

LATTE

Generalità e definizione

“Latte alimentare è il prodotto ottenuto dalla mungitura regolare ininterrotta e completa di animali in buono stato di salute e nutrizione” (R.D. 9/5/29 n. 994 e successive modifiche).

Per legge il termine latte da solo indica quello di vacca (*Bos taurus*) per latte di provenienza diversa occorre specificarne l'origine.

Il 65% della produzione italiana è destinata alle industrie di trasformazione mentre solo in 35% al consumo diretto.

Caratteristiche chimico-fisiche

Il latte è un liquido biologico opalescente con sapore dolciastro e odore delicato, di complessa composizione.

Dal punto di vista chimico-fisico si tratta di una dispersione acquosa di molte sostanze che si trovano:

- IN SOLUZIONE: lattosio, sali minerali, vitamine idrosolubili
- IN SOLUZIONE COLLOIDALE: proteine del siero
- IN DISPERSIONE: caseina
- IN EMULSIONE: grassi, vitamine liposolubili
- IN SOSPENSIONE: cellule, microrganismi

Composizione chimica

La composizione del latte può variare in funzione di diversi parametri:

- FATTORI GENETICI
- STATO FISIOLOGICO DELL'ANIMALE
- STATO SANITARIO DELL'ANIMALE (mastite)
- FATTORI AMBIENTALI
- ALIMENTAZIONE
- FATTORI TECNOLOGICI

Composizione chimica del latte vaccino

Principi alimentari	Quantità per 1Kg di latte
Acqua	875 g
Lipidi	32-35 g
Proteine + sost. azotate non proteiche	29-33 g
Glucidi	46-50 g
Sostanze minerali (macro e microelementi)	10 g

Acqua: nel latte di mucca l'acqua è mediamente l'87,5%.

Proteine: l'azoto proteico costituisce il 96% dell'azoto totale; il resto è dato da sostanze azotate non proteiche (urea, ammoniaca, amminoacidi liberi, nucleotidi ecc.).

La frazione proteica comprende:

- caseine 80%

β -lattoglobulina

- proteine del siero 20%

α -lattoalbumina

altre proteine

Caseine

Caseina - α , (50%)

- β , (30%)

-k,(15%)

Provengono dalla ghiandola
mammaria

La γ caseina (5%) è invece data da segmenti C-terminali della β caseina.

✚ non coagulano con il calore

✚ coagulano per acidificazione o per azione di enzimi proteolitici

✚ si trovano nel latte sottoforma di micelle, complessi macromolecolari che inglobano sali (fosfato di Ca, Mg, citrati).

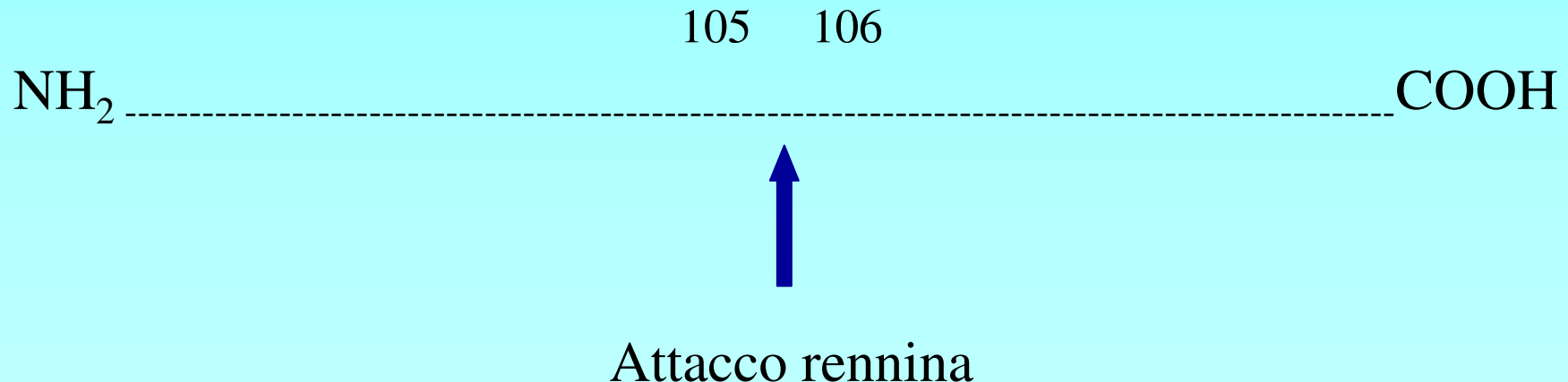
✚ elevato contenuto di amminoacidi dicarbossilici, metionina e prolina.

Caseine

La k-caseina si distingue dalle altre perché è l'unica glicosilata; a differenza delle altre caseine è resistente all'aggregazione e svolge una funzione colloidal-protettrice (parte C-terminale).

Paracaseina K insolubile
associata alle micelle

Caseino glicopeptide
insolubile



Proteine del siero

Frazione proteica che non sedimenta per centrifugazione, precipitazione acida o presamica.

β -lattoglobulina

α -lattoalbumina.

Hanno composizione aminoacidica molto diversa dalle caseine: contengono meno ac. glutammico e prolina e più aa. solforati e l' α -lattoalbumina anche notevoli quantità di triptofano.

Coagulano al calore e sono proteine ad alto valore biologico, molto maggiore delle caseine.

Proteine del siero

- sieroalbumina, (5%) che proviene dal sangue dell'animale.
- lattoferrina, glicoproteina fosforilata deputata al trasporto del ferro
- immunoglobuline, conferiscono proprietà immunologiche al latte ed abbondano nel colostro
- proteosi-peptoni, provengono dalla proteolisi parziale della β - caseina
- enzimi, presenti in grande varietà

Composizione proteica del latte vaccino ed umano (g/L)

Proteine	latte vaccino	latte umano
caseina	26	3.6
β -lattoglobulina	2.7	tracce
α -lattoalbumina	1.2	2.8
sieroalbumina	0.4	0.6
lisozima	tracce	0.4
lattoferrina	0.1	2
immunoglobuline	0.7	1

Lipidi

Nel latte vaccino i lipidi ammontano mediamente al 3,5%. Sono presenti in emulsione sottoforma di globuli di diametro medio di circa 3 μ m.

Trigliceridi (95%)

Mono e digliceridi (2-3%)

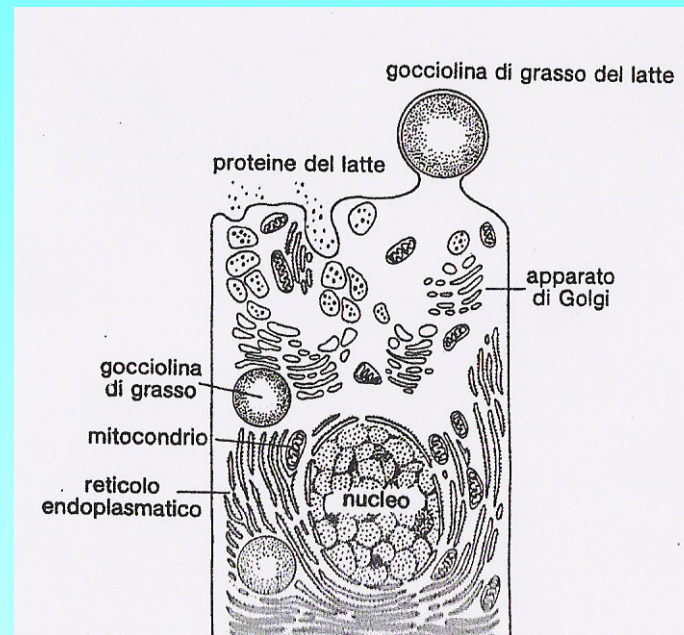
Acidi grassi liberi

Fosfolipidi (1%)

Steroli-colesterolo

Lipidi

I globuli non sono semplici gocce, ma sistemi biologici complessi con all'interno trigliceridi e all'esterno una pellicola lipoproteica spessa $0,02 \mu\text{m}$.



Formazione dei globuli di grasso nella cellula mammaria

Glucidi

Il lattosio, disaccaride costituito da glucosio e galattosio, è al pari della caseina e di altre sostanze, un prodotto tipico della ghiandola mammaria.

Il latte vaccino ne contiene 4,5 g/L. Il ruolo principale del lattosio è fornire al neonato galattosio per la sintesi delle strutture nervose (guaine mieliniche). Nel latte sono presenti anche altri zuccheri in tracce: N-acetilglucosammina, zuccheri fosforilati e oligosaccaridi.

Vitamine

Benché tutte le vitamine siano presenti nel latte crudo, tra le liposolubili hanno importanza significativa solo la vitamina A e i caroteni, e tra le idrosolubili la B₁, la B₂, la B₁₂ e l'acido pantotenico (B₅).

Le liposolubili si trovano associate ai grassi, nei globuli, le idrosolubili, in soluzione nel siero.

Sali minerali

Sono costituiti da ioni metallici, anioni inorganici e organici e rappresentano circa l'1%. Tra gli elementi plastici o macroelementi prevalgono fosfati, citrati (anioni), K e Ca (cationi). I microelementi più significativi sono Zn, Mg, Fe, Cu. Nel latte sono presenti anche metalli in qualità di contaminanti.

RISANAMENTO E CONSERVAZIONE DEL LATTE

“Latte crudo” Latte di vacca appena munto, filtrato e refrigerato. Può essere venduto al consumo diretto nelle aziende di produzione. Deve provenire da animali riconosciuti idonei, essere prodotto raccolto, commercializzato in condizioni strettamente igieniche e rispondere a parametri di qualità.

“latte risanato” Latte che ha subito almeno un trattamento termico.

- **LATTE PASTORIZZATO**
- **LATTE STERILIZZATO**
- **LATTE U.H.T.**

In commercio come latte pastorizzato troviamo (legge 169 del 3/5/89):

- **LATTE PASTORIZZATO**
- **LATTE FRESCO PASTORIZZATO**
- **LATTE FRESCO PASTORIZZATO DI ALTA QUALITA'**

LATTE PASTORIZZATO: è quello sottoposto al trattamento di pastorizzazione che al consumo presenti: prova della fosfatasi alcalina negativa; contenuto di sieroproteine solubili non denaturate non inferiore all'11% delle proteine totali.

LATTE FRESCO PASTORIZZATO: è quello che perviene crudo allo stabilimento di confezionamento e qui sottoposto ad un solo trattamento termico entro 48 h dalla mungitura; al consumo deve presentare: prova della fosfatasi alcalina negativa; prova della perossidasi positiva; contenuto di sieroproteine solubili non denaturate non inferiore all'14% delle proteine totali.

LATTE FRESCO PASTORIZZATO DI ALTA QUALITA': è il latte fresco pastorizzato proveniente da latte crudo con proteine ≥ 32 g/L; grasso ≥ 35 g/L; carica batterica massima a 30 °C 100000 ufc/mL; numero massimo di cellule somatiche 300000/mL e che presenti al consumo un contenuto in proteine solubili non inferiore a 15,5% delle proteine totali

LATTI SPECIALI

Latte scremato e parzialmente scremato

Sono latti in cui è stata tolta in tutto o in parte la componente lipidica. Secondo la normativa vigente:

- il latte scremato deve contenere meno dello 0.3 % di grassi
- il latte parzialmente scremato tra l'1,5 e l'1,8 % di grassi

La scrematura del latte si fa per centrifugazione a 6500 - 7000 giri/minuto.

Latte delattosato

Prodotto dietetico destinato alle persone che non tollerano il lattosio, per assenza dell'enzima β -galattosidasi, e nelle quali all'ingestione di latte fanno seguito disturbi digestivi: meteorismo, diarrea, crampi addominali.

Il latte delattosato si ottiene attraverso un processo biotecnologico che utilizza la beta-galattosidasi immobilizzata su un supporto solido.

A causa della liberazione del glucosio presenta un sapore più dolce e anche se U.H.T deve essere conservato in frigo per contrastare la reazione di Maillard.

Latte concentrato e latte in polvere

Sono considerate “conserve di latte” dall’attuale legislazione (Dir. CEE 118/76 e D.P.R 514/82).

Si ottengono dal latte intero, scremato o parzialmente scremato, dalla crema di latte e/o dalla miscela di questi mediante parziale o totale eliminazione di acqua.

La legge prevede:

- Trattamento termico sulle materie prime (almeno la pastorizzazione)
- Impiego di additivi antiossidanti e stabilizzanti
- Conservazione mediante sterilizzazione o UHT e confezionamento asettico per il latte parzialmente disidratato (totalmente disidratato umidità residua < 5%)

Latte parzialmente disidratato

(per 1kg servono 2,2 lt di latte)

Latte totalmente disidratato

(per 1 kg servono 8-10 kg di latte)

Centrifugazione del latte per eliminare le impurezze



Standardizzazione della componente in solidi totali e lipidi



Trattamento termico a 120-130°C per 30'' ed omogeneizzazione



Aggiunta di saccarosio
44% per prodotti
zuccherati

Concentrazione
mediante
evaporazione sotto
vuoto a 45-55°C
(oppure tramite
crioconcentrazione
o osmosi inversa)

Disidratazione con
metodo spray-drying o
liofilizzazione

Sterilizzazione
classica in
autoclave oppure
UHT

I latti disidratati sono usati per:

- **consumo diretto (aiuti umanitari)**
- **produzioni industriali (cioccolato, biscotti, gelati, carni conservate)**

La legge italiana (L. 138/74 e L. 527/85) fa divieto di detenere, vendere utilizzare latte liquido e prodotti caseari ottenuti in tutto o in parte da latte in polvere o concentrato.

Il latte in polvere destinato all'infanzia o come prodotto dietetico è regolato dalla legge 327/51 e dal D.P.R. 578/53. Per produrre questi latti occorrono specifiche autorizzazioni ministeriali.

ANALISI

- Rispondenza ai requisiti di legge
- Valutazioni di difetti, alterazioni, adulterazioni
- Valutazione dell'entità e dell'efficacia del trattamento termico

DIFETTI: odori e/o sapori sgradevoli

- malattie del bestiame
- alimentazione
- trascuratezza delle norme igieniche durante la stabulazione e mungitura
- alterazioni dovute a sterilizzazione in autoclave

ALTERAZIONI: variazioni dello stato fisico/chimico

- aumento dell'acidità
- coaguli (pp proteica)

ADULTERAZIONI:

- scrematura
- annacquamento
- aggiunta di conservanti