo il suo comportamento....

Allora:

- Il ferro viene attratto dalla calamita.

- E della sabbia che cosa guardiamo? Il fatto che è pesante e nell'acqua affonda, precisa un altro bambino.

- E del polistirolo? E del legno? Il fatto che sono leggeri e vengono a galla.

Allora ci siamo. Per separare oggetti e materiali dobbiamo conoscere le loro caratteristiche, le loro proprietà, il loro comportamento.

Se mescoliamo farina gialla e farina bianca, come le separiamo?

S. G. – Hanno colore diverso, puoi separarle.

Certo, un granello alla volta..... e S. stessa ride

C'è un modo più rapido?

Prendi il colino, suggerisce qualcuno: la farina bianca è fine e passa, quella gialla no.

Allora quale caratteristica ho guardato?

- Avere i granelli piccoli o più grandi.

Proviamo a mescolare zucchero, sabbia e acqua. Come separo? Proveremo!

- La sabbia va a fondo - dice subito Chiara.

- E lo zucchero si scioglie....ecco, sono già separati.

Ma io voglio rivedere lo zucchero! insisto.

Non si può più.....dicono i bambini.

Pensateci bene! L'abbiamo già fatto ma non con lo zucchero.

Con l'acqua di mare, avevamo ritrovato il sale! ricorda qualcuno ripensando un'esperienza dell'anno prima.

- Lasci evaporare l'acqua e ritrovi lo zucchero.

Bene, adesso sappiamo come separare i tre materiali, acqua, sabbia e zucchero. Proviamo!

Sono soddisfatta di questa discussione: capisco che i bambini trovano senso in ciò che stiamo facendo e nel modo che stiamo utilizzando.

Notiamo che, dopo una settimana, la segatura di legno, imbevuta d'acqua, si è depositata al fondo sopra lo strato di sabbia.

1.3-Acqua e olio (foto 8-9-10-11)



Mescoliamo mezzo bicchiere d'acqua e mezzo di olio di semi in un vasetto che chiudiamo avvitando il tappo. Si nota che i due liquidi si stratificano: l'olio, più leggero, galleggia sull'acqua. Fino qui, è tutto secondo le previsioni dei bambini. Quello che facciamo accadere dopo no.

Propongo di scuotere il vasetto per mescolare bene i due liquidi, che "stanno un po' insieme" (=EMULSIONE) fin che si tiene il miscuglio in agitazione, poi in breve tempo, i due liquidi riprendono il proprio posto. Ricostruiamo verbalmente l'esperienza con il supporto delle fotografie. Proviamo anche a rappresentare con un gioco di ruolo, in palestra, aiutandoci con fular di due colori per distinguere le due sostanze e con alcune panche che permettono ai bambini di disporsi in alto o in basso: alcuni bambini sono le particelle d'acqua e altre sono quelle d'olio. Dapprima le due specie di particelle stanno separate, poi se messe in movimento stanno insieme e, a riposo, di nuovo si respingono e si separano.

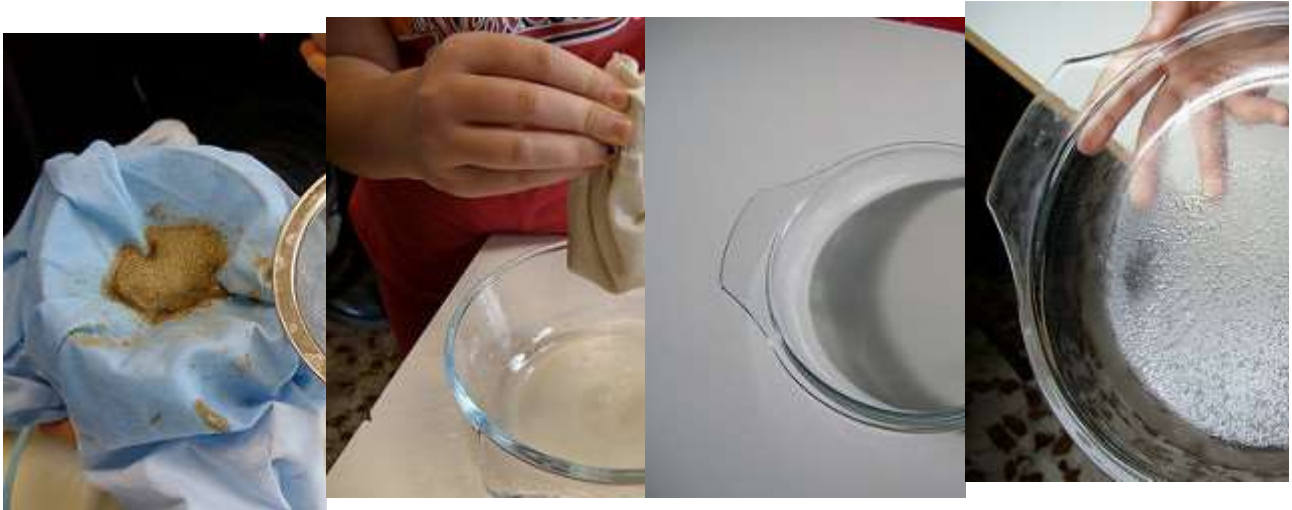
Tornati in aula, osserviamo che cosa succede aggiungendo un cucchiaino di detersivo per piatti: olio e acqua riescono a stare insieme più a lungo, ma se l'olio è tanto torna a separarsi a galla.

1.4-Sabbia e zucchero

E ora mettiamo alla prova la conclusione: "per separare i materiali bisogna conoscerne le proprietà, il comportamento e in particolare le differenze". I bambini ricordano bene la filtrazione del mosto fatta durante la vinificazione a scuola (con il mestolo forato, con lo scolapasta, poi con un due asciugamani di stoffa, il primo a trama più grande e il secondo più sottile).

Procederemo in modo analogo con sabbia e zucchero aggiungendo l'acqua che scioglierà lo zucchero. Recupereremo la sabbia con filtri a maglie sempre più piccole. Resterà l'acqua zuccherata che riscaldaremo per far evaporare l'acqua e ritrovare lo zucchero (foto da 12 a 19).





Prima di verbalizzare da soli e poi insieme, ricostruiamo le diverse fasi dell'esperienza. Al tatto si sente la diversa granulometria della sabbia filtrata la prima e la seconda volta; nella stoffa fitta restano granuli appena visibili.

2- Il latte, un'emulsione naturale (foto 20-21)



Poiché si è parlato di EMULSIONE, propongo di conoscerne una che ha un ruolo importante nella nostra alimentazione: il latte.

Mi soffermo volentieri sull'argomento perché non avevo avuto ancora modo di approfondire, dopo la visita guidata in fattoria a fine seconda, dove i bambini avevano assistito alla mungitura, alla scrematura del latte e alla preparazione della cagliata per la produzione del formaggio "primo sale".

Succede però che qualcuno porti a scuola il latte subito, il giorno dopo il mio accenno, ben prima che si possa incominciare ad utilizzarlo in una lezione di scienze.

Nel giro di qualche giorno, ovviamente, l'aspetto del latte è cambiato e si vede una massa bianca rappresa un poco ammuffita dentro un liquido bianco-giallognolo.

I bambini suppongono che il cambiamento sia dovuto:

- al calore (non sta in frigo!)
- all'aria e/o alla polvere
- al tempo che è passato.

Verbalizziamo l'osservazione e le ipotesi.

Chiedo ai bambini come possiamo fare per mettere alla prova le loro ipotesi.

Suggeriscono di cercare com'è fatto il latte, perché come abbiamo capito nelle esperienze precedenti, bisogna conoscere le caratteristiche dei diversi componenti di un miscuglio per capirne il comportamento.

Propongo allora di cercare informazioni su com'è fatto il latte, di leggerle e di raccontarle ai compagni alla successiva lezione di scienze.

Ascoltiamo le informazioni da molti che parlano di proteine, di grassi, di zuccheri, di minerali (calcio e fosforo), di tanta acqua che compongono il latte, dell'importanza del latte nell'alimentazione di tutti, soprattutto dei bambini. Raccontano della presenza nel latte di microbi e di spore; St. spiega correttamente che cosa sono. Spiegano che il latte va tenuto al fresco, al caldo "va a male" com'è già successo in classe. Per far morire microbi e spore si usa la pastorizzazione o la sterilizzazione, si cita Pasteur del quale racconto l'essenziale con linguaggio accessibile.

Leggiamo insieme le informazioni che ho preparato (accompagnate da un areogramma che da' un'idea delle proporzioni dei diversi componenti) e cerchiamo un titolo per i capoversi del testo per facilitare la comprensione e la riesposizione dopo lo studio, come al solito.

Alcune informazioni sul latte

Tutto il mondo beve latte, alimento ricco e insostituibile per tutte le età.

I Lapponi bevono latte di renna; gli Indios delle Ande quello di lama; i Tibetani bevono latte di yak; i Tuareg africani si dissetano con latte di cammella. E poi c'è quello di zebù, di bufala, d'asina, di pecora

Un bambino appena nato trova come primo alimento il latte, quello della sua mamma, che come ogni altra femmina di mammifero, appena partorisce, produce nelle proprie mammelle il latte.

Proteine, grassi, zuccheri, sali minerali e vitamine sono contenuti nel latte.

Il latte, insieme alla carne, è l'alimento più ricco di proteine e, quanto al calcio, indispensabile per denti e ossa, nessun alimento ne contiene di più.

Il latte è un prodotto molto complesso e i suoi principali costituenti sono in equilibrio molto delicato.

Il latte è un liquido il cui principale componente è l'acqua (circa 87.5%).

Sono poi presenti anche sali minerali (circa 0.5%), fra questi il calcio

proteine (oltre 3%), fra le quali la caseina
grassi (oltre 3%) e
il lattosio, lo zucchero del latte (oltre 4,5%).

Alcune di queste sostanze sono solubili in acqua.

Invece la caseina, che è formata da particelle più grosse, non si scioglie, rimane "dispersa" nell'acqua.

Ci sono poi i grassi che in acqua sono suddivisi in gocce piccolissime che si distribuiscono uniformemente nell'acqua, cioè sono emulsionati.

Bisognerebbe berne almeno mezzo litro al giorno.

Sapevi che più latte si beve e meglio si digerisce? Infatti il nostro stomaco produce un enzima che rende possibile la digestione del latte e se smettessimo di berne, l'enzima non verrebbe più prodotto.

L'uomo incominciò a bere latte diverso da quello materno, si pensa, intorno agli 11 000 anni fa, quando egli riuscì ad addomesticare prima la capra e la pecora, poi la mucca, scoprendo che oltre alle carni, alle pelli e alla lana poteva ottenere il latte.

In passato, si beveva il latte così come usciva dalla stalla. Ma il latte non si conserva a lungo, perché vi si sviluppano molto rapidamente dei batteri nocivi per chi lo beve.

In Inghilterra, nel secolo scorso, il contadino mungeva la mucca sulla soglia di casa del consumatore per evitare che il trasporto incidesse sulla qualità del latte.

Un cambiamento dell'acidità fa rapprendere la caseina che quindi si separa dal liquido. Questo è ciò che avviene sia nel nostro stomaco quando digeriamo il latte, sia durante la produzione del formaggio.

Una lunga sosta in bacinella porta in superficie la panna che quindi può essere separata e utilizzata per fare il burro.

Il latte in vendita oggi non è più quello crudo.

Per motivi igienici, subisce trattamenti che lo rendono più sano e con una maggior possibilità di conservarsi:

- la pastorizzazione, che deve il suo nome a Louis Pasteur e alle sue ricerche a metà del 1800, è il riscaldamento del latte alla temperatura di 72 gradi per 15 secondi e subito dopo raffreddato a 4 gradi; a questa temperatura deve restare fino al consumo;
- la sterilizzazione UHT è il riscaldamento a 140 gradi per pochi secondi.

.....

In vendita ci sono vari tipi di latte diversi per il contenuto di grasso: intero, parzialmente scremato, magro.

Produrre ricotta e formaggio è stata un'eccellente strategia per "conservare il latte", anche se come alimento di aspetto e sapore diverso dalla bevanda iniziale.

Che cosa ci vanno a fare i batteri nel latte?

Gi. – Lo zucchero! C'è lo zucchero da mangiare, è come nel mosto.

Gli altri concordano e con facilità ricollegano con la vinificazione, ricordano il consumo di zucchero e la produzione di anidride carbonica e alcool come rifiuto. Ricordano la crescita dei saccaromiceti che si riproducono numerosi fino a quando l'alcool da essi prodotto non arresta la fermentazione. Allora, facendo riferimento alla fermentazione del mosto, passo passo spiego che cosa è accaduto nel latte.

Il latte è un miscuglio di sostanze diverse che stanno insieme a fatica, come l'acqua e l'olio.

Dentro il latte ci sono anche dei batteri che si nutrono di zucchero e producono come rifiuto l'acido lattico; al freddo, come in frigorifero, crescono meno. Al caldo invece diventano molto numerosi.

Quando il latte si fa acido, la caseina si raggruma e si separa dal resto, il liquido giallognolo che si chiama siero.

3- Prepariamo il burro (foto 22-23) **gennaio 2013**

(una preparazione piuttosto semplice; trasformazioni che esso subisce)



Durante la lettura del testo informativo sul latte, ho promesso ai bambini che avremmo preparato insieme il burro, trovando in loro grande stupore per il fatto che fosse una preparazione piuttosto semplice, alla nostra portata, che le loro bisnonne facevano abitualmente in casa. A ricreazione, potranno assaggiarlo con il pane fresco e lo zucchero, oppure con la marmellata: questo invece è uno spuntino che conoscono, perché alcune nonne glielo preparano, in alternativa alle "merendine" confezionate.

Porto la panna fresca e fredda, la versiamo nei fiaschi e i bambini si alternano a scuotere.

Dal collo stretto dei fiaschi facciamo uscire il burro in uno stampo che lasciamo in frigo fino al giorno successivo, quello dell'assaggio, che riscuote come sempre un grande successo.

Per facilitare la comprensione del testo sul latte che parla delle trasformazioni che esso subisce, organizzo un gioco di ruolo in palestra e lo accompagno con il racconto; in seguito ridiscutiamo con l'aiuto delle foto sulla lim:



1- QUESTO E' COME IL LATTE FRESCO

Noi siamo le grandi particelle bianche di caseina e le minuscole gocce di panna; ci sono pochi batteri (le clave).



2- LA PANNA AFFIORA IN SUPERFICIE



3- SCUOTENDO, LE GOCCIOLE DI PANNA SI AGGREGANO FORMANDO IL BURRO



4- FUORI DAL FRIGO I BATTERI CRESCONO E SI RIPRODUCONO



5- I BATTERI PRODUCONO ACIDO LATTICO. IL LATTE INACIDISCE E LE PARTICELLE DI CASEINA SI RAGGGUMANO

Tutti vorrebbero riprovare. Conto di ritornare in palestra, per affidare a loro il racconto, che la prima volta ho fatto io, così da poter verificare la comprensione, almeno negli aspetti salienti:

- il latte è un miscuglio di sostanze diverse;
- le diverse sostanze hanno proprietà diverse e si comportano in modo diverso;
- i batteri sono presenti: il latte è cibo anche per essi;
- la presenza dei batteri trasforma il latte;
- le condizioni ambientali (temperatura e igiene) favoriscono le trasformazioni.

4- Discussione finale, riesposizione di quanto appreso e verifica

Chiedo che cosa hanno imparato/capito con questo percorso di lavoro.

Ali. – Ho imparato come si comportano gli oggetti e i materiali.

Ma. – Sì, il legno, i sassi...la pietra, la plastica, il ferro, l'olio, l'acqua, il detersivo, il latte, lo zucchero, il polistirolo. Bisogna conoscere le differenze per separarli.

Chi. -. perché se hanno due cose in comune, è difficile che si separino ..

(Chi. vuol dire che è difficile separare due materiali che si comportano allo stesso modo, che si sciolgono entrambi in acqua oppure che galleggiano entrambi). Se sono diversi per qualcosa si può. Per separarli abbiamo usato quasi sempre l'acqua.

Ga. – Certi materiali si sciolgono come lo zucchero e certi no come la sabbia.

G.C. – Bisogna cercare e conoscere le differenze.

E a proposito del galleggiamento?

Ale. – Galleggiare e affondare non dipende dalla grandezza degli oggetti ma dal materiale.

Cla. - I materiali più pesanti dell'acqua affondano, quelli più leggeri galleggiano.

Chi. – Se un materiale leggero assorbe l'acqua, dopo va a fondo.

L.P. – Il polistirolo è stato a galla sempre, perché non assorbe l'acqua. Lo sai che un coperchio di cartone sta a galla, ma se ci fai un buco va a fondo? E' perché l'acqua entra dentro....

G.C., Ma. e altri - è come il Titanic, come la Costa Concordia, le navi affondano se entra l'acqua.

Il ferro affonda, sì, ma le navi di quali materiali sono fatte?

Molti - di ferro e stanno a galla....

Invece una moneta di ferro affonda.... E per oggi ci fermiamo qui, voi continuate a rifletterci, riprenderemo il discorso sul galleggiamento!

Mentre ascolto raccontare gli ultimi rimasti, chiedo di argomentare in modo del tutto autonomo il quesito seguente; ho qualche perplessità per la difficoltà di argomentare e spiegare, ma voglio provare, si fa sempre in tempo a riproporre domande a risposte chiuse.

Il testo argomentativo è notoriamente uno dei più difficili, se non il più difficile da affrontare alla scuola primaria. Per questo motivo ho cercato di cogliere ogni occasione per proporlo, a partire dalle più semplici esperienze di Scienze e dalle prime soluzioni di problemi in Matematica, quando le ragioni da esporre sono poche e alla portata di quasi tutti gli alunni.



Il gatto Alfred oggi ha fatto disastri.
E' salito sul tavolo della cucina e ha rovesciato
la scatola degli spilli in mezzo ai bottoni...
E pensate che c'è una gran varietà di forme,
grandezze, colori e materiali.

Sul tavolo c'erano anche la farina e lo zucchero per preparare una torta e adesso c'è un gran miscuglio di spilli, farina, zucchero e bottoni.

Se si vuol rimettere in ordine, spiega come si può ragionare e come faresti tu.

Com'è andata la verifica:

- 5/25 molto bene, con un ragionamento corretto, chiaro e argomentato;
- 7/25 bene;
- fra i rimanenti, ci sono difficoltà ad argomentare per scritto e una risoluzione solo parziale o sbagliata del quesito.

Ecco le prove di due alunni che discutiamo collettivamente, così che ognuno possa mettere a confronto il proprio lavoro con questi. La prima non utilizza l'acqua, la seconda sì.

- * *Visto che gli spilli sono fatti di ferro, prendili con una calamita.
I bottoni, che sono di forma e colore diverso, potresti separarli a mano.
Per la farina e lo zucchero, potresti usare un colino perché forse lo zucchero rimane nel colino e la farina va nella bacinella che metti sotto.*

I.P.

- * *Per separare gli spilli prenderei la calamita, però visto che forse ci sono anche bottoni di ferro, quando li avrò attirati dovrò separarli a mano.
Per separare il resto prenderei l'acqua: i bottoni di plastica andranno a galla e li raccoglierei con le mani.
Gli altri bottoni andranno a fondo insieme alla farina.
Con un colino, separo la farina e lo zucchero sciolto nell'acqua dai bottoni.
Per separare la farina dallo zucchero sciolto, prendo degli straccetti di tessuto, prima sottili e dopo sempre più spessi.
Alla fine, quando avrò tolto tutta la farina, dovrò aspettare che l'acqua evapori e allora troverò lo zucchero sul fondo un po' incrostato.*

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

(1) LDT Prima scienza, S. Caravita, Noi e l'ambiente, pag. 76 e Ragionare "con le cose", "sulle cose", pag.69

(2) Educazione al futuro, Come fare Scienze con i bambini e i ragazzi, M. Castelli, L. Moreni, Dal soppesamento al galleggiamento: esperienze di peso, massa, volume, grandezze in relazione, pag. 81, Atti delle giornate di studio di Foligno 1-3 ottobre 2009, Numero speciale 2010, anno XVIII, LE SCIENZE NATURALI NELLA SCUOLA, Loffredo ed., Napoli

Marcello Ceccarelli, *Una betulla per la Pio, Appunti per insegnare la Fisica o per cercare di dimenticarla*, Zanichelli, 1968 e ristampa 2002

Con riferimento al paragrafo 3

una preparazione piuttosto semplice:

Come si può preparare il burro

Ingredienti: latte non omogeneizzato o, meglio, panna

Procedimento - si lascia affiorare la panna che si raccoglie e si mette in un recipiente
(un tempo si usavano i fiaschi spagliati);

- si sbatte a lungo con movimento rotatorio; non si deve "montare" la panna, ma liberare dal liquido in eccesso, addensando le goccioline di grasso.

trasformazioni che esso subisce:

Che cosa succede quando il latte si trasforma in burro?

Il latte contiene **sostanze grasse in forma di minuscole gocce sospese** che gli conferiscono il colore bianco e lo rendono opaco. Le goccioline di grasso sono più leggere della parte liquida e si possono separare da essa se si aspetta che si raccolgano in superficie. Sbattendo la crema ottenuta (panna), si possono **addensare le goccioline di grasso**, allontanando il liquido ancora presente.

Si racconta che il burro sia stato "scoperto" da un antico cavaliere che aveva portato con sé, in un viaggio, un contenitore di latte. Sbattendolo durante la cavalcata, il recipiente finì per non essere più colmo di latte. Al suo arrivo il cavaliere trovò una forma di panna molto densa e di gusto gradevole: il burro. Da allora, l'uomo incominciò a preoccuparsi di imparare a conservare il latte e i prodotti da esso derivati.