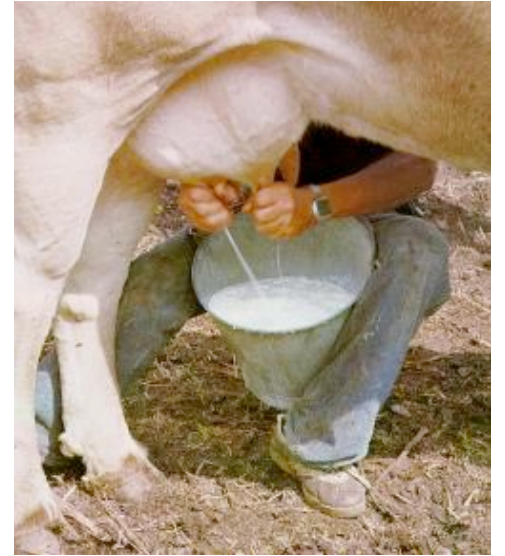


# ISPEZIONE DEL LATTE E DEI DERIVATI



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

**Latte:** il latte è un liquido alimentare, ottenuto dalla mungitura regolare, ininterrotta e completa di animali in buono stato di salute e nutrizione



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

- Il latte rappresenta una delle principali fonti alimentari proteiche dell'umanità
- Il latte è un alimento completo, che ha varie funzioni (serve al rafforzamento delle ossa, dei denti, allo sviluppo dei tessuti nervosi, ecc.)
- Nei Paesi occidentali, il latte e i suoi derivati forniscono alla popolazione quasi un terzo del fabbisogno giornaliero di proteine



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# Composizione del latte

Composizione tipo di latte da specie d'allevamento

Latte di ...	% acqua	% proteine	% lattosio	% grassi	% sali	Valore energetico
vacca	87,47	3,51	4,92	3,68	0,74	729 kcal/kg
pecora	82,70	6,10	4,60	5,80	0,80	980 kcal/kg
capra	85,50	4,00	5,00	4,80	0,70	790 kcal/kg



- **Frazione proteica:** è costituita all'80% da caseine e per il 20% da sieroproteine. Le proteine del latte vaccino sono proteine di elevato valore biologico perché presentano tutti gli amminoacidi essenziali, quindi vanno a soddisfare il fabbisogno amminoacidico dell'organismo umano; si tratta di proteine altamente digeribili e altamente biodisponibili.
- **Frazione glucidica:** nel latte troviamo il lattosio che è un disaccaride formato da due zuccheri: glucosio e galattosio. I soggetti predisposti possono avere problemi di digeribilità con intolleranza al lattosio perché sono carenti dell'enzima lattasi, quell'enzima responsabile della scissione del lattosio nei due zuccheri costituenti, glucosio e galattosio. Questo enzima rende disponibili i due zuccheri per l'assorbimento.
- **Frazione lipidica:** è composta per il 98% da trigliceridi. Sono principalmente acidi grassi saturi quindi a 14-16 atomi di carbonio (Acido Palmitico o Acido Stearico). Nel latte sono presenti acidi grassi caratteristici a 4-6-8 atomi di carbonio, acidi grassi a catena corta e si ritrovano anche piccole quantità di acidi grassi saturi con un numero dispari di atomi di carbonio.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

Un nutriente fondamentale è il Calcio (Ca), perché nel latte si trova in forma biodisponibile, quindi facilmente assorbibile dall'organismo. Nei prodotti vegetali molti elementi minerali sono presenti, tuttavia per la presenza di sostanze di cui i prodotti vegetali sono ricchi come l'Acido Fitico o l'Acido Ossalico ne è limitato l'assorbimento. Per quanto riguarda i sali minerali troviamo il calcio, il fosforo (ha anche lui una funzione nel mantenimento delle ossa e dei denti), potassio, magnesio, zinco e selenio. Per quanto riguarda le vitamine il latte non ne è una grossa fonte anche se troviamo B2, B12, A, E e D.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

## I. REQUISITI SANITARI PER LA PRODUZIONE DI LATTE CRUDO

### 1. Il latte crudo deve provenire da animali:

- a) che non presentano sintomi di malattie infettive trasmissibili all'uomo attraverso il latte;
- b) che denotano uno stato sanitario generale buono e non evidenziano sintomi di malattie che possano comportare una contaminazione del latte e, in particolare, non sono affetti da infezioni del tratto genitale con scolo, enteriti con diarrea accompagnate da febbre, o infiammazioni individuabili della mammella;
- c) che non sono affetti da ulcerazioni della mammella tali da poter alterare il latte;
- d) ai quali non sono stati somministrati sostanze o prodotti non autorizzati, ovvero che non sono stati oggetto di un trattamento illecito ai sensi della direttiva 96/23/CE; e
- e) per i quali, in caso di somministrazione di prodotti o sostanze autorizzati, siano stati rispettati i tempi di sospensione prescritti per tali prodotti o sostanze.

**Reg. (CE)  
853/2004**  
– sezione  
**IX**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

2. a) In particolare, per quanto riguarda la brucellosi, il latte crudo deve provenire da:
- i) vacche o bufale appartenenti ad un allevamento che, ai sensi della direttiva 64/432/CEE <sup>1</sup> è indenne o ufficialmente indenne da brucellosi;
  - ii) pecore o capre appartenenti a un allevamento ufficialmente indenne o indenne da brucellosi ai sensi della direttiva 91/68/CEE <sup>2</sup>, o
  - iii) femmine di altre specie che appartengono, se trattasi di specie sensibili alla brucellosi, ad allevamenti regolarmente controllati per tale malattia in base a un piano di controllo approvato dall'autorità competente;
- b) per quanto riguarda la tubercolosi, il latte crudo deve provenire da:
- i) vacche o bufale appartenenti a un allevamento che, ai sensi della direttiva 64/432/CEE, è ufficialmente indenne da tubercolosi, o
  - ii) femmine di altre specie che appartengono, se trattasi di specie sensibili alla tubercolosi, ad allevamenti regolarmente controllati per tale malattia in base ad un piano di controllo approvato dall'autorità competente;



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA



3. Tuttavia, il latte crudo proveniente da animali che non soddisfano i requisiti di cui al paragrafo 2 può essere utilizzato previa autorizzazione dell'autorità competente:
- a) nel caso di vacche e bufale che non presentano reazione positiva alle prove per la tubercolosi o la brucellosi né sintomi di tali malattie, previo trattamento termico che consenta di presentare una reazione negativa alla prova di fosfatasi;
  - b) nel caso di ovini o caprini che non presentano reazione positiva alle prove per la brucellosi, o che sono stati vaccinati contro la brucellosi nel quadro di un programma approvato di eradicazione, e che non presentano sintomi di tale malattia:
    - i) per la fabbricazione di formaggi che richiedono un periodo di maturazione di almeno due mesi, o
    - ii) previo trattamento termico che consenta di presentare una reazione negativa alla prova di fosfatasi; e
  - c) nel caso di femmine di altre specie che non presentano reazione positiva alle prove per la tubercolosi o la brucellosi né sintomi di tali malattie, ma appartengono a un allevamento in cui la tubercolosi o la brucellosi sono state individuate a seguito dei controlli di cui al paragrafo 2, lettera a), punto iii) o al paragrafo 2, lettera b), punto ii), se sottoposto ad un trattamento che ne garantisca la sicurezza.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

**Prodotti lattiero-caseari:** espressione riservata ai prodotti derivati esclusivamente dal latte, fermo restando che possono essere aggiunte sostanze necessarie per la loro fabbricazione, purché esse non siano utilizzate per sostituire totalmente o parzialmente uno qualsiasi dei componenti del latte



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

**Latticini:** appartengono alla categoria dei derivati del latte che NON subiscono la coagulazione delle caseine.

- Panna
- Burro
- Mascarpone
- Ricotta
- Yogurt
- Latte fermentato



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

- La **panna** viene prodotta a partire dal latte intero attraverso un processo di “affioramento naturale” o per centrifugazione del latte. Entrambe queste operazioni non comportano nessuna differenza sulla qualità del prodotto finale ma parliamo semplicemente di differenze in termini di tempo (la centrifugazione è molto più veloce dell’affioramento naturale). La crema di latte viene poi processata a seconda della sua destinazione (pastorizzata, commercializzata o ancora lavorata).
- Dalla lavorazione della panna si ottiene il **burro** che subisce successivamente il processo di zangolatura che ne determinerà la tipica consistenza.
- Se sottoponiamo, invece, la panna ad un processo di coagulazione acido-termica otteniamo il **mascarpone** (esposizione a temperature elevate con aggiunta di acido acetico o citrico).



- La **ricotta** rientra nella categoria dei latticini anche se si produce a partire dal siero di latte (sottoprodotto di origine alimentare). La ricotta solitamente si produce a partire da un latte grasso (pecora, capra o bufala) mentre quella bovina è maggiormente dietetica. La ricotta è così chiamata in quanto viene cotta 2 volte: la prima durante il processo di coagulazione del latte che separa la cagliata dal siero e dopo per la definizione finale di questo latticino.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

- Lo **yogurt** è un prodotto che si ottiene dalla fermentazione lattica operata da due microrganismi:
  - *Lactobacillus bulgaricus*
  - *Streptococcus thermophilus*
- Il **latte fermentato** è una sorta di variante dello yogurt la cui fermentazione è operata da microrganismi che possono agire contestualmente ai sopraccitati lattobacilli e streptococchi. I più famosi sono il *kefir* (est Europa) e lo *yakult* (Giappone).



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

- I **formaggi freschi** come la mozzarella e la burrata sono prodotti a pasta filata che subiscono un brevissimo periodo di maturazione.
- I **formaggi a breve maturazione** subiscono una stagionatura non superiore al mese come nel caso della crescenza.
- I **formaggi a media maturazione** subiscono una stagionatura non superiore ai 3 mesi come nel caso del provolone, la caciotta e il caciocavallo.
- I **formaggi a lunga maturazione** subiscono una stagionatura superiore ai 6 mesi come nel caso del pecorino, il Parmigiano e il Grana Padano che possono superare anche i 24 mesi.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# Tecnologie di produzione



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA



# Flusso del latte alimentare nello stabilimento di trattamento:

- Raccolta e consegna
- Pretrattamenti
- Trattamenti termici
- Confezionamento



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

## Raccolta latte

### Temperatura di raccolta:

- Raccolta giornaliera:  $\leq 8 \text{ }^\circ\text{C}$
- Raccolta non giornaliera:  $\leq 6 \text{ }^\circ\text{C}$



### Temperatura raccolta latte destinato alla produzione di latte di alta qualità:

- Solo raccolta giornaliera:  $\leq 6 \text{ }^\circ\text{C}$  fino al momento della consegna



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# Parametri igienici e sanitari al momento della raccolta

Parametro	Latte per il consumo umano
Grasso	Non fissato
Proteine	> 28 g/litro
Residuo secco magro	> 8,5 g/ml
Acido lattico	non fissato
Carica batterica (germi/ml)	< 100.000
Cellule somatiche (n./ml)	< 400.000

Specie bovina



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

Per le specie diverse da quella bovina il tenore in germi deve essere  $< 500.00$  (se destinato alla fabbricazione di «prodotti al latte crudo») o  $< 1.500.000$  (se destinato alla trasformazione previo trattamento termico). Titolo in cellule somatiche: non stabilito.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# BactoScan™ FC



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# I pretrattamenti

Sono dei processi che vengono effettuati negli stabilimenti di lavorazione del latte generalmente prima del trattamento termico vero e proprio o, in alcuni casi, durante i processi successivi.

Scopo dei pretrattamenti:

- Eliminare eventuali impurità macroscopiche;
- Ridurre il tenore in germi;
- Standardizzare il tenore in grasso;
- Omogenizzare il prodotto



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# Pulizia centrifuga e separazione della panna

- Elimina parte delle impurità solide che non vengono trattenute dai sistemi di filtrazione presenti negli impianti dell'allevamento e dello stabilimento di trattamento.
- Il latte è sottoposto ad una forza centrifuga tale da sedimentare e separare le particelle più pesanti (sporcizia e parte delle cellule somatiche).



Da CHIMICA DEGLI ALIMENTI *Cappelli e Vannucchi*  
Edizioni Zanichelli, vedi bibliografia generale

La forza centrifuga è utilizzata oltre che per l'eliminazione delle impurità anche per separare la panna, più leggera delle altre componenti (standardizzazione).

Viene effettuata in genere a una temperatura di 55°C circa, per mezzo di una centrifuga scrematrice.





# Bactofugazione

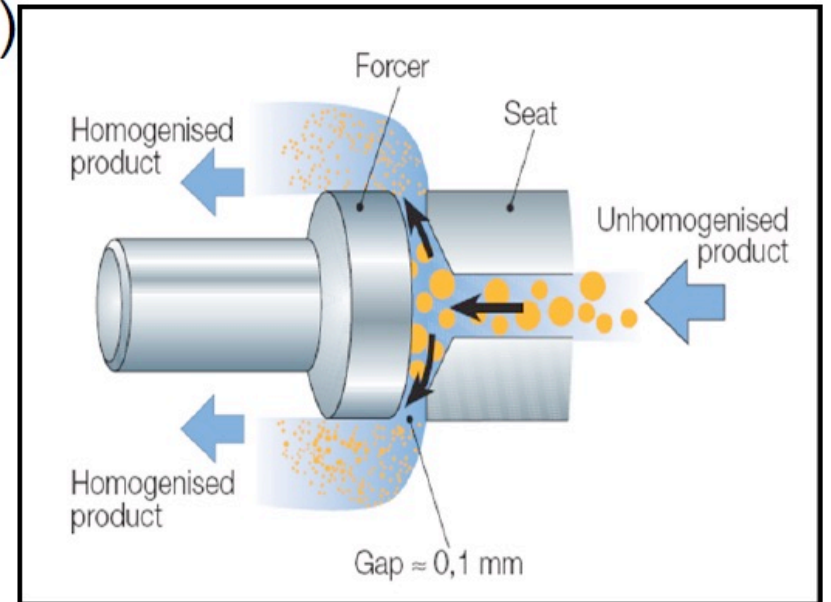
- E' un processo fisico che sfrutta la forza centrifuga come mezzo di risanamento del latte.
- Consente di separare dal latte parte dei microrganismi e delle spore, significativamente più pesanti.
- L'effetto bactofugo a 75°C elimina circa il 99% dei microrganismi e delle spore.
- Deve essere associata ad un trattamento termico.



# Omogeneizzazione

E' un processo che consente di frantumare, in appositi apparecchi detti «omogeneizzatori», i globuli di grasso del latte, disperdendoli in modo uniforme nella massa liquida.

E' un trattamento puramente meccanico, che permette il passaggio del latte a forte pressione attraverso fori strettissimi ( $< 2-3 \mu\text{m}$  →  $1,4 \mu\text{m}$ )



Lo scopo dell' omogeneizzazione è:

- aumentare la stabilità e l'uniformità dell' emulsione dei globuli di grasso nel latte, riducendo la grandezza dei globuli stessi;
- diminuire la velocità di affioramento della panna;
- ridurre la capacità di aggregazione dei globuli di grasso;
- migliorare la dispersione del grasso e aumentare la digeribilità del latte.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# Microfiltrazione

È un metodo di allontanamento fisico, non selettivo, delle impurità microscopiche del latte. Si ottiene facendo passare il latte attraverso filtri di materiale ceramico inerte.

Le maglie filtranti presentano pori di diametro di circa  $1\ \mu\text{m}$ , inferiori alle dimensioni della quasi totalità dei microrganismi e delle cellule somatiche presenti nel latte.

Pressione trans membrana compresa tra 1 e 1,2 bar.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# Trattamenti termici

Il trattamento termico del latte ha lo scopo di ridurre e/o eliminare gli agenti patogeni e quelli responsabili di eventuali alterazioni, garantendone la sicurezza e migliorandone la conservabilità.

- Pastorizzazione
- Sterilizzazione



# Pastorizzazione

Trattamento termico in flusso continuo per almeno 15 secondi a temperatura inferiore al punto di ebollizione ma superiore ai 72 °C, 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 saprofitica, con limitate alterazioni delle caratteristiche chimiche, fisiche e organolettiche”.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

La pastorizzazione inattiva i batteri più resistenti al calore associati al latte (esempio *Mycobacterium tuberculosis*, *Brucella abortus*). Porta a minime alterazioni delle caratteristiche organolettiche e nutritive del prodotto.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# Tipi di Pastorizzazione

- Pastorizzazione **bassa (L.T.L.T)**
- Pastorizzazione **alta (H.T.S.T)**
- Pastorizzazione a **temperatura elevata (E.S.L)**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA



# Pastorizzazione bassa L.T.L.T (Low Temperature Long Time)

Trattamento del  
latte a **63°C per 30  
minuti.**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

## **Vantaggi**

- Modifica in minima parte le normali caratteristiche del latte, in particolare il colore ed il gusto
- Non rallenta l'affioramento della crema.

## **Svantaggi**

- Esigenza di un'istallazione voluminosa
- Moltiplicazione dei batteri termofili del latte durante il riscaldamento.
- Possibile permanenza dei batteri termodurici (alcuni micrococchi, streptococchi, corineformi, alcune spore di muffe, la maggior parte dei fagi dei batteri lattici)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

## Pastorizzazione H.T.S.T

Trattamento del latte ad una temperatura di 72-74 °C per 15 secondi.

Trattamento termico veloce a temperature elevate, ma comunque inferiori al punto di ebollizione. Garantisce una conservazione ottimale delle caratteristiche organolettiche e nutritive del latte crudo.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# Pastorizzazione a temperatura elevata o ESL (Extended Shelf Life)

Trattamento termico compreso tra 80°C e 135 °C per un tempo molto breve (esempio 120°C per 1 secondo, 121°C per 2-4 secondi).



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

## **Vantaggi**

- Inattivazione delle specie microbiche e degli enzimi più efficace della pastorizzazione classica.

## **Svantaggi**

- Sono maggiormente intaccate le componenti organolettiche e nutrizionali del prodotto.

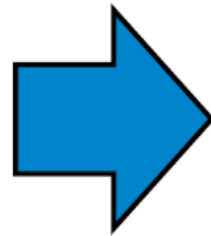


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# Fasi:

- Preriscaldamento
- Pastorizzazione vera e propria
- Sosta a temperatura per 15 secondi
- Raffreddamento a 3°C – 4 °C

PASTORIZZAZIONE ESL: Le temperature di pastorizzazione sono più elevate(80°C – 135°C), Il latte è generalmente trattato ad una temperatura di 121°C per 2-4 secondi



**Inattivazione delle specie  
microbiche e degli enzimi più  
efficace**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# I pastorizzatori

Gli scambi di calore avvengono attraverso una sottile parete metallica che separa due fluidi circolanti in senso opposto.

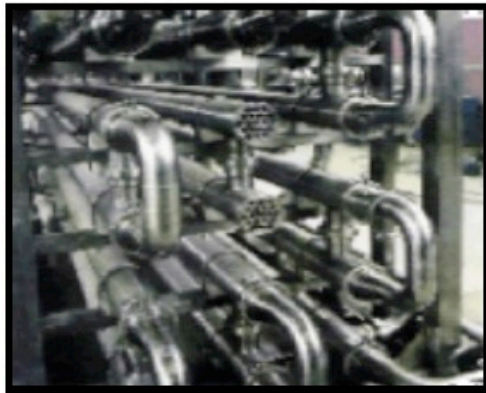
In uno stesso blocco il latte freddo è preriscaldato dal latte che esce dal settore riscaldamento (garantendo un recupero dell'80% del calore). Il latte è poi portato alla temperatura di pastorizzazione con acqua calda ed in seguito parzialmente raffreddato dal latte crudo che entra nell'impianto.



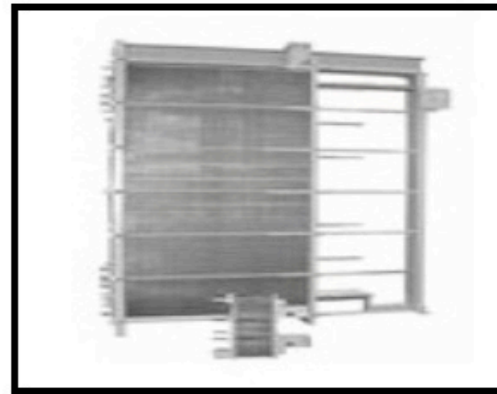
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# Esistono due principali tipologie di pastorizzatori:

**Scambiatori  
tubulari**



**Scambiatori  
a piastre**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA



## Scambiatori tubulari

Il latte circola attraverso un fascio orizzontale di lunghi tubi in uno spazio anulare di qualche mm di spessore. Da una sola parte (mono tubulare) o da una parte all'altra (multi tubulare), a seconda dell'apparecchio, circola il vapore.

### Vantaggi e svantaggi:

- Apparecchiature abbastanza ingombranti;
- Smontaggio per la pulizia: meno agevole rispetto agli scambiatori a piastre;
- Meno costosi degli scambiatori a piastre.



## Scambiatori a piastre

I fluidi passano in celle sottili limitate da piastre di metallo, con un giunto di gomma, serrate le une contro le altre. Da una parte e dall'altra di una piastra circolano, contro corrente, il latte e il fluido di riscaldamento (acqua, vapore). Le piastre presentano rilievi e scanalature per assicurare una distribuzione regolare del latte su tutta la superficie. Lo spazio tra due piastre vicine è di 2 – 4 mm.

### Vantaggi e svantaggi:

- Gli scambiatori a piastre sono strumenti compatti poco ingombranti e hanno una grande flessibilità di funzionamento.
- Lo smontaggio è rapido, il controllo e la pulizia sono agevoli.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# Sterilizzazione

Trattamento termico idoneo ad assicurare la distruzione di tutti i microrganismi presenti nel latte o che ne impedisca definitivamente la proliferazione.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

La sterilizzazione ha come obiettivo la distruzione totale dei microrganismi in forma vegetativa, patogeni e non patogeni, e delle spore in maniera tale da consentire di ottenere un prodotto sicuro e che possa conservarsi a lungo.

Esistono due metodi di sterilizzazione:

**Metodo classico**



**Metodo U.H.T.**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

## **Sterilizzazione con metodo classico**

Il latte viene riscaldato, in contenitori ermeticamente chiusi, a 118-120°C per 15-20 minuti. La salita e la discesa della temperatura sono progressive e lente. Il latte sterilizzato con metodo classico presenta buone caratteristiche di conservabilità, ma l'esposizione ad elevate temperature per tempi lunghi, determina uno scadimento delle caratteristiche organolettiche e nutrizionali del prodotto.

Nella sterilizzazione in bottiglia si possono verificare modifiche al colore e al gusto del latte e il contenuto in vitamine idrosolubili del prodotto appare notevolmente ridotto.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

## **Metodo U.H.T. (Ultra High Temperature)**

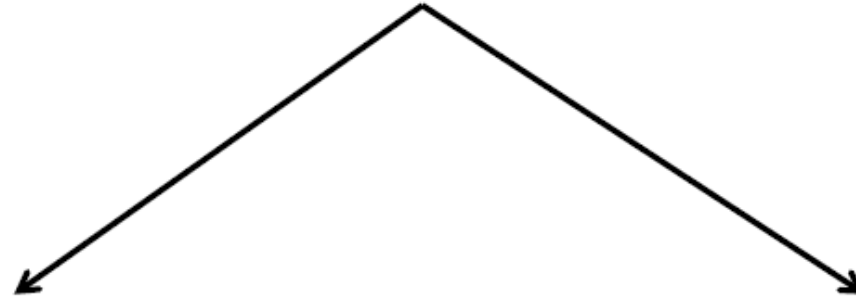
Consiste nell'esposizione del latte ad elevate temperature per un breve periodo di tempo, tale da permettere di ottenere un latte sterilizzato le cui modifiche nutrizionali ed organolettiche siano contenute rispetto alla sterilizzazione classica.

La sterilizzazione si ottiene tra i 140-150 °C per 1-5 secondi in flusso continuo.

L'effetto conservativo sul latte viene potenziato dal fatto che il confezionamento del prodotto avviene in maniera asettica e con l'utilizzo di contenitori in grado di preservarne la qualità e l'igiene.



Il processo UHT può avvenire con 2 sistemi:



**riscaldamento  
diretto**

**riscaldamento  
indiretto**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

Il **riscaldamento diretto** (contatto diretto tra il latte e vapore di qualità alimentare) consta delle seguenti fasi:

- Preriscaldamento (a circa 75°C);
- temperatura di sterilizzazione (141 °C) per alcuni secondi;
- raffreddamento a 75°C con eliminazione del vapore;
- ulteriore raffreddamento a 25°C e confezionamento asettico

**Vantaggi:** Minor danno ai componenti del latte per via dello scambio termico più rapido.

**Svantaggi:** funzionamento complesso e delicato. In considerazione del fatto che il mezzo riscaldante è a diretto contatto con l'alimento aumentano i possibili casi accidentali di contaminazione.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA



## Riscaldamento indiretto

Il latte è separato dal mezzo riscaldante da superfici (piastre, tubi, etc.) che li trasmettono per via indiretta il calore.

L'omogeneizzazione è effettuata dopo la fase di preriscaldamento del latte, prima del trattamento termico vero e proprio.

**Vantaggi:** riduzione dei costi di produzione per la maggiore flessibilità d'utilizzo e separazione tra latte e mezzo riscaldante che evita i casi di contaminazione accidentale.

**Svantaggi:** formazione di depositi di prodotto sulle superfici dove avviene lo scambio termico; a lungo può andare riduzione dell'efficienza e della portata dell'impianto.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# Effetti dei trattamenti termici sulle caratteristiche del latte

- Denaturazione delle proteine
- Reazione di Maillard
- Disorganizzazione dei globuli di grasso



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# Indicatori di trattamento termico

Parametri utilizzati dalla Legislazione Italiana per valutare l'intensità del trattamento termico subito dal latte.

- Fosfatasi alcalina
- Lattoperossidasi
- Furosina
- Sieroproteine



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

## Fosfatasi alcalina

La Fosfatasi Alcalina (ALP) è un enzima normalmente presente nel latte crudo che viene inattivato a condizioni di trattamento termico leggermente più drastiche di quelle richieste per la distruzione dei batteri patogeni.

- Metallo proteina contenente zinco e magnesio.
- Nel latte si trova prevalentemente legata al grasso.
- Viene completamente inattivata a temperatura di 62 °C per 30 secondi.
- È inattiva nel latte che ha subito almeno un processo di pastorizzazione.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

## Lattoperossidasi

La lattoperossidasi (POD) è uno dei più abbondanti enzimi presenti nel latte.

Nel latte la perossidasi è associata alle proteine del siero. Viene inattivata dai trattamenti termici a temperature piuttosto elevate, condizioni più drastiche di quelle necessarie per un normale processo di pastorizzazione.

Pertanto, la persistenza dell'attività lattoperossidasi nel latte pastorizzato può venire adottata come indice di buona qualità del prodotto, in quanto solo ad un latte crudo di buona qualità microbiologica è possibile applicare un trattamento di pastorizzazione così blando da non inattivare questo enzima; in tal caso le caratteristiche chimico-fisiche e nutrizionali del latte sono alterate solo minimamente.

- Emoproteina ad attività antiossidante, associata alle proteine del siero.
- Inattivata completamente alla temperatura di 80 °C per 20 secondi.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

## Sieroproteine

Sono monomeri o dimeri che precipitano facilmente con il riscaldamento soprattutto a temperature superiori a quelle utilizzate per la pastorizzazione.

- $\beta$ -lattoglobuline (~65%)
- $\alpha$ -lattoalbumine (~ 25%)
- Siero-albumine (~ 8%)
- Frazioni minori (~ 2%)

La  $\beta$ -lattoglobulina è la più termolabile e la sua denaturazione avviene già a temperature di poco superiori ai 70 °C.



## Furosina

- La furosina è una molecola non presente all'origine nel latte (non essendo un componente di sintesi mammaria) anche se è normalmente riscontrabile nel latte di massa, (2-6 mg/100 g proteine). Si forma quale derivato dagli amminoacidi, in particolare da  $\epsilon$ -fruttosio-lisina, mediante idrolisi acida, quale composto di formazione della reazione di Maillard.
- Va precisato con estrema chiarezza che non si tratta di alcunché di pericoloso o tossico, ma è solo una molecola sempre presente nei prodotti lattiero-caseari trasformati che è stata scelta quale indicatore dei trattamenti termici subiti dal latte durante la trasformazione nel prodotto finito.



Contenuto massimo di furosina nel latte crudo e latte pastorizzato  
fosfatasi negativo e perossidasi positivo:  
8,6 mg ogni 100 g di proteine

Nel crudo e nel latte pastorizzato la presenza di furosina indica spesso  
l'aggiunta fraudolenta di latte in polvere.

La ricerca nel latte e nei prodotti lattiero caseari prevede l'utilizzo di  
apparecchiature per analisi cromatografiche (HPLC).



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA



# Confezionamento



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# TETRA PAK

- Nasce A Lund, in Svezia nel 1951
- Utilizzo della carta come materiale di confezionamento per liquidi
- Soluzione versatile e razionalizzazione trasporto



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

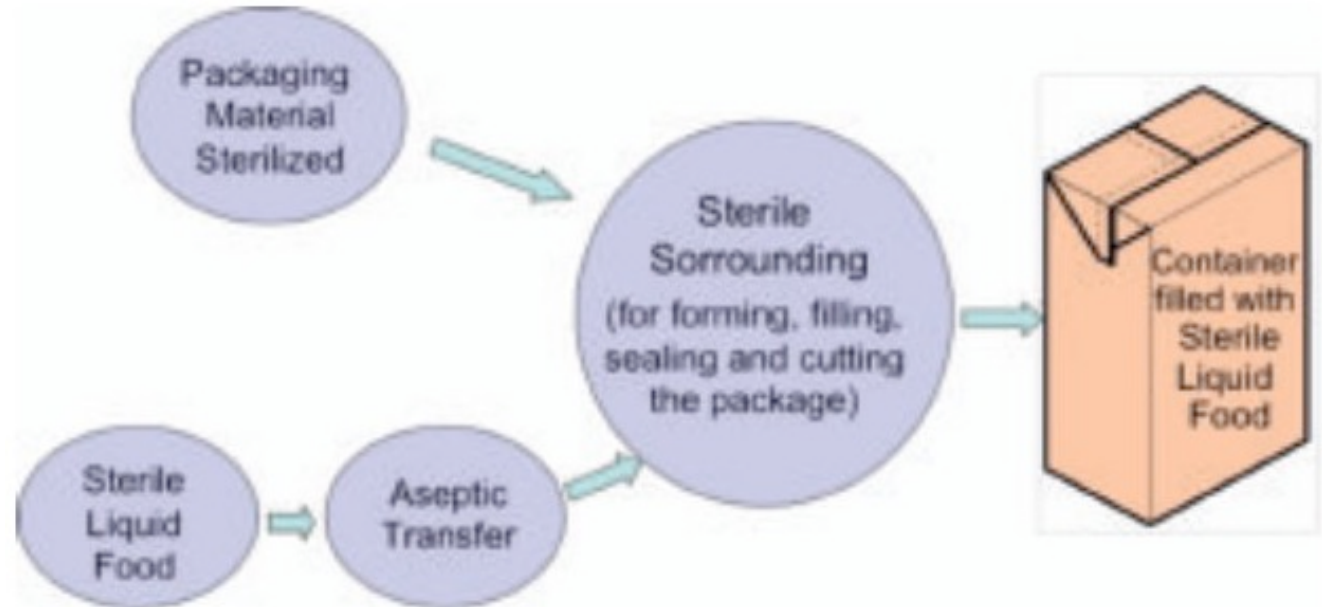
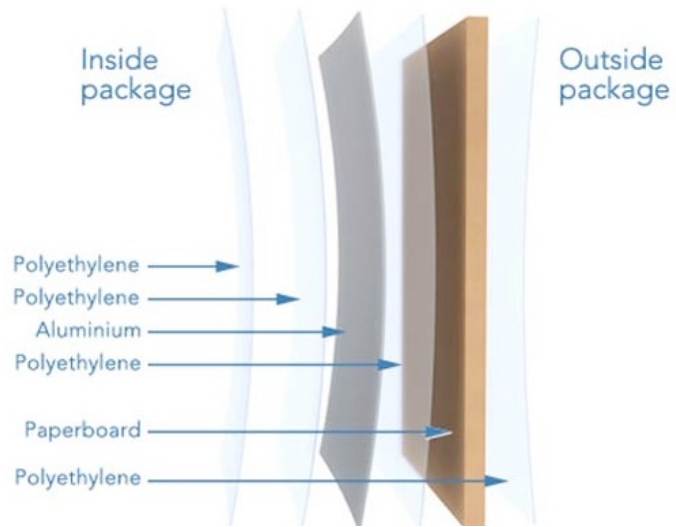
# IL MATERIALE:

struttura a strati sovrapposti senza collanti:

- 75% CARTA (robustezza e stabilità)
- 20% polietilene (sigillo e anti umidità del prodotto all'interno)
- 5% alluminio (anti ossidazione e protettivo da luce e ossigeno)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

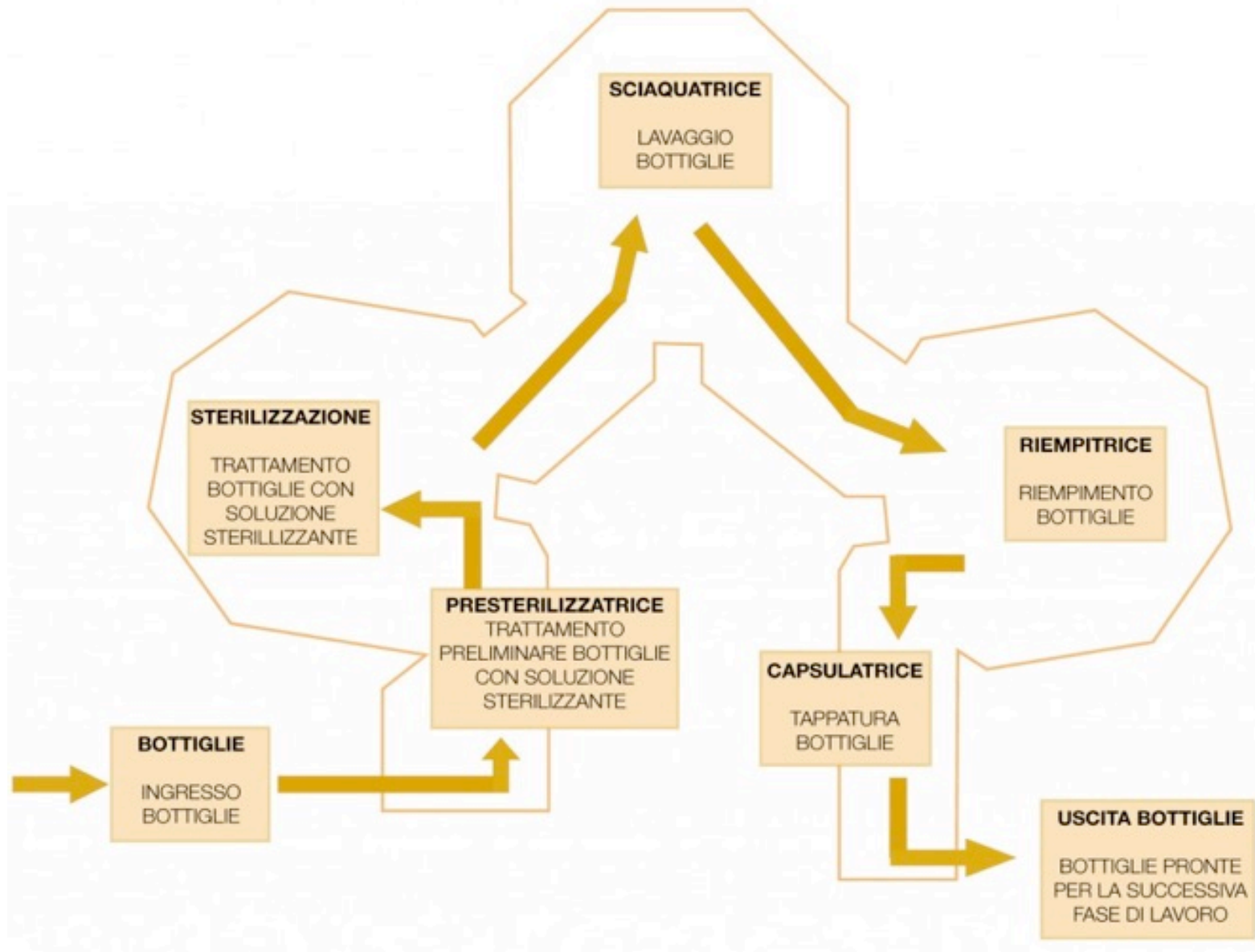


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

## CONFEZIONAMENTO ASETTICO DEL TETRA PAK:

- Sterilizzatore del contenitore a caldo o a freddo con perossido di idrogeno (17-20%)
- Asciugatura con aria calda del cartone
- Formatura del cartone
- Chiusura ermetica del prodotto
- [https://www.youtube.com/watch?v=qa\\_bBIsLrmQ](https://www.youtube.com/watch?v=qa_bBIsLrmQ)
- <https://www.youtube.com/watch?v=XLoUs16Dt0o>
- <https://www.youtube.com/watch?v=PkQW3-RjqEE>





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# Tipi di latte in commercio



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

In base al tenore di materia grassa, che deve essere riportata sulla confezione, si ha questa classificazione:

- **latte intero**, trattamento termico e tenore di materia grassa di almeno 3,5%;
- **latte parzialmente scremato**, trattamento termico e tenore di materia grassa da 1,5% a 1,8%;
- **latte scremato**, trattamento termico e tenore di materia grassa inferiore a 0,5%.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA



Nel latte intero è prevista un'ulteriore distinzione:

- **latte intero normalizzato**, contenuto di materia grassa almeno del 3,50%;
- **latte intero non normalizzato**, il cui tenore di materia grassa non è stato modificato, dopo la mungitura. La materia grassa può essere modificata mediante aggiunta o prelievo di materia grassa del latte, o mediante miscelazione con latte scremato o parzialmente scremato (tenore minimo di materia grassa del 3,50%).



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

- Latte crudo
  - Latte pastorizzato
  - Latte fresco pastorizzato
  - Latte fresco pastorizzato di alta qualità
- Breve conservazione
- Latte UHT
- Media conservazione
- Latte sterilizzato
  - Latte microfiltrato
- Lunga conservazione



## **Latte crudo:**

- 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



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# È consentita la commercializzazione di latte crudo:

- nell'azienda di produzione direttamente al consumatore finale;
- attraverso distributori collocati nell'azienda stessa o al di fuori di questa.

I distributori devono essere registrati ai sensi delle “Linee guida per l'applicazione del Reg. CE 852/2004/CE del 29 aprile 2010” possono essere collocati **nella provincia dove risiede l'azienda o in province contermini (def. “Locale”)**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

Il latte crudo non erogato in giornata:

- deve essere sottoposto a pastorizzazione prima di una sua commercializzazione;
- destinato alla caseificazione per produzione di formaggi a lunga stagionatura;
- destinato all'alimentazione animale.

Se il latte crudo viene erogato tal quale dal distributore, su questo vanno riportate le indicazioni specifiche.

- Le stesse indicazioni vanno riportate sull'etichetta delle bottiglie se il distributore dispone di sistema automatico di imbottigliamento.
- È fatto obbligo di riportare la dicitura **“latte crudo non pastorizzato”**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

Le macchine erogatrici di latte crudo devono riportare in rosso la seguente indicazione chiaramente visibile: «**prodotto da consumarsi dopo bollitura**». Tale indicazione deve essere apposta su frontale della macchina erogatrice ed avere caratteri di almeno 4 centimetri.

La data di scadenza del latte crudo da indicarsi a cura del produttore non può superare i 3 giorni dalla data della messa a disposizione del consumatore.

Etichette adeguate ai commi 1 e 2 nel caso di contenitori forniti dal venditore.

Esclusione di contenitori per consumo in loco del latte crudo.

Vietata la somministrazione di latte crudo nelle mense scolastiche e nella ristorazione collettiva.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA



**PRODOTTO  
DA CONSUMARSI  
DOPO BOLLITURA**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

### **Latte pastorizzato:**

ottenuto mediante un trattamento di pastorizzazione; presenta una reazione negativa alla prova di fosfatasi e positiva alla prova di perossidasi; ha un contenuto di sieroproteine solubili non denaturate NON inferiore all'11% delle proteine totali. La durabilità è determinata dal produttore sotto la sua diretta responsabilità.

### **Latte fresco pastorizzato:**

viene pastorizzato entro 48 ore dalla mungitura, con un contenuto di sieroproteine solubili non denaturate non inferiore al 14% delle proteine totali e la cui durabilità non sia superiore a sei giorni, escluso quello del trattamento termico. Negativo alla fosfatasi e positivo alla perossidasi.

### **Latte fresco pastorizzato “Alta Qualità”:**

pastorizzato entro 48 ore dalla mungitura, con tenore di grasso non inferiore a 3,5% e di proteine non inferiore a 3,2%, contenuto di sieroproteine solubili non denaturate non inferiore al 15,5% delle proteine totali, durabilità non superiore a sei giorni escluso quello del trattamento termico. Negativo alla fosfatasi e positivo alla perossidasi.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA



## **Latte UHT:**

latte «sterile»; conservazione per lungo tempo a T° ambiente; ); negativo sia alla perossidasi che alla fosfatasi. Media conservazione (non riportano la data di scadenza, ma riportano quello che è il termine minimo di conservazione da indicare con la dicitura “da consumarsi preferibilmente entro”; è a discrezione del produttore, in genere è di di 90 gg).

## **Latte sterilizzato:**

sottoposto a trattamento di sterilizzazione; conservazione a T° ambiente per lungo tempo (180 gg dal confezionamento); negativo sia alla perossidasi che alla fosfatasi (difficile trovarlo in commercio in Italia).



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

## **Latte microfiltrato (pastorizzato):**

Il latte dopo microfiltrazione, viene pastorizzato ma , avendo un contenuto microbico molto ridotto richiede condizioni più blande di trattamento termico per raggiungere livelli igienici di eccellenza. I tempi di conservazione sono il doppio del latte pastorizzato tradizionale, a parità di caratteristiche oggettive chimico-fisiche, nutrizionali e di trattamento termico.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

## Latti speciali o modificati

- Latte delattosato (ad alta digeribilità): con ridotto tenore di lattosio – cui molte persone sono intolleranti. Il lattosio si presenta già scisso, lasciando inalterato il valore nutrizionale del latte.
- Latte desodato: con ridotto tenore di sodio (per diete iposodiche).
- Latte arricchito: con fibra vegetale e fermenti lattici vivi (*Bifidobacterium* spp. e *Lactobacillus acidophilus*).
- Latte vitaminizzato detto anche “latte fortificato”: con aggiunta di vitamine oppure calcio, ferro ed altri sali minerali.
- Latte parzialmente disidratato e latte totalmente disidratato: mediante trattamento termico di sterilizzazione oppure trattamento UHT seguito da confezionamento asettico, disidratazione ed aggiunta di zuccheri.
- Latte aromatizzato: addizionato di aromi diversi, naturali e non, come frutta, cacao o vaniglia.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

## ETICHETTATURA DEL LATTE

- Reg. 1169/2011

Le confezioni del latte devono riportare in etichetta le seguenti indicazioni:

- Trattamento subito;
- Modalità di conservazione;
- Data del confezionamento;
- Quantità contenuta;
- Data di scadenza per il latte fresco o termine minimo di conservazione per quello a lunga durata;



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

Zona di mungitura; si può indicare il comune la provincia o la Regione in cui avviene la mungitura ma è possibile scrivere solo Italia per indicare lo Stato di provenienza;

- Sede del produttore;
- Bollo sanitario;
- Zona di provenienza: se il latte proviene da più Stati si deve inserire l'indicazione UE, se invece proviene da Stati extra europei va inserita la dicitura Paesi Terzi



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

**Servizio Consumatori**  
**Indicazione Volontaria**

**Consigli d'uso**  
**Indicazione Volontaria**

**Dichiarazione Nutrizionale**  
**Indicazione Obbligatoria**

**Claim salutistico**  
**Indicazione Volontaria**

**Origine**  
**Indicazione Volontaria**

**Denominazione alimento**  
**Indicazione Obbligatoria**

**Zona mungitura**  
**Indicazione Obbligatoria**

**Responsabile OSA**  
**Indicazione Obbligatoria**

**Bollo Sanitario**  
**Indicazione Obbligatoria**

**Certificazione SGQ**  
**Indicazione Volontaria**

**Condizioni di conservazione**  
**Indicazione Obbligatoria**

**Composizione imballaggio**  
**Indicazione Obbligatoria**

**Modalità smaltimento**  
**Indicazione Volontaria**

**Quantità**  
**Indicazione Obbligatoria**

Servizio Consumatori  
Per informazioni e segnalazioni:  
www.granarolo.it - Area "Contatti"

Numero Verde **800-848015** Lunedì - Venerdì ore 9/13 - 14/18

Consigli d'uso  
Questo latte è pronto da bere. Si consiglia di non bollirlo per non alterare le proprietà nutritive.

**INFORMAZIONI NUTRIZIONALI**  
Valori medi per 100ml

energia	281 kJ 67 kcal
grassi di cui acidi grassi saturi	3,8 g 2,5 g
carboidrati di cui zuccheri	5,0 g 5,0 g
proteine	3,4 g
sale	0,1 g
calcio	120 mg 15% VNR*

Il Calcio, di cui il latte è una fonte naturale, contribuisce al mantenimento delle ossa e dei denti.  
VNR\* = Valori Nutritivi di Riferimento

Uno stile di vita sano ed una alimentazione varia ed equilibrata ti aiutano a vivere meglio

8 002670 160321

**GRANAROLO**  
**Alta Qualità**  
**SOLO LATTE ITALIANO**  
**LATTE FRESCO ITALIANO**

**Latte fresco pastorizzato**  
**Alta Qualità intero**  
**Zona di mungitura: Italia**

Granarolo S.p.A. - via Cadriano 27/2 - 40127 Bologna - Stabilimenti di produzione e lettere corrispondenti. La lettera posta a fianco della data di scadenza indica la sede dello stabilimento produttivo.

Via Cadriano, 27/2 Bologna - Z   
Via Nettunense, Km 33 Anzio (RM) - P   
S.S. 100, Km 17,200 Gioia del Colle (BA) - B   
C. da Ciparsia - Castrovillari (CS) - A   
S.P. 30 snc, Vernate (MI) - Y 

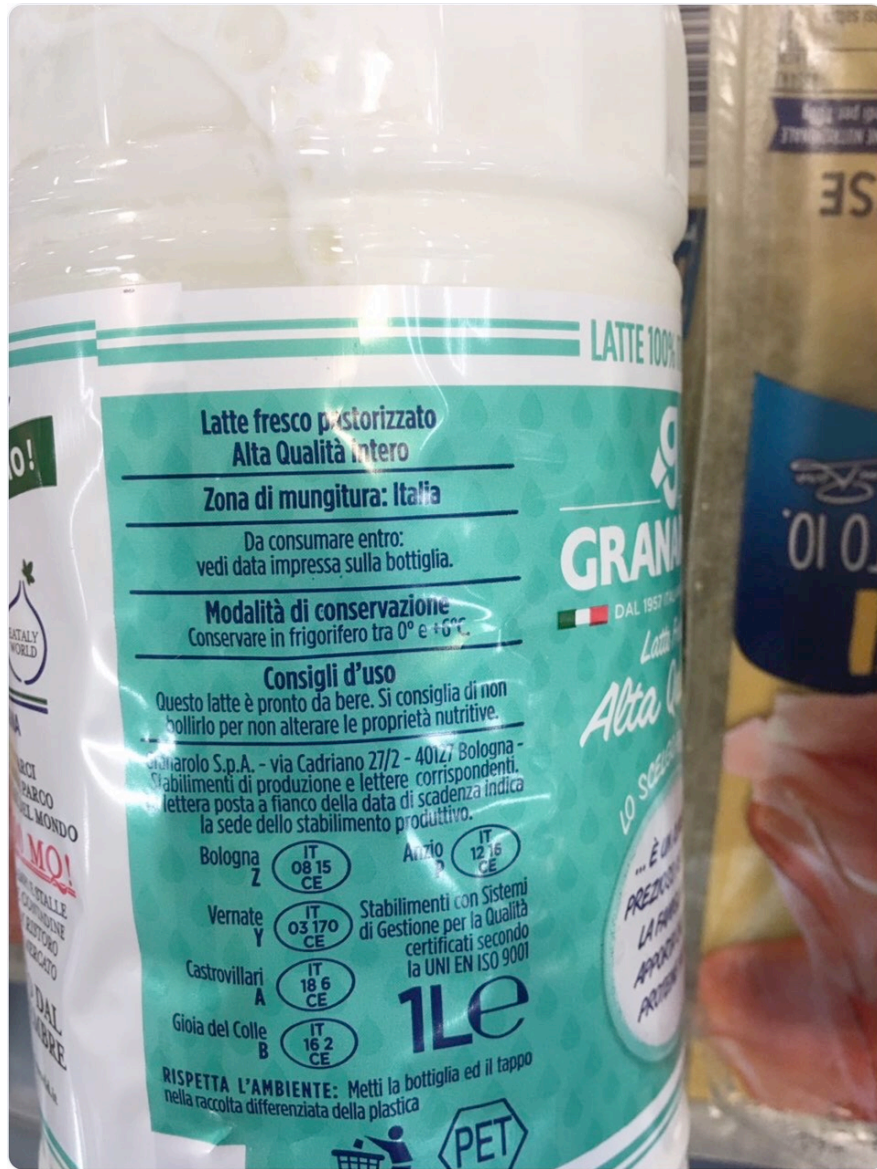
Stabilimenti con Sistemi di Gestione per la Qualità certificati secondo la UNI EN ISO 9001

Modalità di conservazione  
Conservare in frigorifero tra 0° e +6°C.  
Da consumare entro:  
vedi data impressa sulla bottiglia.

Metti la bottiglia ed il tappo nella raccolta differenziata della plastica

**1 litro e**

RISPETTA L'AMBIENTE



# Bollo sanitario



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# CONTROLLI ANALITICI E MERCEOLOGICI DEL LATTE

- Controllo qualità nutrizionale
- Controllo di qualità igienico-sanitario
- Controllo di qualità merceologica



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA



# Controllo di qualità igienico-sanitario

## Contaminazioni endogene:

- mastiti;
- malattie infettive;
- malattie comuni;
- antibiotici, bisogna aspettare i tempi di sospensione perché dal punto di vista tecnologico vanno ad interferire con lo sviluppo dei fermenti lattici;
- insetticidi e fungicidi, per molte sono presenti dei limiti. Possono essere ingeriti con foraggio contaminato o per trattamenti antiparassitari svolti nelle stalle;
- medicinali vari.

## Contaminazioni esogene:

- igiene della mungitura;
- condizioni igieniche delle stalle;
- condizioni igieniche degli animali;
- condizioni igieniche della mammella;
- influenza del trasporto e della conservazione.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

<b>Agenti veicolanti dal latte crudo</b>	<b>Malattia nell'uomo</b>
<b>Patogeni anche per i bovini</b>	
<b>Brucella spp.</b>	Brucellosi (febbre maltese)
<b>Mycobacterium spp.</b>	Tubercolosi
<b>Occasionalmente patogeni anche per i bovini</b>	
<b>Salmonella spp.</b>	Diarrea da salmonella non tifoidea
<b>Listeria monocytogenes</b>	Listeriosi
<b>Non patogeni per i bovini</b>	
<b>Escherichia coli enteropatogeni</b>	Enterite
<b>E.coli O157 e altri E.coli produttori di verocitotossina (VTEC)</b>	Enterite emorragica, Sindrome emolitico uremica
<b>Campylobacter jejuni</b>	Enterite



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# Residui e contaminanti

Per contaminante si intende ogni sostanza non aggiunta intenzionalmente ai prodotti alimentari, ma in essi presente quale residuo della produzione (compresi i trattamenti applicati alle colture e al bestiame e nella prassi della medicina veterinaria), della fabbricazione, della trasformazione, della preparazione, del trattamento, del condizionamento, dell'imballaggio, del trasporto o dello stoccaggio di tali prodotti, o in seguito alla contaminazione dovuta all'ambiente. I corpi estranei quali, ad esempio, frantumi di insetti, peli di animali e altri non rientrano nella presente definizione.



## **Residui di varia natura, da ascrivere a:**

- ✓ pratiche zootecniche e veterinarie
- ✓ pratiche agronomiche
- ✓ utilizzazione di apparecchiature non idonee in impianti di lavorazione e trasformazione di alimenti che possono dar luogo a cessioni
- ✓ impiego di coadiuvanti tecnologici non completamente eliminati
- ✓ cessione da parte dei materiali utilizzati per l'imballaggio
- ✓ inquinamento ambientale (metalli pesanti: As, Cd, Cr, Fe, Hg, Pb; PCB, diossine, pesticidi ...)



## Piano nazionale per la ricerca dei residui (PNR)

Programma di sorveglianza e di monitoraggio della presenza, negli alimenti di origine animale, di residui di sostanze chimiche che potrebbero essere dannose per la salute pubblica.

### Categoria A

- sostanze ad effetto anabolizzante
- sostanze non autorizzate per il trattamento degli animali da reddito.

A questa categoria appartengono, quindi, sostanze che vengono utilizzate fraudolentemente, ad esempio per gli effetti anabolizzanti che inducono un incremento ponderale dell'animale trattato

### Categoria B

- medicinali veterinari, cioè i farmaci autorizzati per il trattamento degli animali da reddito, per i quali l'Unione Europea definisce un *limite massimo di residuo* che non può essere superato nei prodotti destinati al consumo;
- contaminanti ambientali (metalli pesanti, composti organoclorurati, ecc.)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

## PRODOTTI FITOSANITARI

Sostanze capaci di combattere ogni tipo di organismo dannoso per l'uomo e il suo ambiente.

- Insetticidi (combattono gli insetti domestici, delle colture agricole e responsabili di trasmissione di malattie)
- Acaricidi
- Anticrittogamici e fungicidi
- Diserbanti o erbicidi
- Nematocidi e limacidi (combattono i molluschi del terreno e lumache)
- Rodenticidi (combattono i roditori)
- Corvicidi (combattono gli uccelli)

Possono essere raggruppati in classi diverse.

- Organofosforici
- Carbammati
- Organoclorurati

Mentre pesticidi organofosforati ed i carbammati non residuano come tali, ma vengono *distrutti* dal metabolismo animale, quelli clorurati, molto stabili e persistenti nei terreni, passano negli alimenti principalmente in virtù della loro affinità per le sostanze grasse.

# Aflatossine

Il termine aflatossina deriva dall'acronimo di una specie fungina ovvero *Aspergillus flavus*. Sono un gruppo di micotossine con struttura molto simile tra loro, altamente tossiche, mutagene e cancerogene, prodotte principalmente da ceppi di *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*. Ne esistono diversi tipi (B1, B2, G1, G2, etc). La più pericolosa è la B1, sostanza a più elevata azione cancerogena, anche per l'uomo in fase inalatoria (particolarmente critico per l'operatore agricolo e l'utilizzo del carro miscelatore). Per quanto riguarda l'esposizione attraverso gli alimenti deve essere il più possibile limitata. Nel caso di ingestione di alimenti o nel caso dell'animale di ingestione di mangimi l'aflatossina viene metabolizzata nell'organismo e viene trasformata in aflatossina M1 (M da Milk perché isolata per la prima volta dal latte). Limiti di aflatossina M1: 0,050 µg/kg per quanto riguarda il latte e di 0,025 µg/kg per quanto riguarda invece il latte destinato alla prima infanzia.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# Controllo di qualità merceologica – Frodi

## **Frodi commerciali:**

comprendono tutte le azioni fraudolente sugli alimenti o sulle loro confezioni che, pur non determinando concreto o immediato nocumento per la salute pubblica, favoriscono illeciti profitti a danno del consumatore

## **Frodi sanitarie:**

Il presupposto della frode è insito nella probabilità o certezza di procurare un danno alla salute dei cittadini, di rendere potenzialmente o sicuramente nocive le derrate alimentari



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA



## **Adulterazione**

Comprende tutte le operazioni che alterano la struttura originale di un alimento mediante sostituzione di elementi propri dell'alimento con altri estranei, ovvero con la sottrazione di elementi propri dell'alimento, o ancora, con l'aumento della quantità proporzionale di uno o più dei suoi componenti. Le adulterazioni hanno riflessi non solo commerciali ma anche igienico-nutrizionali e, in alcuni casi, di GRAVE pericolo per la salute pubblica.

## **Sofisticazione**

E' un'operazione che consiste nell'aggiungere all'alimento sostanze estranee che ne alterano l'essenza, corrompendo o viziando la composizione naturale e simulandone la genuinità con lo scopo di migliorarne l'aspetto o di coprirne difetti.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

## **Contraffazione**

Consiste nel formare ex novo un alimento con l'apparenza della genuinità in quanto prodotto con sostanze diverse, per qualità o quantità, da quelle che normalmente concorrono a formarlo.

## **Alterazione**

Una sostanza alimentare si dice in stato di ALTERAZIONE, quando la sua composizione originaria si modifica a causa di fenomeni degenerativi spontanei, determinati da errate modalità o eccessivo prolungamento dei tempi di conservazione.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

- Annacquamento
- Utilizzo di latte in polvere ricostituito aggiunto al latte fresco
- Vendita di latte di provenienza estera come latte italiano
- Tenore in grasso diverso da quello dichiarato in etichetta
- Indicazione del trattamento termico non corretto
- Commercializzazione di latte inacidito (aggiunta di sostanze alcaline per mascherare)
- Aggiunta di acqua ossigenata



## DENSITÀ

La densità, nei valori normali, per un latte vaccino sano varia tra 1,029 g/cm<sup>3</sup> e 1,037 g/cm<sup>3</sup>, intervallo che dipende da un insieme di fattori: genetici, relativi all'alimentazione, ecc. Misurabile con il lattodensimetro di Quevenne.

## CRIOSCOPIA

Per un latte vaccino sano l'indice crioscopico medio è -0.52°C con intervallo tra -0,52/-0,57 °C. L'aggiunta di acqua pura porta i valori sempre più vicino allo zero; sostanze zuccherine saline o antifermentative agiscono in senso opposto portando l'indice verso -1°C.

## pH

Il pH di un latte normale fresco ha valori vicini a 6,6; valori anche leggermente inferiori stanno già ad indicare un inizio di inacidimento (pH 6,45).



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA