

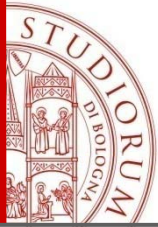


DAL LATTE AL FORMAGGIO

Prof. Gian Battista Castagnetti

24 novembre 2010

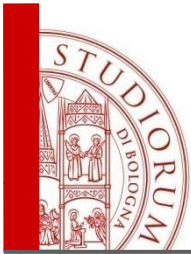
Repubblica di San Marino



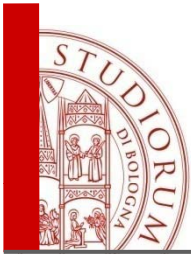
Produzione ed utilizzazione latte in Italia

fonte CLAL, 2008

| | |
|--|---------------|
| → Produzione latte bovino (x 1.000 Ton) | 11.286 |
| → Produzione latte altre specie | 831 |
| → Disponibilità di latte (produz. + import) | 12.349 |
| → Bovine da latte (x 1.000) | 1.831 |
| → Produzione media per capo (QI) | 61,65 |
| → Della disponibilità tot. : | |
| • Utilizzazione diretta | 2.973 (31,7%) |
| • Trasformazione Industriale | 9.376 (68,3%) |
| → Formaggi prodotti (x 1.000 Ton) 1.063 di cui: | |
| • DOP circa il 45% | |
| • Par-Reggiano+ G. Padano circa 75% del latte destinato alle DOP | |
| • circa 400 varietà | |
| → Consumi prò-capite (Kg/anno): | |
| • Latte alimentare 52,4 - Yogurt e l. fermen. 8,3; Burro 2,5 Formaggi 23,2 | |



- Il latte rappresenta un alimento fondamentale della nostra alimentazione, grazie alle sostanze in esso contenute
- Il nostro organismo per funzionare, mantenersi in forma e svilupparsi durante l'infanzia e l'adolescenza, ha bisogno di energia e materie prime, l'una e l'altra fornite dagli alimenti
- Le sostanze base che compongono gli alimenti sono:
 - Proteine
 - Lipidi
 - Carboidrati
 - vitamine
 - Sali minerali
 - Fibra alimentare
 - acqua



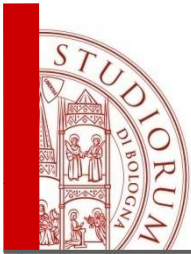
Definizione di latte

Il latte è il prodotto della mungitura regolare, completa ed ininterrotta della mammella di animali in buono stato di salute, di alimentazione e in corretta lattazione

(Art. 15 RD 994 del 09.05.1929)

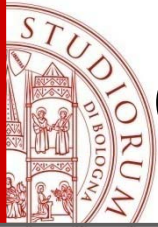
Il latte è il prodotto della secrezione mammaria normale di animali da latte, ottenuto mediante una o più mungiture, senza alcuna aggiunta o sottrazione, destinato al consumo diretto o ad ulteriori trasformazioni

(Codex Alimentarius – Code Stan 206/1999)



Definizione di latte

- Con la sola parola latte deve intendersi il latte proveniente dalla vacca; il latte di altri animali deve portare la denominazione della specie a cui appartiene l'animale che lo fornisce: l. di capra, di pecora, di bufala, ecc...
- Latte crudo: il latte prodotto mediante secrezione dalla ghiandola mammaria di animali di allevamento che non è stato riscaldato a più di 40°C e non è stato sottoposto ad alcun trattamento con effetto equivalente (Reg. CE853/2004)



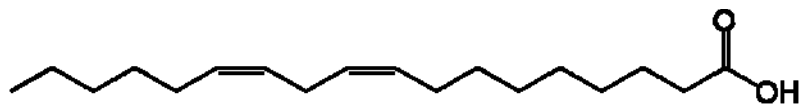
Quali sono gli Omega 6 ed Omega 3

PUFAs

Famiglia
Omega 6
(vegetale)
Acido Linoleico



(animali)
Acido Arachidonico
(nei grassi vegetali di lino, girasole, soia, mais)



Famiglia
Omega 3
(vegetale)
Acido α -Linolenico



(animali)
EPA e DHA
(nell'olio di fegato di pesce di acque fredde)



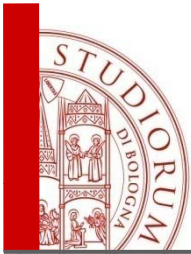
Famiglia
CLA
(vegetale)
Acido rumenico



(animali)
Acido Trascvaccenico
(presenti in alte dosi in animali alimentati con $\Omega 6$ e 3)
In rapporto ottimale

IL FORMAGGIO



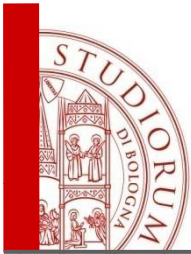


Definizione di formaggio

(RD 2003/25)

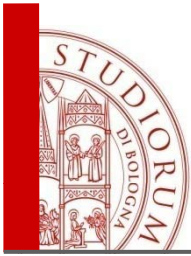
Il formaggio è il prodotto che si ottiene dalla coagulazione acida o presamica del latte intero o parzialmente scremato oppure dalla crema, facendo uso anche di fermenti o sale da cucina.

Il nome formaggio senza altre aggiunte è riservato ai derivati del latte vaccino, mentre per gli altri latti il termine formaggio deve essere accompagnato dalla specie da cui proviene il latte.

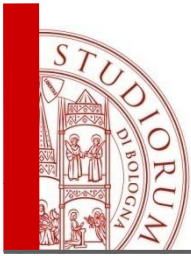


Definizione (CODEX)

- Il formaggio è il prodotto stagionato o non stagionato di consistenza molle o semidura o extra-dura che può essere incartato e nel quale il rapporto proteine del siero/caseina non supera quello del latte, che è ottenuto:
 - a) Per coagulazione completa o parziale delle seguenti materie prime: latte e/o prodotti provenienti dal latte, grazie all'azione del caglio o di altri agenti coagulanti appropriati e per dissierazione parziale del lattosiero risultante da questa coagulazione;
 - b) Per l'impiego di tecniche di fabbricazione comportanti la coagulazione del latte e/o da prodotti provenienti dal latte in modo da ottenere un prodotto finito avente le caratteristiche simili alla definizione riportata di formaggio.

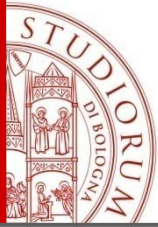


- (L 142/92) ‘...non è prescritto un contenuto minimo di materia grassa per i formaggi diversi da quelli a Denominazione di Origine e a Denominazione Tipica di cui alla legge 1.4.1954 n. 125 che restano regolati dalle disposizioni emanate ai sensi di tale legge...
- L’etichettatura dei formaggi per i quali non è previsto un contenuto minimo di materia grassa, qualora detto contenuto riferito alla sostanza secca, sia inferiore al 20% o compreso tra il 20 ed 35% deve indicare una informazione per il consumatore circa la quantità di materia grassa e la conseguente qualità **magra o leggera dei formaggi**



IL CICLO PRODUTTIVO DEL FORMAGGIO

- Per formaggio o cacio si intende il prodotto che si ricava dal latte intero o parzialmente scremato oppure dalla crema, in seguito a coagulazione acida o presamica, facendo uso anche di fermenti o sale da cucina.
- la composizione chimica del formaggio rispecchia quella del latte di partenza, in particolare riguardo al contenuto di grassi e proteine, ma allo stesso modo dipende da numerosi altri fattori:
 - *qualità' della flora microbica*
 - *Procedimenti di lavorazione*
 - *grado di stagionatura*



Classificazione dei formaggi (secondo la consistenza della pasta)

Formaggi a pasta molle:

Il contenuto in acqua è superiore al 45-70%



Formaggi a pasta semidura:

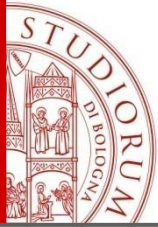
Il contenuto in acqua è compreso tra 35 e 45%



Formaggi a pasta dura:

Il contenuto in acqua è compreso tra 30 e 38%





Classificazione dei formaggi (secondo il periodo di maturazione)

Formaggi freschi:

Non subiscono stagionatura, ma vengono consumati entro pochi giorni dalla produzione



Formaggi stagionati a maturazione breve:

La stagionatura non supera i 20-40 giorni



Formaggi stagionati a maturazione media:

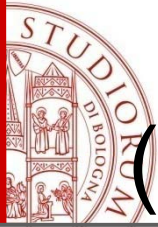
La stagionatura non supera i 6 mesi



Formaggi stagionati a maturazione lenta:

La stagionatura supera i 6 mesi





Classificazione dei formaggi

(secondo la particolare tecnologia di lavorazione)

Formaggi a pasta semicruda:

La cagliata è riscaldata a non più di 48°C



Formaggi a pasta cruda:

La cagliata non subisce riscaldamento



Formaggi a pasta cotta:

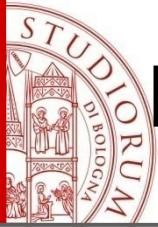
La cagliata è riscaldata a più di 48°C



Formaggi a pasta filata:

La cagliata viene sottoposta ad una filatura in acqua calda a circa 80°C



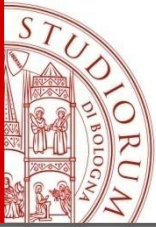


Denominazione di Origine Protetta (DOP)

art. 2 Reg. CE 2081/92

Per 'Denominazione di Origine' si deve intendere il nome di una regione, di un luogo determinato, o in casi eccezionali, di un paese che serve a designare un prodotto agricolo o alimentare originario di tale regione, di tale luogo determinato o di tale paese e la cui qualità o le cui caratteristiche siano dovute essenzialmente o esclusivamente all'ambiente geografico comprensivo dei fattori naturali ed umani e la cui produzione, trasformazione ed elaborazione avvengano nell'area geografica delimitata





Indicazione Geografica Protetta (IGP)

art. 2 Reg. CE 2081/92

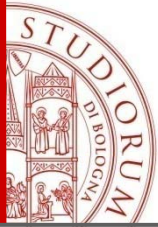
Per 'Indicazione Geografica' si deve intendere il nome di una regione, di un luogo determinato, o in casi eccezionali, di un paese che serve a designare un prodotto agricolo o alimentare originario di tale regione, di tale luogo determinato o di tale paese e di cui una determinata qualità, la reputazione o un'altra caratteristica possano essere attribuite all'origine geografica e la cui produzione e/o trasformazione e/o elaborazione avvengano nell'area geografica determinata.





Produzioni di formaggi italiani DOP (tonn.)

| Denominazione | 2008 | Latte utilizzato | Coeff. di equivalenza |
|------------------------------|---------|------------------|-----------------------|
| Grana Padano | 163.341 | 2.295.159 | 14,05 |
| Parmigiano Reggiano | 116.064 | 1.707.799 | 14,71 |
| Gorgonzola | 48.721 | 412.000 | 8,46 |
| Mozzarella di bufala campana | 31.960 | 135.831 | 4,25 |
| Pecorino romano | 29.461 | 170.112 | 5,77 |
| Asiago | 23.318 | 215.684 | 9,25 |
| Provolone Valpadana | 9.600 | 95.100 | 9,91 |
| Taleggio | 8.800 | 65.265 | 7,42 |
| Montasio | 7.349 | 67.275 | 9,15 |
| Fontina | 3.747 | 38.714 | 10,33 |
| Quartirolo Lombardo | 3.693 | 30.829 | 8,35 |
| Pecorino toscano | 2.816 | 15.965 | 5,66 |
| Pecorino Sardo | 1.960 | 12.113 | 6,18 |
| Toma Piemontese | 1.391 | 15.914 | 11,44 |
| Valtellina Casera | 1.360 | 15.100 | 11,10 |
| Stelvio | 1.112 | 10.215 | 9,18 |



Composizione dei formaggi

(g per 100 g di parte edibile, fonte INRAN)

| Composizione | Freschi o a maturazione breve a pasta filata | molli | A maturazione media | A maturazione lunga |
|-----------------|---|-------|------------------------|------------------------|
| Acqua | 55,7 | 53,5 | 41,7 | 30,8 |
| Proteine | 21,1 | 18,1 | 21,9 | 33,2 |
| Grassi | 15,5 | 25,1 | 29,5 | 26,7 |
| Carboidrati | 6,1 | - | - | - |
| Energia (Kcal) | 239 | 300 | 350 | 379 |
| Calcio, mg | 162 | 650 | 740 | 1250 |
| Riboflavina, mg | 0,18 | 0,51 | 0,38 | 0,35 |

Formaggi freschi o a maturazione rapida (<1 mese): Mozzarella, Scamorza, Robiola,
Crescenza, Stracchino, Caprino

Formaggio a maturazione media (1-3): Gorgonzola, Fontina, Taleggio, Asiago, Caciotta,
Provolone, Montasio

Formaggi a maturazione lenta (2-12 mesi): Grana, Parmigiano, Pecorino, Fiore Sardo

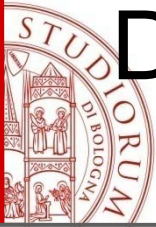
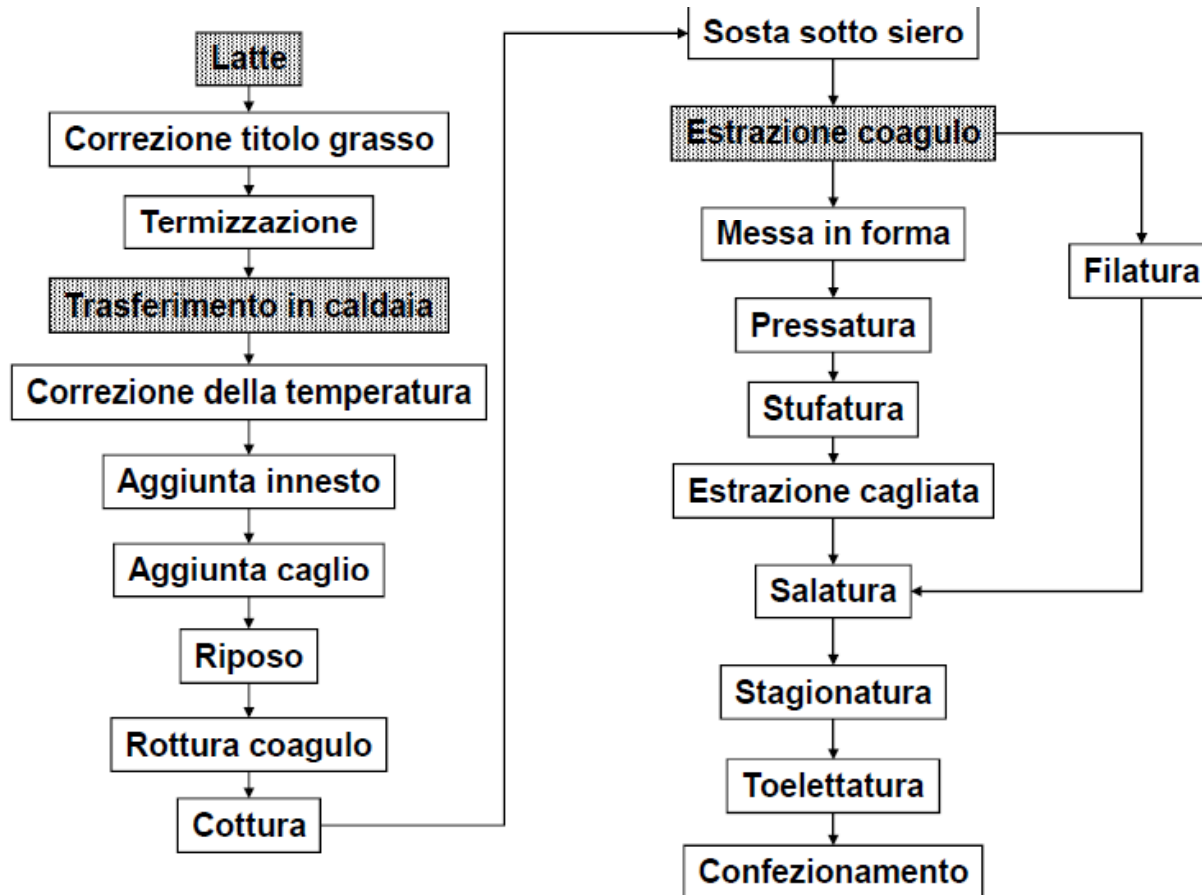
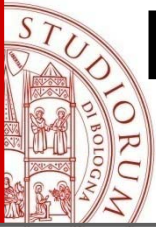


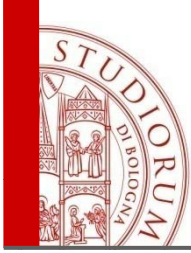
Diagramma di flusso della tecnologia di trasformazione





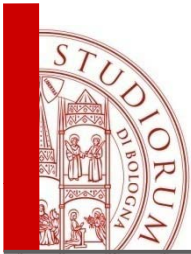
Fasi essenziali nella fabbricazione del formaggio

- a) Formazione di un gel di caseina :→ è la **coagulazione** del latte;
- b) Disidratazione parziale (acqua ma anche sostanze solubili del latte: lattosio, Sali inerali, proteine solubili) di questo gel: → è lo **spurgo** della cagliata;
- c) Maturazione enzimatica del gel disidratato :→ la **stagionatura** o **maturazione** della cagliata dovuta in primis a particolari microrganismi e che avviene in condizioni controllate.
- * Nel caso di un formaggio fresco la fabbricazione termina dopo lo spurgo
- * Coagulazione e spurgo costituiscono due operazioni complementari finalizzate alla destabilizzazione ed alla separazione di alcuni componenti del latte che saranno il substrato della attività enzimatica



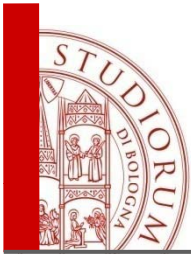
Il ciclo produttivo del formaggio

- La composizione chimica del formaggio rispecchia quella del latte di partenza, in particolare riguardo al contenuto di grassi e proteine, ma allo stesso modo dipende da numerosi altri fattori:
 - Flora microbica
 - Procedimenti di lavorazione
 - Grado di stagionatura



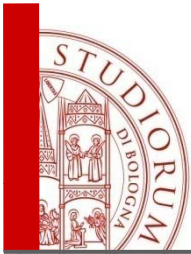
Il ciclo produttivo del formaggio

- Anche se le varietà di formaggi sono numerosissime, il principio di caseificazione è comune alle diverse tipologie e comprende diverse fasi:
 1. Preparazione del latte
 2. Coagulazione
 3. Rottura della cagliata
 4. Cottura
 5. Estrazione della cagliata
 6. Messa in forma
 7. Salagione
 8. Maturazione



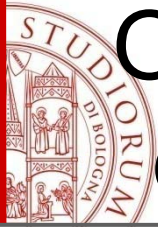
1 - Preparazione del latte

- Il formaggio può essere ottenuto dal latte di diverse specie (vacca, pecora, capra, bufala) e la provenienza influenza notevolmente la composizione chimica ed i caratteri organolettici
- Prima della lavorazione si possono effettuare correzioni al titolo di grassi, per i formaggi grassi non deve essere inferiore a 3,3-3,4%, mentre per i semimagri è sufficiente il 2,5%
- La pastorizzazione del latte si rende necessaria soprattutto per i formaggi freschi, mentre per quelli a lunga stagionatura possono essere sufficienti mungitura, raccolta e trasporto rigorosamente igienici, in quanto eventuali microrganismi patogeni non sopravvivono alle condizioni chimico-fisiche della maturazione (pH acido, NaCl, presenza di antibiotici naturali e metaboliti inibenti)



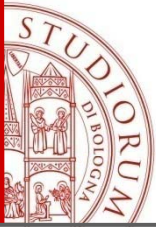
Preparazione del latte

- Molte delle operazioni di preparazione del latte hanno per scopo quello di accontentare un controllo /standardizzazione della materia prima latte per adattarla ad una tecnologia collaudata e costante e quindi ad una qualità controllata e costante del formaggio ottenuto attraverso:
 - Regularizzazione del contenuto in grasso e proteine, loro rapporto ottimale →affioramento del latte, centrifugazione, aumento delle proteine laddove autorizzato ecc.
 - Risanamento microbico (distruzione di germi indesiderabili) modificazione dell'equilibrio della popolazione esistente →affioramento, Termizzazione, pastorizzazione, bactofugazione, ecc...
 - Favorire lo sviluppo di microrganismi specifici o loro apporto →maturazione del latte, colture integrative ecc.
 - Correzione/regolarizzazione della attitudine tecnologica (acidificazione, coagulazione, sineresi) -> maturazione in condizioni controllate, aggiunta di coadiuvanti tecnologici (CaCl₂, GDL).



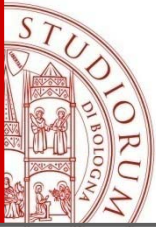
Obiettivi delle operazioni di preparazione del latte per la trasformazione casearia

- Bisogna rispondere a :
 - NORME LEGALI E REGOLAMENTARI
 - Composizione chimica del formaggio, contenuto in grasso (minmax), caratteristiche microbiologiche ecc.
 - ESIGENZE TECNICHE ED ECONOMICHE(efficienza / efficacia del Processo)
 - Rispetto di uno standard qualitativo, rispondenza a disciplinari di produzione, rendimenti di fabbricazione ecc.
- IL LATTE È VARIABILE dal punto di vista della composizione chimica, della attitudine tecnologica, della componente microbiologica in funzione di una serie di fattori; stagione, stadio di lattazione, tecnica di mungitura, alimentazione/razza ecc.
- IL FORMAGGIO DEVE AVERE QUALITÀ COSTANTE dal punto di vista compositivo. organolettico, microbiologico ecc.
- Sul piano tecnologico, due sono le possibilità per conciliare variabilità del latte/ costanza della qualità del formaggio::
 1. Adattare la tecnologia al latte (caseifici artigianali)
 2. Standardizzare per i diversi parametri la materia prima latte per adattarla ad una tecnologia uniforme e standard (caseifici industriali)



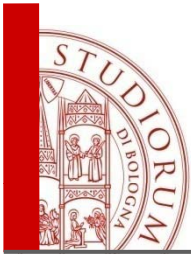
Colture microbiche impiegate nella fabbricazione dei formaggi

| | Tipo di microrganismi | | Esempi di formaggio |
|-----------------|---|---|---|
| Batteri | Batteri lattici mesofili (cocchi) | Acidificanti | Camembret, Fontina, St. Paulin, Cheddar, Feta |
| | | Acidificanti o aromatizzanti | Edam, Gouda, Carpino, Fontal |
| | Batteri lattici termofili | Cocchi | Crescenza, Italice, Emmenthaler |
| | | Bastoncini | Grana, Provolone, Pecorino, Sbrinz |
| | | Simbiosi da yogurt | Mozzarella, Taleggio, Gorgonzola |
| | Batteri propionici | | Emmental, Gruyère, Maasdam |
| | Batteri del rosso | Microflora dei formaggi a crosta fiorita con patina | Taleggio, Münster, Rocamadour, Livarot |
| Lieviti e muffe | Muffe bianche (<i>Penicillium caseinum</i>) | Microflora dei formaggi a crosta fiorita con feltro | Camembert, Caprice de Dieux, Brie, Tome bianche |
| | Muffe verdi (<i>Penicillium roqueforti</i>) | Microflora dei formaggi a pasta erborinata | Gorgonzola, Roquefort, Stilton, Danablu |



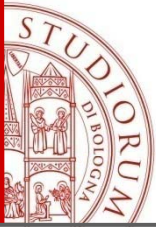
2 - coagulazione

- È una delle fasi più delicate dell'intero processo, nei comuni processi di caseificazione si effettua la **coagulazione presamica** che avviene per aggiunta del **caglio** ottenuto dall'abomaso del vitello, che contiene la chimosina, al latte portato a temperatura di 30-37°C
- La cagliata è una massa gelatinosa di **paracaseinato bicalcico** che forma un reticolo tridimensionale, nelle cui maglie sono intrappolati i globuli di grasso ed il siero, e che tende a contrarsi trattenendo i primi ed espellendo il secondo

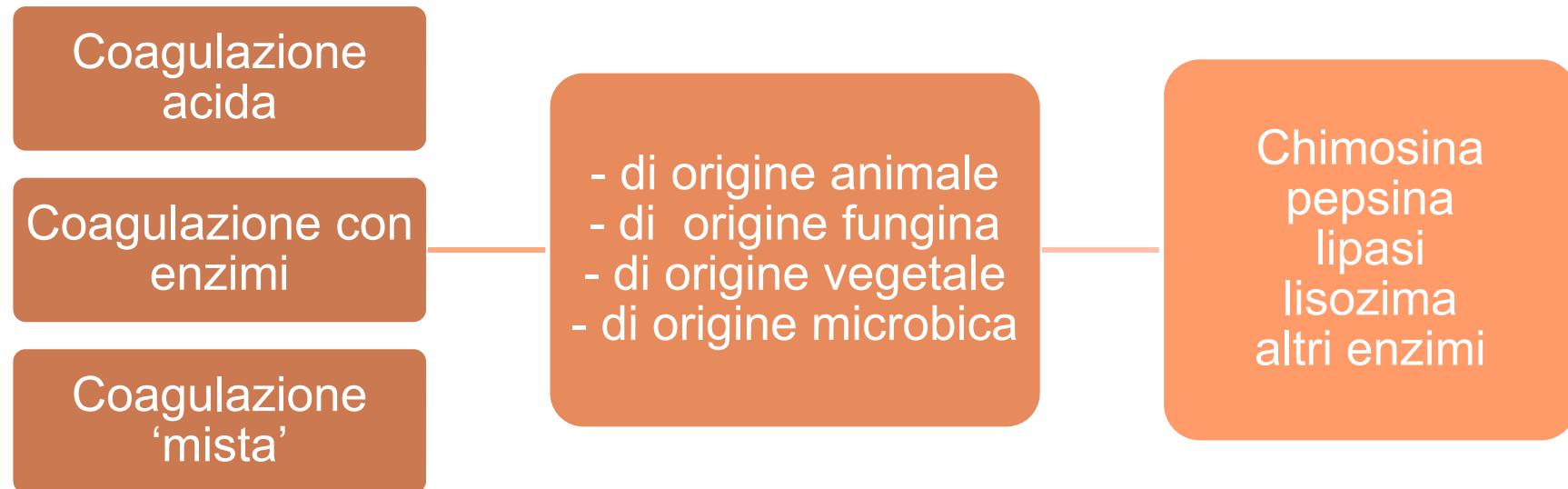


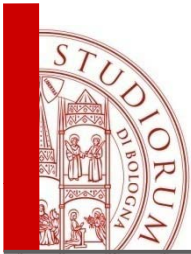
La coagulazione del latte

- Dal punto di vista fisico il fenomeno si traduce nella aggregazione o flocculazione delle micelle di caseina che si saldano tra di loro per formare un gel compatto che imprigiona al proprio interno il liquido di dispersione che prende il nome di siero;
- Per realizzare tale flocculazione si ricorre nella tecnologia casearia all'azione della acidificazione lattica o all'azione di un enzima coagulante;
- In realtà nella pratica della fabbricazione casearia tutte le cagliate sono di fatto il risultato di una azione simultanea del coagulante e dello sviluppo di acidità legata alla produzione di ac. Lattico, anche se una delle due modalità di flocculazione risulta più o meno predominante e netta rispetto all'altra;
- In una cagliata ottenuta con l'impiego del caglio(presamica) o di un altro coagulante è l'azione di questo che domina largamente sulla acidificazione lattica che invece viene frenata;
- Al contrario in una cagliata lattica, cioè dovuta ad acidificazione, il ruolo del caglio è limitato ed è invece l'acidificazione che è la principale responsabile della flocculazione



Coagulazione





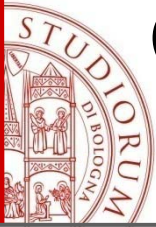
Confronto tra coagulo acido e presamico

Caratteristiche del coagulo acido

- Gel friabile con poca coesione costituito da una rete/ammasso di caseine più o meno completamente demineralizzate, sprovviste di legami suscettibili di creare forze di contrazione, quindi senza sineresi.
- Gel con POROSITÀ' ridotta ma PERMEABILITÀ' soddisfacente con uno spurgo che corrisponde ad un semplice defluire statico del siero ma che resta comunque debole in ragione di un mancato intervento della sineresi con scarsa o nulla contrattilità del reticolo dovuta alla demineralizzazione più o meno spinta delle micelle come conseguenza della acidificazione.
- A fine spurgo la cagliata rimane molto umida (70-80% di acqua) con ridotta coesione.

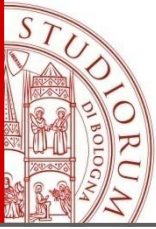
Caratteristiche del coagulo enzimatico

- Coagulo costituito da un reticolo di caseine bene organizzato, strutturato e mineralizzato, con formazione progressiva di nuovi e più numerosi legami che portano alla contrazione del gel e conseguente espulsione attiva del siero per sineresi.
- Coagulo con POROSITÀ' elevata ma con PERMEABILITÀ' ridotta perlomeno a livello dello stadio iniziale nell'evoluzione della coagulazione • In un secondo momento, con l'intervento della SINERESI, favorita da un certo numero di interventi di natura meccanica (rottura del coagulo, agitazione dei granuli di cagliata, pressatura), termica (aumento della temperatura), fisico-chimici (acidificazione) ed infine per l'azione del caglio, la permeabilità aumenta e diventa significativa.
- Cagliata a fine spurgo soda ed elastica, con ridotta umidità, idonea per ottenere formaggi a media e lunga maturazione.



Confronto delle caratteristiche generali dei due tipi di coagulo ottenibili dal latte

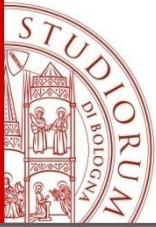
| | | Coagulo acido | Coagulo presamico |
|------------------------|---------------|--|--|
| Ottenuto per | | Acidificazione lenta e progressiva, da 3 a 34 h. | Addizione di enzima coagulante, tempi brevi (<1 h) |
| Struttura | Reticolo | Submicelle (pH 5,3-4,6) Casine (pH<4,6) | Micelle aggregate |
| | Legami | Elettrostatici, idrofobici | Idrofobici, salini, idrogeno, ponti disolfuro |
| Caratteristiche | Consistenza | Nulla | Forte |
| | Elasticità | Nulla | Importante |
| | Friabilità | Massima | Scarsa |
| | Permeabilità | Elevata | Media |
| | Contrattilità | Molto debole | Elevata |



3 - Rottura della cagliata

Per ottenere l'eliminazione del siero, la massa gelatinosa viene rotta in frammenti più o meno piccoli, con notevole aumento della superficie attraverso cui il siero fuoriesce.





Cottura ed estrazione

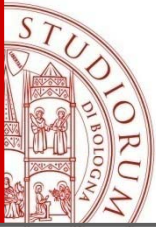
- La cagliata viene scaldata a temperature che vanno da 38° a 60°C per tempi variabili da un quarto d'ora ad un'ora e mezza.
- Ultimata la cottura, la cagliata viene estratta e messa in stampi dove prosegue lo spurgo del siero facilitato dalla pressatura che conferisce la compattezza e la forma propria



6 - salagione

- Salatura a secco:
 - Si ottiene spargendo più volte sale grosso sulla superficie esterna delle forme;
- Salatura per immersione
 - Immergendo le forme in una salamoia





7- maturazione del formaggio

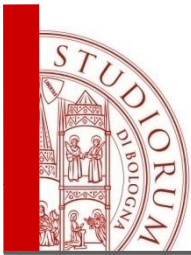
È lo stadio durante il quale ogni formaggio assume specifiche caratteristiche (aspetto, colore, consistenza, sapore ed aroma)

Nel corso della maturazione si completano la trasformazione dei glucidi (lattosio), delle proteine e dei lipidi, per azione di enzimi (microbici e del latte)

Contemporaneamente, per asciugatura esterna, si forma la crosta

Questi fenomeni sono condizionati dalla quantità di acqua e di sale, dal grado di acidità della pasta casearia, dalla temperatura e dall'umidità dell'ambiente, dalla forma e dalle dimensioni del formaggio.

Nei formaggi freschi la maturazione dura qualche giorno, per i formaggi a pasta dura e lunga stagionatura, le forme vengono lasciate riposare per un tempo variabile



La maturazione

I fattori che determinano la maturazione del formaggio

Endogeni (Interni)

- Microbici
 - Enzimatici
- Caratteristiche del processo di caseificazione tipiche di ogni formaggio.

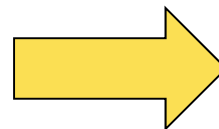
Esogeni (Esterni)

- Temperatura
 - Umidità
- Caratteristiche dell'ambiente di stagionatura e le pratiche di rivoltamento e toelettatura.

Le trasformazioni che avvengono a livello sensoriale:

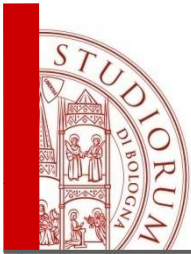
Cagliata fresca

- colore latteo
- occhiatura assente
- odore poco intenso, lattico
- aroma leggero di latte
- quasi insapore
- struttura compatta insolubile



Formaggio

- colore giallo paglierino più/meno carico
- occhiatura tipica del formaggio
- odore intenso dallo yogurt alla frutta secca, alle spezie (es. noce moscata)
- aroma più intenso / ricco
- saporito
- struttura morbida, friabile, solubile



Maturazione

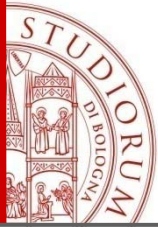
Le trasformazioni che avvengono a livello chimico:

| | | |
|----------|---|------------------------------|
| Acqua | → | diminuisce |
| Zuccheri | → | scompaiono |
| Grassi | → | si trasformano in aromi |
| Proteine | → | si scompongono in aminoacidi |

+ stagionatura

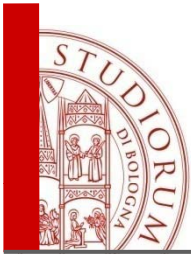
=

+ digeribilità



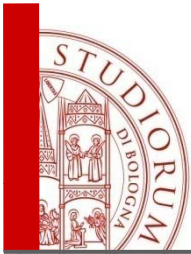
Tempi e condizioni di stagionatura di alcuni tipi di formaggio

| Tipi | Temperatura (°C) | Umidità relativa % | Tempi |
|--|------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Paste molli fresche | 5 | 90 | da brevissimi a brevi: 0-30 giorni |
| Paste molli senza crosta | 5-10 | 85 | |
| Paste molli fiorite | 11-13 | 85-90 | da brevi a medio-brevi: 1 5-60 giorni |
| Paste molli lavate | 7-10 | 90-95 | |
| Paste blu | 5-10 | 90-95 | |
| Paste filate stagionate | | 80-90 | Medi |
| Paste pressate | 10-18 | 75-90 | 2-4 mesi |
| Paste pressate cotte 1a fase (tipo Emmental) 2a fase | 10-12 20-22 | 80-85 | Medio-lunghi 4-12 mesi |
| Paste pressate cotte 1a fase (tipo formaggio di grana) 2a fase | 15-18 12-15 | 80-85 85-90 | Molto lunghi > 12 mesi |
| Paste semidure o dure con morchia | 10-15 | 90-98 | Medi o lunghi |



Difetti o malattie dei formaggi

- Le cause principali:
 - a) Materia prima non idonea:
 - latte con carica microbica eccessiva e/o anticasearia
 - latte mastitico
 - latte con residui di sostanze ad azione inibente
 - latte a ridotto contenuto in caseina
 - latte a scarsa attitudine alla fermentazione lattica
 - latte a ridotta attitudine alla coagulazione
 - b) errori tecnologici
 - impiego di siero—innesto o starter non idonei
 - impiego di coagulanti di cattiva qualità
 - tecnologia non appropriata al latte in lavorazione
 - salatura non corretta
 - stagionatura in condizioni o locali non idonei



Difetti o malattie dei formaggi

- GLI EFFETTI:
- difetti di crosta:
 - pelle spessa e ruvida,
 - colorazioni anormali,
 - screpolature, ragadi,
 - marciumi, attacchi parassiti.
- difetti di struttura della pasta:
 - gonfiori precoci e tardivi, vescicotti, sfoglia, occhiatura sparsa
- Difetti di sapore ed odore:
 - amaro, piccante, rancido
- Difetti di colore:
 - localizzati o diffusi