

# LATTE, LATTE IL GUSTO DELLA BUONA SALUTE

Prof. GIORGIO  
CALABRESE

Presidente del Comitato Nazionale  
della Sicurezza Alimentare

C.N.S.A. MINISTERO SALUTE



Il latte è un liquido alimentare, ottenuto dalla mungitura regolare, ininterrotta e completa di animali in buono stato di salute e nutrizione.



*This document must be disclosed only to authorized individuals. Any reproduction and/or disclosure must be subject to information Owner prior consent.*



**Il latte rappresenta una delle principali fonti alimentari proteiche per l'umanità.**

**Nei Paesi sviluppati dell'occidente, il latte ed i suoi derivati forniscono alla popolazione quasi un terzo del fabbisogno giornaliero di proteine.**

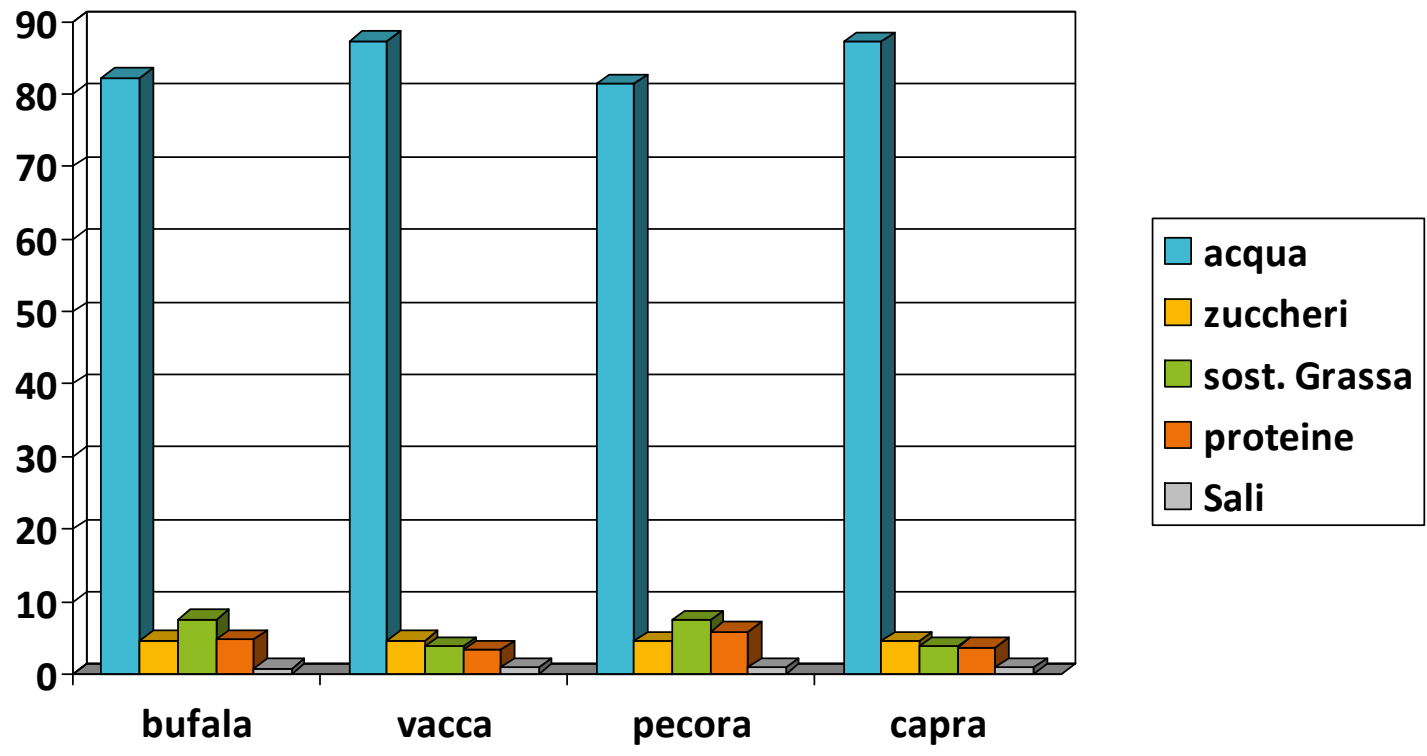
*Fattori di  
variabilità  
della  
composizione  
del latte*

La composizione del latte può subire variazioni che, a volte, possono influenzare le caratteristiche dei suoi componenti strutturali e, di conseguenza, le proprietà chimico – fisiche dello stesso latte.

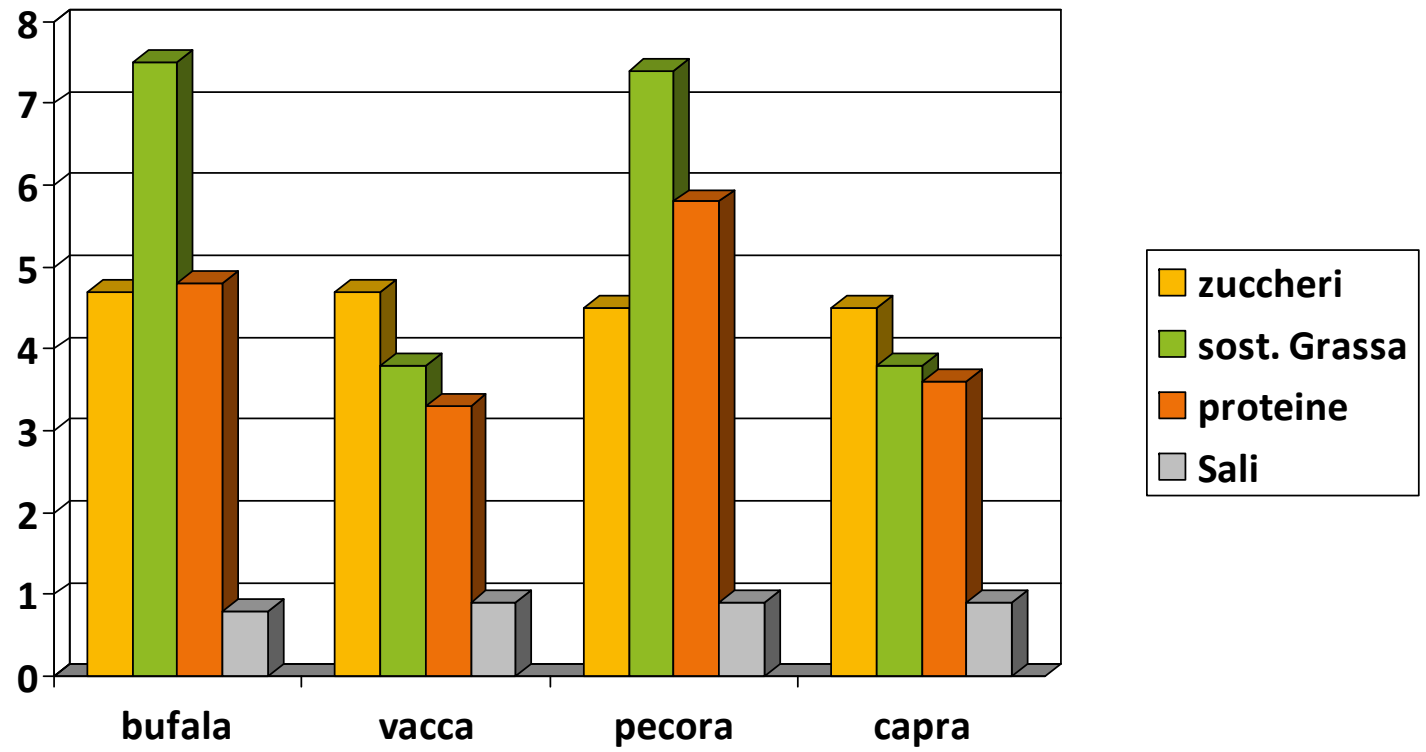
- **Origine genetica** (razza, individuo).
- **Influenza dello stato fisiologico delle bovine** (età, periodo di lattazione, funzioni sessuali, lavoro, stato di salute).
  - **Fattori ambientali** (condizioni igieniche, stagione, clima, altitudine, costituzione geomorfologica del suolo).
- **Influenze dell'alimentazione** (quantità e qualità degli alimenti, loro stato fisico, composizione e stato di conservazione)
- **Fattori tecnologici** (mungitura, trattamenti di conservazione).

*Composizione  
indicativa  
del latte di  
alcune specie animali  
(dati espressi in % peso)*

	bufala	vacca	Pecora	capra
Acqua	82.2	87.3	81.4	87.2
Zuccheri	4.7	4.7	4.5	4.5
Sost. Grassa	7.5	3.8	7.4	3.8
Proteine	4.8	3.3	5.8	3.6
Sali	0.8	0.9	0.9	0.9



*This document must be disclosed only to authorized individuals. Any reproduction and/or disclosure must be subject to information Owner prior consent.*



*This document must be disclosed only to authorized individuals. Any reproduction and/or disclosure must be subject to information Owner prior consent.*

## Composizione media (in %) del latte di specie diverse

specie	grasso	proteine	lattosio	ceneri
Bufala	7,4	3.8	4.9	0.8
Bovina				
Frisona	3.5	3.1	4.9	0.9
Bruna	4	3.6	5	0.9
Jersey	5.5	5	4.9	0.9
Caprina	3.8	4.1	4.6	0.8
Ovina	7.5	6	4.4	0.9
Suina	7.9	5.9	4.9	0.9
Equina	1.6	2.4	6.1	0.5
Asinina	1.3	1.8	6.2	0.4
Umana	4.3	1.4	6.9	0.2



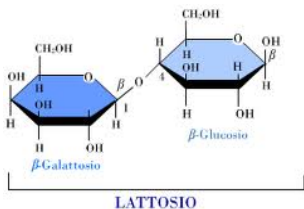
## Lattosio

È il principale **carboidrato** nel latte della maggior parte delle specie. È un disaccaride, composto da D-glucosio and D-galattosio, uniti con legame  $\beta$ -1,4-glycosidico.

È uno zucchero **caratteristico del latte**, sebbene si sia rintracciato anche nei frutti di alcune piante.

Ha un ruolo importantissimo nella sintesi del latte: è il composto che esercita la maggiore **attività osmotica** ed è quindi responsabile dell'afflusso di acqua del latte mentre questo viene prodotto.

È scisso in glucosio e galattosio nell'intestino del neonato da un enzima chiamato **Lattasi** (o  $\beta$ -galattosidasi).



Anche altri carboidrati si possono ritrovare nel latte,  
ma a concentrazioni molto basse.

Tra questi, si identificano  
*monosaccaridi* liberi, *zuccheri-fosfato* e *oligosaccaridi* neutri o acidi.

Alcuni degli oligosaccaridi presenti avrebbero  
l'importante funzione di favorire lo sviluppo equilibrato della  
*microflora intestinale*.

Infine, va ricordato che alcune delle proteine del latte sono glicosilate ed anche  
alcuni lipidi presentano porzioni di carboidrati.

# Grasso

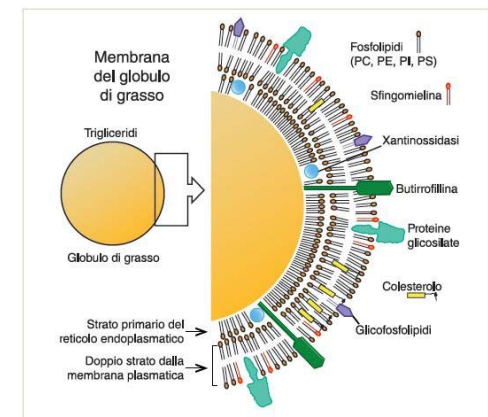
È disperso nel latte sotto forma di  
**globuli sferici**

di diverse dimensioni (da  $<1$  a  $>10 \mu\text{m}$ ).

Essi sono essenzialmente costituiti da microgocce di gliceridi avvolte da una **membrana**, derivante dalla cellula alveolare mammaria.

I principali costituenti del grasso del latte sono:

**trigliceridi,**  
**fosfolipidi,**  
**colesterolo,**  
**carotenoidi,**  
**acidi grassi liberi**  
**e glicolipidi.**



# Proteine

<b>Proteine</b>	<b>Concentrazione nel latte intero (g/l)</b>
<b>Caseine:</b>	<b>30</b>
<b><math>\alpha</math>-Caseina</b>	<b>15</b>
<b><math>\beta</math>-Caseina</b>	<b>8.8</b>
<b><math>\kappa</math>-Caseina</b>	<b>5</b>
<b><math>\gamma</math>-Caseina</b>	<b>1,2</b>
<b>Proteine del siero:</b>	<b>6-7</b>
<b><math>\alpha</math>-Lattalbumina</b>	<b>1,2</b>
<b><math>\beta</math>-Lattoglobulina</b>	<b>3,2</b>
<b>Sieroalbumina</b>	<b>0,4</b>
<b>Lattoferrina</b>	<b>0,2</b>
<b>Immunoglobuline</b>	<b>0.89</b>

## *Le caseine*

Le *caseine* si trovano disperse nel latte sotto forma di *micelle*.

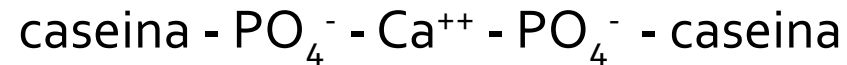
Queste sono composte da  $\alpha$ - ( $\alpha_s$ ),  $\beta$ - e  $\kappa$ -caseina.

L' $\alpha$ - e la  $\beta$ - caseina contengono gruppi fosfato.

La  $\beta$ - caseina è una proteina molto importante nel latte bovino mentre lo è scarsamente nel latte umano.

La  $\kappa$ -caseina (una glicoproteina) è distribuita attraverso la micella e ha la funzione di stabilizzarla e renderla solubile in acqua.

Le micelle sono tenute insieme da legami ionici con il calcio:





Il latte che non ha subito nessun trattamento è detto  
"crudo".

Dal latte crudo si possono ottenere mediante  
trattamenti termici, più o meno drastici,  
diversi tipi di prodotto  
(latte pastorizzato, sterilizzato, etc.)

*Il latte crudo per essere ammesso all'alimentazione umana non condizionata deve provenire:*



*"da allevamenti ufficialmente **indenni da tubercolosi e buccellosi** e da animali che non presentino sintomi di malattie infettive trasmissibili all'uomo attraverso il latte, che denotino uno stato sanitario generale buono e non evidenzino sintomi di malattie che possano comportare una contaminazione del latte..."*

*"...ai quali **non** siano stati **somministrati sostanze o prodotti non autorizzati**, o 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."*

*Flusso del latte alimentare nello stabilimento di trattamento*

Raccolta e  
Consegna



Stoccaggio



Pretrattamento



Trattamento  
termico



Confezionamento



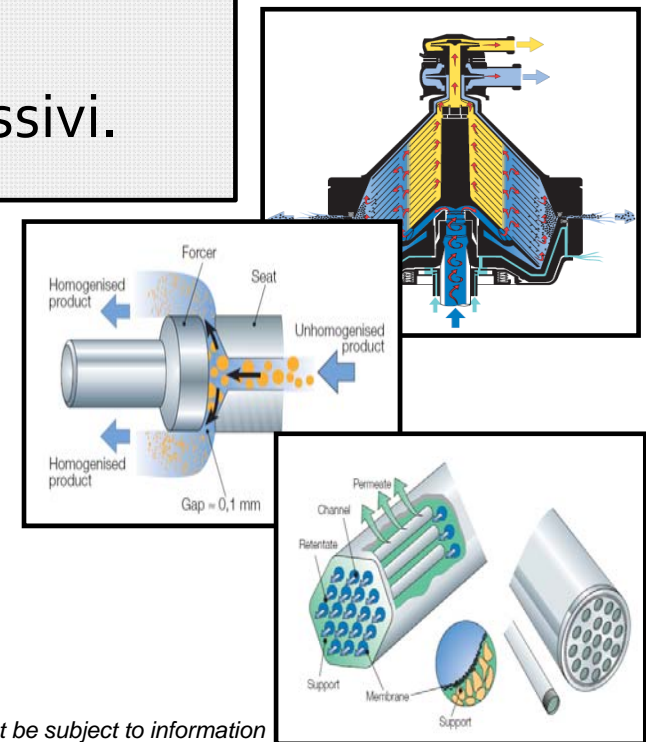
Stoccaggio





# 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

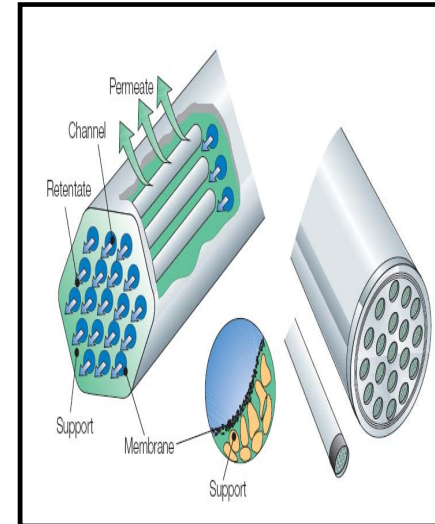
Standardizzare il tenore in grasso

Omogenizzare il prodotto

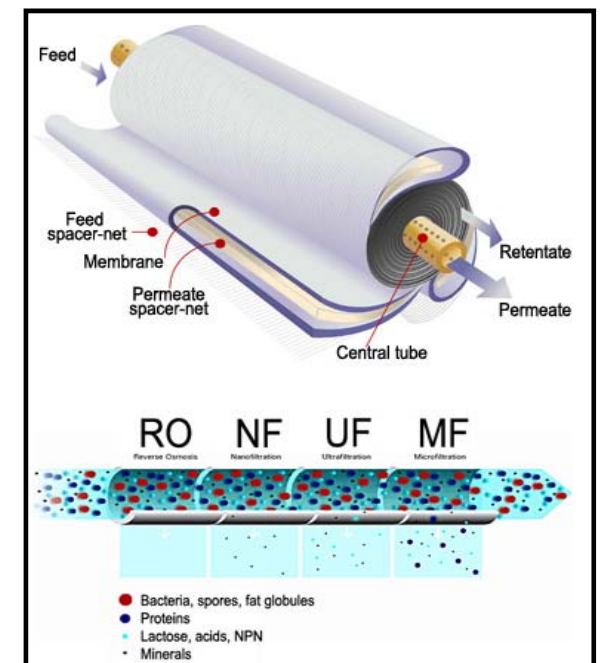
Etc.

# Microfiltrazione

E' 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 transmembrana compresa tra 1 e 1,2 bar.**  
**(D.M. del 17.06.2003)**



## Il trattamento termico del latte

*“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...”*

(legge n. 169 del 1989)

Ha lo scopo **ridurre e/o eliminare** gli **agenti patogeni** e quelli responsabili di eventuali alterazioni al latte, **garantirne la sicurezza** e **migliorarne la conservabilità**.

***Trattamenti termici ammessi per il latte  
alimentare destinato  
al consumo umano diretto***



**Pastorizzazione**



**Sterilizzazione**

## La 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 saprofita, con  
limitate alterazioni delle caratteristiche chimiche,  
fisiche e organolettiche”.*

Non è una sterilizzazione del latte,  
ma un suo **risanamento** dai microrganismi patogeni  
(es. **Mycobacterium tuberculosis, Brucella abortus**)  
che tende a **ridurre** al minimo **l'alterazione delle caratteristiche organolettiche e nutritive del prodotto.**

***Pastorizzazione bassa (L.T.L.T)***

***Pastorizzazione alta (H.T.S.T)***

***Pastorizzazione a temperatura elevata (E.S.L)***



## Pastorizzazione a temperatura elevata

Temperature di pastorizzazione 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.

### Vantaggi

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



### Svantaggi

Sono maggiormente  
intaccate le componenti  
organolettiche e nutrizionali  
del prodotto

# La Sterilizzazione

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



**Metodo classico**



**Metodo U.H.T.**



## *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 processo UHT

**Metodo  
diretto**

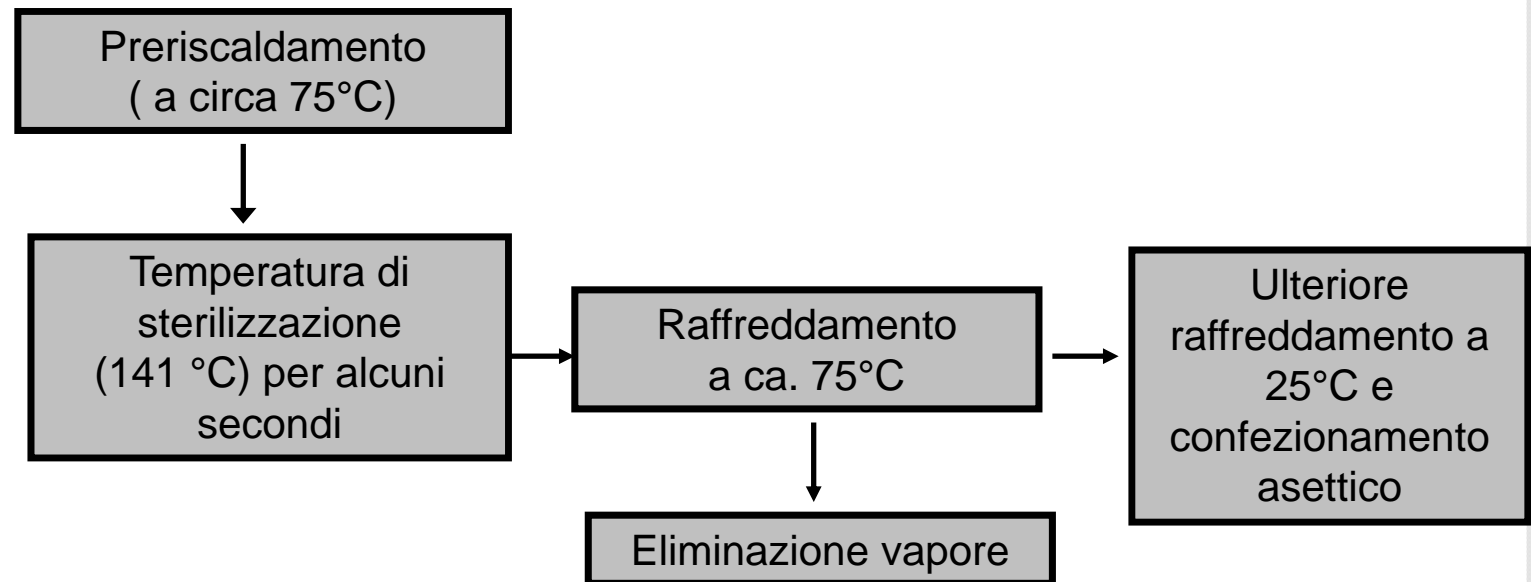


**Metodo  
indiretto**



# Metodo diretto

(Contatto diretto tra il latte e vapore di qualità alimentare)



# Metodo U.H.T Diretto

## 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 aumentando i possibili casi accidentali di contaminazione

## Metodo indiretto

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

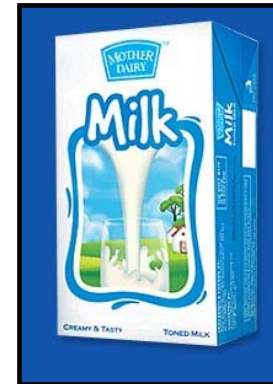
L'omogenizzazione è effettuata dopo la fase di preriscaldamento del latte, prima del trattamento termico vero e proprio.

# Metodo Indiretto

## Vantaggi

Riduzione dei costi di produzione per la maggiore flessibilità d'utilizzo.

Separazione tra latte e mezzo riscaldante che evita i casi di contaminazione accidentale



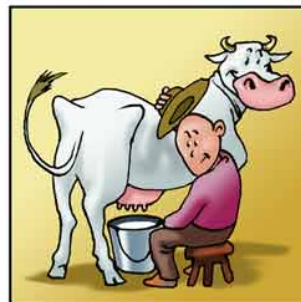
## Svantaggi

Formazione di depositi di prodotto sulle superfici dove avviene lo scambio termico.

A lungo andare riduzione dell'efficienza e della portata dell'impianto.



## Indicatori di trattamento termico



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

Fosfatasi alcalina

Sieroproteine

Lattoperossidasi

Furosina

## Fosfatasi Alcalina



Metallo proteina  
contenente zinco e magnesio.

Nel latte si trova prevalentemente legata al  
grasso.

Possiede una resistenza al calore di poco  
superiore a quella dei microrganismi patogeni.

Viene completamente inattivata a  
temperatura di 62 °C per 30 secondi.

E' inattiva nel latte che ha subito almeno un  
processo di pastorizzazione.

## *Lattoperossidasi*

Emoproteina ad attività antiossidante, associata alle proteine del siero.

Enzima termoresistente, viene inattivata con trattamenti che prevedono temperature superiori a quelle della pastorizzazione. Inattivata completamente alla temperatura di 80 °C per 20 sec.



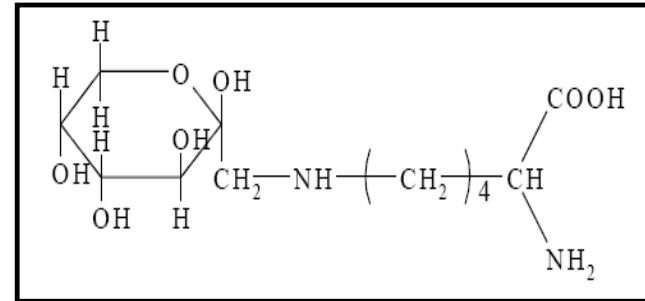
# Sieroproteine



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

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

# Furosina



Non è presente nel latte all'origine

Si tratta di un composto che si forma dalla reazione di Maillard che si innesca a temperature superiori agli 80 °C.



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).

# Tipologie di latte alimentare in commercio



*This document must be disclosed only to authorized individuals. Any reproduction and/or disclosure must be subject to information Owner prior consent.*

## Latti Tradizionali

Latti che **non hanno subito particolari modifiche alla composizione** se non una **addizione o riduzione del titolo in grasso**.



## Latti Modificati

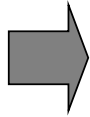
**Latti** che attraverso procedimenti più o meno complicati hanno **subito aggiunte** di ingredienti particolari **o sottrazione di qualche componente**.





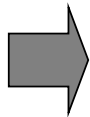
# Classificazione Latti Tradizionali

In base al trattamento termico



- Crudo
- A breve conservazione (Pastorizzato)
- A media conservazione (Microfiltrato, ESL)
- A lunga conservazione (Sterilizzato)

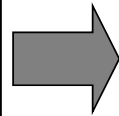
In base al titolo di grasso



- Intero: con almeno 3,5% di materia grassa.
- Parzialmente scremato: con materia grassa tra 1,5% e 1,8%.
- Scremato: con materia grassa inferiore o uguale allo 0,5%.



**Latti  
tradizionali**



## Tipologie di latte in commercio

- **Crudo**
- **Trattato Termicamente**
  - Pastorizzato
  - Fresco pastorizzato
  - Fresco pastorizzato di alta qualità
  - Pastorizzato ad alta temperatura
  - Sterilizzato con metodo classico
  - UHT
- **Microfiltrato**



## **Latte crudo**

**Non** sottoposto a **temperatura superiore ai 40°C**

Il latte crudo prima della vendita può essere solo refrigerato ad una temperatura inferiore ai 4°C

## *Caratteristiche latte crudo*

### Vantaggi

- Notevolmente ricco di enzimi, vitamine e altre componenti nutritive
- Caratteristiche organolettiche eccellenti
- E' considerato un alimento "genuino"



### Svantaggi

- Flora microbica non distrutta dal trattamento termico
- Possibile sopravvivenza di specie patogene
- Se non è consumato previa bollitura è inadatto all'alimentazione di soggetti sensibili (anziani, bambini, donne in gravidanza etc.)

# Modalità di vendita di latte crudo

---

Direttamente in  
azienda dal produttore  
al consumatore finale  
(cessione diretta di piccoli  
quantitativi al  
consumatore finale)



Attraverso  
“macchine  
erogatrici/distributori  
automatici”



# Latte trattato termicamente

Ha subito almeno un **trattamento termico** autorizzato  
**prima del confezionamento.**

Risponde con una **reazione negativa** al saggio della  
**fosfatasi alcalina.**



## Latte pastorizzato

Ottenuto mediante un trattamento che comporti un'elevata temperatura per un breve periodo di tempo

(almeno 71,7 °C per 15 secondi)  
o qualsiasi altra combinazione equivalente.





# Latte pastorizzato

Il contenuto in **sieroproteine solubili non** deve essere **inferiore all' 11%** delle proteine totali.

La **data di scadenza** è fissata nel **sesto giorno** successivo a quello del trattamento termico.



## Latte fresco pastorizzato

Prodotto da latte crudo che abbia subito un solo **trattamento termico entro 48 ore dalla mungitura**

Presenta una reazione **negativa** al saggio della **fosfatasi** e **positiva** a quello della **perossidasi**

Contenuto in **sieroproteine solubili** non denaturate **non inferiore al 14%** delle proteine totali

Contenuto in **proteine** non inferiore a **28g** per litro di latte

**Data di scadenza** fissata nel **sesto giorno** successivo a quella del **trattamento termico**



## Latte Fresco Pastorizzato di Alta Qualità



Prodotto da latte che non ha subito  
nessuna sottrazione delle sue componenti naturali.

Deve essere confezionato entro 48 ore dalla  
mungitura.

Presenta una reazione **negativa** alla prova della  
**fosfatasi alcalina** e **positiva** a quella della  
**perossidasi**.

## Latte fresco pastorizzato di alta qualità

Contenuto in **proteine non inferiore ai 32g per litro**

Percentuale in **sieroproteine solubili non inferiore al 15,5%** delle proteine totali

**Fino al momento della vendita** deve essere mantenuto a **temperatura inferiore ai 6°C**

Deve essere **consumato entro il sesto giorno successivo** a quella del **trattamento termico**

## Latte Pastorizzato Microfiltrato

E' prodotto da latte crudo sottoposto ad un processo di **microfiltrazione abbinato al trattamento termico**

Deve presentare un contenuto in **sieroproteine solubili non inferiore al 14%** delle proteine totali

Il contenuto in **proteine totali non** deve essere **inferiore a 28g per litro**

## Latte U.H.T (Ultra High Temperature)

Sottoposto ad un procedimento di riscaldamento a flusso continuo che richieda l'impiego di una temperatura elevata per un breve periodo di tempo  
(ca. 135 °C per almeno un secondo)

Dopo il trattamento subisce un  
confezionamento aseptico



E' un latte sterile dal punto commerciale

Fosfatasi e perossidasi negativo

Può essere conservato a temperatura ambiente

Consumato preferibilmente entro 90 giorni dal confezionamento.



## Vantaggi

Assenza di microrganismi vitali in forma vegetativa

Caratteristiche organolettiche e nutritive meno modificate dei normali trattamenti di sterilizzazione

Possibilità di conservare il prodotto a temperatura ambiente



## Svantaggi

Possibile sopravvivenza di spore o virus

Appiattimento del gusto

Perdite in vitamine idrosolubili

Fenomeni di gelificazione o irrancidimento ad opera di proteasi e lipasi

## Latte sterilizzato



Ha subito un processo di **sterilizzazione dopo il confezionamento.**  
Presenta una reazione **negativa** sia al saggio della **fosfatasi** che a quello della **perossidasi**  
Tempo di conservazione fissato **preferibilmente al 180° giorno dal confezionamento**





## Vantaggi

Si conserva a temperatura ambiente per lungo tempo

Facile gestione e stoccaggio

Possibilità di raggiungere ampi mercati



## Svantaggi

Notevole scadimento delle qualità organolettiche

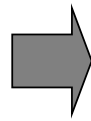
Evidenti modifiche nel gusto

Notevole riduzione del contenuto in vitamine idrosolubili





Latti  
modificati



## Tipologie di latte in commercio

- Concentrato
- Alta digeribilità o HD
  - In polvere
- Latte fortificato
- Latte probiotico
- Aromatizzato
  - Etc...

# Latte concentrato



E' ottenuto per **eliminazione parziale dell'acqua**,  
con **l'eventuale aggiunta di crema di latte e  
zucchero.**

Per aumentarne la conservabilità viene  
sottoposto a trattamento termico **U.H.T o  
sterilizzazione classica.**

*Latte ad alta  
digeribilità*



Latte a **contenuto di lattosio** ridotto a **circa il 2,5 %**.

Viene utilizzato dai **soggetti intolleranti al lattosio**.

Ottenuto tramite **lisi enzimatica** del lattosio **in galattosio e glucosio**.

## Latte in polvere



Latte che è stato sottoposto ad un **processo di disidratazione** attraverso il calore.

Viene utilizzato in alcune **preparazioni industriali**, dove si vuole evitare la presenza di acqua (prodotti anidri).

Prodotto **molto stabile**, di **lunga conservazione**, di **semplice trasporto**, impiegato per raggiungere comunità senza diretto approvvigionamento (PVS).

GIORGIO CALABRESE  
MEDICO NUTRIZIONISTA



CALCIO, PROTEINE  
E VITAMINE  
SONO LE  
PROPRIETÀ DEL

Latte  
fresco

*È sempre l'ora per il latte fresco* [LEGGI DI PIÙ >](#)