

Appunti del Corso di Tecnologia alimentare

Parte 1°

ZEPPA G.
Università degli Studi di Torino



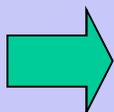
Dagli anni '60 a oggi il consumo dei pasti fuori casa è in continua espansione (1990 : 25.4% → 2000 : 29.5% → 2030 : 46.0%) in seguito a:

➤ Mutamenti stili di vita e abitudini della popolazione

➤ Esigenze di lavoro e studio

Numero di pasti (*10⁶) consumati nella ristorazione collettiva in alcuni Paesi europei

	2000	2005	2006	2010
Belgio	101	127	129	150
Danimarca	35	45	48	60
Finlandia	58	67	69	78
Francia	996	1164	1190	1300
Germania	378	510	528	605
Gran Bretagna	1141	1274	1284	1320
Grecia	18	27	30	42
Irlanda	83	85	86	89
Italia	725	795	798	850
Olanda	247	315	315	320
Portogallo	99	128	134	148
Spagna	303	357	366	408
Svezia	107	140	150	190
Totale	4338	5094	5189	5631



industrializzazione
ruolo della donna
numero di single

- RISTORAZIONE FUORI CASA -

Ristorazione commerciale

- ❖ Pagamento del corrispettivo pasto consumato
- ❖ Aperta al pubblico

- ❑ Ristorazione tradizionale
- ❑ Ristorazione moderna
- ❑ Ristorazione viaggiante

Ristorazione collettiva

- ❖ I commensali generalmente non pagano
- ❖ Non è aperta al pubblico

- ❑ Ristorazione istituzionale (scolastica, assistenziale, ospedaliera)
- ❑ Ristorazione privata (FIAT, ...)

Ristorazione ospedaliera

- Negli anni '80 lo scopo essenziale dell'ospedale era quello di fornire prestazioni sanitarie relegando in ambiti marginali e di supporto tutte le prestazioni non sanitarie fra cui la Ristorazione Ospedaliera (RO)
 - La RO veniva considerata un optional, un valore aggiunto all'offerta sanitaria, rientrava nel confort alberghiero di cui godevano in particolare i reparti a pagamento
 - Si attribuiva al vitto solo valore gastronomico
 - Quindi si riteneva opportuno solo «dar qualcosa da mangiare» al degente senza eccessive preoccupazioni per la qualità e quantità del cibo
 - Non si riteneva che una dieta adeguata acquisiva valenza educativo-terapeutica sul degente
 - Il dietetico ospedaliero prevedeva poche diete e le cucine erano obsolete
-
- Attualmente è invece importante promuovere comportamenti e stili di vita per la salute ed il servizio di ristorazione occupa un ruolo rilevante nel rapporto con il degente
 - La ristorazione ospedaliera si può definire il «Servizio di preparazione, confezionamento e distribuzione di pasti completi destinati agli utenti ospedalizzati ed elaborati sulla base del dietetico ospedaliero e/o di specifica prescrizione medica dietoterapeutica»

- RISTORAZIONE OSPEDALIERA -

Dieta
Varia

Igienicamente
sicura

Adeguate alla
patologia

FUNZIONI

Vitto
Comune



Dieta
Standard



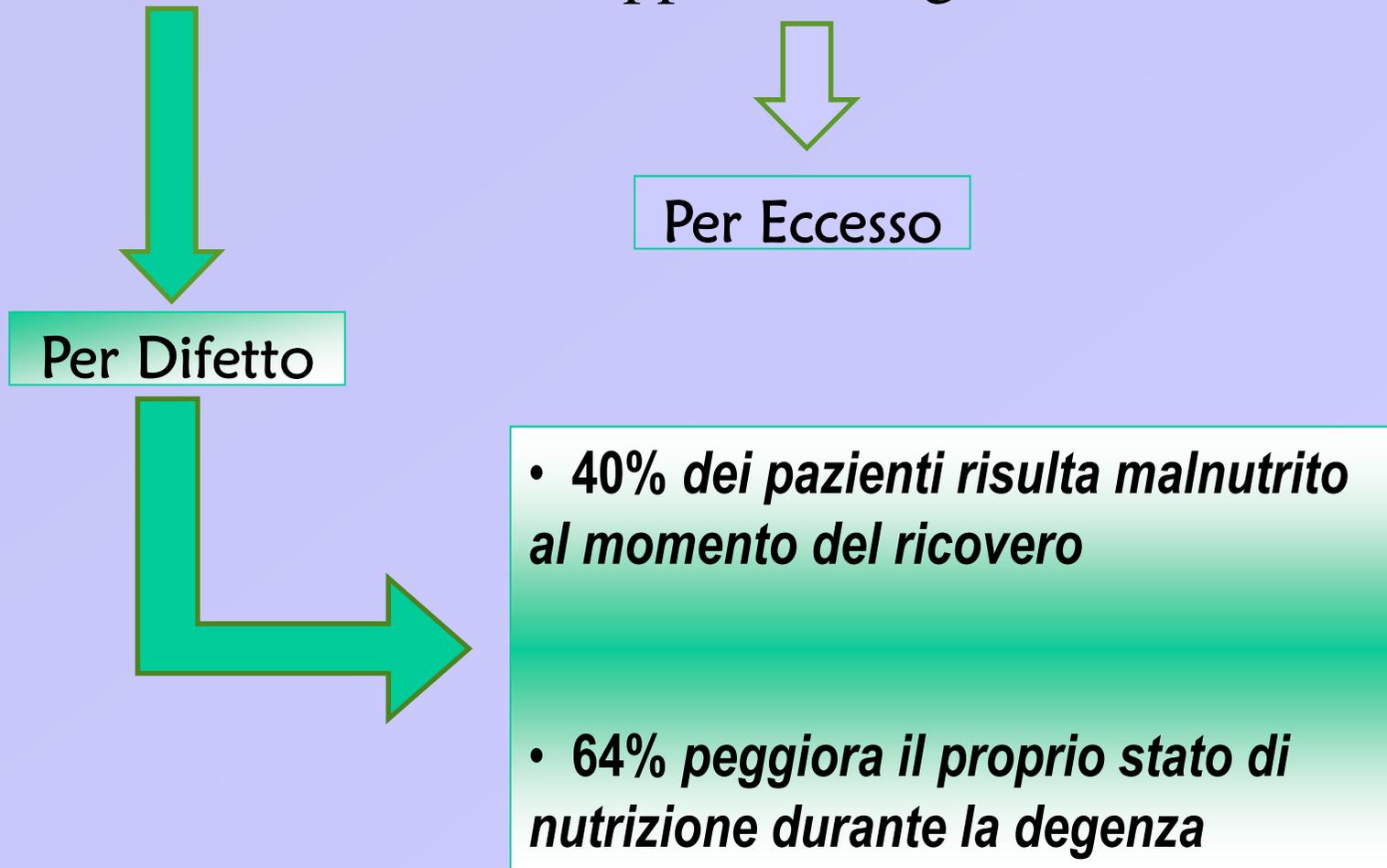
Dieta
ad Personam



ESIGENZE

- LA MALNUTRIZIONE -

È una condizione di alterazione funzionale, strutturale e di sviluppo dell'organismo



Conseguenze
cliniche

- *Aumento della durata della degenza*
- *Aumento delle complicanze e dei costi della malattia*
- *Lenta convalescenza*
- *Aumento mortalità*

Il Consiglio d'Europa ha recentemente ribadito che:

La ristorazione ospedaliera è parte integrante della terapia!

Ristorazione collettiva ospedaliera

Preparazione dei pasti

Tradizionale (cucina interna alla struttura)

- Gestione diretta
- Gestione esterna

Differita (cucina esterna alla struttura)

- Gestione diretta
- Gestione esterna

Veicolazione servizio

Fresco-caldo → $T > 65\text{ °C}$ in 2 ore

Refrigerato → $T < 10\text{ °C}$ in 2 ore

Surgelato → $T < -20\text{ °C}$

Misto

Cook and chill

Somministrazione pasti

Monoporzione → vassoio personalizzato

- Prenotazione diretta
- Personalizzazione dieta
- Conteggio corretto pasti
- Controllo consumo e scarto
- Porzionatura standardizzata
- Distribuzione contemporanea



Multirazione → carrello termico



- Elemento fondamentale nella ristorazione collettiva è il **capitolato di appalto** che **DEVE** riportare tutti gli elementi per la gestione del servizio ed in particolare le caratteristiche merceologiche dei prodotti che verranno forniti.
 - **Il capitolato è un documento operativo da utilizzare per un'efficace controllo della gestione del servizio fra l'Amministrazione e la ditta appaltatrice**
 - **E' l'unico strumento in grado di prevenire elementi di discrezionalità ed episodi di contenzioso con le ditte appaltatrici**
-
- Nell'ambito del capitolato devono essere presenti le schede prodotto che definiscono la qualità delle materie prime in termini di Qualità igienica, Qualità merceologica, Qualità nutrizionale, Qualità organolettica
 - La provenienza dei prodotti deve essere preferibilmente da filiere produttive certificate secondo le vigenti normative con possibilità di rintracciabilità
 - Se la normativa prevede l'origine del prodotto si deve dare preferenza alle produzioni locali e/o regionali secondo il criterio della filiera a Km 0
 - Il prodotto deve essere etichettato secondo la normativa vigente ed ottenuto in stabilimenti autorizzati

Dato per acquisito che la rispondenza a quanto stabilito dalla legge costituisce un requisito imprescindibile, vengono, di seguito esposte, per i principali prodotti, alcune indicazioni in merito all'orientamento nelle scelte, in relazione a peculiari elementi di criticità e caratteristiche di interesse significativo.

Per quanta riguarda le indicazioni relative alle caratteristiche delle materie prime fornite, queste devono essere conformi a quanto stabilito dal D.lgs. 27/1/92 n. 109, concernente l'etichettatura dei prodotti alimentari, aggiornato con modifiche dal D.lgs. 25/2/00 n. 68; tali indicazioni devono essere riportate in etichetta nel caso di prodotti confezionati, e sui documenti di accompagnamento nel caso di prodotti sfusi.

Esiste una norma specifica anche per l'etichettatura nutrizionale (D.lgs. 16/2/93 n. 77) che si applica obbligatoriamente per tutti quelli che mettono in evidenza caratteristiche nutrizionali specifiche (prodotti "light", a basso tenore di grassi, ecc.) dove l'informazione nutrizionale figura in etichetta o nella presentazione o nella pubblicità del prodotto stesso.

Inoltre, l'avvio delle procedure previste dagli accordi quadro di filiera, potrà indubbiamente costituire, nel momento in cui verranno formalizzate, un ulteriore elemento di valutazione della idoneità dei fornitori e della qualità delle derrate utilizzate.

Criteri generali per l'approvvigionamento di derrate alimentari:

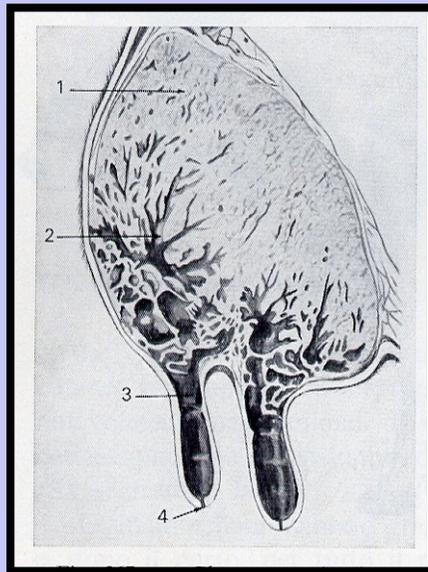
- Gli alimenti devono presentarsi in confezioni sigillate, perfettamente integre, pulite, senza anomalie visibili quali: rigonfiamenti, ruggine, insudiciamenti, ammaccature, rotture; devono riportare le indicazioni previste dal D.lgs. 109/92 e successive integrazioni, in materia di etichettatura.
- Si raccomanda di utilizzare fornitori che possano certificare la qualità dei prodotti e dimostrare l'adozione di sistemi di assicurazione della qualità e di regole di buona pratica di produzione.
- Al fine di una corretta conservazione delle merci, si deve evitare di detenere scorte di prodotti (tranne, al più, le conserve in confezione sigillata) durante i mesi di chiusura estiva delle mense scolastiche, quando non si può garantire un accurato e costante controllo delle condizioni di stoccaggio.
- Si raccomanda di definire un piano di approvvigionamenti in base al menù settimanale, evitando così di avere una eccessiva scorta di alimenti in magazzino, soprattutto se sono deperibili.
- È meglio acquistare confezioni di pezzature rispondenti alla necessità giornaliera, per evitare di conservare alimenti deperibili in confezioni aperte.

I capitolati di appalto

Il latte

Generalità sul latte....

Il latte è il prodotto della secrezione delle ghiandole mammarie delle femmine dei mammiferi. Delle circa 3000 specie solo alcune degli Artiodattili (bovidi, yak, bufali, caprini, ovini, cammelli e renne) e dei Perissodattili (cavalli, asini) producono latte utilizzato per alimentazione o trasformazione



- 1 – parenchima
- 2 – dotti galattofori
- 3 – cisterna del latte
- 4 – dotto papillare

La ghiandola mammaria è simile nella sua struttura generale in tutti i mammiferi e consiste in un capezzolo, un dotto ed alveoli costituiti da cellule secretorie epiteliali.

La mammella della vacca è divisa in due metà separate dal legamento mediano che insieme ai legamenti laterali sostiene la mammella attaccandola al ventre.

Gli alveoli sono l'unità strutturale secernente e la loro parete è rivestita da un solo strato di cellule epiteliali che costituiscono l'unità produttiva perché prelevano gli elementi nutritivi da un capillare sanguigno posto alla loro base, li trasformano in componenti del latte e li riversano nell'alveolo per azione contraente di cellule mio-epiteliali.

- Acini o alveoli → grappoli o lobuli → tessuto ghiandolare
- Sintesi nell'acino → presenza di cellule epiteliali → raccolta nella cisterna del latte da cui attraverso i dotti galattofori ed il canale del capezzolo esce all'esterno attraverso lo sfintere del capezzolo
- Con il parto si ha produzione di prolattina, ormone che stimola la produzione di latte
- Il rilascio del latte è legato alla produzione di oitocina che si forma per stimolazione della mammella pochi secondi prima della mungitura → azione del vitello o massaggio del mungitore → l'azione dura 6-8 minuti in cui deve finire la mungitura
- L'azione è inibita da fattori di stress (rumori, estranei etc.) con produzione di adrenalina

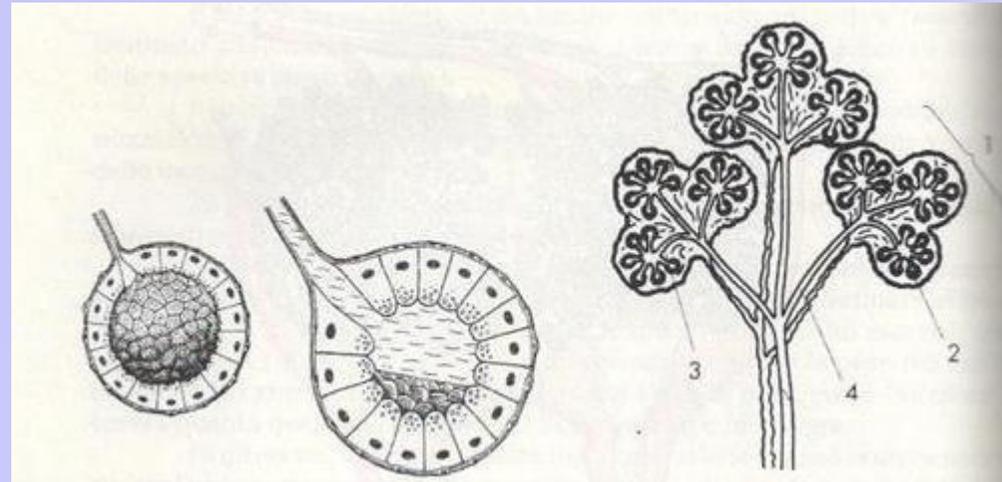


Foto: 1) lobulo; 2) alveolo; 3) tubulo dell'alveolo; 4) canale intralobulare; 5) condotto galattoforo (fonte D. Balasini)

Provenienza dei componenti del latte

Epitelio glandolare
ghiandola mammaria

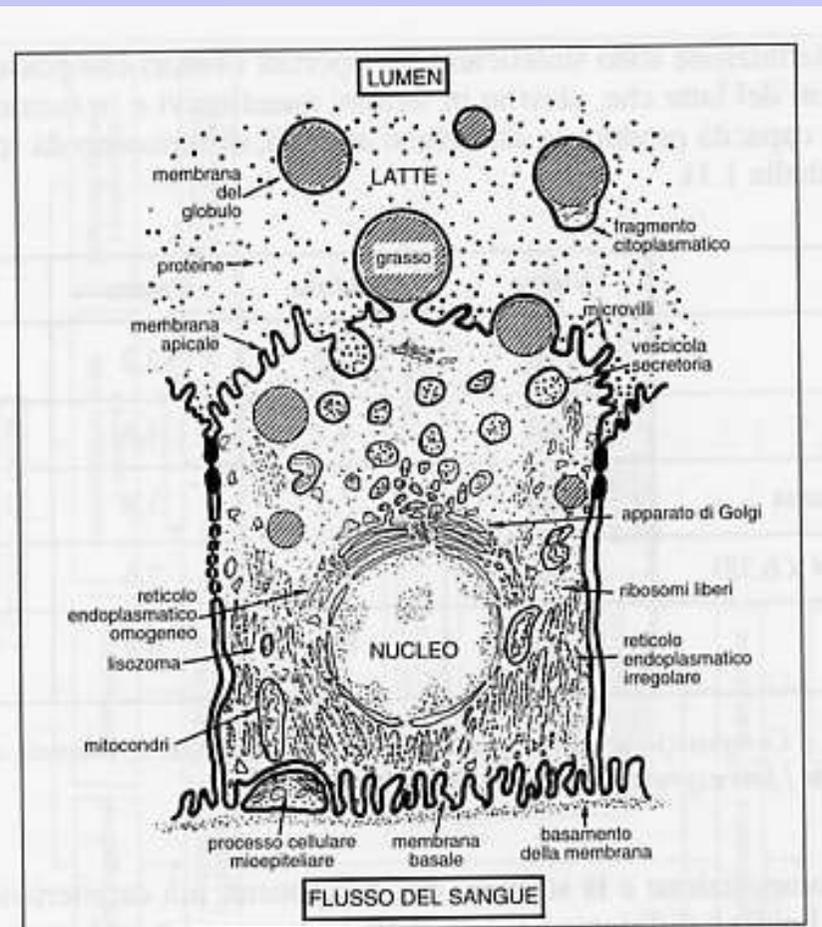


Grassi, proteine, zuccheri

Sangue



Sieroalbumine,
immunoglobuline, enzimi



Generalità sul latte....



RD 994/29: “Per latte deve intendersi il prodotto ottenuto dalla mungitura **regolare, ininterrotta e completa** della mammella di animali in **buono stato di salute e di nutrizione**. Con la sola parola ‘latte’ deve intendersi il latte proveniente dalla vacca. Il latte di altri animali deve portare la denominazione della specie cui appartiene l’animale che lo fornisce

Reg. 853/2004 “latte crudo : il latte prodotto mediante secrezione della ghiandola mammaria di animali di allevamento che non è stato riscaldato a più di 40 °C e non è stato sottoposto ad alcun trattamento avente un effetto equivalente”

Il latte è una miscela complessa in cui i componenti si trovano nella soluzione e rispetto al solvente acqua in:

- ✓ fase di soluzione (zuccheri, sali, vitamine idrosolubili, sostanze azotate non proteiche);
- ✓ fase colloidale (proteine, parte dei fosfati e citrati di calcio);
- ✓ fase emulsione (lipidi, vitamine liposolubili)

Il colore bianco è dato dalle micelle di caseina mentre le sfumature giallastre sono conferite dalla frazione lipidica e da pigmenti giallo-verdastri, le flavine.

Nel latte ovino e caprino sono assenti pigmenti coloranti.

Il sapore del latte è leggermente dolce per la presenza di lattosio. Il latte non possiede un odore proprio, ma assorbe gli odori esterni.

Generalità sul latte....

	Donna	Bovina	Capra	Asina	Bufala	Pecora
Grassi %	3.8-4.1	3.7-3.9	3.5-4.5	1.5	6-9.5	5.7-6.5
Proteine %	0.9-1.5	3.2-3.4	2.9-3.1	1.8	4.4-4.8	6-6.3
Caseine %	0.2-0.25	2.6-2.7	2.3-2.9	0.7	3.9	4-5.2
Lattosio %	7.0-7.2	4.8-5.0	4.1-4.8	6.2	4.7-4.9	3.8
Generi %	0.79	0.73	0.79	0.4	0.85	0.9
Calcio mg/100 g	30-34	120	126	67	180	185
Sodio mg/100 g	18	50	40	21	40	46

Principali caratteristiche del latte vaccino

Sali minerali (%)	0.6-0.8
Estratto secco totale (%)	11-13
Estratto secco magro (%)	8.5-9.5
pH	6.5-6.7
Acidità di titolazione	6-8 °SH (Soxhlet-Henkel)* 14-18 °D (Dornic)** 0.14-0.18 g/100 ml lattico
Densità a 20 °C	1.030-1.033 intero g/ml
Punto di congelamento	-0.530 ÷ -0.540 °C

* mL di NaOH N/4 necessari per neutralizzare fino al viraggio della fenolftaleina 100 mL di latte

** mL di NaOH N/9 necessari per neutralizzare fino al viraggio della fenolftaleina 100 mL di latte

Generalità sul latte....

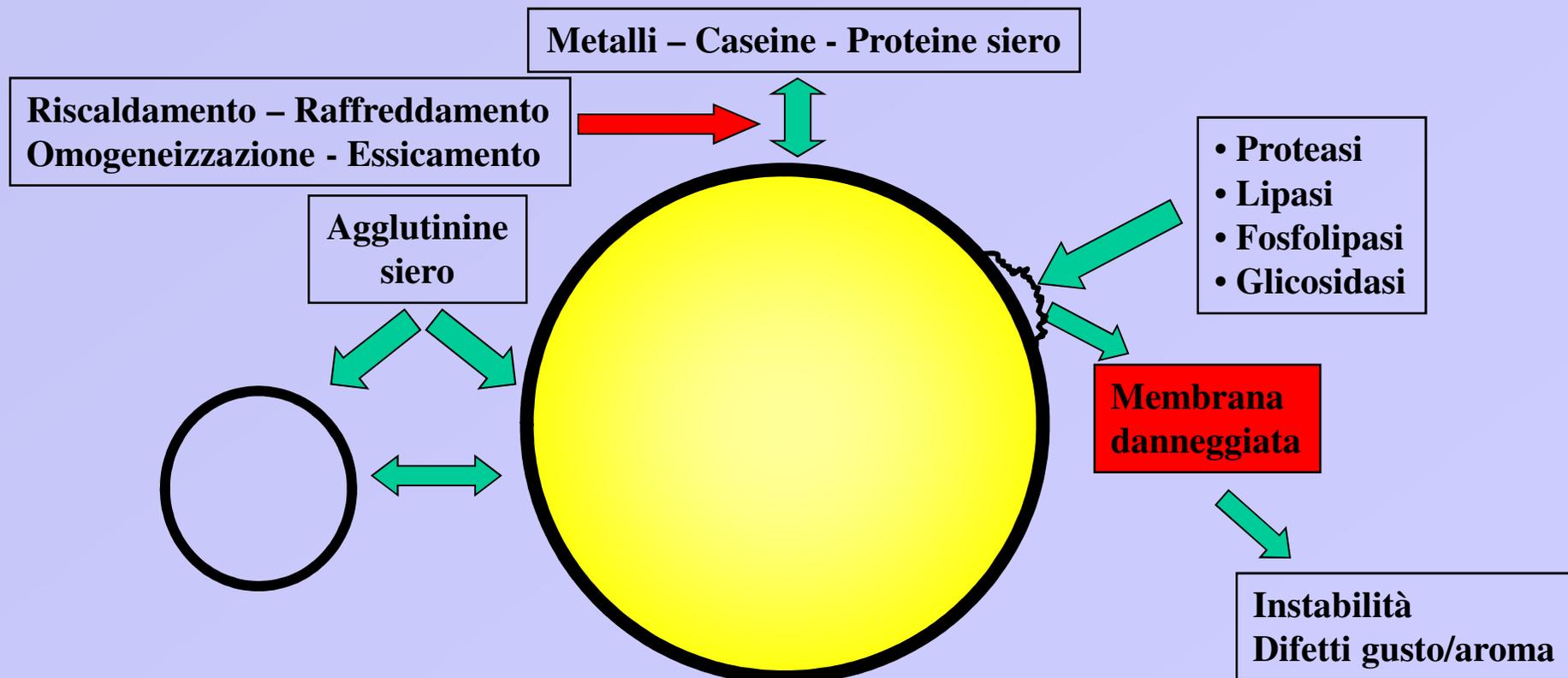
Latte ovi/caprino : quello ovino è destinato quasi esclusivamente alla caseificazione, quello caprino è usato sia per caseificazione che per latte alimentare (ipo-allergenico, valido sostituto del latte vaccino); grassi più digeribili per il ridotto diametro dei globuli, l'assenza di agglutinine e la parete più fragile dei globuli; problema di disponibilità che richiede una diversa distribuzione dei parti o la produzione di latti a lunga conservazione

Latte di bufala : usato solo per la caseificazione con rese elevate (grasso sino al 12%, molte proteine)

Latte equino : non caseificabile per la scarsità di caseina, scarsa produzione (2-3 L/capo/di), simile a quello umano (molto lattosio) ricco in lisozima e perossidasi (si conserva meglio del bovino)

Sostanza grassa

- Globuli (diametro medio 3 μm per vaccino e 1 μm per l'ovino). Quindi il grasso del latte ovi-caprino non si separa (centrifugazione o affioramento), non rimane inglobato nel reticolo caseinico (formaggi più bianchi, siero più grasso), irrancidisce più facilmente (più globuli, maggiore rapporto superficie/volume)
- Formati da membrana (proteine, fosfolipidi, colesterolo; 20 nm), parte intermedia (lipidi ad alto punto di fusione), parte interna (lipidi a basso punto di fusione)
- Nella parte interna presenti anche pigmenti (carotenoidi, xantofille) e vitamine (A, D, E, K)



Sostanza grassa

- Composizione molto complessa
 - Trigliceridi 97-98%
 - Digliceridi 0.3-0.6 %
 - Monogliceridi 0.01-0.03%
 - Acidi liberi 0.2%
 - Steroli 0.2-0.4%
 - Fosfolipidi 0.2-1%
- Gli acidi sino a C16 sono sintetizzati nella mammella, oltre di origine esogena
- Degli acidi presenti circa il 64% è saturo, il 31% monoinsaturo, il 3% biinsaturo ed l'1% polinsaturo
- All'interno di una specie la composizione del grasso del latte varia poco a seconda della razza e molto di più in funzione dell'alimentazione
- Una alimentazione con erba fresca favorisce la presenza di acidi insaturi a lunga catena e determina la produzione di burro più molle mentre l'alimentazione con fieno e prodotti ricchi di cellulosa favorisce la sintesi di acidi grassi saturi e quindi la produzione di burro più duro
- Gli acidi grassi hanno una azione batteriostatica e quindi i formaggi magri si alterano più facilmente dei corrispondenti grassi

Sostanze azotate del latte

Si dividono in

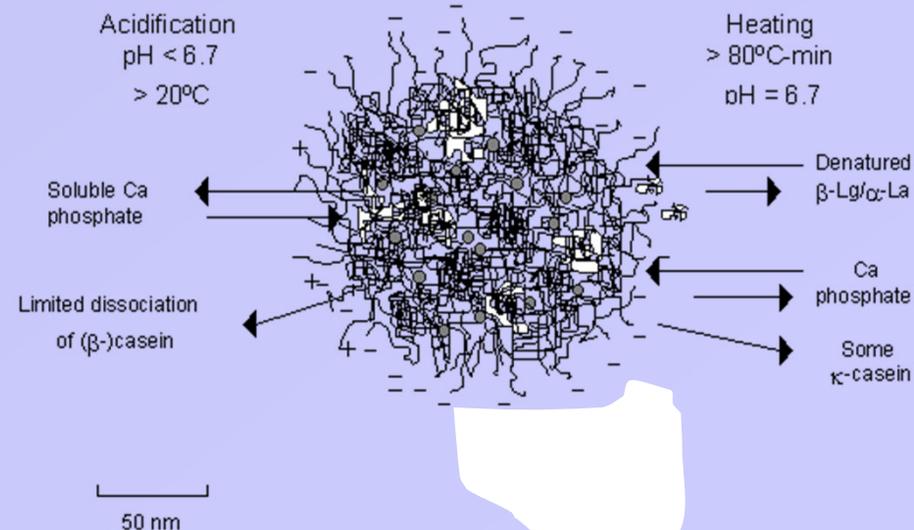
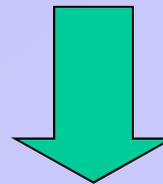
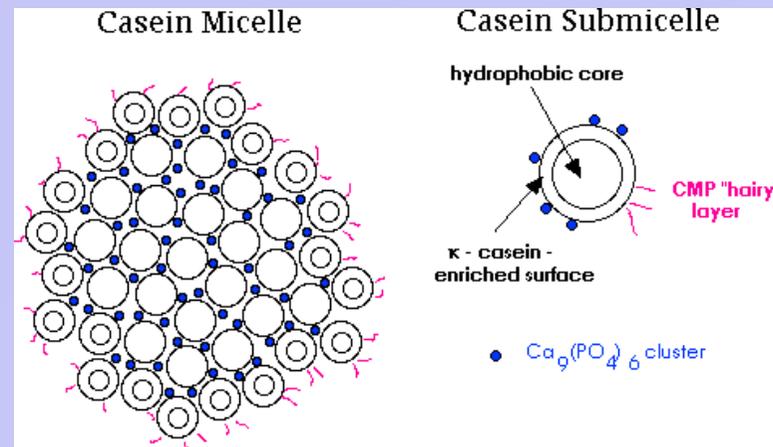
- caseine (α s1, α s2, β , κ , γ dalla β , λ dalla α s1): 80% circa delle proteine del latte
- sieroproteine: 20% circa delle proteine del latte (più abbondanti nei latti ovi-caprini)
- sostanze azotate non proteiche (NPN) : 5-7%; PM < 500, non precipitano

Contenuto proteico (%) dei latti di alcuni mammiferi

	Proteine totali	Caseina	Sieroproteine
Umano	1.1	0.5	0.6
Bovino	3.4	2.7	0.7
Bufala	4.3	3.5	0.8
Asina	2.7	1.8	0.9
Capra	3.7	2.9	0.8
Pecora	5.3	4.5	0.8
Renna	10.3	8.7	1.6
Gatto	7	3.8	3.2
Cane	7.4	4.8	2.6

Sostanze azotate del latte

- La caseina è la frazione del latte che a 20 °C precipita per acidificazione a pH 4.6 e rappresenta circa il 77% dell'azoto totale.
- Ha una digeribilità elevata (95-98%) mentre le siero-proteine essendo globulari sono meno digeribili (75-90%)
- E' presente nel latte sotto forma di particelle sferiche o micelle in cui è presente una componente minerale (calcio, fosforo, magnesio e citrato) e quindi di "fosfocaseinato di calcio"
- La micella ha un diametro di 30 – 300 nm



Micella caseinica

- Caseine (α s1, α s2, β , κ ecc.)
- Sostanze minerali (Ca, Mg, Na, K, fosfati, citrati)
- Acqua
- Enzimi (lipasi)

Siero

- Acqua
- Carboidrati (lattosio, glucosio, oligosaccaridi, altri)
- Sostanza minerali (Ca, Mg, K, Na, fosfati, citrati, cloruri, solfati, bicarbonati)
- Gas (ossigeno, azoto)
- Lipidi
- Acidi organici (citrico, formico, acetico, lattico, ossalico)
- Elementi in tracce (Zn, Fe, Cu, Si, B, I, Pb, Co, Mn, Sr, Cs, F ecc.)
- Proteine (caseine, α -lattalbumina, β -lattoglobulina, sieralbumina, immunoglobuline)
- Composti azotati (peptidi, amminoacidi, urea, ammoniaca ecc.)
- Enzimi (fosfatasi alcalina, perossidasi ecc.)
- Pigmenti coloranti (carotenoidi, lattoflavina)
- Vitamine (A, D, E, K, C, B, PP,)

Le **siero-proteine** non sono aggregati proteici ma si trovano nel latte come monomeri o polimeri che precipitano per riscaldamento o salatura. Non sono sensibili agli enzimi coagulanti.

Sono costituite da:

- β -lattoglobulina : la più importante (2-3 g/L)
- α -lattalbumina : 1-1.5 g/L
- sieralbumina : 0.3 g/L
- immunoglobuline : 0.5 g/L; importanti la IgG1, la IgG2, la IgA, la IgM
- proteoso-peptoni : molti composti
- lattoferrina
- transferrina
- ceruloplasmina

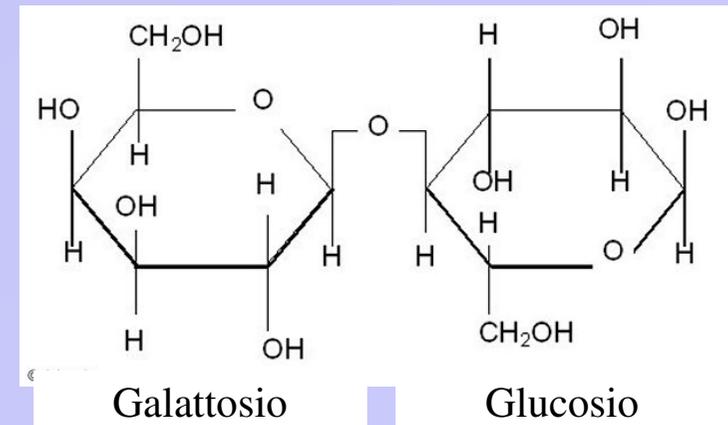
Le **sostanze azotate non proteiche** aumentano nei latti mastitici. Sono costituite da molte sostanze quali **enzimi**, aminoacidi liberi, urea, nucleotidi ecc.

Enzimi del latte

- Molto numerosi di cui circa 60 endogeni
- Importanti:
 - **Catalasi:** è un enzima ossidante che decompone l'acqua ossigenata con formazione di ossigeno molecolare; è molto abbondante nel colostro e nel latte mastitico
 - **Lattoperossidasi:** è l'enzima più abbondante ed aumenta nei latti mastitici; viene inattivata a 80 °C per 30 secondi e la sua presenza in un latte pastorizzato è indice di trattamento a bassa temperatura
 - **Lipasi:** catalizza la rottura dei legami esteri dei trigliceridi
 - **Fosfatasi alcalina:** importante la sua termolabilità (72 °C per 16 secondi)

Glucidi (lattosio)

- Diolossido --> glucosio + galattosio entrambi in forma piranica
- PM 342
- 'Zucchero di latte'
- Poco solubile (max 22 g/100g acqua a 25 °C)
- Poco dolce (1/6 del saccarosio)
- Energetico



- Provoca disturbi gastrici in assenza di lattasi
- A 15 °C la solubilità della forma α è 7 g/100 g e di 51 g/100 g per la forma β
- E' la base della fermentazione lattica da parte dei batteri lattici
- Da reazione di Maillard --> melanoidine --> imbrunimento
- Può isomerizzarsi a lattulosio (glucosio + fruttosio) per trattamento termico → indice trattamento termico, presente solo in latti UHT e sterili

Sali minerali

- Il latte contiene circa l'1% di sali minerali (Ca, K, P, citrati)
- Possono essere in soluzione vera o legati agli altri componenti
- Ca circa 1,30 g/L di cui 40% in soluzione e 60% colloidale
- P circa 1 g/L di cui 60% in soluzione e 40% colloidale
- Le due forme sono in equilibrio dinamico

Solubile -----→ Colloidale se pH ↑ T ↑

Solubile ←----- Colloidale se pH ↓ T ↓

Costituenti biocatalitici - Vitamine

Solubili nel grasso

A (retinolo) --> colore giallo del grasso
D (calciferolo)
E (tocoferolo) --> antiossidante
K --> antiemorragico
F



SCREMATURA

Solubili in acqua

B1 (tiamina)
B2 (riboflavina) --> colore giallo del siero
B6 (piridossina)
B12
PP
Acido pantotenico
C (acido ascorbico) antiossidante
Acido folico
H

Termolabili

C (Acido ascorbico)
Acido folico
B6
B 12
D (pastorizzazione)

Termostabili

F
B1 (tiamina)
B2 (riboflavina)
PP
A (retinolo)
H
E (tocoferolo)

Inquinanti

- ☛ Antibiotici
- ☛ Antiparassitari
- ☛ Detergenti e sanitizzanti
- ☛ Isotopi radioattivi (^{90}Sr ; ^{131}I)

Costituenti biologici

- ☛ Elementi cellulari (linfociti, cellule somatiche)
- ☛ Microrganismi (lattici, proteolitici, lieviti, patogeni). Molto importanti i patogeni (tubercolosi, brucellosi, carbonchio, febbre Q, salmonellosi, vaiolo, febbri varie)

ATTENZIONE AL CONSUMO DI LATTE CRUDO

Cause di variazione della composizione del latte

La composizione del latte dipende da:

☺ fattori endogeni (di razza, individuali, stato di salute, stato di lattazione);

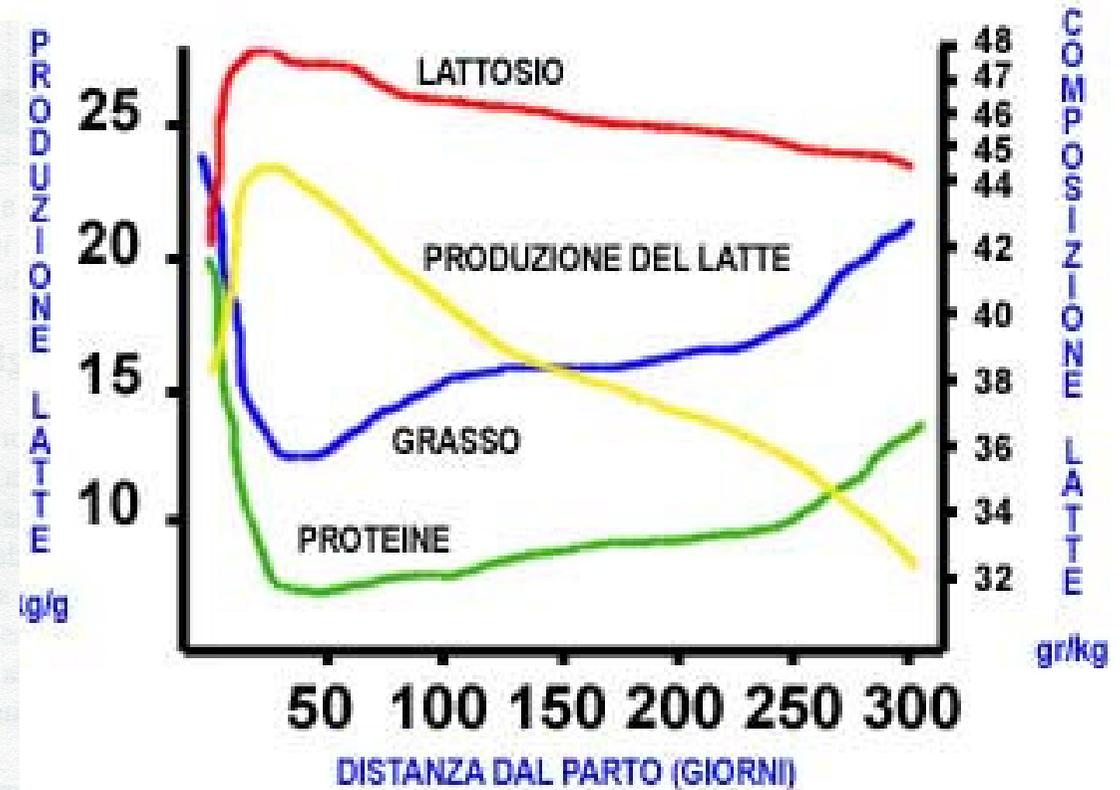
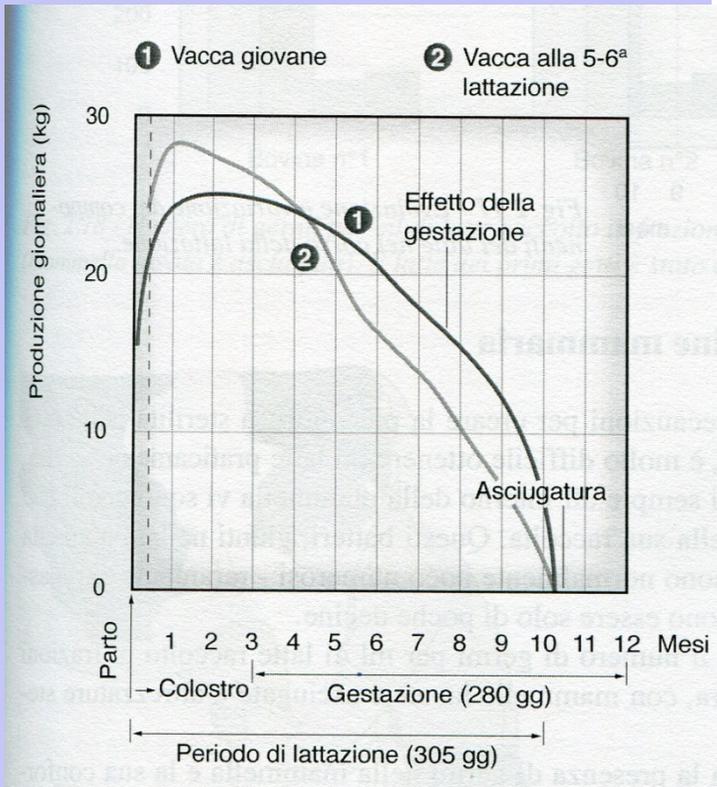
☺ fattori esogeni (alimentazione, clima, sistema di allevamento, stabulazione, tecnica e tempi di mungitura, modalità di conservazione)



(%)	Frisona	Jersey	Bruno Alpina
Grasso	3.7	5.1	4.05
Lattosio	4.8	4.8	4.9
Proteine totali	3.2	3.8	3.55
Ceneri	0.65	0.75	0.7

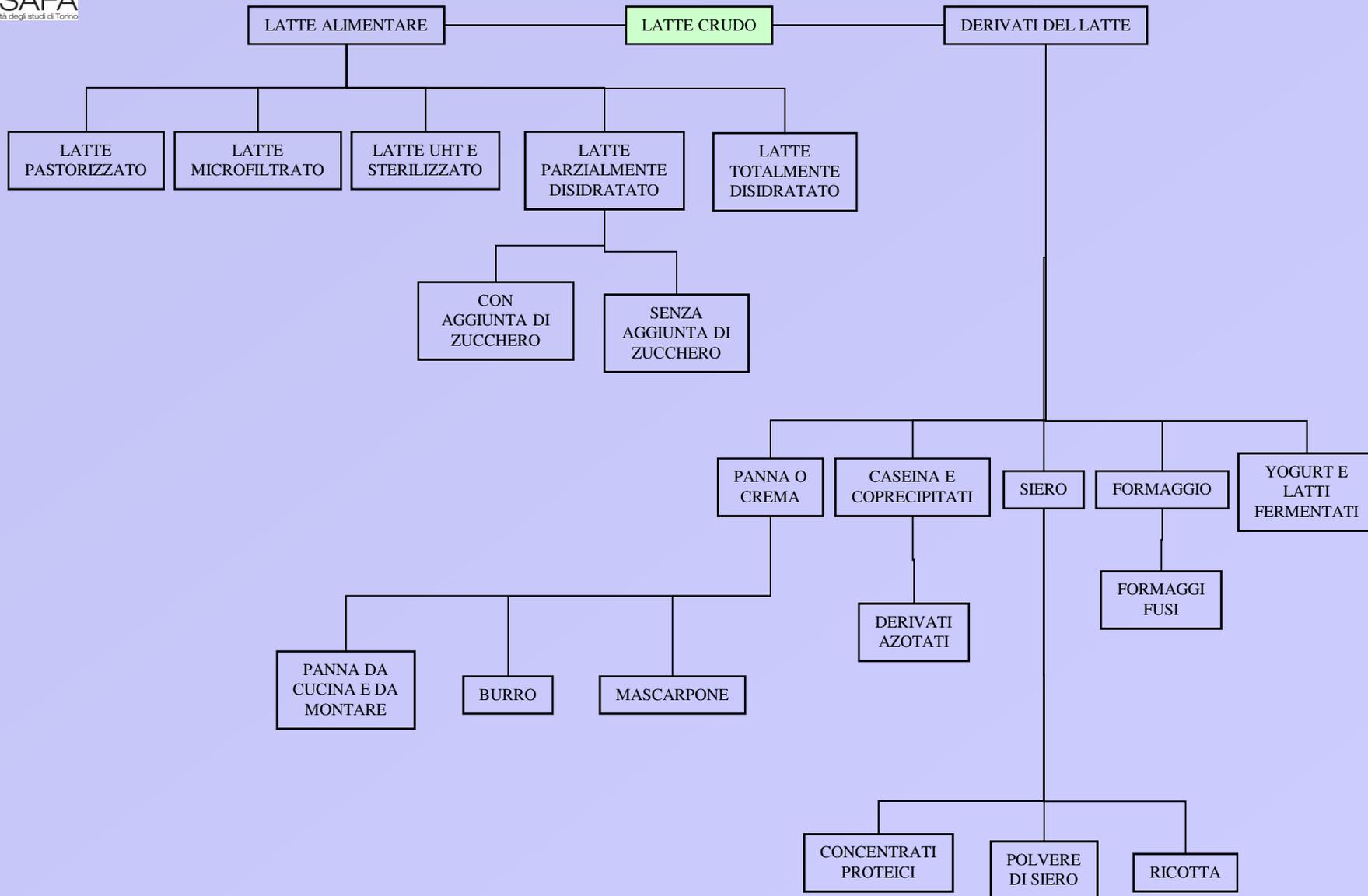
Effetti della mastite

Grasso	↓	5-15%
Caseine α e β	↓	30-40%
Sieroalbumina	↑	10-15%
Lattosio	↓	10-30%
Sodio	↑	35-40%
Cloro	↑	35-40%
Calcio	↓	2-5%



	Proteine totali	Caseina	Immunoglobuline	Grasso	Lattosio	Ceneri
Colostro (6 ore)	10.1	3.51	6.3	6.85	2.71	0.91
Latte	3.3	2.6	0.7	3.8	4.7	0.9

NB – non è ammesso il conferimento prima di 7 gg dal parto



Latti alimentari

I prodotti forniti al consumatore in cui il latte viene fornito per quanto possibile integro nelle sue caratteristiche compositive ed organolettiche od al massimo privato di una parte più o meno elevata di acqua per ridurre le spese di trasporto e/o facilitarne la conservazione

- Latte crudo
- Latte pastorizzato
- Latte microfiltrato
- Latte sterilizzato
 - Sterilizzato
 - UHT

- Latte addizionato di antibatterici (perossidi)
- Latte trattato con ultrasuoni
- Latte trattato con onde radio
- Latte trattato con correnti elettriche
- Latte trattato ad alte pressioni
- Latte a ridotto contenuto in acqua
 - Latte parzialmente disidratato
 - Latte totalmente disidratato

Latti alimentari

RD 994/29: “Per latte deve intendersi il prodotto ottenuto dalla mungitura regolare, ininterrotta e completa della mammella di animali in buono stato di salute e di nutrizione. Con la sola parola ‘latte’ deve intendersi il latte proveniente dalla vacca. Il latte di altri animali deve portare la denominazione della specie cui appartiene l’animale che lo fornisce

Reg CE 853/04 : “latte crudo : il latte prodotto mediante secrezione della ghiandola mammaria di animali di allevamento che non è stato riscaldato a più di 40 °C e non è stato sottoposto ad alcun trattamento avente un effetto equivalente”

(Reg. CE 2597/97)

Articolo 1 – comma 2. A norma del presente regolamento si intende per:

- a) latte: il prodotto della mungitura di una o più vacche;
- b) latte alimentare: i prodotti di cui all'articolo 3 destinati ad essere venduti come tali al consumatore;
- c) tenore di materia grassa: rapporto in massa delle parti di materia grassa del latte su 100 parti del latte in questione;
- d) tenore di materia proteica: rapporto in massa delle parti proteiche del latte su 100 parti del latte in questione, ottenuto moltiplicando per 6,38 il tenore totale di azoto del latte espresso in percentuale sulla massa.

Latti alimentari

Articolo 2

- 1. Soltanto il latte conforme ai requisiti stabiliti per il latte alimentare può essere fornito o ceduto senza trasformazione al consumatore finale, direttamente o tramite ristoranti, ospedali, mense o altre analoghe collettività.**
2. Le denominazioni di vendita per questi prodotti sono quelle indicate all'articolo 3. Tali denominazioni di vendita sono riservate ai prodotti ivi definiti, fatto salvo il loro impiego nelle denominazioni composte.
3. Lo Stato membro prevede misure dirette ad informare il consumatore sulla natura o sulla composizione dei prodotti in tutti i casi in cui l'omissione di tale informazione potrebbe generare confusione nella mente del consumatore.

Latti alimentari

Articolo 3

1. I seguenti prodotti sono considerati latte alimentare:

- a) **latte crudo**: latte non sottoposto ad una temperatura superiore a 40 °C né ad un trattamento avente un effetto equivalente;
- b) **latte intero**: latte sottoposto a trattamento termico e che, per quanto riguarda il tenore di materia grassa, è conforme ad una delle seguenti formule:
 - latte intero normalizzato: latte il cui tenore di materia grassa corrisponde almeno al 3,50 % (m/m); tuttavia, gli Stati membri possono prevedere una categoria supplementare di latte intero, il cui tenore di materia grassa sia superiore o uguale al 4,00 % (m/m);
 - latte intero non normalizzato: latte il cui tenore di materia grassa non è stato modificato, dopo la mungitura, mediante aggiunta o prelievo di materia grassa del latte oppure mediante miscelazione con latte il cui tenore naturale di materia grassa è stato modificato; il tenore di materia grassa non può comunque essere inferiore al 3,50 % (m/m);
- c) **latte parzialmente scremato**: latte sottoposto a trattamento termico e il cui tenore di materia grassa è stato portato ad un tasso compreso tra un minimo dell'1,50 % (m/m) ed un massimo dell'1,80 % (m/m);
- d) **latte scremato**: latte sottoposto a trattamento termico e il cui tenore di materia grassa è stato portato ad un tasso massimo dello 0,50 % (m/m).

Latti alimentari

Articolo 4 (modif. dal Reg. CE 1602/99)

Il latte alimentare deve soddisfare i seguenti requisiti:

- a) avere un punto di congelazione che si avvicini al punto di congelazione medio constatato per il latte crudo nella zona di origine della raccolta;
- b) avere una massa superiore o uguale a 1.028 grammi per litro, rilevata su latte con 3,5 % (m/m) di materia grassa e a una temperatura di 20 °C o l'equivalente per litro per il latte con tenore di materia grassa diverso;
- c) contenere almeno il 2,9 % (m/m) di materie proteiche, rilevato su latte con il 3,5 % (m/m) di materia grassa o una concentrazione equivalente per il latte con tenore di materia grassa diverso;

Articolo 5

I prodotti importati nella Comunità per essere venduti come latte alimentare devono essere conformi alle disposizioni del presente regolamento.

Produzione Europea latte (t)

	1990	2000	2005	2009		1990	2000	2005	2009
Albania	517,520	948,007	1,076,007	1,045,010	Malta	26,491	51,569	44,497	42,570
Austria	3,365,560	3,364,294	3,135,854	3,256,926	Montenegro				157,000
Belarus		4,489,600	5,675,600	6,579,000	Netherlands	11,226,000	11,155,000	10,847,000	11,468,600
Belgium		3,689,000	3,025,000	2,954,390	Norway	1,991,556	1,744,300	1,588,191	1,575,676
Belgium-Luxembourg	3,899,760				Poland	15,839,635	11,890,331	11,945,587	12,467,182
Bosnia and Herzegovina		559,500	667,700	774,907	Portugal	1,665,434	2,135,709	2,119,922	2,047,872
Bulgaria	2,457,806	1,706,715	1,508,070	1,231,759	Republic of Moldova		573,326	658,570	575,000
Croatia		615,472	812,864	838,300	Romania	3,812,080	4,622,060	5,552,200	5,809,154
Czech Republic		2,805,114	2,828,499	2,791,912	Russian Federation		32,276,142	31,147,125	32,561,674
Czechoslovakia	6,986,381				Serbia				1,523,000
Denmark	4,741,900	4,719,800	4,584,000	4,814,000	Serbia and Montenegro		1,837,243	1,858,665	
Estonia		630,302	670,427	671,031	Slovakia		1,091,368	1,118,254	973,745
Finland	2,816,840	2,450,100	2,433,190	2,332,020	Slovenia		651,647	661,414	655,692
France	26,806,752	25,737,027	25,713,973	24,217,730	Spain	6,642,773	6,937,214	7,249,900	7,231,100
Germany	31,342,000	28,353,200	28,488,000	27,972,367	Sweden	3,508,000	3,348,000	3,208,000	2,974,000
Greece	1,791,183	2,012,089	2,054,398	2,054,362	Switzerland	3,884,710	3,906,800	3,957,000	4,098,600
Hungary	2,853,849	2,156,959	1,936,929	1,753,210	The former Yugoslav Republic of Macedonia		260,394	259,380	394,942
Iceland	113,032	104,025	109,445	125,569	Ukraine		12,657,800	13,714,407	11,609,650
Ireland	5,402,400	5,159,790	5,378,000	5,147,000	United Kingdom	15,251,200	14,488,000	14,473,000	13,236,500
Italy	11,955,700	13,299,200	11,862,677	13,063,200	USSR	108,500,931			
Latvia		824,966	810,284	831,452	Yugoslav SFR	4,639,850			
Liechtenstein	13,158	12,968	13,471	13,000	Europe	282,052,501	215,254,277	215,318,786	213,943,991
Lithuania		1,724,690	1,861,575	1,791,013					
Luxembourg		264,556	269,711	283,876					

Consistenza bestiame da latte (*1000)				
	Vacche	Bufale	Pecore	Capre
1980	3013		6789	751
1990	2881		6551	803
2000	2172	164	8334	1175
2005	1842	137	7007	756
2010	1746	245	7089	824
2012	1857	212	6297	735

Destinazione latte bovino (t)			
	Alimentazione umana	Trasformazione	Totale
1975	4,000,000	5,141,227	9,141,227
1980	4,500,000	6,650,966	11,150,966
1990	3,684,266	8,890,739	12,575,005
2000	3,070,000	9,091,156	12,161,156
2005	2,899,952	9,672,931	12,572,883
2010	2,890,546	9,915,162	12,805,708
2012	2,750,000	10,153,587	12,903,587

Utilizzo latte (2012, t)					
	Bovino	Ovino	Caprino	Bufalino	Totale
Prod. Nazionale	11,149,881	559,076	120,000	262,620	12,091,577
Importazione	1,759,836		22,000		1,781,836
Esportazione	6,130	2,500			8,630
Disponibilità	12,903,587	556,576	142,000	262,620	13,864,783
Alimentazione diretta	2,750,000		8,100		2,758,100
Crudo, pastorizzato, ESL	1,200,000		500		1,200,500
A lunga conservazione	1,550,000		7,600		1,557,600
Trasformazione	10,153,587	556,576	133,900	262,620	11,106,683

Anno 2013	UHT (*1000 L)	var (%)	Fresco (*1000 L)	var (%)	ESL (*1000 L)	var (%)
Ipermercati	337,506	0	129,106	-1.6	28,038	0.8
Supermercati	529,121	0.5	293,920	-2.4	48,013	3.6
Liberi servizi	185,142	-6.5	140,015	-10.3	17,242	3.2
Traditional grocery	93,975	-7.3				
Discount	232,195	-3.2	44,947	6.4	13,130	18.7
TOTALE	1,377,939	-1.8	607,988	-3.6	106,423	4.4

Prezzo latte alla stalla (2011; €/100 kg)			
	€	Diff. Italia (%)	Diff. Italia (€)
Cipro	52.07	35.42	13.62
Malta	47.37	23.20	8.92
Grecia	43.16	12.25	4.71
Finlandia	43.03	11.91	4.58
Italia	38.45	0.00	0.00
Svezia	37.87	-1.51	-0.58
Olanda	36.88	-4.08	-1.57
Danimarca	35.67	-7.23	-2.78
Austria	35.41	-7.91	-3.04
Germania	34.77	-9.57	-3.68
Irlanda	34.33	-10.72	-4.12
Francia	33.3	-13.39	-5.15
Belgio	33.11	-13.89	-5.34
Lussemburgo	32.79	-14.72	-5.66
Rep. Ceca	32.72	-14.90	-5.73
Bulgaria	32.68	-15.01	-5.77
Estonia	32.26	-16.10	-6.19
Slovacchia	31.62	-17.76	-6.83
Spagna	31.29	-18.62	-7.16
Portogallo	31.24	-18.75	-7.21
Ungheria	30.83	-19.82	-7.62
Regno Unito	30.64	-20.31	-7.81
Slovenia	30.47	-20.75	-7.98
Polonia	29.51	-23.25	-8.94
Lettonia	29.35	-23.67	-9.10
Lituania	28.21	-26.63	-10.24
Romania	28.2	-26.66	-10.25

Prezzo latte alla stalla (2012; €/100 kg)			
	€	Diff. Italia (%)	Diff. Italia (€)
Cipro	52.69	42.52	15.72
Malta	48.79	31.97	11.82
Grecia	45.08	21.94	8.11
Finlandia	44.66	20.80	7.69
Italia	36.97	0.00	0.00
Svezia	35.79	-3.19	-1.18
Danimarca	33.83	-8.49	-3.14
Austria	33.82	-8.52	-3.15
Olanda	33.8	-8.57	-3.17
Regno Unito	33.66	-8.95	-3.31
Irlanda	32.29	-12.66	-4.68
Germania	32.03	-13.36	-4.94
Francia	31.95	-13.58	-5.02
Lussemburgo	31.16	-15.72	-5.81
Spagna	30.89	-16.45	-6.08
Portogallo	30.59	-17.26	-6.38
Bulgaria	30.47	-17.58	-6.50
Belgio	30.19	-18.34	-6.78
Slovenia	30.14	-18.47	-6.83
Estonia	30.04	-18.74	-6.93
Ungheria	29.83	-19.31	-7.14
Rep. Ceca	29.73	-19.58	-7.24
Slovacchia	29.48	-20.26	-7.49
Polonia	28.74	-22.26	-8.23
Lettonia	27.63	-25.26	-9.34
Romania	27.31	-26.13	-9.66
Lituania	26.53	-28.24	-10.44

Latte in commercio

⇒ **Crudo**

⇒ **Trattato**

➤ **Termicamente**

- **Pastorizzato**
- **Pastorizzato ad alta temperatura**
- **Fresco pastorizzato**
- **Fresco pastorizzato di alta qualità**
- **Sterilizzato**
- **UHT**

➤ **Microfiltrazione**

É vietato tenere in deposito, vendere o tenere per vendere, somministrare o tenere per somministrare per compenso ai dipendenti:

- latte che provenga da animali affetti da infermità o che presenti alterazioni di odore, sapore e colore o degli altri suoi caratteri generali;
- il colostro
- il latte sudicio
- il latte annacquato o comunque sofisticato
- il latte a cui siano state aggiunte sostanze per facilitarne la conservazione o correggerne i difetti
- il latte inacidito o che coaguli spontaneamente con l'ebollizione
- il latte che formi un sedimento di elementi patologici (o comunque anormali)
- il latte infine che non presenti tutti i requisiti della genuinità e della integrità

Latte crudo

(L 169/89) ... deve intendersi vietata l'immissione al consumo di latte crudo salvo che esso venga venduto direttamente dal produttore al consumatore nella stessa azienda agricola di produzione ...

(DPR 54/97) Latte crudo: il latte prodotto mediante secrezione dalla ghiandola mammaria di vacche, pecore, capre o bufale, non sottoposto ad una temperatura superiore a 40 °C né ad un trattamento avente effetto equivalente

(DPR 54/97) ... la commercializzazione di latte crudo di vacca destinato al consumo umano diretto ottenuto in aziende di produzione è soggetta all'autorizzazione sanitaria di cui alla legge 283/62 ed il latte deve possedere i seguenti requisiti microbiologici:

- Germi a 30 °C $\leq 100.000/\text{mL}$
- Cellule somatiche $\leq 400.000/\text{mL}$
- Staphylococcus aureus $n=5$ $m=500$ $M=2000$ $c=2$

Dopo il confezionamento

- Germi a 30 °C $\leq 100.000/\text{mL}$
- Staphylococcus aureus $n=5$ $m=100$ $M=500$ $c=2$
- Salmonella assente in 25g $n=5$ $c=0$

(Reg. CE 853/04) ...Gli operatori del settore alimentare devono porre in atto procedure intese a garantire che il latte soddisfi i seguenti criteri:

-Per il latte di vacca crudo :

- . Tenore in germi a 30 °C (per mL) < 100.000
- . Tenore in cellule somatiche (per mL) < 400.000

-Per il latte crudo proveniente da altre specie

- . Tenore in germi a 30 °C (per mL) $< 1.500.000$

(Reg. CE 2597/97)

art. 1 ...latte alimentare: i prodotti di cui all'art. 3 destinati ad essere venduti come tali al consumatore

art. 2 ...Soltanto il latte conforme ai requisiti stabiliti per il latte alimentare può essere fornito o ceduto senza trasformazione al consumatore finale, direttamente o tramite ristoranti, ospedali, mense o altre analoghe collettività

art. 3 ... I seguenti prodotti sono considerati latte alimentare:

- a) latte : latte non sottoposto ad una temperatura superiore a 40 °C né ad un trattamento avente effetto equivalente

Latte trattato termicamente

- latte crudo - nessun trattamento termico di riscaldamento superiore a 40 °C prima dell'uso
- latte termizzato - $T > 57\text{ °C}$ ma $< 68\text{ °C} * 15''$ o combinazioni tempo/temperatura equivalenti con fosfatasi positiva
- latte pastorizzato – $T > 63\text{ °C} * 30'$ (pastorizzazione bassa) o $T > 71.7\text{ °C} * 15,5''$ (pastorizzazione alta o HTST) con fosfatasi negativa
- pastorizzazione flash – $T > 80\text{ °C} * \text{alcuni secondi}$ con fosfatasi negativa e perossidasi negativa o positiva
- sterilizzazione UHT – $T > 135\text{ °C} * 1''$ con fosfatasi e perossidasi negative
- sterilizzazione in bottiglia – $T > 120\text{ °C} * 15'$ con fosfatasi e perossidasi negative

Latte trattato termicamente

(L169/89) Il latte alimentare destinato al consumo umano diretto deve aver subito, in un'impresa che tratta il latte, almeno un trattamento termico ammesso o un trattamento di effetto equivalente autorizzato ed essere confezionato per il dettaglio in contenitori chiusi nello stabilimento in cui si effettua il trattamento termico finale mediante un dispositivo di chiusura non riutilizzabile dopo l'apertura e tale da garantire la protezione delle caratteristiche del latte contro gli agenti esterni nocivi

(L169/89) I trattamenti termici ammessi per il latte alimentare destinato al consumo umano diretto sono:

- pastorizzazione: trattamento termico in flusso continuo per almeno 15 secondi a temperatura inferiore al punto di ebollizione ma superiore a 72 gradi centigradi ovvero per tempi e temperatura integranti una equivalente quantità di calore, idoneo ad assicurare la distruzione di tutti i microrganismi patogeni e di parte rilevante della flora microbica saprofito, con limitate alterazioni delle caratteristiche chimiche, fisiche e organolettiche;
- sterilizzazione: trattamento termico idoneo ad assicurare la distruzione di tutti i microrganismi presenti nel latte o che ne impedisca definitivamente la proliferazione

NB: a 71,7 °C per 15,5 sec o 63 °C per 20 min viene distrutta la *Coxiella burnetii* agente della febbre Q; ora si ha il *Mycobacterium paratuberculosis* che richiede 74 °C per 15 sec

Modalità del trattamento termico

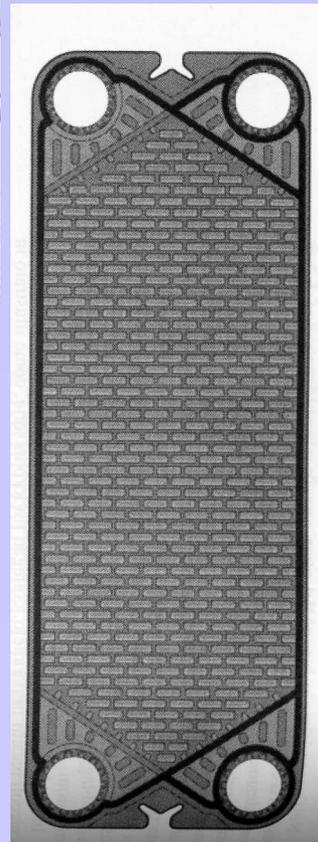
⇒ Continui

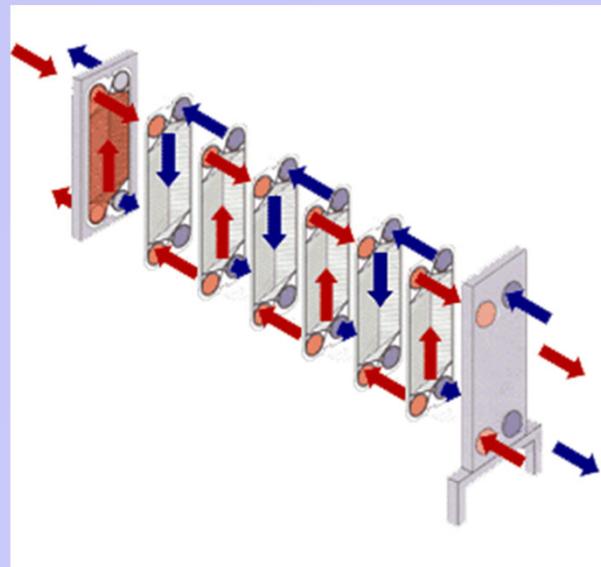
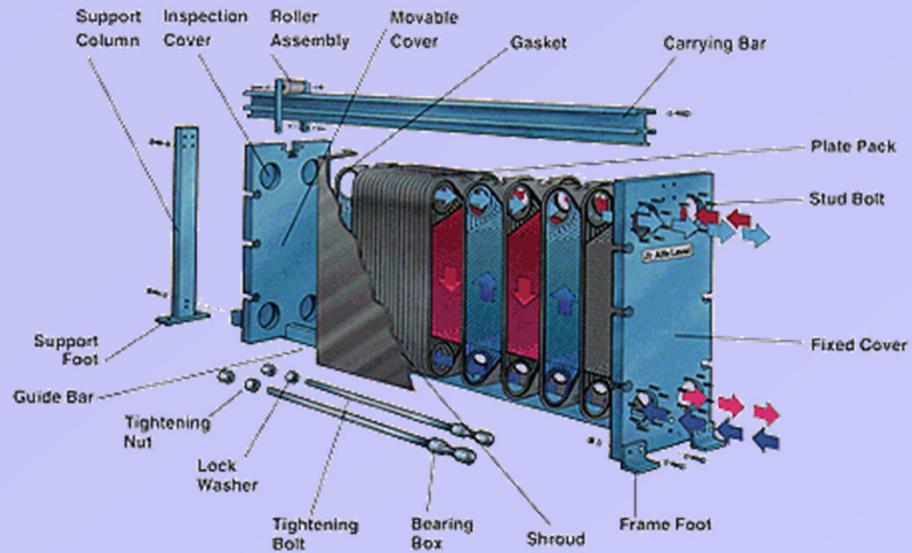
- ❖ **Pastorizzazione HTST - sterilizzazione UHT**
 - ✓ **Scambiatori di calore a piastre o tubolari**
- ❖ **Sterilizzazione UHT**
 - ✓ Iniezione di vapore nel latte
 - ✓ Infusione del latte nel vapore

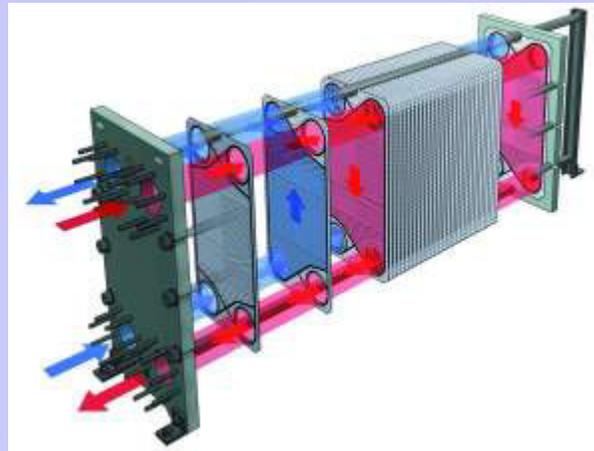
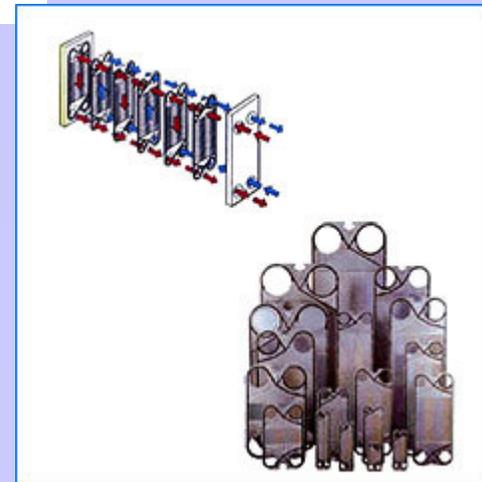
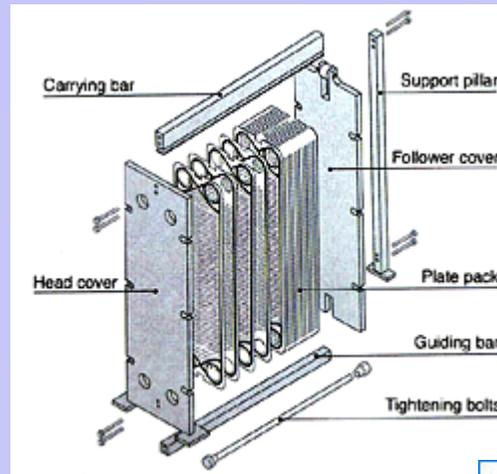
⇒ Discontinui (solo sterilizzazione)

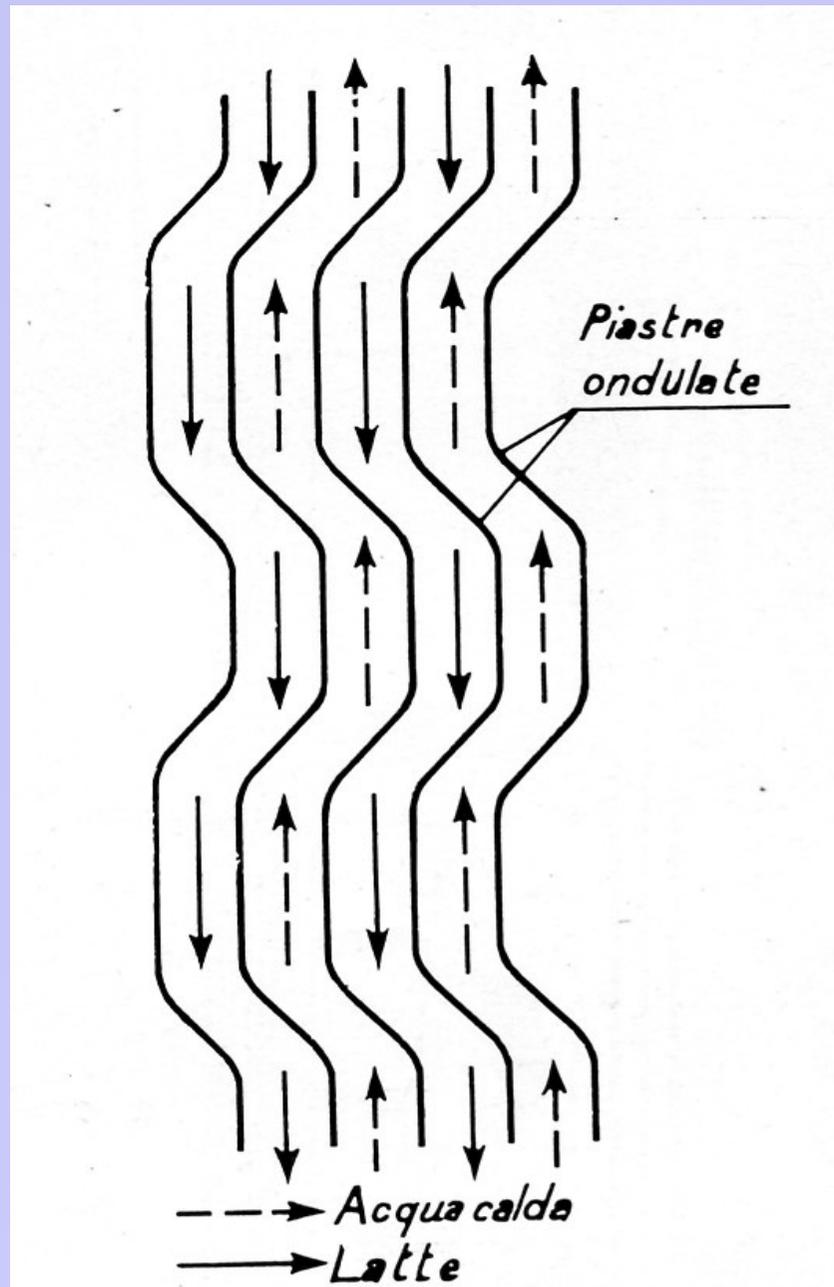
- ✓ Fissi (contenitori fissi in cestelli in autoclavi; 110-115 °C per 30 minuti; imbrunimenti)
- ✓ Mobili (contenitori in movimento per rotazione dell'autoclave o rotazione dei cestelli)
- ✓ Per scatole di metallo (rapidi; contenitori in rotazione; 117 °C per 12 min)
- ✓ Idrostatici a torre

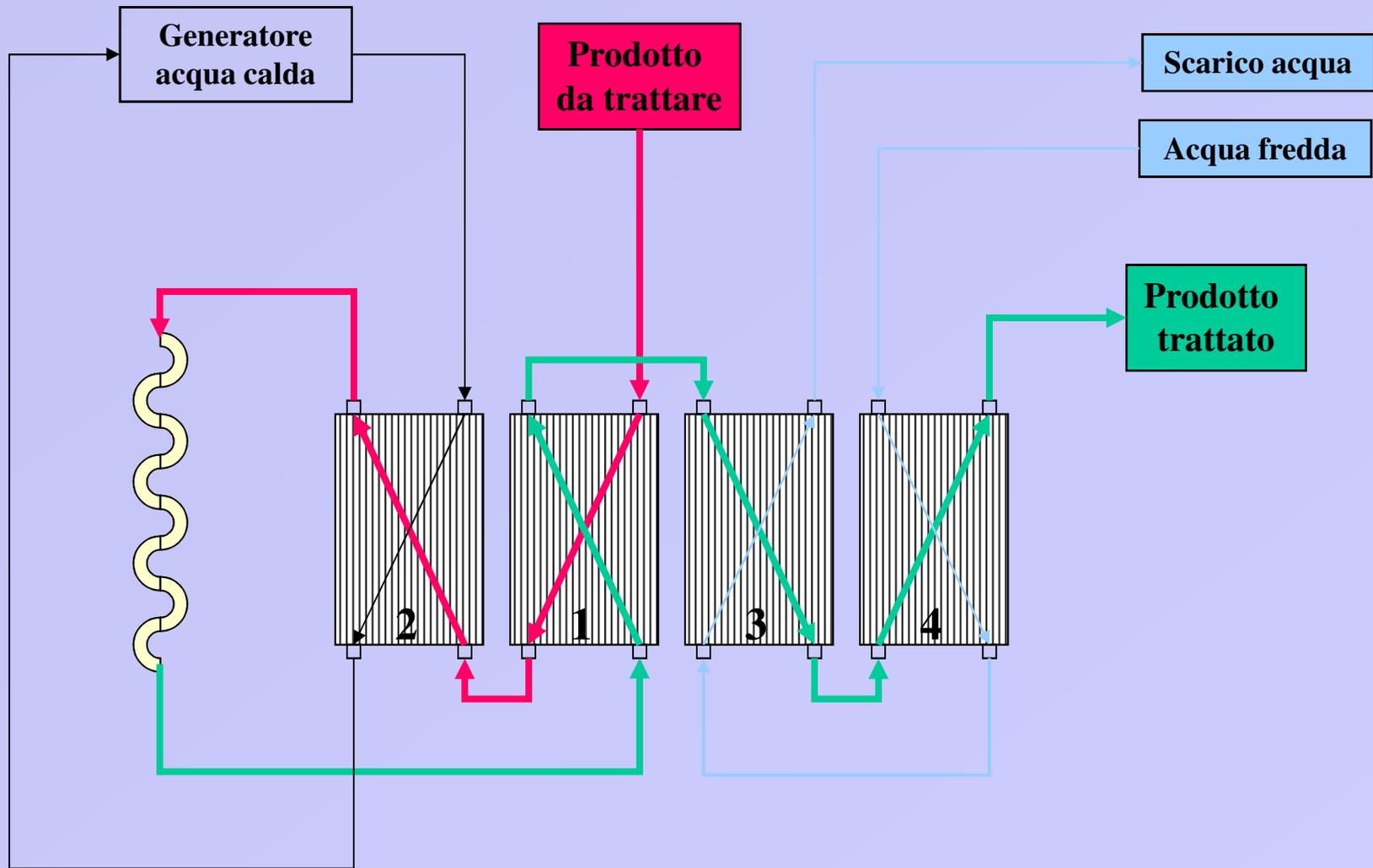
Scambiatori a piastre

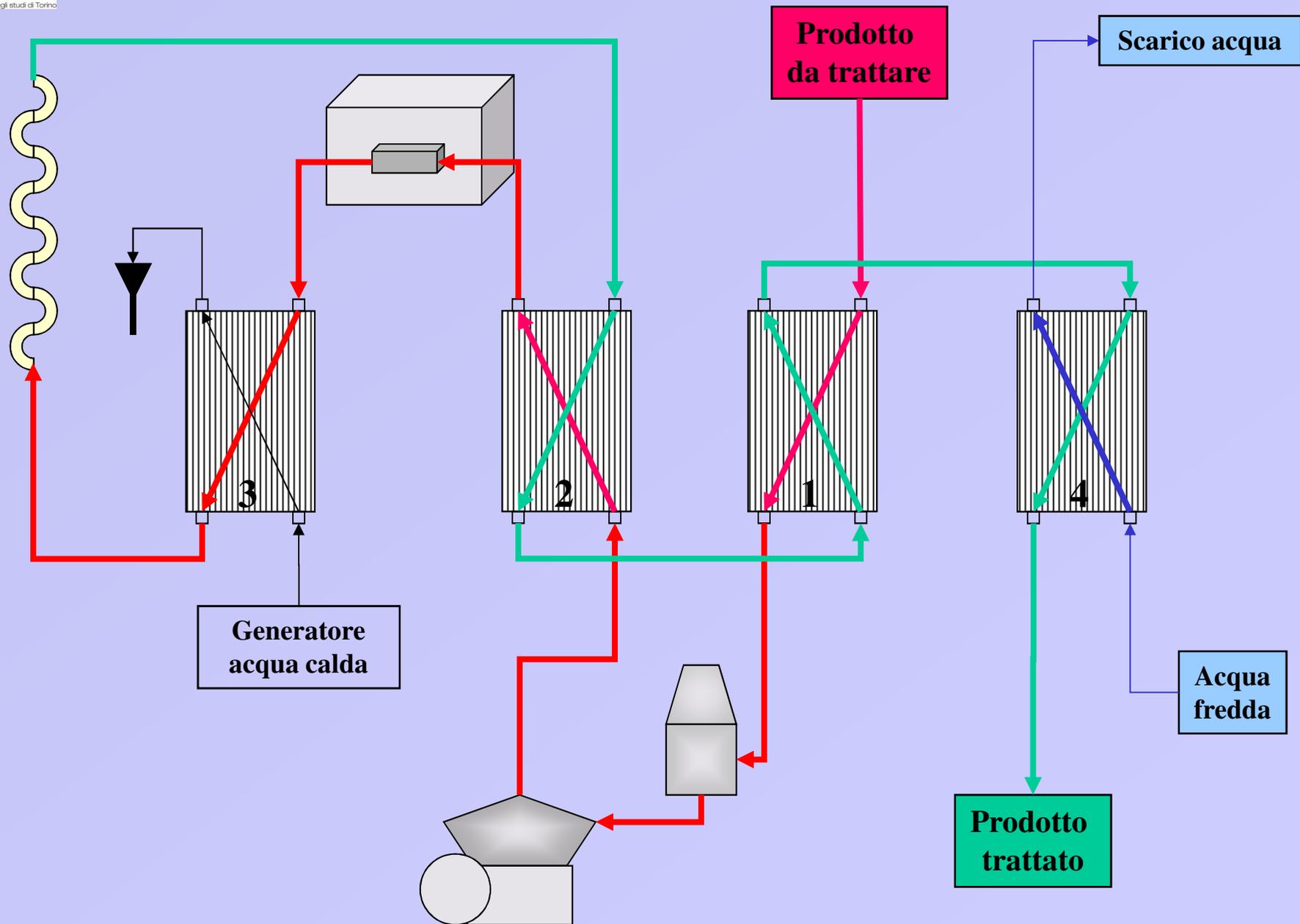


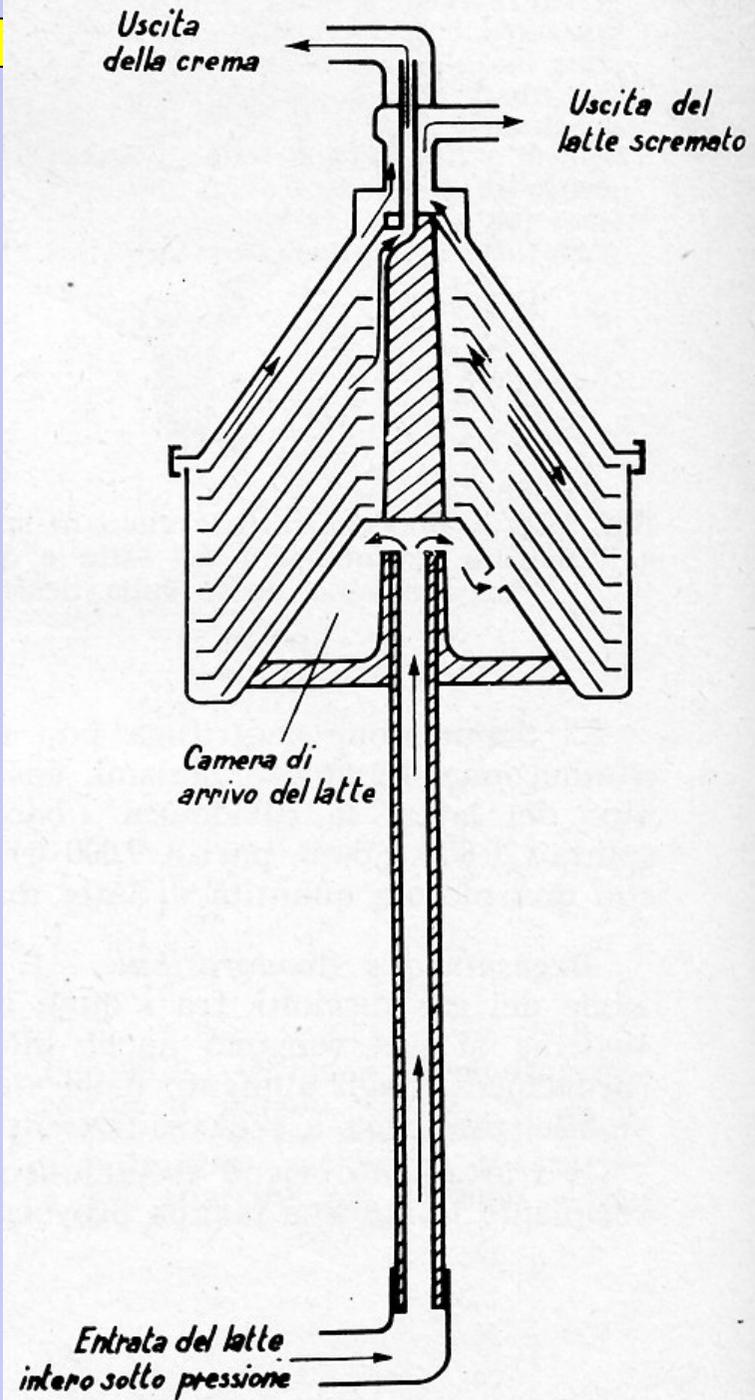




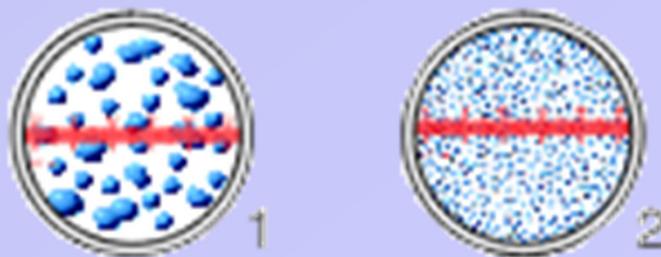
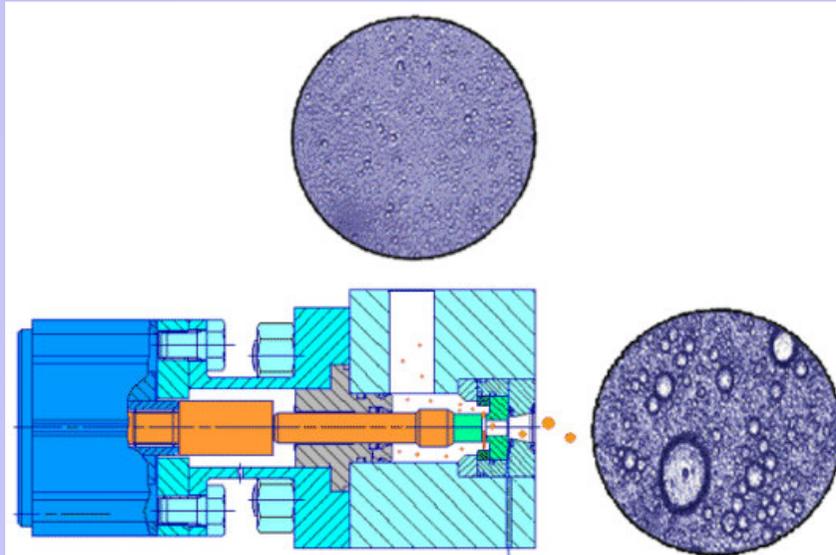




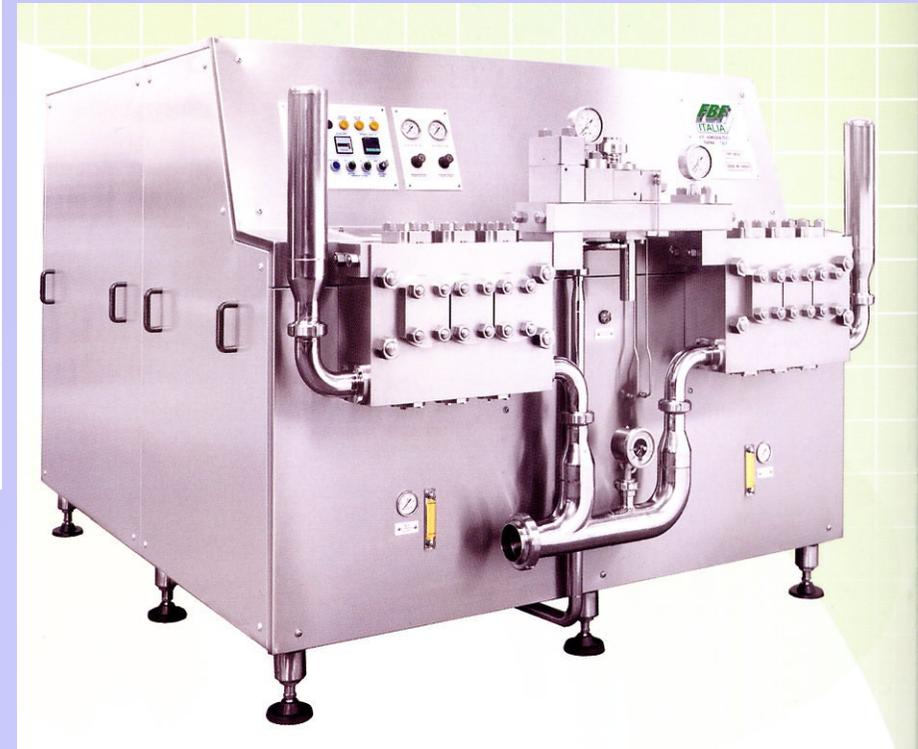








Viste al microscopio del prodotto non omogeneizzato (1) e omogeneizzato (2)



(L 169/89 - DPR 54/97) Il **latte pastorizzato** deve:

- essere ottenuto mediante un trattamento che comporti un'elevata temperatura per un breve periodo di tempo (almeno 71,7 °C per 15 sec o qualsiasi altra combinazione equivalente) o mediante un trattamento di pastorizzazione che impieghi diverse combinazioni di tempo e temperatura raggiungendo un effetto equivalente;
- presentare una reazione negativa alla prova della fosfatasi e positiva alla prova della perossidasi. È tuttavia autorizzata la fabbricazione di latte pastorizzato che presenti una reazione negativa della prova di perossidasi a condizione che sulle confezioni figuri una indicazione del tipo ***pastorizzato a temperatura elevata***;
- un contenuto in sieroproteine solubili non denaturate non inferiore all'11% delle proteine totali

(L 169/89) Viene definito **'latte fresco pastorizzato'** il latte che perviene crudo allo stabilimento di confezionamento e che ivi sottoposto a un solo trattamento termico entro 48 ore dalla mungitura presenti al consumo:

- prova della fosfatasi alcalina negativa
- un contenuto in sieroproteine solubili non denaturate non inferiore al 14% delle proteine totali
- prova della perossidasi positiva

(L 169/89) Il 'latte fresco pastorizzato' può essere definito '**latte fresco pastorizzato di alta qualità**' qualora venga ottenuto da latte crudo proveniente direttamente dalle stalle ovvero da centri di raccolta cooperativi o consortili avente le caratteristiche igieniche e di composizione stabilite con particolare riferimento al contenuto di proteine, grasso, di carica batterica totale e di numero di cellule somatiche con decreto del Ministro della Sanità ... e presenti al consumo un contenuto in sieroproteine solubili non denaturate non inferiore al 15,50% delle proteine totali.

Può essere messo in commercio solo nel tipo intero e con un contenuto in materia grassa non inferiore al 3,5

Il latte crudo per poter essere utilizzato per la produzione di **latte fresco pastorizzato di alta qualità** deve rispondere almeno ai seguenti requisiti:

- ➔ materia grassa non inferiore al 3,5%
- ➔ materia proteica non inferiore a 32 g/L
- ➔ tenore in germi a +30°C per mL non superiore a 100.000
- ➔ tenore in cellule somatiche per mL non superiore a 300.000
- ➔ contenuto in acido lattico non superiore a 30 ppm

(169/89) Il latte sottoposto a trattamento di sterilizzazione viene definito:

- **'latte sterilizzato a lunga conservazione'** quando ha subito un trattamento termico finale di sterilizzazione in contenitore sigillato. Esso deve riportare sul contenitore il termine di conservazione, indicato con la menzione 'da consumarsi preferibilmente entro ..' seguito dalla data riferita al giorno, al mese e all'anno con data di riferimento di 180 giorni dal confezionamento
- **'latte UHT a lunga conservazione'** trattato a ultra alta temperatura, quando ha subito un trattamento termico di sterilizzazione in flusso continuo seguito da confezionamento aseptico che ne consente una conservazione prolungata nel tempo. Il termine di conservazione va indicato sul contenitore con la medesima menzione prevista per il latte sterilizzato a lunga conservazione con data di riferimento di 90 giorni dal confezionamento

(DPR 54/97) Il latte **UHT** deve:

➔ essere ottenuto mediante applicazione al latte crudo di un procedimento di riscaldamento continuo ad almeno +135 °C per non meno di un secondo in modo da inattivare i microrganismi e le spore e confezionato in recipienti opachi o resi tali dall'imbballaggio e aseptici in modo tale che le variazioni chimiche, fisiche e organolettiche siano ridotte al minimo

(DPR 54/97) Il latte **sterilizzato** deve:

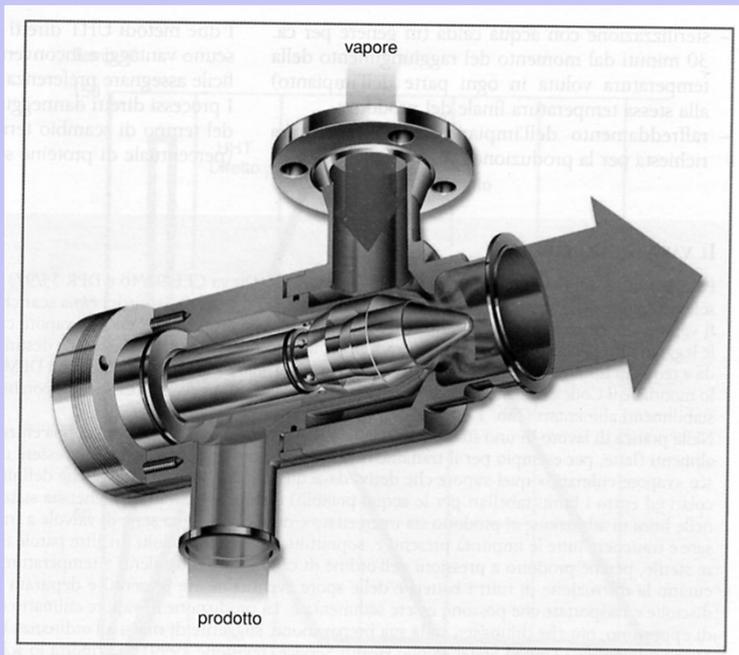
➔ essere riscaldato e sterilizzato in confezioni o recipienti ermeticamente chiusi; il dispositivo di chiusura deve rimanere intatto.

(DPR 54/97) Il latte pastorizzato a temperatura elevata, il latte UHT e il latte sterilizzato possono essere prodotti a partire da latte crudo che abbia subito una termizzazione od un primo trattamento termico in altro stabilimento. In questo caso il "tempo-temperatura" deve essere inferiore o pari a quello utilizzato per la pastorizzazione ed il latte deve presentare una reazione positiva alla prova della perossidasi prima del secondo trattamento.

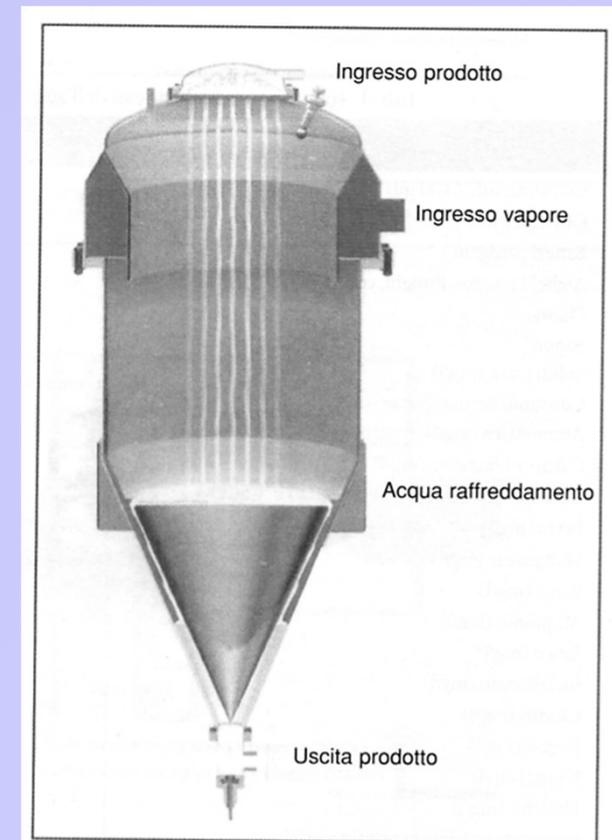
Modalità del trattamento termico

➔ Continui

- ❖ **Pastorizzazione HTST - sterilizzazione UHT**
 - ✓ Scambiatori di calore a piastre o tubolari
- ❖ **Sterilizzazione UHT**
 - ✓ Iniezione di vapore nel latte
 - ✓ Infusione del latte nel vapore



Iniezione diretta di vapore



Infusione diretta di vapore

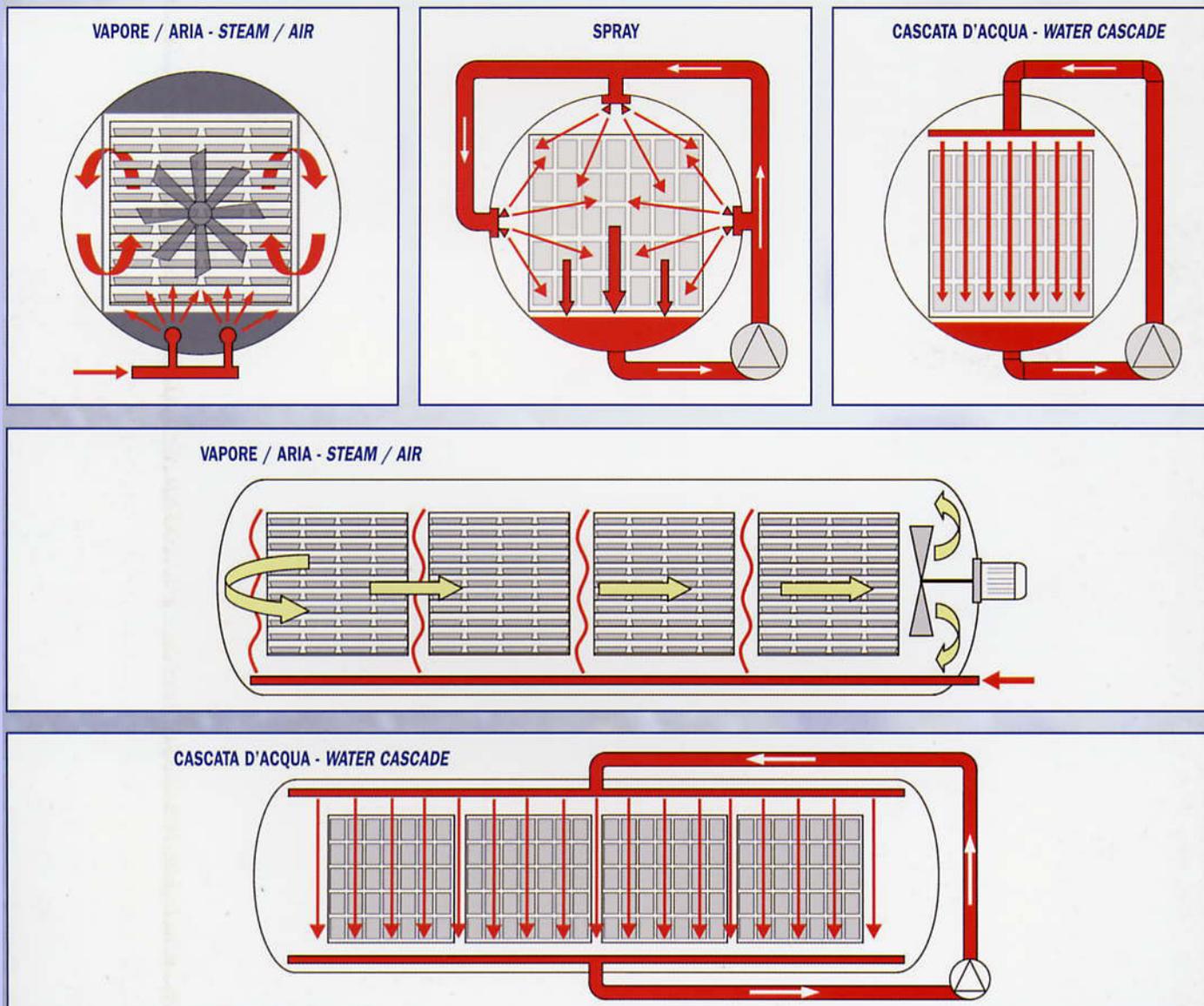


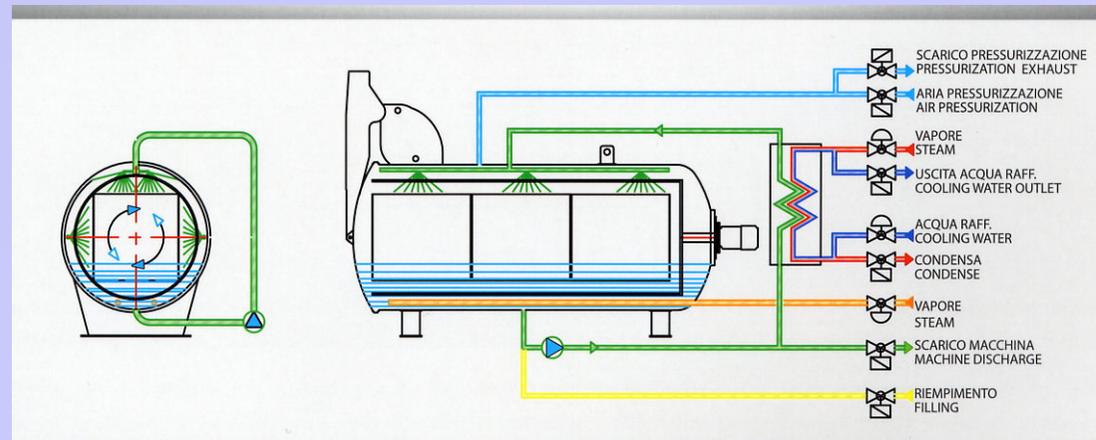
Modalità del trattamento termico

⇒ **Discontinui (solo sterilizzazione)**

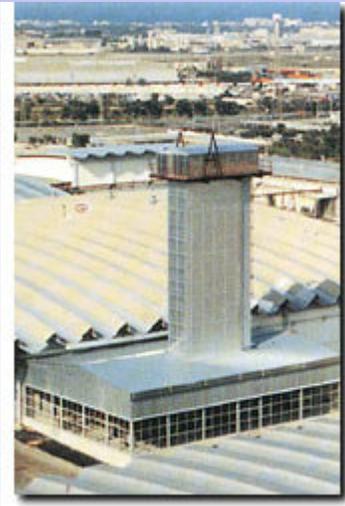
- ✓ Fissi (contenitori fissi in cestelli in autoclavi; 110-115 °C per 30 minuti; imbrunimenti)
- ✓ Mobili (contenitori in movimento per rotazione dell'autoclave o rotazione dei cestelli)
- ✓ Per scatole di metallo (rapidi; contenitori in rotazione; 117 °C per 12 min)
- ✓ Idrostatici a torre







Modalità del trattamento termico



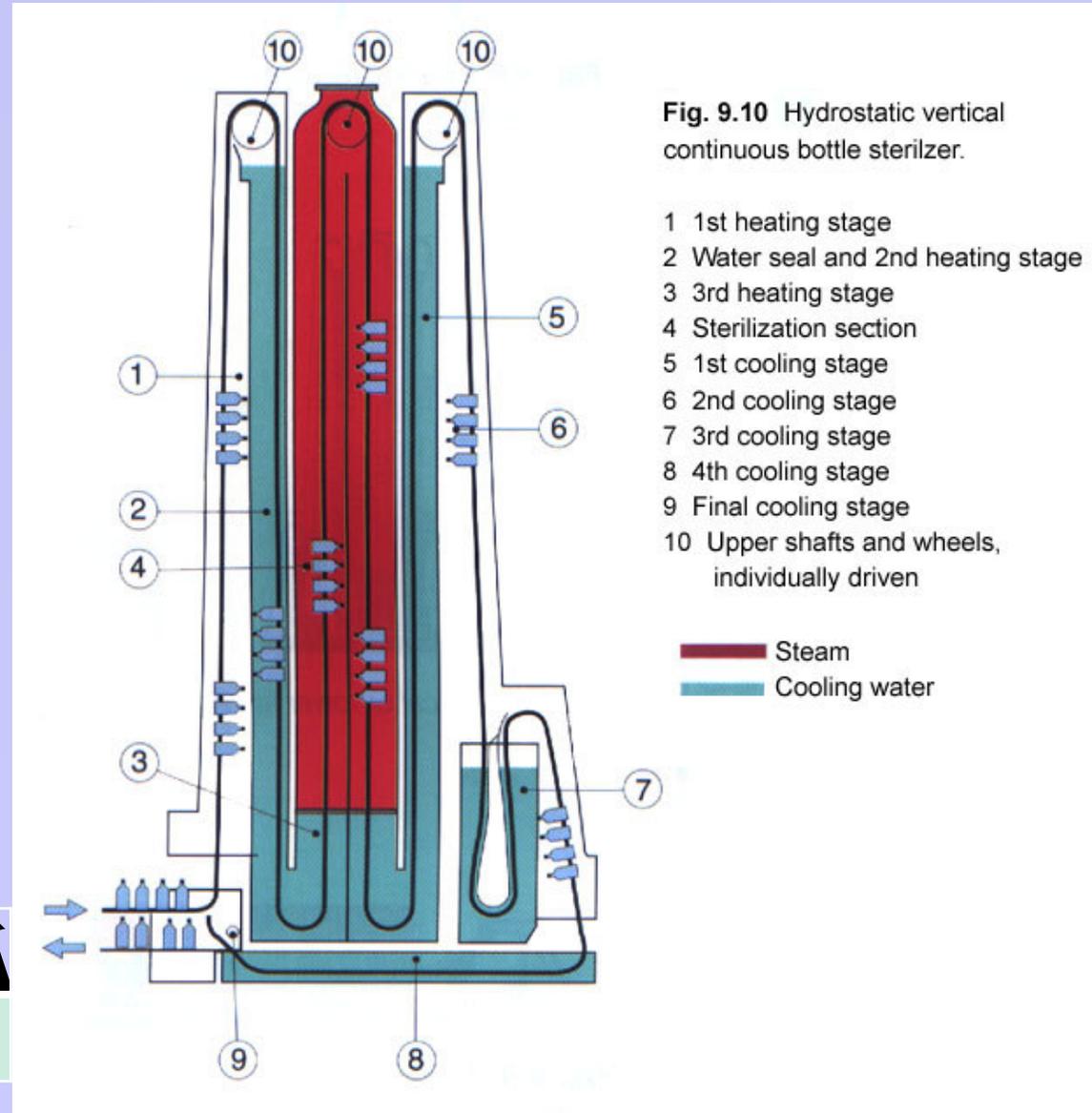
Cas 36



Cas 37



Cas 38



Modifiche indotte dal trattamento termico

Componenti	Modifiche	Conseguenze
Lattosio	Decomposizione con formazione acidi organici	Effetto sulla crescita batterica Abbassamento pH Caramellizzazione
Lattosio + proteine	Reazione di Maillard	Imbrunimento Formazione composti riducenti Diminuzione valore nutritivo
Sieroproteine	Denat.ne, comparsa gruppi S-H attivi e liberi	Gusto di cotto Flocculazione
Sieroproteine + caseina	Form.ne ammoniacca Form.ne complessi k – β lattoglobulina Conc. ne e insol.ne all'interfaccia liquido/aria	Formazione "pelle" del latte Effetti sul sapore
Caseina	Degr.ne molecole Modif.ne stato micellare	Floccul.ne caseina Gelific.ne latte

Contenuto in azoto delle proteine del siero

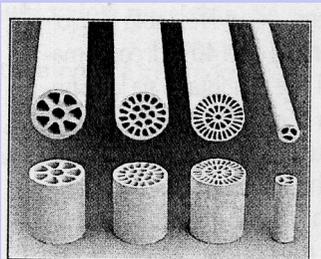
Nessun trattamento	95.5%
Pastorizzazione	80.8%
UHT diretto	38.8%
UHT indiretto	27.6%
Sterilizzazione in bottiglia	21.9%

Componenti	Modifiche	Conseguenze
Minerali	Spostamento equilibrio Ca-P solub/insolub Modif.ne micella caseina	Insolub.ne Sali Ca Abbassamento pH Instabilità caseina
Grasso	Idrolisi Formazione lattoni	Liberazione acidi grassi Odori sgradevoli
Vitamine	Distruzione vit. D, C, B1, B12	Dimin.ne valore nutritivo
Enzimi	Inattiv.ne parziale o totale	Dimin.ne valore nutritivo <u>Controllo pastorizzazione</u> <u>Disattivazione lipasi (no idrolisi grassi)</u>
Gas	Perdita gas e CO2	Leggero innalzamento pH Innalzamento punto crioscopico

(DM MIPAF 17/6/2002)

1) Ai sensi del presente decreto si definisce **microfiltrazione** la tecnica di filtrazione condotta su elementi filtranti esenti da cessioni ed aventi pori con luce media da 1.2 a 2 μm con applicazione di pressione transmembranaire comprese tra 1-1.2 bar.

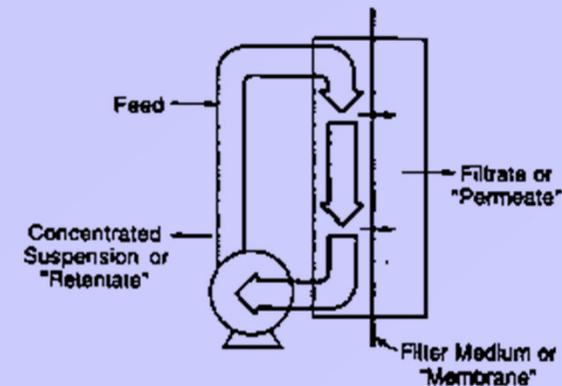
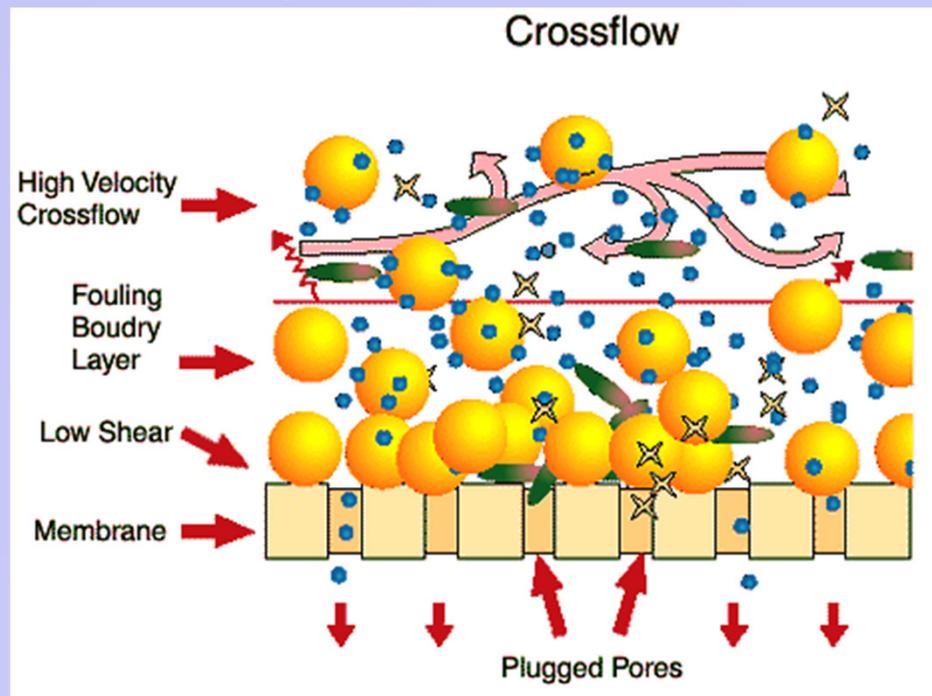
2) Fatti salvi i requisiti previsti dalla normativa vigente per il latte crudo destinato alla fabbricazione di latte alimentare trattato termicamente, è autorizzato il trattamento della microfiltrazione nel corso del processo di produzione del latte alimentare definito dall'art.4 comma 1 della legge n. 169/89. Detto processo di produzione deve rispettare le previsioni ed i limiti della vigente normativa in materia di unico trattamento termico

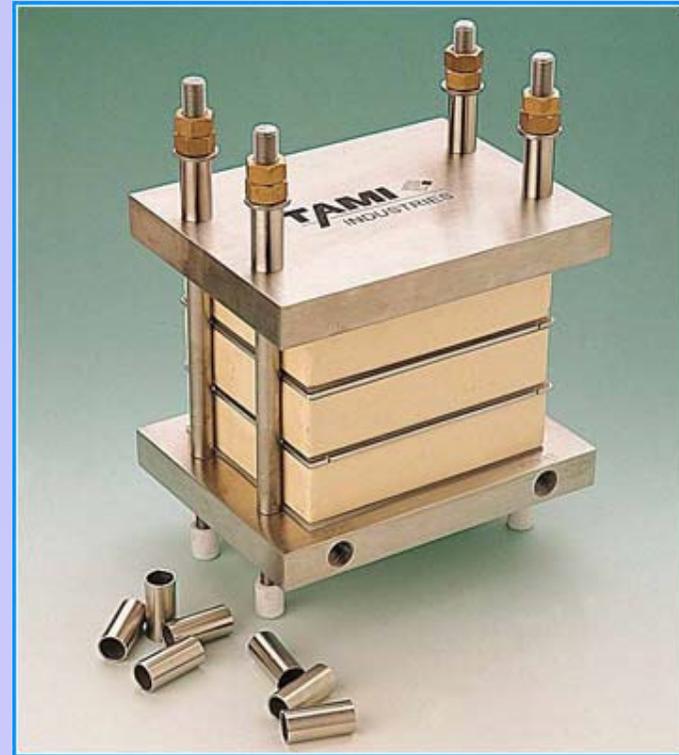
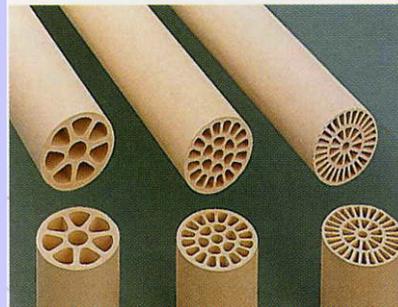
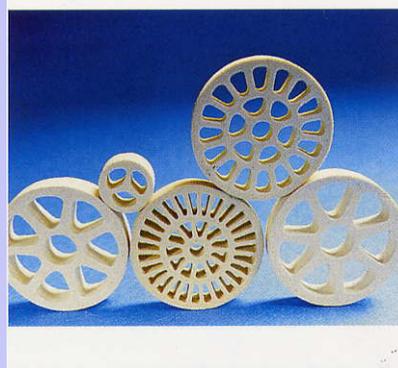
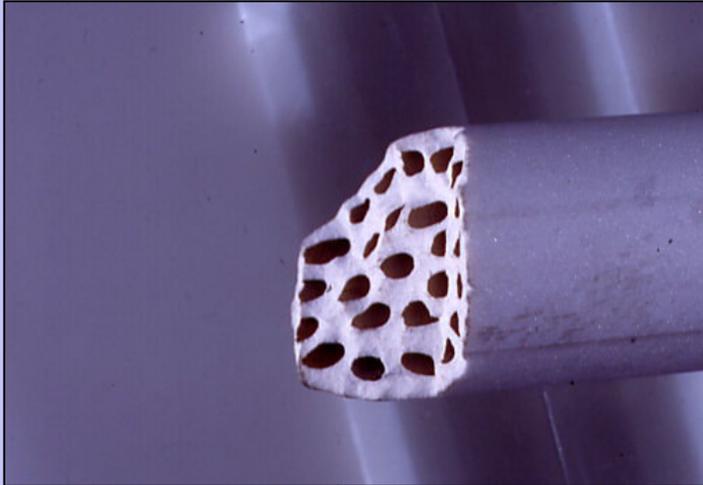


Dimensione dei pori (μm)	0,0001	0,001	0,01	0,1	1,0	10	100
Peso Molecolare (D)	100	1000	10000	100000	500000		
Componenti del latte	ioni sali	sieroproteine	micelle di caseina	globuli di grasso	batteri	muffe e lieviti	
	lattosio/derivati	vitamine	aggregati di sieroproteine, particelle solide				
Processi di separazione	RO	UF				FILTRAZIONE TRADIZIONALE	
		NF		MF			

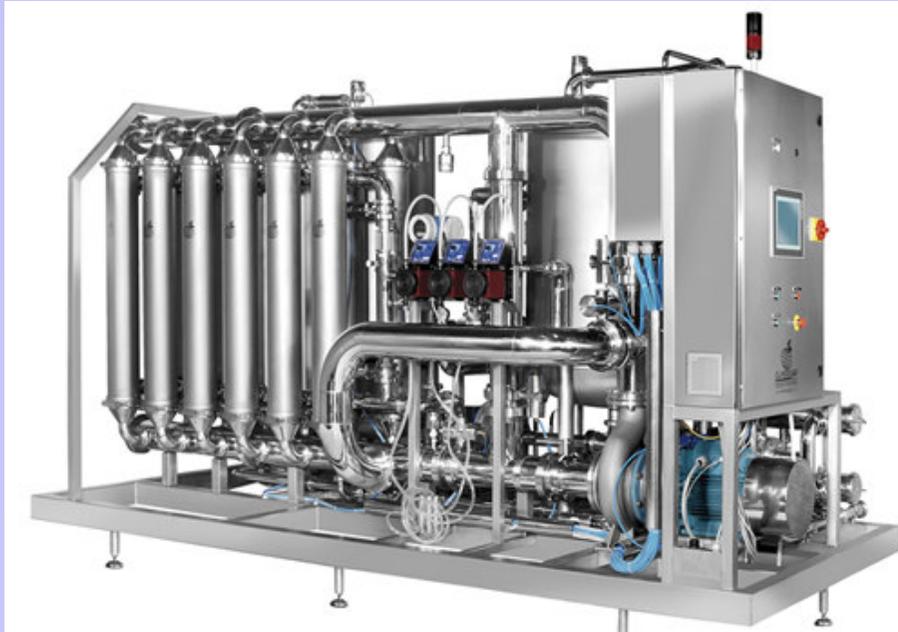
Filtrazione tangenziale

- La tecnologia prevede la filtrazione del prodotto mediante un passaggio con flusso parallelo alle membrane. Attraverso l'elemento filtrante passa solo una parte del prodotto (permeato) ed il materiale ritenuto viene continuamente rimosso dal passaggio del prodotto limitando così di molto l'intasamento della membrana (retentato).
- Il retentato viene in genere riciclato sulla membrana sino ad un valore predefinito di pressione transmembranaria





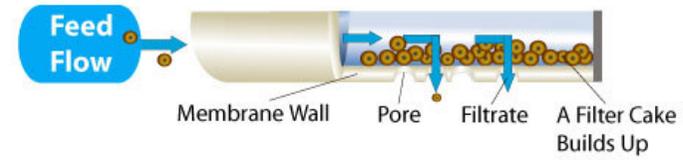




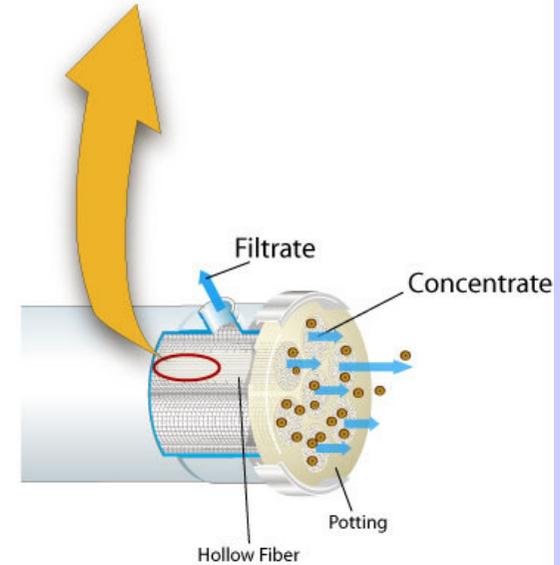
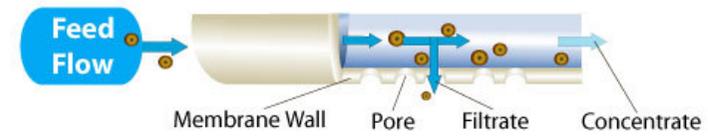
Comparison of Cross-Flow and Dead-End Modes

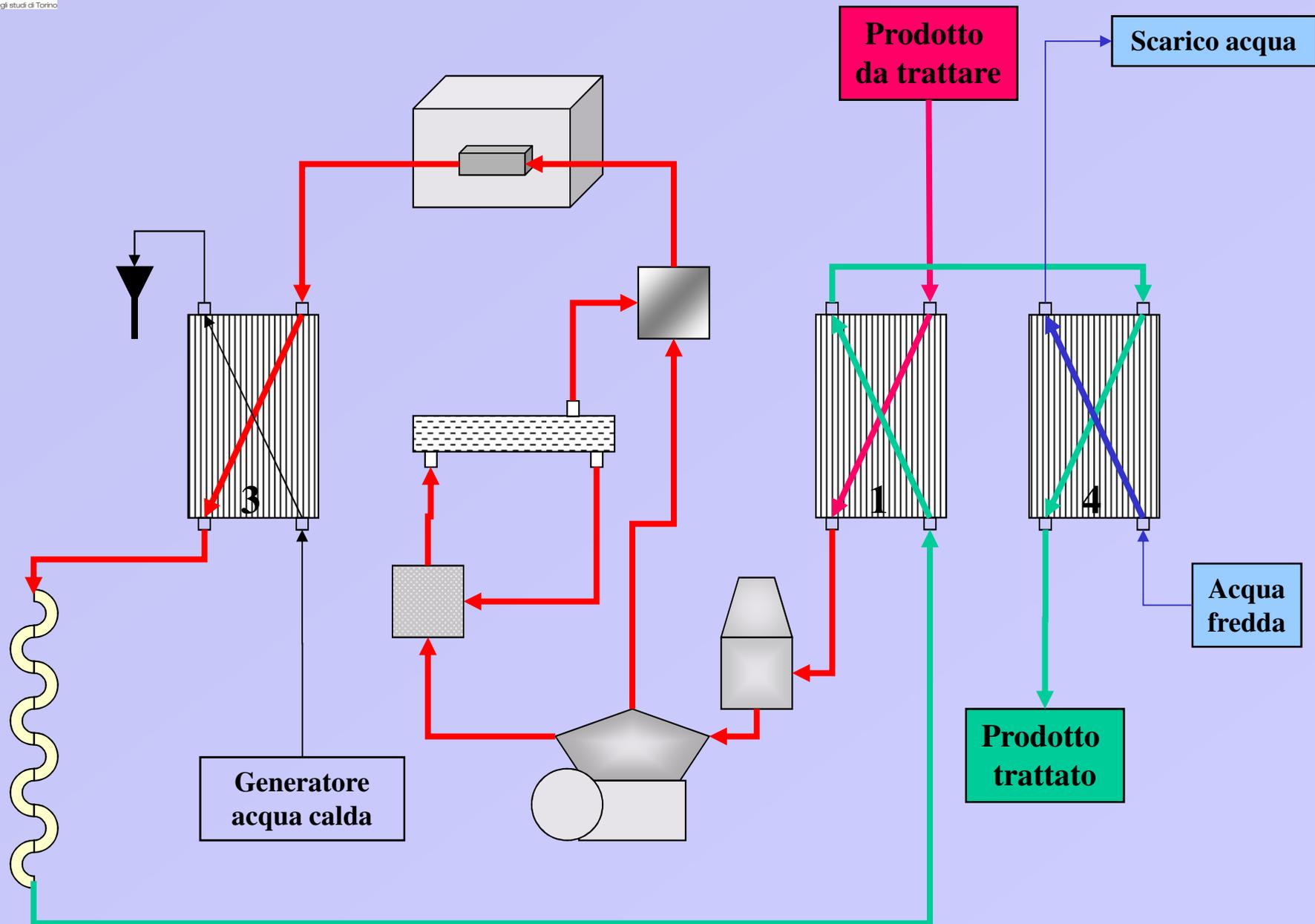
Cutaway of Hollow Fiber with Membrane Pore Detail

Dead-End Mode



Cross-Flow Mode





(DM MIPAF 24/7/2003)

1) La data di scadenza del 'latte fresco pastorizzato' e del 'latte fresco pastorizzato di alta qualità' ... è determinata nel **sesto giorno** successivo a quello del trattamento termico → 6 + 1

(L 204/04)

....la data di scadenza del "latte fresco pastorizzato" e del "latte fresco pastorizzato di alta qualità" è determinata nel sesto giorno successivo a quello del trattamento termico, salvo che il produttore non indichi un termine inferiore.

Circolare 15/10/04 n. 169

... Gli altri tipi di latte (sterilizzato, UHT, microfiltrato, etc.) non soggiacciono a regole normative di durabilità. Le aziende interessate indicano la data di scadenza o il termine minimo di conservazione sotto la loro diretta responsabilità.

(DL 24/6/2004 n. 157)

.....

2) La denominazione di vendita del latte ottenuto con i trattamenti autorizzati, anche prima della data di entrata in vigore del presente decreto, ai sensi dell'art. 2, comma 2, della citata legge n. 169 del 1989, in relazione all'evoluzione tecnologica è quella di "latte" con l'indicazione del trattamento autorizzato

(L 204/04)

....

L'uso del termine "fresco" nelle denominazioni di vendita del latte vaccino destinato al consumo umano è riservato ai prodotti la cui durabilità non eccede quella di sei giorni successivi alla data del trattamento termico.

...È comunque vietata l'utilizzazione della denominazione "fresco" sull'etichetta, sui marchi di fabbrica o di commercio, sulle confezioni e sugli imballaggi ovvero in denominazioni di fantasia per il latte prodotto in maniera non conforme all'articolo 4, commi 1 e 2 della legge 3 maggio 1989 n. 169

(DM 27/05/04 “Rintracciabilità e scadenza del latte fresco”)

...i soggetti obbligati a rispettare le disposizioni del presente decreto sono coloro che producono latte alimentare vaccino di cui alla legge 169/89 e in particolare:

- i titolari degli allevamenti
- i primi acquirenti
- i titolari dei centri di raccolta
- i titolari dei centri di standardizzazione
- i trasportatori
- i responsabili delle aziende di trattamento

...il sistema di rintracciabilità adottato da ciascun soggetto di cui all’art. 3 deve consentire l’identificazione dell’origine del latte crudo impiegato in ogni lotto di prodotto ottenuto nelle medesime circostanze

... a realizzare un sistema di rintracciabilità...

... gli stabilimenti di trattamento sono responsabili ad indicare nella etichettatura del latte fresco, fatte salve le disposizioni vigenti sulla etichettatura dei prodotti alimentari, anche il riferimento territoriale cui fanno capo gli allevamenti di origine del latte impiegato. Tale riferimento può ascriversi alle due seguenti diciture:

- A) **Zona di mungitura** (nel caso sia possibile dimostrarne la provenienza fino agli allevamenti di origine) uno dei seguenti casi:
- il comune, la/le provincia/e italiana/e (o del Paese dell'Unione europea); in alternativa è consentito indicare la/le regione/i italiana/e (o del Paese europeo)
 - “Italia” (o il nome del Paese europeo) nel caso di provenienza del latte crudo dall'Italia o da altro singolo Paese UE
 - “UE” nel caso di provenienza del latte da più Paesi membri comunitari
- B) **Provenienza del latte** (nel caso non sia possibile dimostrarne la provenienza fino agli allevamenti di origine) uno dei seguenti casi:
- la/le provincia/e italiana/e (o del Paese dell'Unione europea); in alternativa è consentito indicare la/le regione/i italiana/e (o del Paese europeo)
 - “Italia” (o il nome del Paese europeo) nel caso di provenienza del latte crudo dall'Italia o da altro singolo Paese UE
 - “UE” nel caso di provenienza del latte da più Paesi membri comunitari
 - “Paesi terzi” nel caso di provenienza del latte sia da Paesi dell'Unione europea che da Paesi extra dell'Unione europea o solo da Paesi extra dell'Unione europea

Legge 138 del 11 luglio 1974

È vietato detenere, vendere, porre in vendita o mettere altrimenti in commercio o cedere a qualsiasi titolo o utilizzare:

a) latte fresco destinato al consumo alimentare diretto o alla preparazione di prodotti caseari al quale sia stato aggiunto latte in polvere o altri latti conservati con qualunque trattamento chimico o comunque concentrati;

b) latte liquido destinato al consumo alimentare diretto o alla preparazione di prodotti caseari ottenuto, anche parzialmente, con latte in polvere o con altri latti conservati con qualunque trattamento chimico o comunque concentrati;

c) prodotti caseari preparati con i prodotti di cui alle lett. a) e b) o derivati comunque da latte in polvere;

d) bevande ottenute con miscelazione dei prodotti di cui alle lett. a) e b) con altre sostanze, in qualsiasi proporzione.

È altresì vietato detenere latte in polvere negli stabilimenti o depositi, e nei locali annessi o comunque intercomunicanti nei quali si detengono o si lavorano latti destinati al consumo alimentare diretto o prodotti caseari.

Legge 138 del 11 luglio 1974

È escluso dal divieto di cui al primo comma il latte liquido ottenuto dal latte in polvere puro o miscelato con altre sostanze che abbia subito tutti i trattamenti idonei a qualificarlo del tipo "granulare e a solubilità istantanea" e che sia destinato al consumo alimentare immediato dell'utente, purché il suddetto prodotto sia distribuito tramite apparecchiature automatiche e semiautomatiche nelle quali la miscelazione del latte in polvere con le altre sostanze avvenga al momento stesso in cui l'utente si serve dell'apparecchiatura. La dose massima di bevanda fornita per ogni singola erogazione non può superare i 150 centilitri. È vietata l'installazione di distributori che forniscono bevande di cui al presente comma nei bar, ristoranti e luoghi affini; negli alberghi e nelle mense, di qualunque genere e tipo, tale divieto è limitato alle cucine ed ai locali adibiti alla distribuzione ed al consumo dei pasti.

Durabilità

- latte crudo : determinata direttamente dal produttore
- latte fresco pastorizzato, latte fresco pastorizzato alta qualità : 6° giorno dopo confezionamento
- latte microfiltrato : determinata direttamente dal produttore (Circ. 169/04)
- latte pastorizzato ad alta temperatura : determinata direttamente dal produttore (L 109/92)
- latte proveniente da altri Stati : fissata dai produttori in conformità delle normative dei Paesi di origine
- latte sterilizzato a lunga conservazione : 180 giorni
- latte UHT a lunga conservazione : 90 giorni

Il latte nei capitolati

LATTE

Il latte, in base al trattamento di conservazione subito, può essere fresco o a lunga conservazione;

in base al contenuto di grassi può essere intero, parzialmente scremato, scremato.

Il trasporto del latte fresco deve avvenire a temperature comprese tra 0 °C e +4 °C e la sua conservazione a temperature non superiori a 4 °C per un tempo massimo di 4 giorni.

Il latte a lunga conservazione o UHT può rimanere a temperatura ambiente, fino al momento del consumo; dall'apertura della confezione deve essere mantenuto in frigorifero.

Se si utilizza latte a lunga conservazione o UHT, questo deve avere, al momento dell'uso, almeno 1 mese di conservabilità.

È preferibile utilizzare latte fresco, soprattutto se serve per il consumo diretto (nelle merende o negli spuntini).

Nelle preparazioni alimentari che richiedono il latte come ingrediente, può essere utilizzato anche il latte a lunga conservazione o UHT, con l'avvertenza di non tenere aperta la confezione in frigorifero per più di 2 giorni, entro i quali deve essere consumato.





50 Latte U.H.T. intero e fresco pastorizzato

L'alimento deve:

- essere conforme alle caratteristiche previste dal Reg. (CE) n° 852 e 853 e alla Circolare n. 16 del 1 dicembre 1997.
- avere una vita residua al momento della consegna di almeno tre giorni per il latte fresco pastorizzato e di almeno settantacinque giorni per quello UHT.
- L'etichettatura deve essere conforme a quanto previsto dal D. Lgs. 109/92 e s.m.i . Il latte UHT deve essere utilizzato solo come ingrediente nelle preparazioni alimentari.

LATTE E DERIVATI



LATTE FRESCO INTERO

Prodotto nazionale.

Per le merende previste dai menù, il latte deve essere intero, fresco, pastorizzato di alta qualità, così come definito dalla vigente normativa.

Sono richieste confezioni da litro o da mezzo litro.

Per diete particolari può essere richiesto latte fresco pastorizzato parzialmente scremato e scremato.

LATTE A LUNGA CONSERVAZIONE UHT

Prodotto nazionale.

Per le preparazioni culinarie sarà richiesto latte a lunga conservazione UHT (trattamento ultrarapido ad alta temperatura) in confezioni da litro o mezzo litro.

Il prodotto deve avere, alla consegna, un intervallo minimo dalla scadenza di 2 mesi.

ALTRI TIPI DI LATTE VACCINO

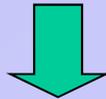
Per le diete speciali possono essere richiesti altri tipi di latte vaccino come ad esempio quello delattosato. Dovranno essere consegnati nelle confezioni minime presenti sul mercato.

Il Formaggio

Il formaggio

(RD 2033/25) Il formaggio è il prodotto che si ottiene dalla coagulazione acida o presamica del latte intero o parzialmente o totalmente scremato o dalla crema, anche facendo uso di fermenti o di sale da cucina.

Il nome di '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

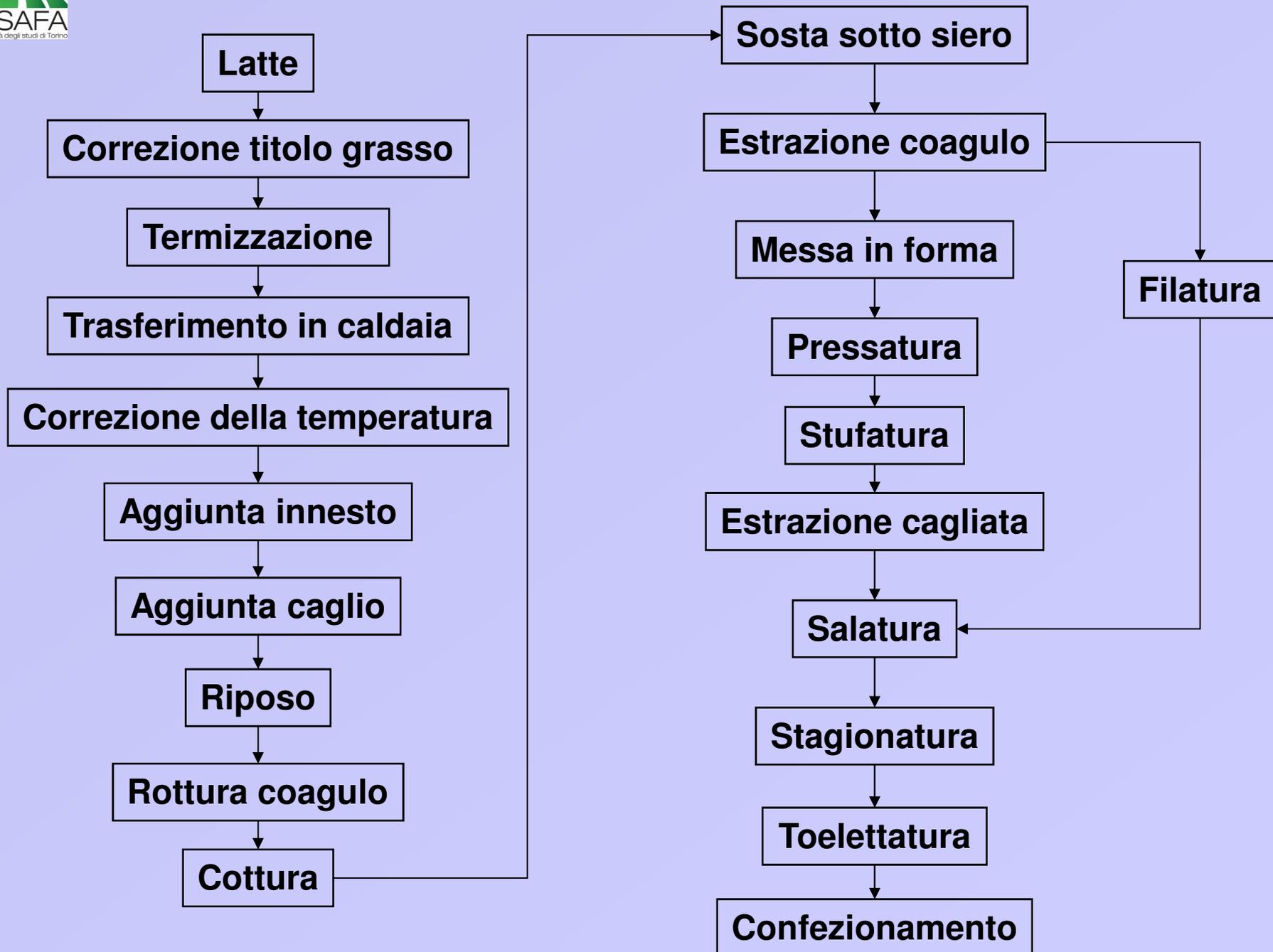


(CODEX) Il formaggio è il prodotto stagionato o non stagionato, di consistenza molle o semidura, dura o extra-dura che può essere incartato e nel quale il rapporto proteine del siero/caseina non supera quello del latte e che è ottenuto:

- 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 e/o
- b) per l'impiego di tecniche di fabbricazione comportanti la coagulazione del latte e/o di prodotti provenienti dal latte in modo da ottenere un prodotto finito avente le caratteristiche simili a quelle di un prodotto definito in a).

Il 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





REFRIGERAZIONE

- ✓ NON migliora la qualità del latte
- ✓ rapida → +4°C in 2-3 ore max
- ✓ diminuzione della carica microbica
 - * psicrofili

Pseudomonas Flavobacterium Enterobacter

Eliminati con pastorizzazione → no proteasi/lipasi

Temperatura	Tempo 0	24 ore	48 ore
	Batteri per mL latte		
Vacche - stalle pulite e strumenti sterili			
4	4.295	4.138	4.566
15	4.295	1.587.388	33.011.111
Vacche - stalle sporche e mungitura a mano			
4	136.533	281.646	538.775
15	136.533	24.673.571	639.884.615

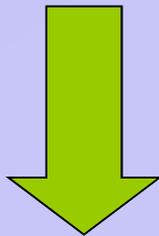
Effetto dell'affioramento del latte per una sosta di 8 ore a 10-12 °C (germi/mL)

Periodo di produzione	Latte intero al conferimento	Latte al trasferimento in caldaia	Crema separata
Inverno	180,000	42,000	1,700,000
Estate	480,000	96,000	9,000,000

- ✓ modifiche equilibrio dei sali



- ✓ solubilizzazione della caseina, soprattutto della β , riduzione delle dimensioni delle micelle ed aumento del grado di idratazione



PRESA COAGULO LENTA
COAGULO MOLLE

Temperatura	Tempo	% caseina sol./caseina tot
35°C	2 ore	7,0 - 9,0
4°C	15 ore	14,0 - 23,0
25°C		5,0 - 6,1
2°C		12,5 - 16,3
20°C	40 ore	3,2 - 4,5
4°C		11,6 - 19,3

Standardizzazione

Utilizzare latte di massa

Standardizzazione proteica

- Evaporazione o osmosi inversa
- Nanofiltrazione
- Concentrazione selettiva caseine con microfiltrazione → si eliminano le proteine solubili con microfiltri → aumento di resa (3-8%), tempo di presa minore
- Ultrafiltrazione
- Aggiunta di siero-proteine (3 g/L per paste molli e 6 g/L per paste pressate)
- Aggiunta caseinati → circa 5 g/L

Standardizzare sali, pH e lattosio

- ✓ Se Ca scarso → aumento tempo di presa, coagulo molle e fragile, spurgo difficile, diminuzione di resa → Aggiunta CaCl_2 → 50-200 mg/L
- ✓ Il pH alla pressatura influenza il tempo e l'intensità della mineralizzazione della cagliata → l'acidificazione causa una solubilizzazione del calcio colloidale ma diminuisce il tempo di presa (pH ottimale caglio 5.5) ed aumenta la velocità di raffermimento → si ottiene: mediante :
 - Aggiunta di glucono-delta-lattone (il glucosio viene ossidato ad acido gluconico che per cristallizzazione da GDL; il GDL si idrolizza ad acido gluconico)
 - Iniezione CO_2
 - Aggiunta di acidi organici o minerali
 - Aggiunta di siero-proteine acide (1-7 g/L)
 - Maturazione a caldo
- ✓ Se il lattosio è troppo elevato → post-acidificazione (gessatura, acidità ed amaro) → se il lattosio è troppo scarso → bassa acidificazione → lavaggio della cagliata → ultrafiltrazione e diafiltrazione



Separazione della panna

Affioramento spontaneo in bacinelle (8-12 ore; 12-15 °C) → Grasso 23%

Legge di Stokes

$$V(\text{cm/s}) = [D^2 * (d_l - d_g) * g] / 18\eta$$

dove

D = diametro del globulo

d_l = densità latte

d_g = densità grasso

g = forza di gravità

η = viscosità latte

Es.

$$D = 3 * 10^{-6} \text{ m}$$

$$d_g = 980 \quad d_l = 1028 \quad d_l - d_g = 48 \text{ kg/m}^3$$

$$\eta = 1.42 * 10^{-3} \text{ kg/m s}$$

$$V = 0.597 \text{ cm/h}$$

Velocità affioramento reale ca. 1.5 cm/h → agglutinine (distrutte dalla pastorizzazione)









Centrifugazione ⇒ Grasso 35-70 %

$$V(\text{cm/s}) = \frac{D^2 * (d_l - d_g) * a}{18\eta}$$

dove

D = diametro del globulo (cm) d_l = densità latte

η = viscosità latte (poise)

d_g = densità grasso

a = accelerazione angolare ($r * \omega^2$)

r = distanza dall'asse di rotazione

ω = velocità angolare radiale

Es.

$$D = 3 * 10^{-6} \text{ m}$$

$$d_g = 980 \quad d_l = 1028 \quad d_l - d_g = 48 \text{ kg/m}^3$$

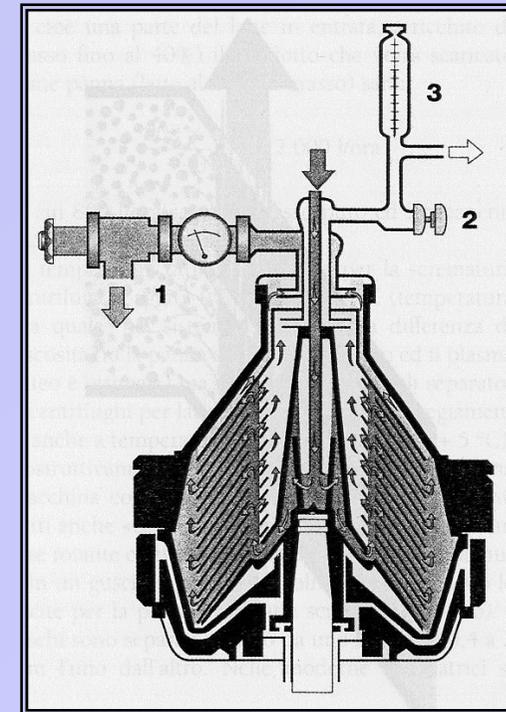
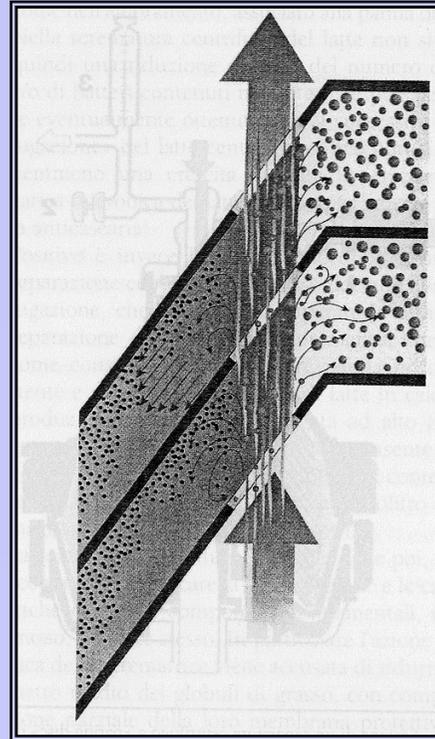
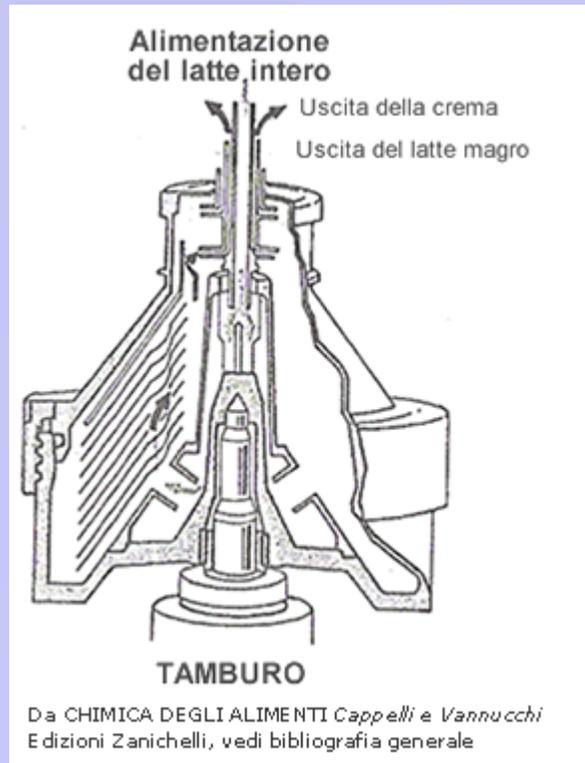
$$\eta = 1.42 * 10^{-3} \text{ kg/m s}$$

$$r = 0.2 \text{ m}$$

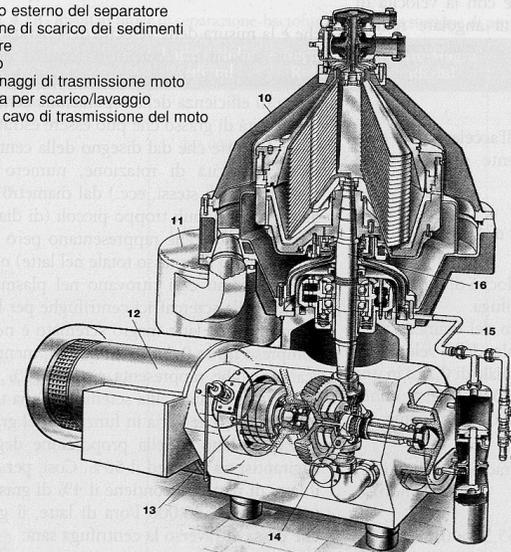
$$\text{velocità rotazione} = 5400 \text{ giri/min} \rightarrow \omega = (\pi * 5400 / 30) = 565.5 \text{ rad/sec}$$

$$V = 389.6 \text{ cm/h}$$

(g/100 g)	Panna da centrifuga	Panna da affioramento	Panna da siero
Grasso	35-40	20-24	44-48
Acqua	58-63	69-73	48-52
Proteine totali	2-2.3	2.5-2.7	0.3-0.5
Ceneri	0.4-0.5	0.5-0.6	0.2-0.3
Lattosio	3.2-3.5	3.5-3.8	2.3-2.7



10. Corpo esterno del separatore
11. Ciclone di scarico dei sedimenti
12. Motore
13. Freno
14. Ingranaggi di trasmissione moto
15. Acqua per scarico/lavaggio
16. Asse cavi di trasmissione del moto





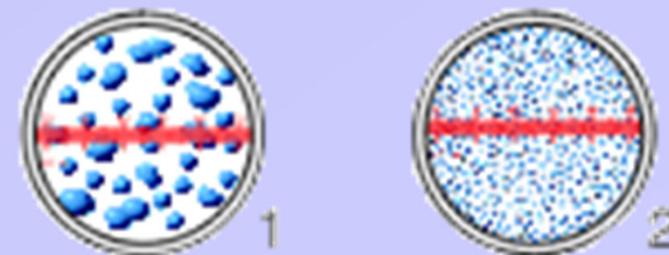
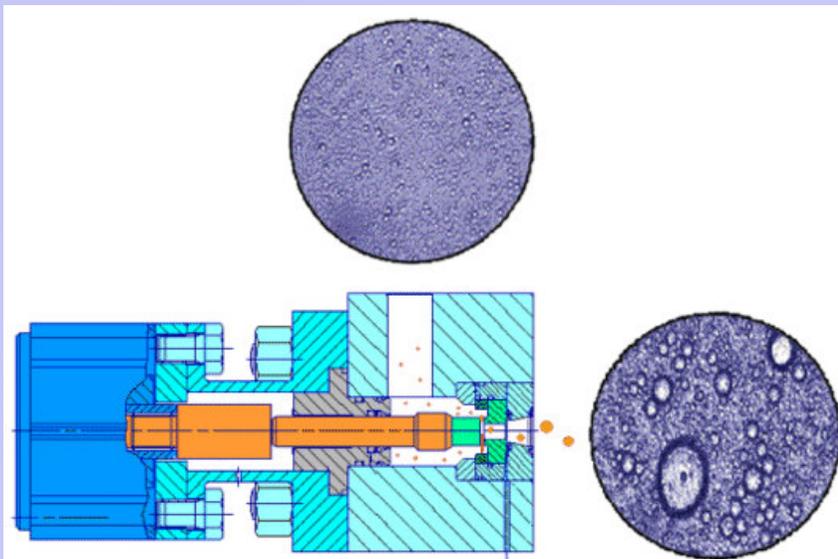
Omogeneizzazione

Usata raramente per i formaggi

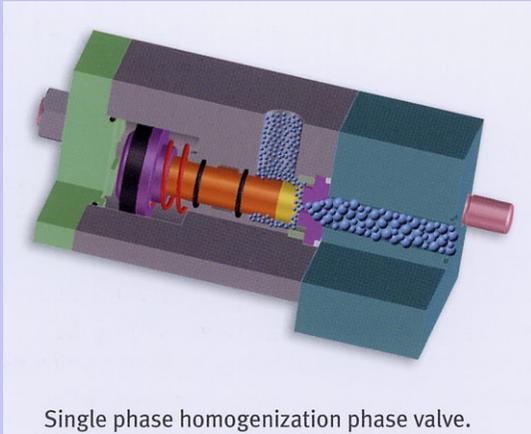
- Il coagulo è soffice e debole per l'effetto destabilizzante dei globuli in eccesso e per l'attrazione sui globuli carichi negativamente della caseina
- Nei formaggi erborinati facilita l'azione lipolitica dei funghi
- Nei formaggi alla crema porta ad una pasta più viscosa
- Nei fiocchi di latte disattiva le agglutinine ed evita la formazione di glomeruli
- Nei formaggi fusi migliora la spalmabilità

Omogeneizzazione

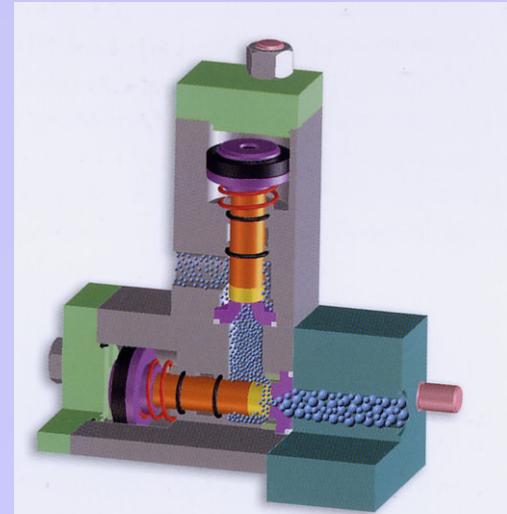
- Per poter miscelare stabilmente una o più sostanze in un liquido è necessario l'impiego dell'omogeneizzatore, che consente di micronizzare e disperdere le particelle in sospensione nel fluido, conferendo stabilità nonostante i successivi trattamenti e stoccaggi.
- Il prodotto giunge alla valvola omogeneizzante a bassa velocità e ad alta pressione (derivata dalla piccola luce tra testina di passaggio e testina d'urto). Nel passaggio viene assoggettato a numerose forze che causano la micronizzazione delle particelle: una violenta accelerazione con immediata decelerazione generano cavitazione con esplosione dei globuli, intensa turbolenza, unita a vibrazioni ad alta frequenza, forze di taglio d'urto derivate dal passaggio laminare tra le superfici della valvola di omogeneizzazione e conseguente impatto con l'anello d'urto



Viste al microscopio del prodotto non omogeneizzato (1) e omogeneizzato (2)



Single phase homogenization phase valve.



Double phase homogenization phase valve.





TRATTAMENTO TERMICO

✓ TERMIZZAZIONE

- riscaldamento a $T < 68^{\circ}\text{C}$ per 15" seguita da raffreddamento a $+4^{\circ}\text{C}$
- serve a ridurre la carica sia prima dello stoccaggio sia prima della coagulazione
- ristabilisce le condizioni del latte di partenza (caseina + calcio)

✓ PASTORIZZAZIONE

- $T > 63^{\circ}\text{C}$ per 30' (pastorizzazione bassa LTLT)
- $T > 71.7^{\circ}\text{C}$ per 15.5 " (pastorizzazione HTST)
- $T > 85^{\circ}\text{C}$ per 1-4" (flash pasteurization)

Pastorizzazione HTST

- si forma un complesso fra lattoglobuline e k-caseina → ostacola l'azione della chimosina
- modifica di odore e colore → gusto di cotto e imbrunimento
- diminuisce il Ca solubile → più difficile formare il gel (prima fase: latte-gel)

... *quindi*

- ☹ aumentano il tempo di presa e di indurimento
- ☹ diminuisce la rigidità finale del coagulo
- ☹ diminuisce lo spurgo
- ☺ aumenta la resa per co-precipitazione caseina/proteine solubili

Tecniche alternative

- microfiltrazione

- ✓ elimina anche le spore
- ✓ nessun danno termico
- ✓ elimina le cellule e quindi anche gli enzimi endocellulari
- ✓ nessun danno ai sali

Tecniche alternative

- *bactofugazione*
 - ✓ simile alla microfiltrazione









Gli innesti o fermenti utilizzati in caseificio sono microrganismi che possono modificare:

i caratteri fisico-chimici

i caratteri sensoriali

l'aspetto (muffe)

I batteri lattici vengono scelti sulla base di :

- *Produzione acido lattico*
- *Produzione aroma*
- *Attività proteolitica*
- *Azione inibente*
- *Produzione addensanti*
- *Produzione gas*
- *Azione probiotica*

- *Omofermentanti*
- *Eterofermentanti*

Gli innesti utilizzati in caseificio

Colture secondarie

Colture primarie

Colture naturali

Selezionate

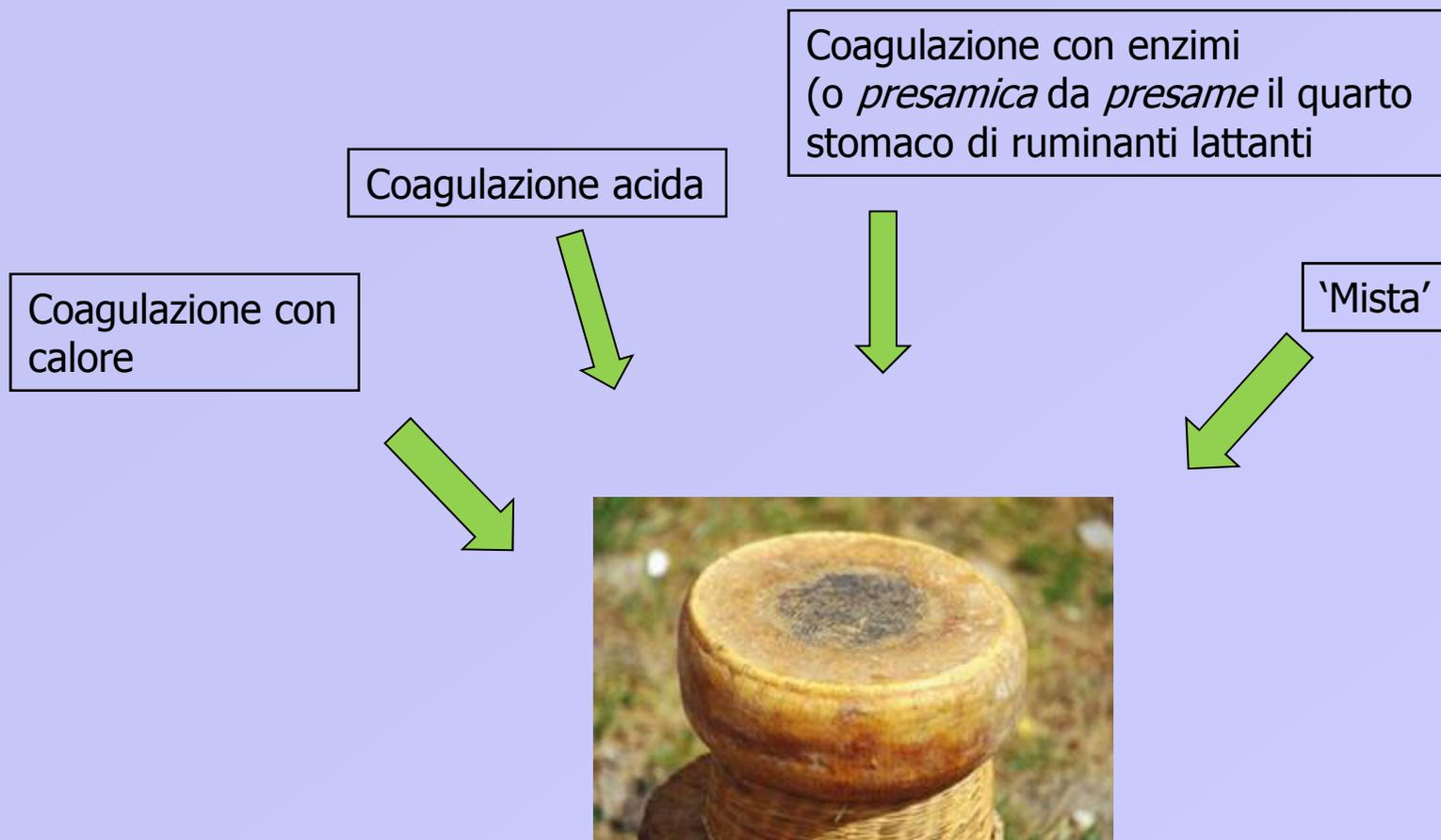
Siero fermento
Scotta fermento
Latte fermento

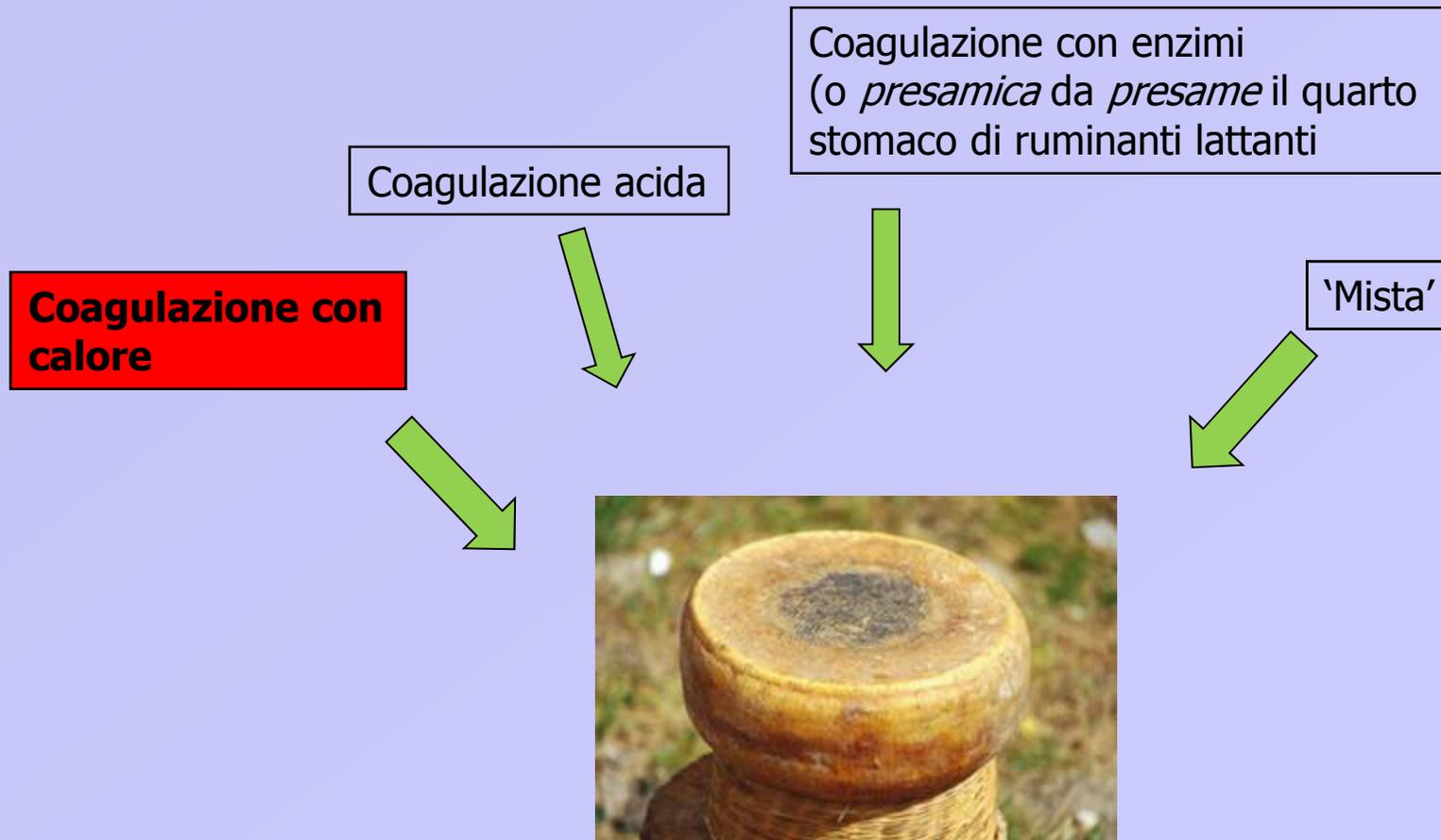
- Assenza di trapianti
- Semplificazione del lavoro
- Minori rischi di contaminazione
- Riduzione del materiale
- Attività regolare dei fermenti
- Migliore regolarità delle produzioni
- Possibilità di meccanizzare le fasi di produzione
- Disponibilità immediata dei fermenti
- Costo di investimento proporzionale al latte trattato
- Maggiore purezza microbiologica

Le colture secondarie o integrative

Muffe		
Penicillium candidum	Maturazione; superficie; competizione vs Mucor	A pasta molle
Geotrichum candidum	Maturazione; superficie; competizione vs Mucor	A pasta molle
Penicillium roqueforti; Penicillium weidemannii	Erborinatura; maturazione	Gorgonzola
Lieviti		
Kuyveromyces lactis	Disacidificazione della pasta	Formaggi a muffa bianca
Saccharomyces cerevisiae	Apertura della pasta	Gorgonzola
Batteri		
Propionibacterium spp	Occhiatura	Emmental
Microflora superficiale		
Brevibacterium linens	Pigmentazione rosso-arancio della crosta; maturazione	A pasta molle
Micrococcus spp	Pigmentazione rossa; aromatizzazione	A pasta molle
Enterococcus faecium	Azione antagonista vs Listeria	A crosta fiorita

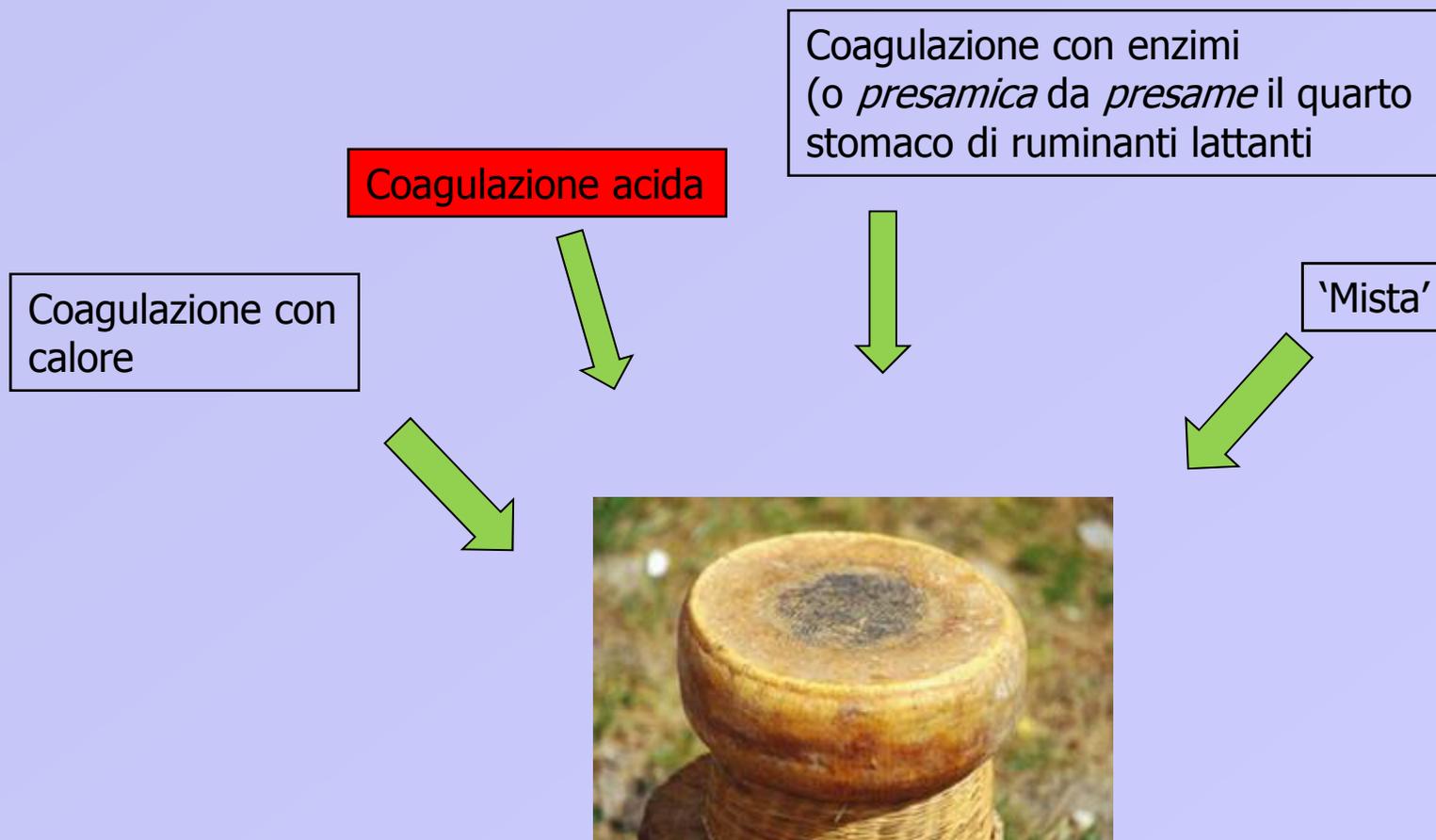


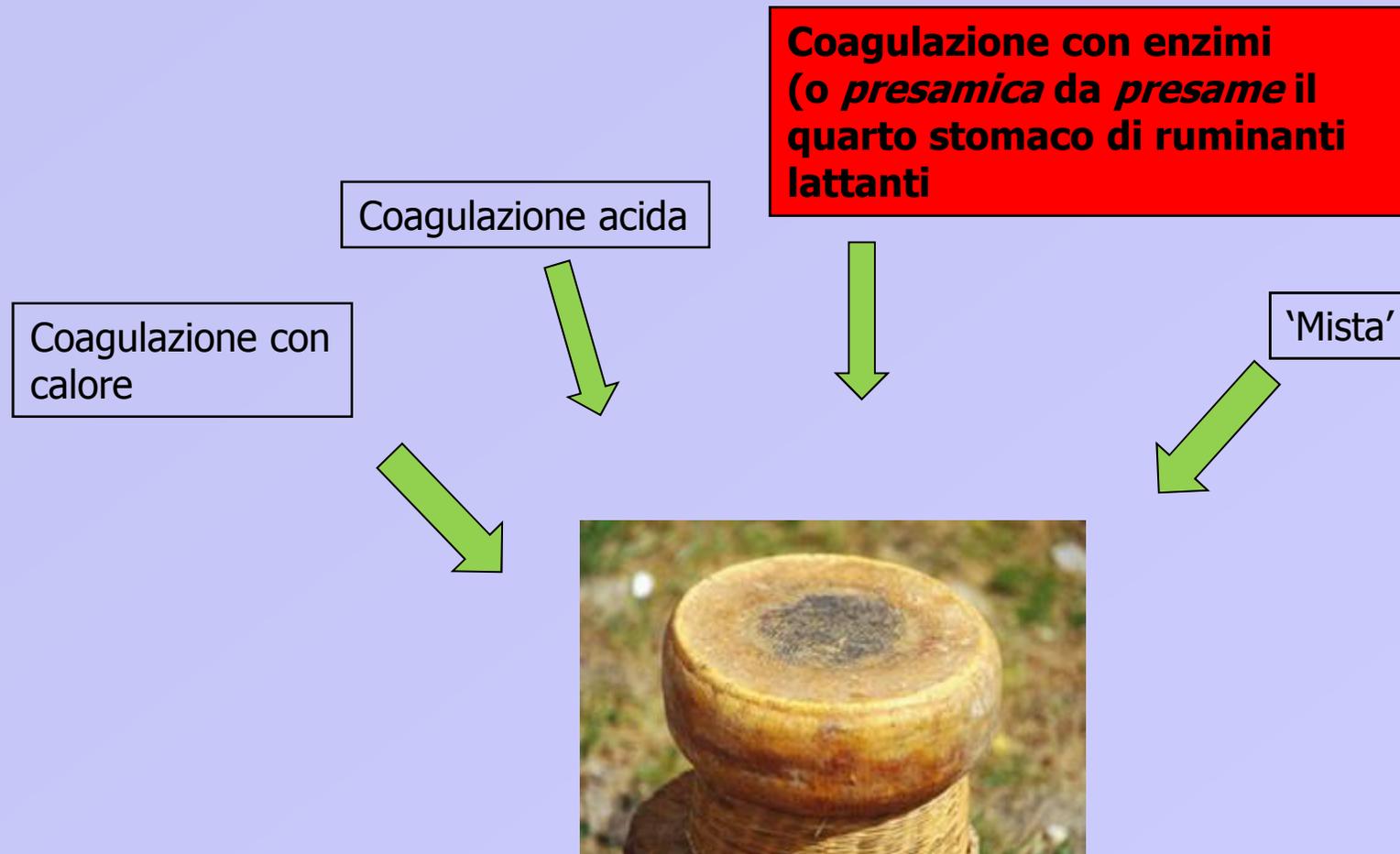




Coagulazione con calore

- Tecnica poco utilizzata, in cui si usano anche l'acidità e piccole quantità di caglio
- Le proteine del siero si denaturano, poi si aggregano
- Gli aggregati formano complessi con le caseine → coprecipitati
- $T > 85\text{ °C}$; $t > 5\text{ minuti}$; acidi → resa $> 20\%$
- Esempi il Cacioricotta, il Queso Blanco





Tipologie di caglio

- ✓ Di origine animale
 - Caglio di vitello (chimosina 90-95%; pasta, polvere o liquido; titolo 10.000-150.000)
 - Caglio di bovino adulto (pepsina)
 - Caglio di agnello (chimosina 75%; in genere in pasta; titolo 10.000; usato per il Pecorino Romano DOP)
 - Caglio di camoscio (chimosina 75%; pasta o liquido; titolo 10.000; usato per Puzone di Moena)
 - Caglio di capretto (chimosina 75%; pasta, polvere o liquido; titolo 10.000; usato per Provolone Valpadana DOP)
 - Caglio di maiale (pepsina; liquido; titolo 10.000, usato per Pecorino di Farindola)
 - Pepsina di pollo

- ✓ Di origine microbica-fungina
 - Aspartil-proteasi da *Mucor miehei*; *Mucor pusillus*, *Endothia parasitica*
 - Chimosina da *Kluyveromyces fragilis*

- ✓ Di origine vegetale
 - Coagulanti da cardo, carciofo, ananas, girasole, fico, papaia

- ✓ Di origine genetica microbica (da DNA ricombinato)

Caglio microbico-fungini

- Microrganismi che producono proteasi con attività simile al caglio
- Più lenti in fase iniziale ma più rapidi in fase finale
- Attività proteolitica elevata
- Usati per formaggi freschi

Caglio vegetale

- In genere estratti di pistilli di fiori di cardi (*C. cardunculus*, *C. scolymus*, *C. humilis*) essiccati
- Elevata attività proteolitica → diminuzione di resa, sapore amaro



Casu Perutu (Campania)

La Serena (Spagna)

Cacio Fiore Aquilano (Abruzzo)



❖ Enzimi del caglio

- ✓ Chimosina o Chimasì o Rennina – Attività massima a pH 5.5; T ottimale circa 40 °C; denaturazione a T > 55°C (ne rimane anche nei formaggi a pasta cotta); proteolisi scarsa (non agisce su peptidi <1400 Daltons)
- ✓ Pepsina – Agisce nella fase terziaria con elevata attività proteolitica (circa 45 volte la chimosina)
- ✓ Lipasi – attività lipolitica
- ✓ Lisozima

❖ Titolo

- mL di latte coagulati da 1 mL di caglio a 35 °C in 40 min → problemi di comparazione
- RU (Rennet Units) o IMCU (International Milk Clotting Units) : attività coagulante necessaria per coagulare in 100 sec 10 mL di substrato costituito da latte in polvere (bassa temperatura) ricostituito al 10.7% (p/p) in una soluzione acquosa 0.01 molare di cloruro di calcio ad un pH di 6.35

❖ Tipologie

- ✓ *Liquido → stabile, titolo 1:5000 – 1:20000*
- ✓ *In polvere → molto concentrato, titolo >100.000*
- ✓ *In pasta → da capretto od agnello, titolo 1:5000 – 1:15000*

Coagulazione del latte

Coagulazione acida/lattica

Micella di caseina allo stato
di sol (fosfocaseinato di Ca)
--> caseina + $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

—————>
pH 4.6

Caseina demineralizzata
allo stato di gel -->
coagulo

+ Sali solubili

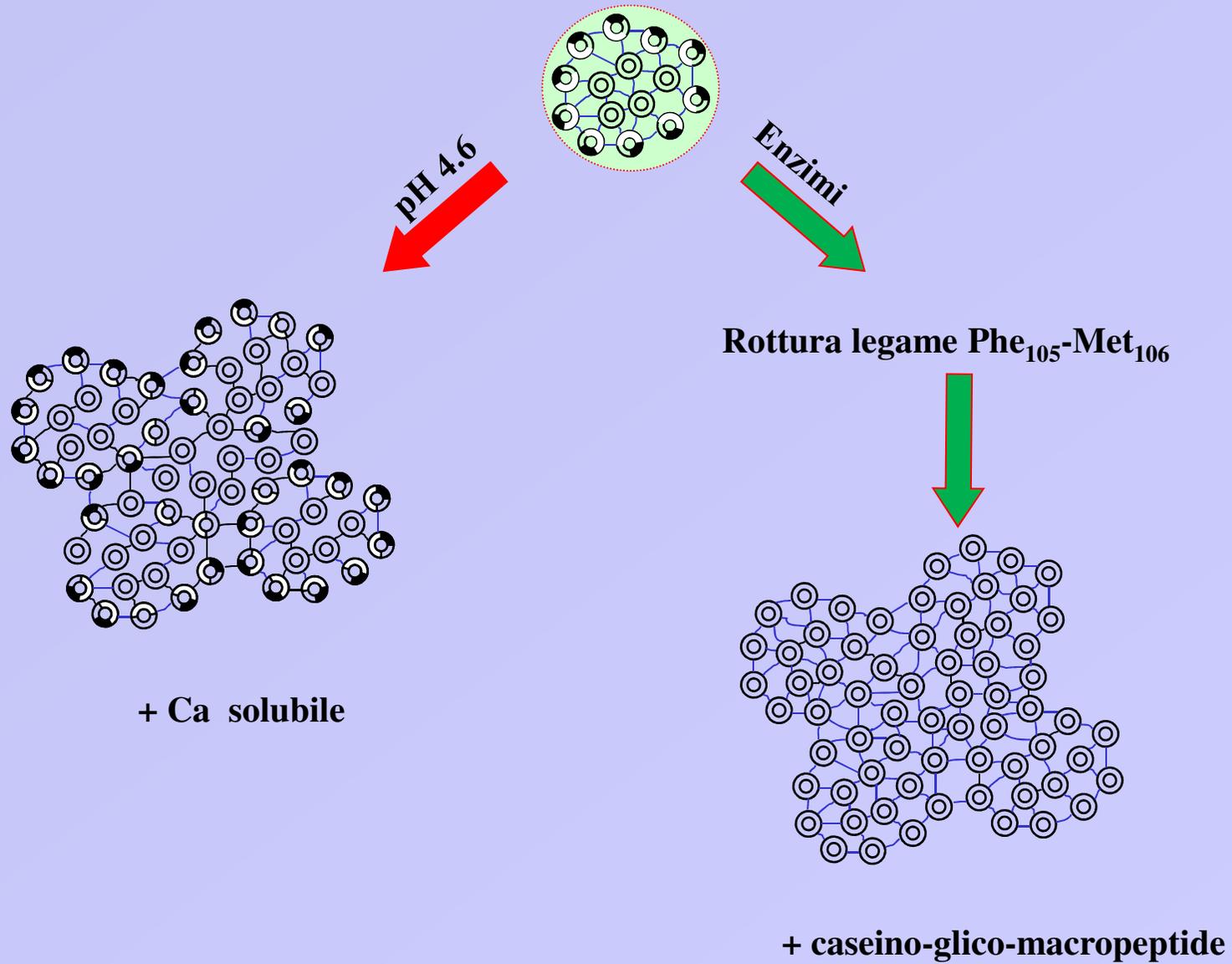
Coagulazione presamica

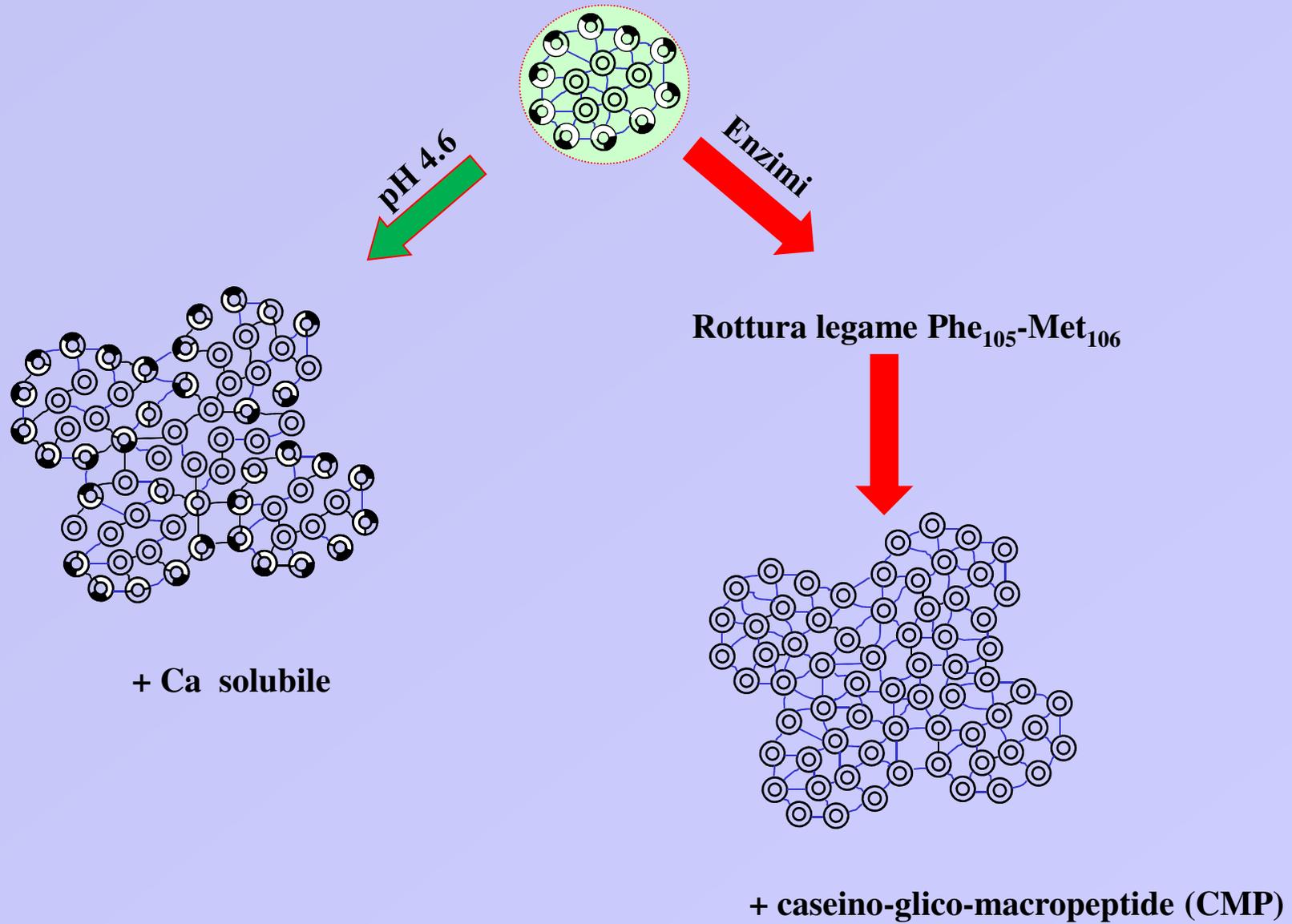
Micella di caseina allo stato
di sol (fosfocaseinato di Ca)
--> caseina + $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

—————>

Parafosfocaseinato
di calcio allo stato
di gel --> coagulo

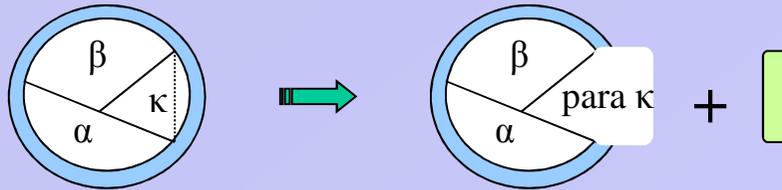
+ Sostanze solubili





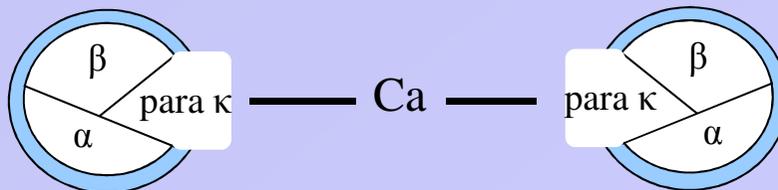
Coagulazione presamica

Fase primaria o enzimatica



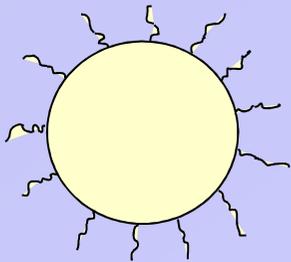
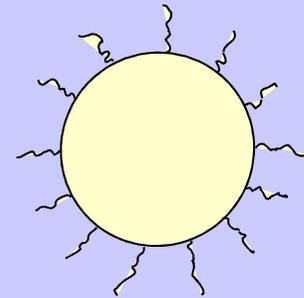
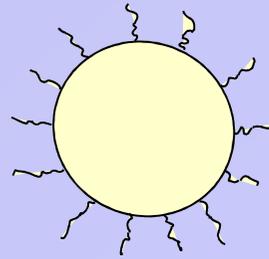
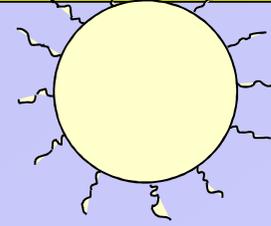
Caseina-K + Enzima \rightarrow Rottura legame Phe105-Met106 \rightarrow Paracaseina-K (1-105) + caseinoglicomacropeptide (106-169)

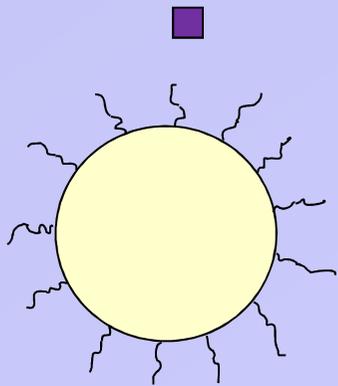
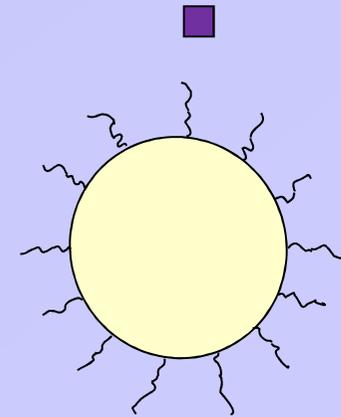
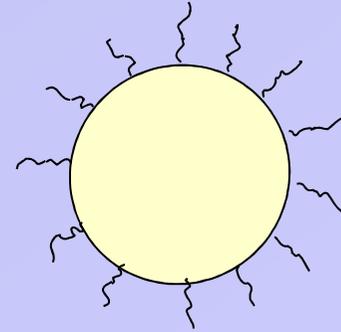
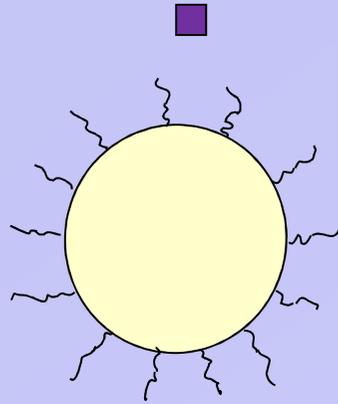
Fase secondaria

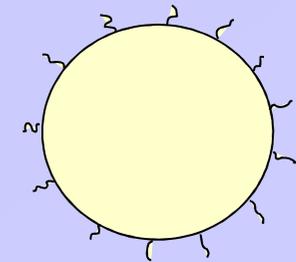
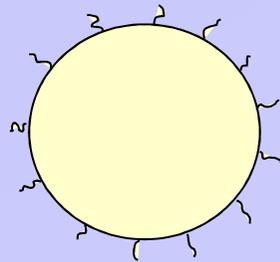
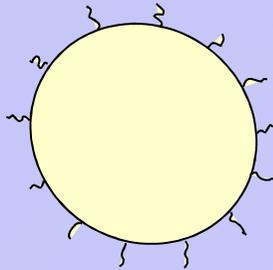
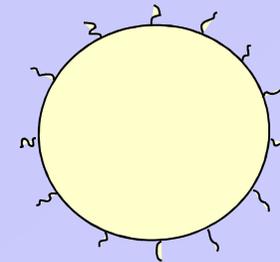
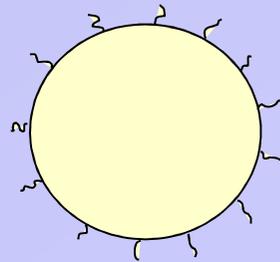
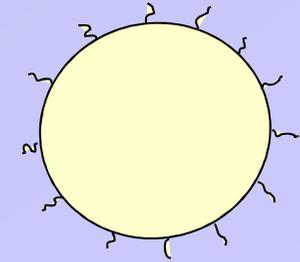
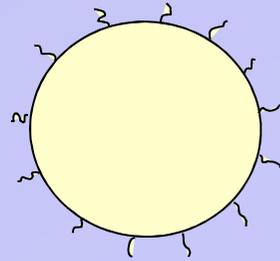
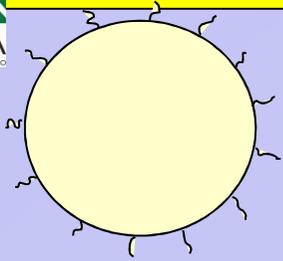


Fase terziaria

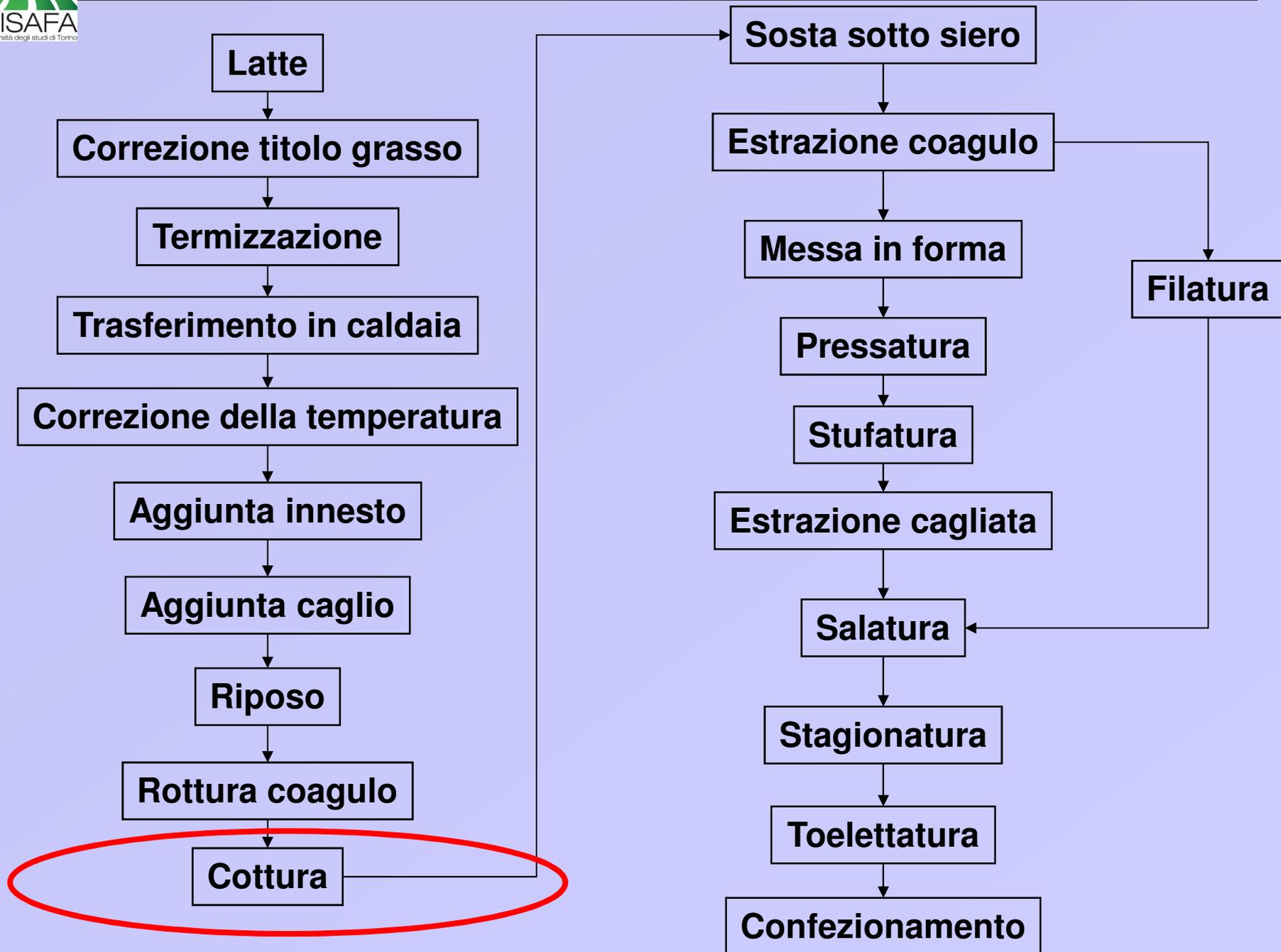
Idrolisi delle caseine









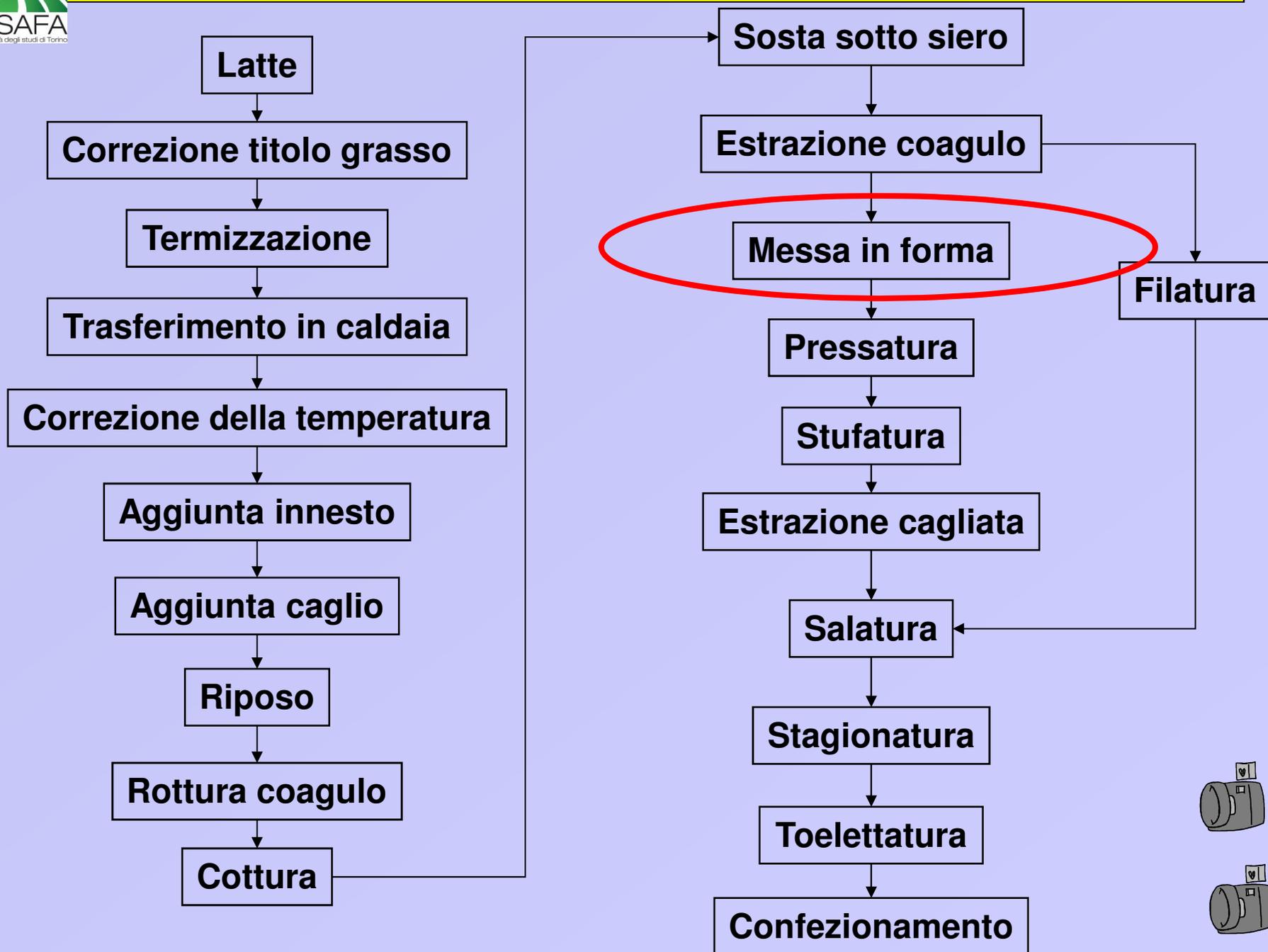




La cottura ...

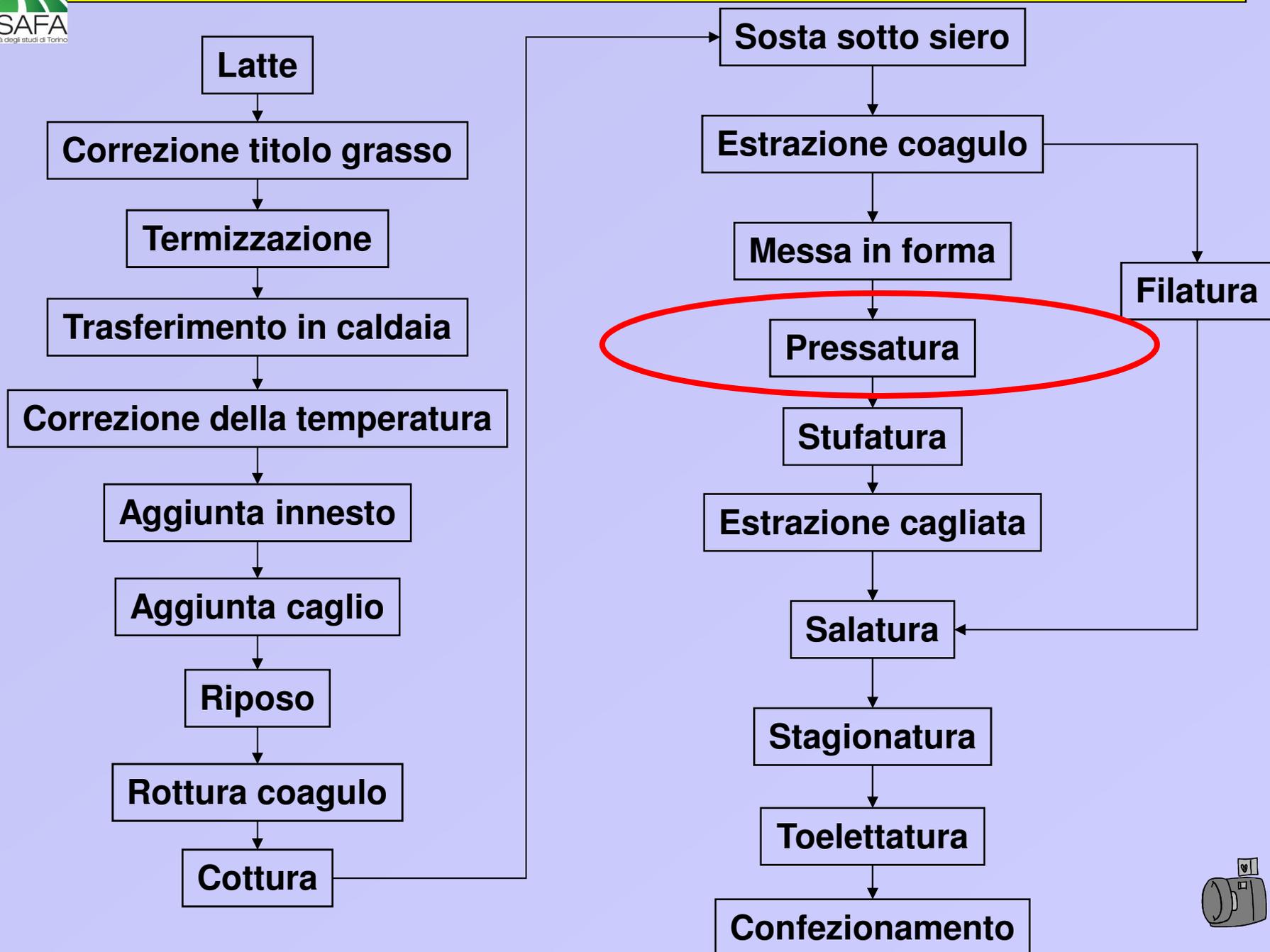
- permette uno spurgo maggiore della cagliata
- diminuisce la viscosità del siero e rinforza i legami della cagliata
- Si può avere anche per aggiunta di siero o acqua calda (paste filate, Asiago pressato, Fontal (paste lavate))
- Si può anche immergere la cagliata già formata in siero caldo (70-80 °C) per tempi da qualche minuto ad alcune ore (Pecorino siciliano, Canestrato siciliano, Maiorchino, Fiore sardo)

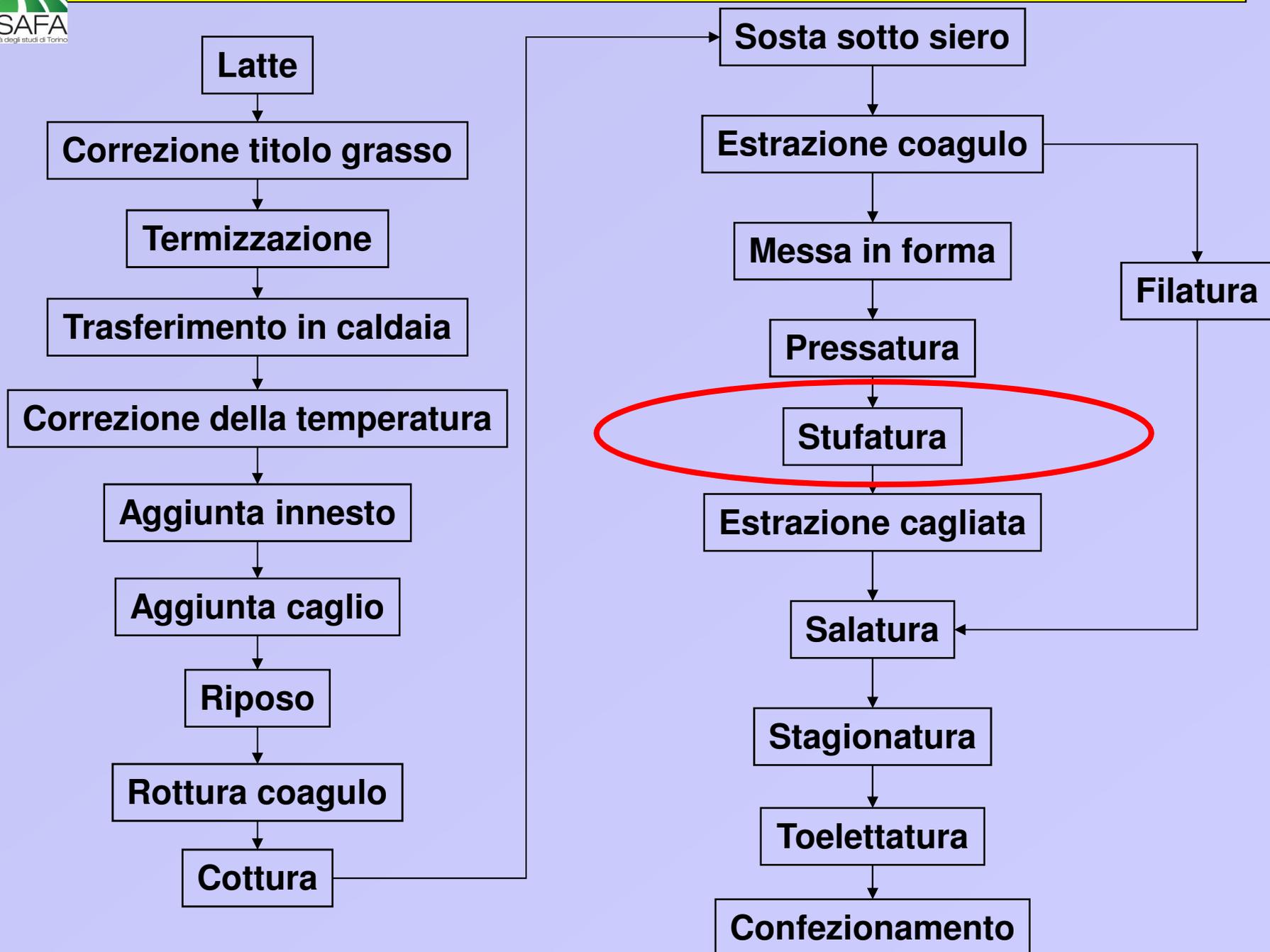


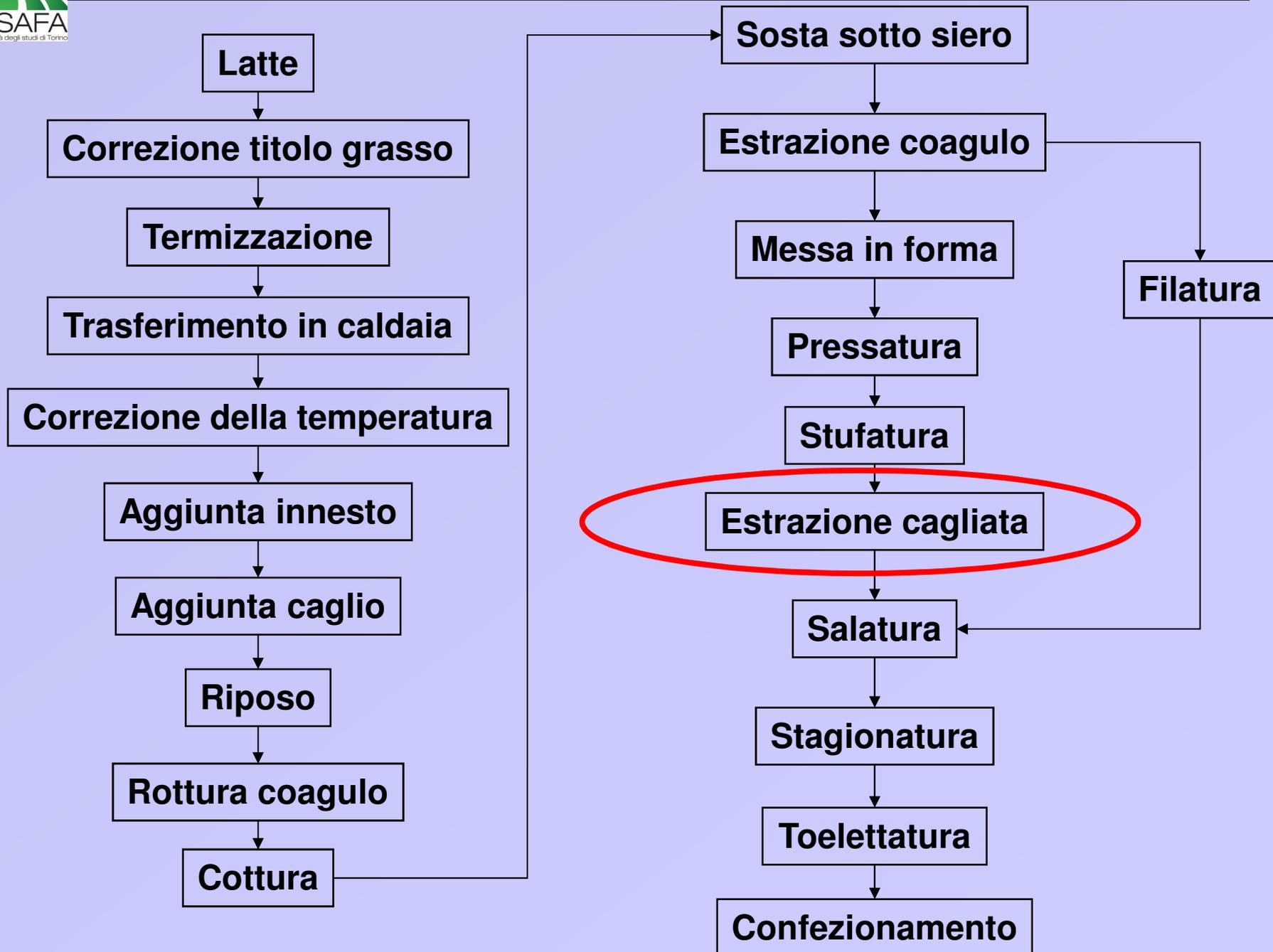


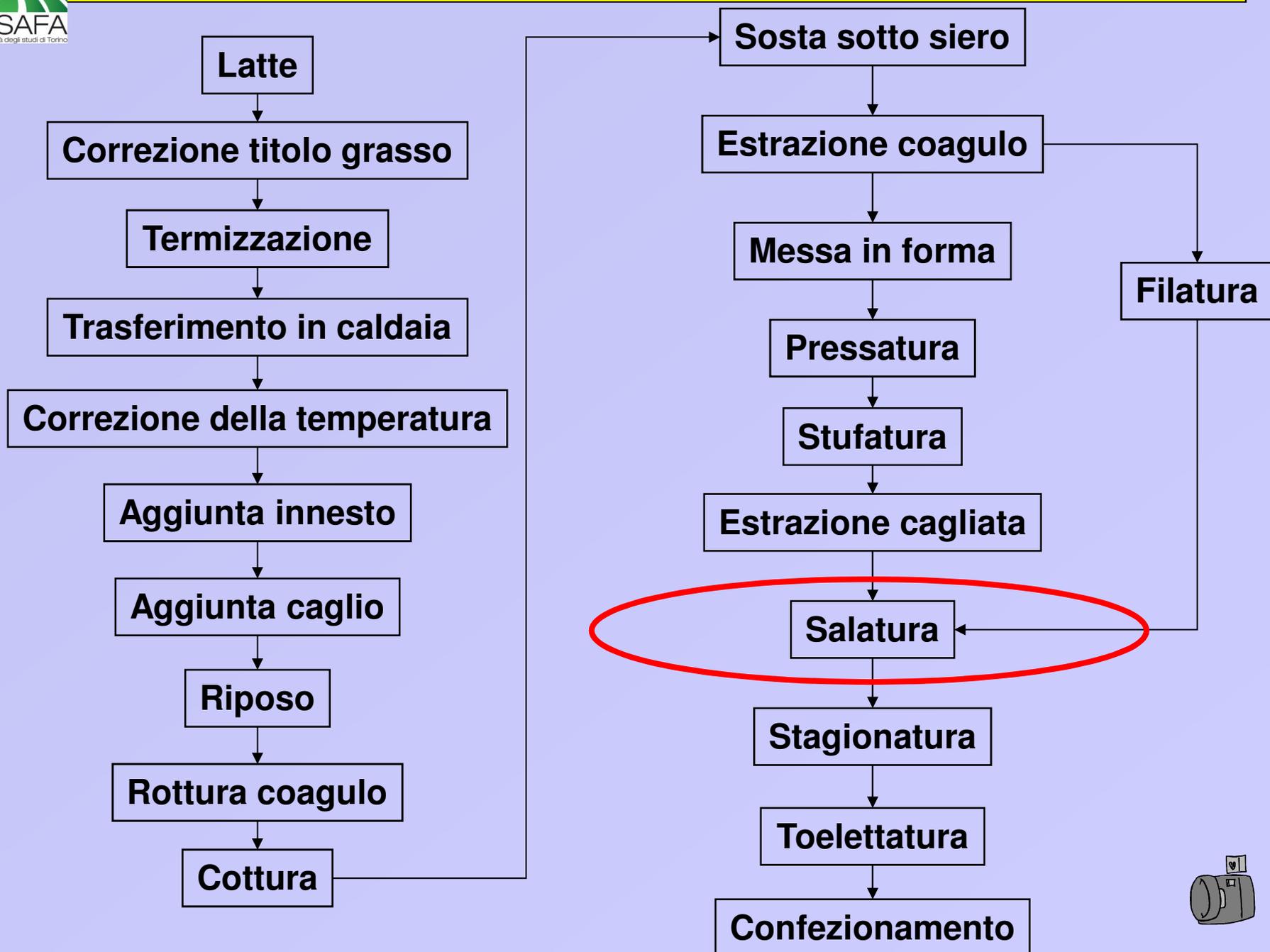
Operazioni “particolari” per favorire la sineresi:

- ribaltamento : la forma viene girata più volte (dopo 30 min, 1 ora, 2 ore, 4 ore)
- frugatura : la cagliata nella fascera viene sbriciolata
- forinatura : la forma viene forata con aghi









Quasi tutti i formaggi vengono salati. Fanno eccezione il Pannerone lodigiano e alcuni formaggi di pecora

I formaggi vengono salati per :

- favorire lo spurgo del siero → osmosi
- controllare lo sviluppo dei batteri lattici e quindi l'acidificazione
- controllare lo sviluppo della microflora
- facilitare la solubilizzazione delle proteine
- aumentare la gradevolezza del prodotto

Concentrazione 0 – 15% (Domiate egiziano, Feta greca)

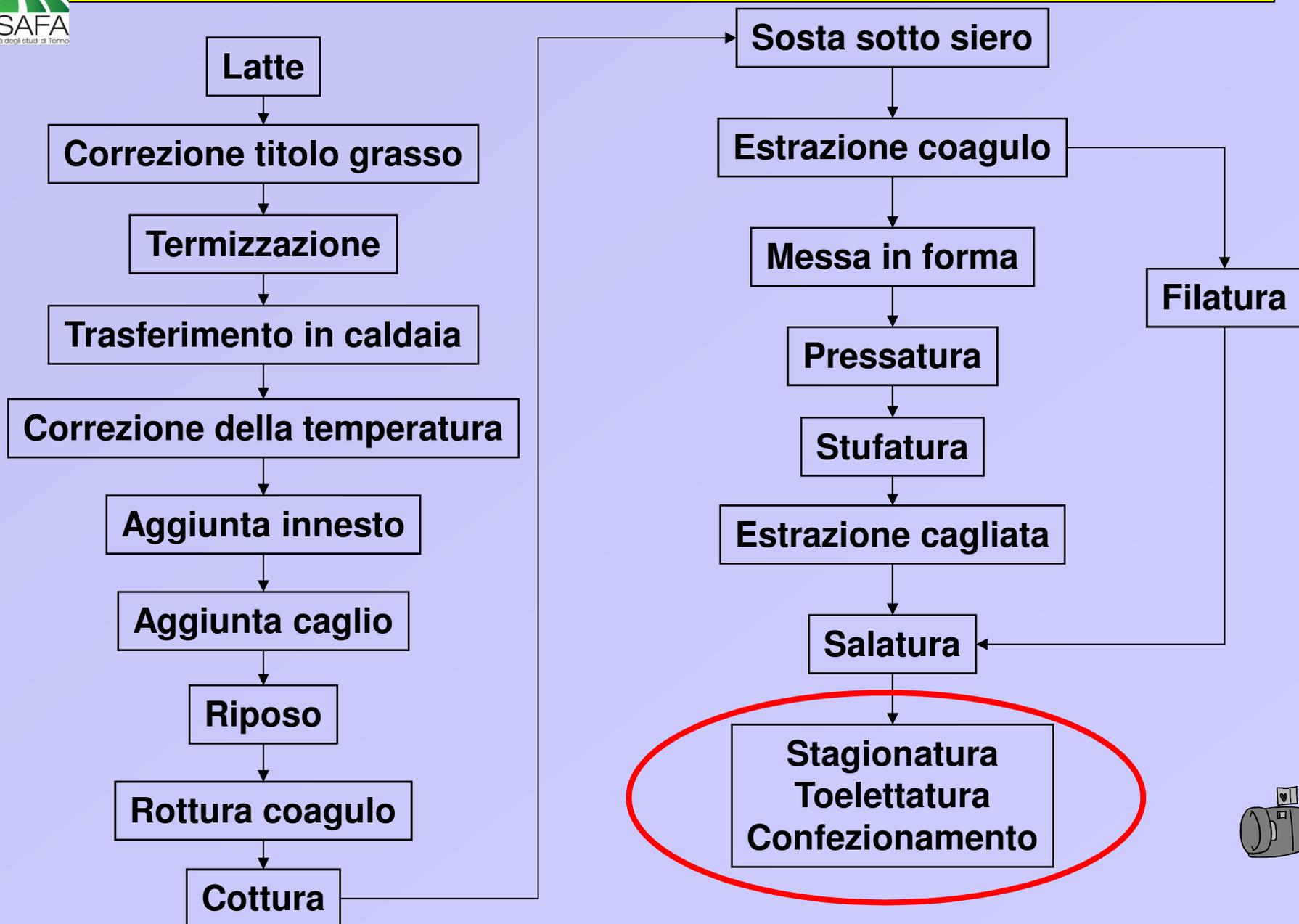


Modalità salatura

- Salatura a secco → sale posto sulla superficie
- Salatura in salamoia → 24-25 °Bé → galleggiamento forme ! → molti vantaggi (regolare salatura, meccanizzabile, perdite ridotte di sale)
- Salatura in pasta durante la fresatura (Castelmagno, Cheddar, Cantal)
- Salatura del latte (Domiaty)

Particolari tipologie di salatura:

- paste filate salate durante la filatura
- coagulo salato durante il lavaggio (Asiago pressato, Fontal, Chantal)
- durante la conservazione con la pulizia (Fontina, Taleggio, Puzzone di Moena)
- conservazione in salamoia (Feta, Asino, Domiaty)



FORMAGGIO



Requisiti generali:

1. Colore, odore, sapore ed aspetto caratteristici di ciascun tipo; 1^a qualità .
2. Pasta uniforme e continua con occhiatura caratteristica a secondo del tipo.
3. Crosta regolarmente formata, continua senza screpolature, fessure o fori.

Requisiti specifici:

1. Formaggi:

- a pasta filata di latte di bufala: mozzarella;
- formaggi di tipo svizzero: asiago;
- formaggi molli da tavola: crescenza, stracchino, taleggio, bel paese, philadelphia, formaggini;
- formaggi stranieri: emmenthal;
- formaggio grana di origine "Controllata", 1^a qualità, senza difetti, con caratteri organolettici caratteristici.



FORMAGGI

Si possono differenziare in formaggi stagionati o a media stagionatura e formaggi freschi, dato le loro differenti caratteristiche nutrizionali e organolettiche che incidono anche sulle modalità di approvvigionamento e di conservazione.

Inoltre, si definiranno le scelte tra formaggi prodotti secondo i requisiti del prodotto tipico o d'origine, ai sensi del D.P.R. n. 1099 del 18/11/1953, della Legge n. 125 del 10/4/1954 “Tutela delle denominazioni di origine e tipiche dei formaggi”, e del D.P.R. n. 1269 del 30/10/1955 “Riconoscimento delle denominazioni circa i metodi di lavorazione, caratteristiche merceologiche e zone di produzione dei formaggi” e successivi, privilegiando, quando esiste, il prodotto tutelato in commercio, il formaggio DOP.

Questi formaggi a denominazione d'origine protetta sono di norma tutelati da un proprio Consorzio. Il Ministero delle Politiche Agricole, attraverso un Ente di certificazione riconosciuto cui è attribuito per decreto il compito di controllo sui prodotti tutelati, garantisce ogni fase di lavorazione e commercializzazione che devono rispondere a uno specifico disciplinare di produzione.

Questi prodotti, per la loro identificazione, devono obbligatoriamente presentare sulla crosta o sull'involucro un marchio depositato che li contraddistingue.

I formaggi stagionati hanno una maggiore conservabilità rispetto a quelli freschi; comunque, se sono prodotti che vengono consumati saltuariamente, è preferibile acquistare tagli confezionati sottovuoto. Per i formaggi a media e lenta maturazione in fase di approvvigionamento si stabiliranno le stagionature minime richieste.

Si elencano alcuni formaggi stagionati a denominazione di origine protetta che possono essere inseriti in un menù per la ristorazione scolastica e le cui caratteristiche, pertanto, devono rispondere tassativamente ai propri disciplinari di produzione approvati da specifiche norme:

Asiago

Caciocavallo silano (→ il Comune è in provincia di Milano !)

Grana Padano

Parmigiano Reggiano

Fontina

Montasio

Provolone Valpadana

Taleggio

Toma Piemontese

Quartirolo Lombardo

I *formaggi definiti freschi* sono quelli a maturazione brevissima e contengono una elevata quantità di acqua che in particolari condizioni potrebbe facilitare la crescita microbica. Bisogna quindi porre particolare attenzione al loro trasporto e conservazione (a temperature comprese tra 0 °C e 4 °C). Possono anche essere utilizzati formaggi freschi monodose con fermenti vivi senza aggiunta di polifosfati.

Il prodotto deve essere consegnato entro 3 giorni dalla data di produzione e consumato non oltre 5 giorni dalla data di consegna. È preferibile richiedere forniture in confezioni monoporzioni che abbiano al momento della consegna una conservabilità di almeno 15 giorni prima della scadenza.

Si elencano alcuni formaggi freschi che possono essere inseriti in un menù per la ristorazione scolastica

Crescenza

La crescenza deve essere ottenuta da latte intero pastorizzato, fermenti lattici, caglio e sale; di presentazione compatta. Il prodotto deve avere sapore gradevole e non eccessivamente acido.

Mozzarella

Formaggio fresco a pasta filata, ottenuta da latte pastorizzato, fermenti lattici, caglio e sale, senza conservanti.

Ricotta di vacca

Derivato del latte, per coagulazione della lattoalbumina del siero di latte vaccino, pastorizzata e preconfezionata all'origine.

Tutti i formaggi qui di seguito riportati devono essere prodotti partendo da materie prime conformi ai Reg. (CE) n° 852 e 853) e alla Circolare n. 16 dell'01/12/1997. Tutte le confezioni devono essere conformi all'art. 23 del D.Lgs. 109/92.



Formaggi freschi: tipo Fior di certosa - tipo Annabella

Caratteristiche:

prodotti da puro latte vaccino fresco; caglio e sale; grasso minimo su sostanza secca 50%. Non devono presentare gusti anomali dovuti ad inacidimento o altro. Devono essere forniti in confezioni chiuse e devono riportare la data di confezionamento e scadenza.

Mozzarella

Caratteristiche:

prodotta a partire da solo latte vaccino fresco o pastorizzato, il grasso minimo contenuto deve essere il 44% sulla sostanza secca. Deve presentare buone caratteristiche microbiche e non deve presentare gusti anomali dovuti ad inacidimento o altro. I singoli pezzi devono essere interi e compatti;

Crescenza

Caratteristiche:

prodotta da puro latte vaccino fresco, il grasso minimo deve essere il 50% sulla sostanza secca e la pasta deve essere compatta e non eccessivamente molle. Non deve presentare difetti di aspetto, di sapore o altro, dovuti a fermentazioni anomale o altre cause;

Ricotta

Caratteristiche:

non deve presentare sapore, odore o colorazioni anomale. Deve essere fornita in recipienti chiusi, puliti ed idonei al trasporto, D.M. 21.3.73 e successive modifiche. Le confezioni devono riportare le dichiarazioni specifiche relative al tipo di prodotto: ricotta romana, ricotta piemontese ed altre.

Fontina

Caratteristiche:

prodotta da puro latte vaccino fresco, il grasso minimo deve essere il 45% sulla sostanza secca e la pasta deve essere compatta ma elastica con scarsa occhiatura, fondente in bocca di colore leggermente paglierino e sapore dolce caratteristico. Non deve presentare difetti di aspetto, di sapore o altro, dovuti a fermentazioni anomale o altre cause. Deve essere matura e riportare le dichiarazioni relative al tempo di stagionatura. La denominazione fontina è riservata al prodotto indicato nel DPR 1269 del 30.10.55.

Fontal

Caratteristiche:

prodotto da puro latte vaccino fresco, il grasso minimo deve essere il 45% sulla sostanza secca. Non deve presentare difetti di aspetto, di sapore o altro, dovuti a fermentazioni anomale o altre cause. Deve essere matura e riportare le dichiarazioni relative al tempo di stagionatura;

Provolone

Caratteristiche:

prodotto con latte vaccino intero, il grasso minimo contenuto deve essere del 45% sulla sostanza secca. La pasta deve essere compatta, priva di occhi, di colore bianco tendente a paglierino; non deve presentare difetti di sapore e di aspetto dovute a fermentazioni anomale o altre cause. La stagionatura deve variare da sei a dodici mesi.

Lo yogurt

I lattici fermentati

Si intendono i prodotti ottenuti per coagulazione del latte, senza sottrazione del siero, per azione esclusiva di microrganismi che devono conservarsi vivi e vitali sino al momento del consumo

- Lattici acidi termofili (fermentazione a 37-45 °C con produzione di acido lattico)
 - ✓ Yogurt (Armenia)

- Lattici acidi mesofili (fermentazione a 20-30 °C con produzione di acido lattico)
 - ✓ Latte acido
 - ✓ Crema acida
 - ✓ Latticello acido
 - ✓ Viili (Finlandia), Ymer (Svezia), Skier (Islanda) ecc.

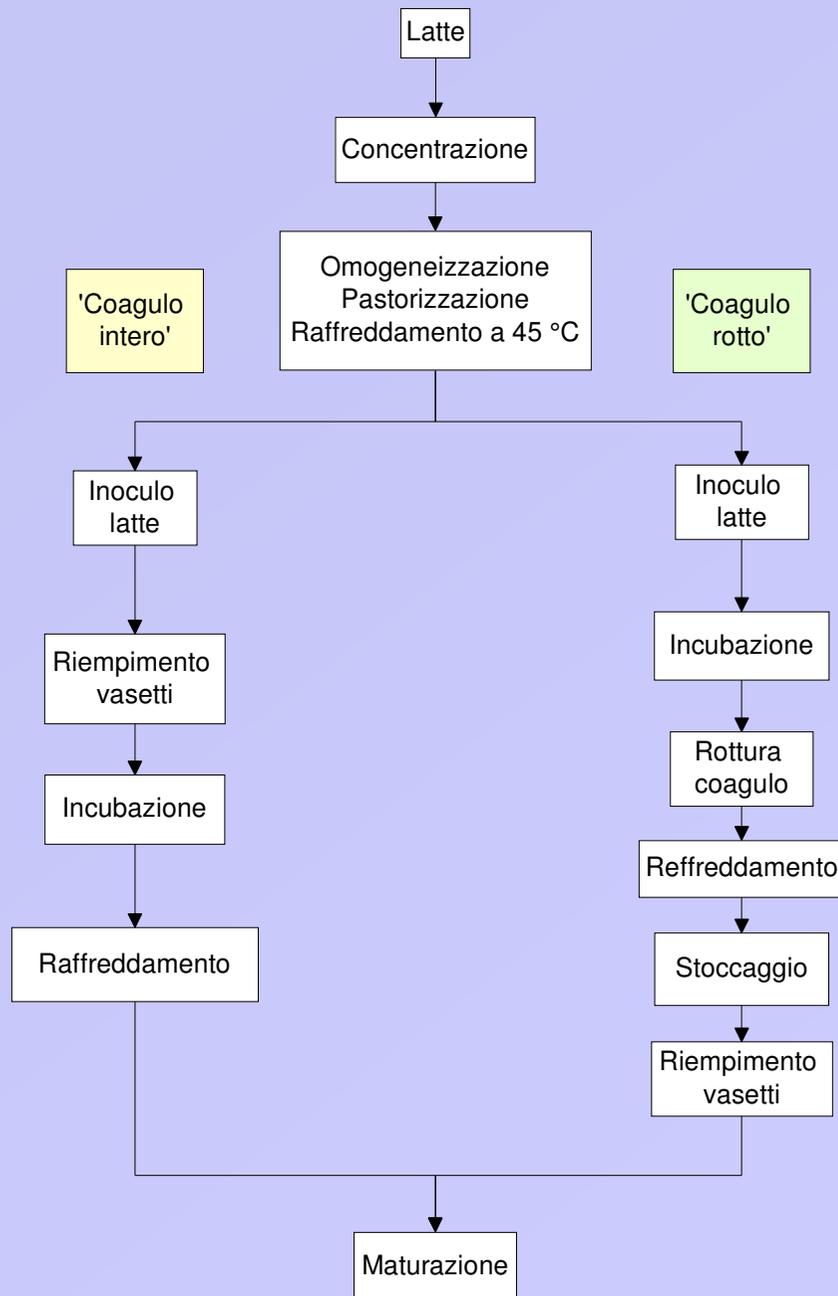
- Lattici acido-alcologici (fermentazione a 15-25 °C con produzione di acido lattico, alcol e anidride carbonica)
 - ✓ Gioddu (Sardegna)
 - ✓ Kephir (Caucaso)
 - ✓ Kourmis (Mongolia)
 - ✓ Kos

In Italia si può chiamare "yogurt" solo il prodotto ottenuto dalla coagulazione acida del latte fermentato da *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*. Questi due microrganismi devono essere vivi e vitali fino al consumo nella quantità totale non inferiore a 10 milioni per grammo di prodotto e in quantità non inferiore a 1 milione per grammo per ciascuna specie

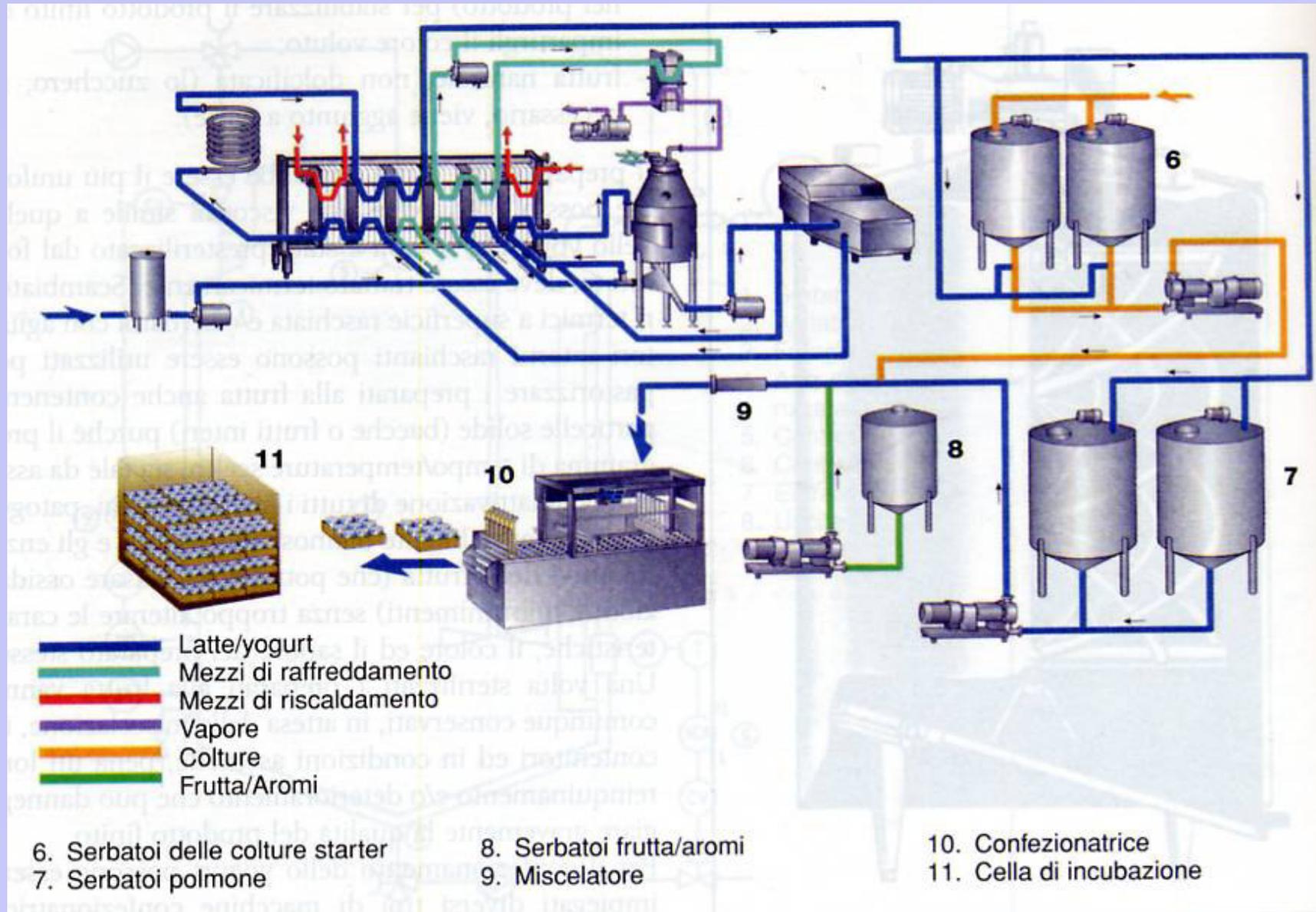
Il più comune è lo yogurt bianco o naturale, prodotto a partire da latte vaccino.

Tra le aggiunte più comuni c'è la frutta → in questo caso l'etichetta deve riportare l'indicazione: "yogurt con..." o "yogurt al..." se sono effettivamente presenti pezzi o purea di frutta; oppure la dicitura "al gusto di ..." o "all'aroma di ..." quando è presente solo l'aroma.

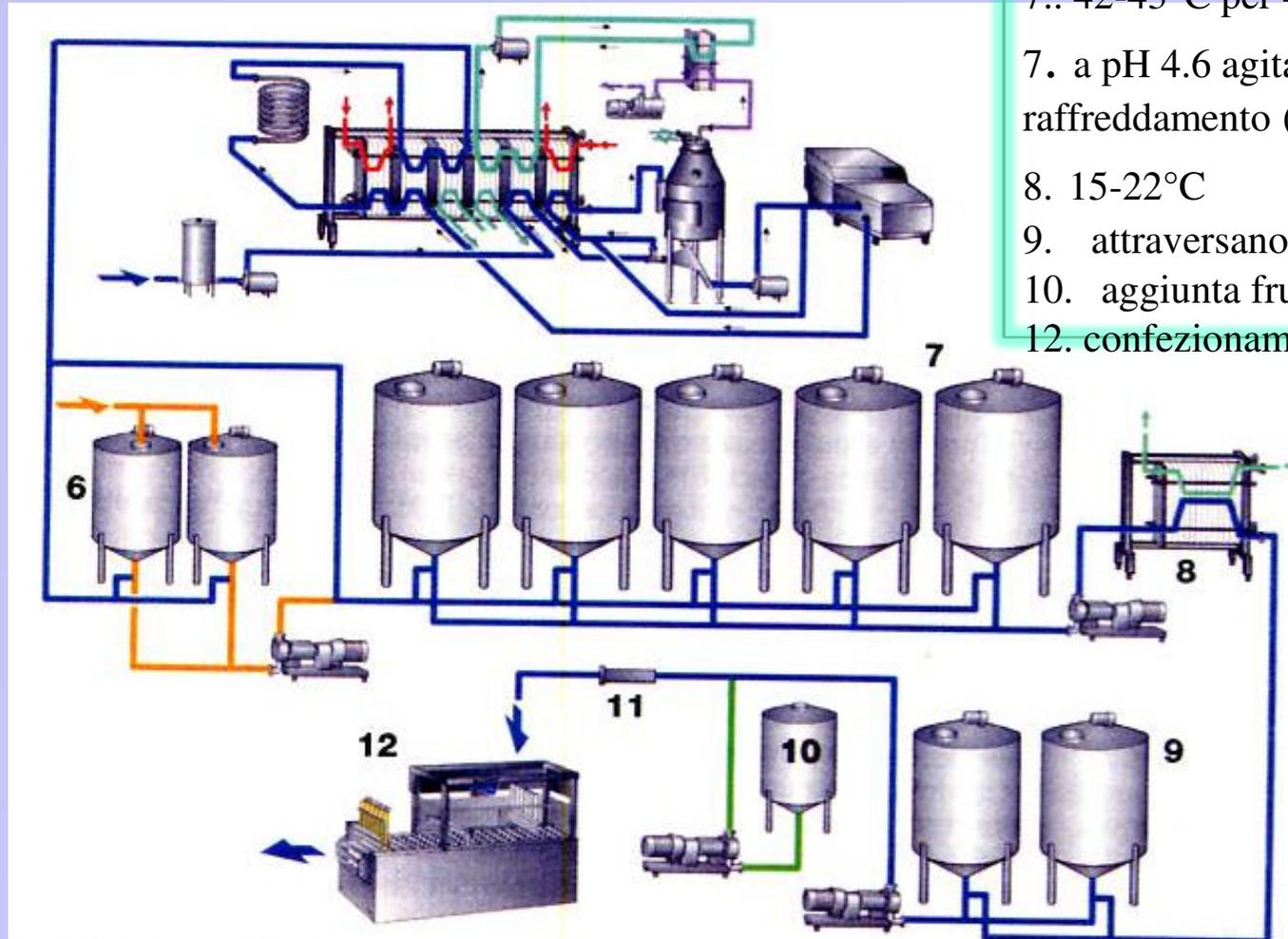
Yogurt



YOGURT COMPATTO



YOGURT OMOGENEO



- 7.. 42-43°C per 4-6 h con 2-3% inoculo
- 7. a pH 4.6 agitazione 30 giri al minuto+ raffreddamento (usando H₂O 2°C)
- 8. 15-22°C
- 9. attraversano lisciatori
- 10. aggiunta frutta
- 12. confezionamento

- 6. Serbatoi starter
- 7. Serbatoi di incubazione
- 8. Raffreddatore a piastre
- 9. Serbatoi polmone
- 10. Serbatoio frutta - zuccheri - aromi
- 11. Miscelazione
- 12. Confezionamento in vasetti



YOGURT

Lo yogurt è ottenuto da latte pastorizzato fermentato con *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*, cui possono essere aggiunti ingredienti diversi, come frutta, a pezzi o in purea, cioccolato, malto, cereali, panna, zucchero, ecc.

Presenta un gusto tipico, odore e colore caratteristici; la sua consistenza è più o meno cremosa, di aspetto liscio, omogeneo e senza separazione di siero.

Tra quelli alla frutta è meglio scegliere quelli **senza conservanti antimicrobici**.

Il trasporto dello yogurt deve avvenire a temperature comprese tra 0 °C e + 4 °C e la sua conservazione a temperature **non superiori a 4 °C per un tempo di circa 30 giorni**.

Si consiglia l'utilizzo di confezioni monodose da g 125, con almeno ancora 15 giorni di conservabilità prima della data di scadenza.



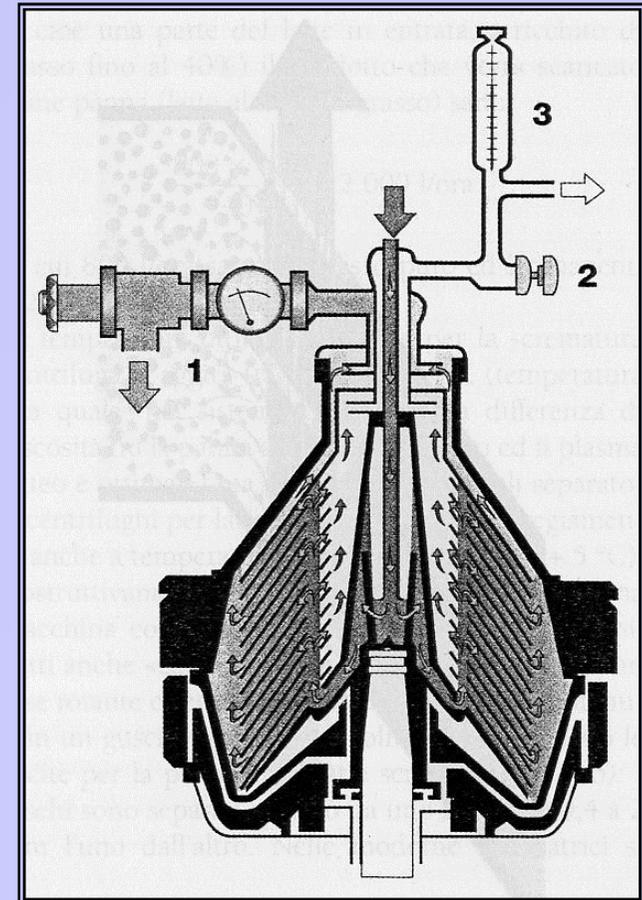
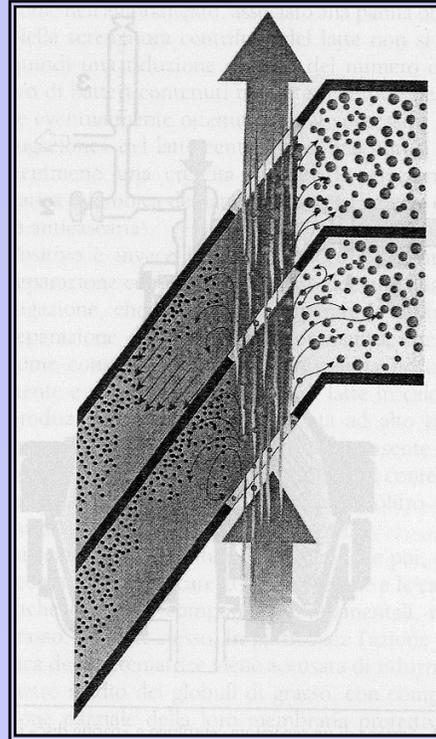
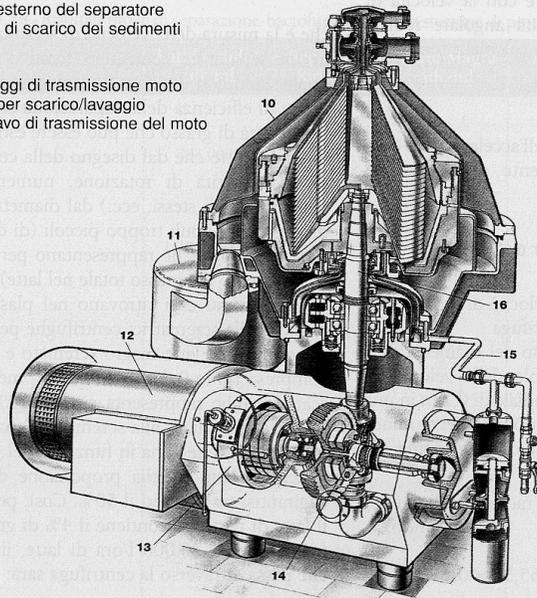
Yogurt alla frutta/intero

L'alimento:

- deve rispondere ai requisiti previsti dai Reg. (CE) n° 852 e 853) e alla circolare n. 16 del 1.12.1997;
- non deve contenere additivi alimentari;
- deve essere confezionato in monoporzioni;
- deve contenere fermenti lattici vivi in quantità non inferiori a 10^8 , al momento della consegna, per ciò che riguarda lo streptococco thermophilus e il lactobacillus bulgaricus.

Il burro

10. Corpo esterno del separatore
11. Ciclone di scarico dei sedimenti
12. Motore
13. Freno
14. Ingranaggi di trasmissione moto
15. Acqua per scarico/lavaggio
16. Asse cavo di trasmissione del moto











Panne in commercio

- ☺ Panna da caffetteria (basso tenore in grasso, ma mai inferiore al 12%; UHT)
- ☺ Panna da cucina (grasso 15-20%; UHT)
- ☺ Panna da montare (grasso circa 35%; pastorizzata)
- ☺ Panna montata (in bombolette spray; addizionata di varie sostanze in quanto prodotto dolciario e non derivato del latte)

Il burro

Prodotto ottenuto con operazioni meccaniche dalla panna ricavata dal latte di vacca, dal siero del latte di vacca o dalla miscela di tali prodotti

Reg. 2991/94

- Burro (grasso >80% ma <90%; acqua < 16%; estratto secco non grasso <2%)
- Burro tre quarti (grasso >60% ma <62)
- Burro metà (grasso >39% ma <41%)
- Grasso lattiero da spalmare al ...% (<39% - >41% ma <60% - >62% ma <80%)

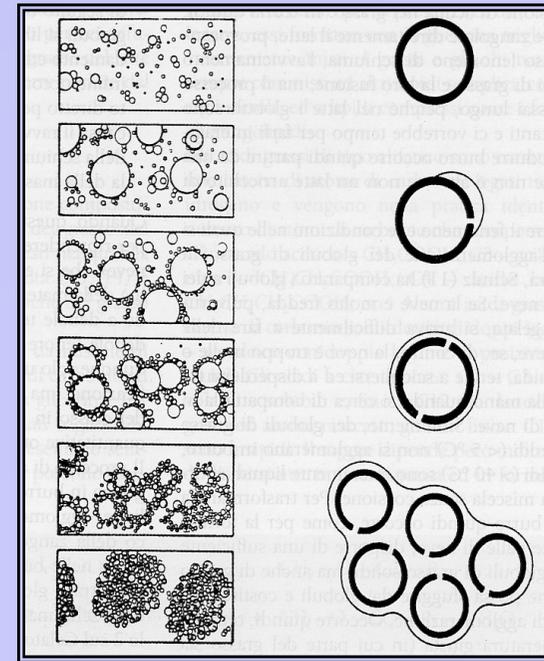
- A ridotto tenore di grassi o alleggerito → grasso >41% ma <62%
- A basso tenore di grassi o light o leggero → grasso <41%

- La dicitura «tradizionale» può essere utilizzata congiuntamente alla denominazione «burro» quando il prodotto è ottenuto direttamente dal latte o dalla crema di latte o panna. Ai sensi del presente articolo il termine «crema di latte o panna» designa il prodotto ottenuto dal latte, sotto forma di un'emulsione di grassi in acqua con un tenore minimo, in peso, di grassi lattieri del 10 %.

La burrificazione

- ✓ Latte - Siero
- ✓ Separazione della panna (**panna=cream=crème≠crema**)
- ✓ Pastorizzazione della panna (82-90 °C per 20-30 min)
- ✓ Inoculo batteri selezionati
- ✓ Maturazione della panna (16-21 °C per 12-15 ore sino a pH 4.7-5.1 pari a 18-20 °SH)

- ✓ Zangolatura (6-15 °C per 40-45 min)
(Teoria della schiuma)
- ✓ Lavaggio
- ✓ Impastamento (con eventuale salatura max 2%)
- ✓ Formatura
- ✓ Confezionamento





BURRO

Requisiti generali:

1. Genuino, di pura panna di centrifuga, ricavato unicamente dal latte di **mucca** e sottoposto a pastorizzazione, privo di qualsiasi difetto, con odore e sapore gradevoli. Non ci deve essere crescita di muffa, nè essere microbiologicamente contaminato.

Requisiti specifici:

1. Contenuto in peso di materia grassa non inf. all'82% e indice di rifrazione a 35 °C compreso tra 44 e 48.
2. Qualità (secondo standard di punteggio U.S.A., indicato a scopo di riferimento): categoria A.



Burro di centrifuga/burro monoporzione

Le modalità di produzione, la composizione e la qualità merceologica devono rispettare le norme della legge n.1526 del 23 dicembre 1956, L. 283/62, L. 202 del 13 maggio 1983, D.L.19/2/92 n. 142 e D. Lgs. 109/92 e s.m.i..

In particolare il burro non deve avere un contenuto in materia grassa inferiore all'80%, per il burro destinato al consumo diretto; al 60-62% per il burro leggero a ridotto tenore di grasso, al 39-41% per il burro leggero a basso tenore di grasso.

Esso deve risultare fresco e non sottoposto a congelamento, non deve essere in alcun modo alterato, non deve avere gusto di rancido, nè presentare alterazioni di colore sulla superficie. Deve presentare buone caratteristiche microbiche (vedi tabelle limiti di contaminazione microbica).

Il trasporto dovrà assicurare il rispetto delle norme vigenti relative: in particolare riguardante i requisiti igienici dei mezzi di trasporto art.47 e 48 D.P.R. n.327 del 26 marzo 1980 e le temperature del prodotto durante il trasporto che possono oscillare tra + 1° e + 6° C, art.51 D.P.R. n.327/80 allegato C, aggiornato dal D.M. 1 aprile 1988.

Le uova



UOVA

Requisiti generali:

1. **Fresche** dal guscio perfettamente pulito, regolare nella forma e porosità; camera d'aria appena accennata ed immobile alla perlinatura; albume chiaro, liquido, senza corpi estranei e così pure il tuorlo.; germe con sviluppo impercettibile e assenza di odori estranei .Alla rottura le uova devono presentare tuorlo intero, albume denso e membrana integra e resistente.

Requisiti specifici:

1. **Uova di gallina** di categoria AA od A; categoria di peso 1[^] o 2[^].



Uova

Uova categoria A extra fresche

Devono essere conformi al Reg. (CE) 557/2007 che stabilisce le modalità di applicazione del Reg. (CE) n° 1028/2006.

Le uova di categoria A extra fresche devono appartenere alla categoria 1°, conformemente al regolamento CEE n. 1274/91 s.m.i.. Le stesse devono essere vendute in imballaggi o confezioni, recanti le prescritte fascette e dispositivi di etichettatura con obbligatorietà delle seguenti dichiarazioni:

- ditta produttrice;
 - categoria di qualità;
 - peso e numero
 - numero del centro di imballaggio e data di imballaggio;
- secondo quanto previsto dal D.Lgs. 109/92 s.m.i.

Le uova devono provenire da galline allevate con mangimi di origine vegetale.

Uova pastorizzate

Devono provenire da uno stabilimento in possesso del riconoscimento del Ministero della Sanità.

Devono essere trattate e preparate in stabilimenti riconosciuti; devono essere sottoposte ad un trattamento termico almeno equivalente alla pastorizzazione o ad altro trattamento riconosciuto dal Ministero della Sanità, idoneo a soddisfare i requisiti microbiologici previsti dalla normativa.

I veicoli e i contenitori per il trasporto devono essere attrezzati in modo che le temperature prescritte dalla normativa siano mantenute durante la durata del trasporto.

Per i prodotti refrigerati deve essere in particolare mantenuta la temperatura di 4°C.

L'etichettatura deve essere conforme a quanto previsto dal D.Lgs. 109/92 e s.m.i.