



Il Latte

Definizione

- E' la normale secrezione della ghiandola mammaria dei mammiferi.
- Rappresenta un cibo completo per i neonati.
- Possiede una elevata densità di componenti nutritivi.
- Chimicamente, rappresenta una dispersione:
 - in soluzione: lattosio, sali minerali e vitamine, gas.
 - in soluzione colloidale: proteine del siero, fosfati.
 - in dispersione: caseina.
 - in sospensione: cellule e microrganismi.
 - in emulsione: grassi e vitamine liposolubili.

COMPOSIZIONE E STRUTTURA DEL LATTE

Approximate Composition of Milk

Component	Average Content in Milk (% w/w)	Range ^a (% w/w)	Average Content in Dry Matter (% w/w)
Water	87.1	85.3–88.7	—
Solids-not-fat	8.9	7.9–10.0	—
Fat in dry matter	31	22–38	—
Lactose	4.6	3.8–5.3	36
Fat	4.0	2.5–5.5	31
Protein ^b	3.3	2.3–4.4	25
casein	2.6	1.7–3.5	20
Mineral substances	0.7	0.57–0.83	5.4
Organic acids	0.17	0.12–0.21	1.3
Miscellaneous	0.15	—	1.2

Note: Typical for milks of lowland breeds.

^a These values will rarely be exceeded, e.g., in 1 to 2% of samples of separate milkings of healthy individual cows, excluding colostrum and milk drawn shortly before parturition.

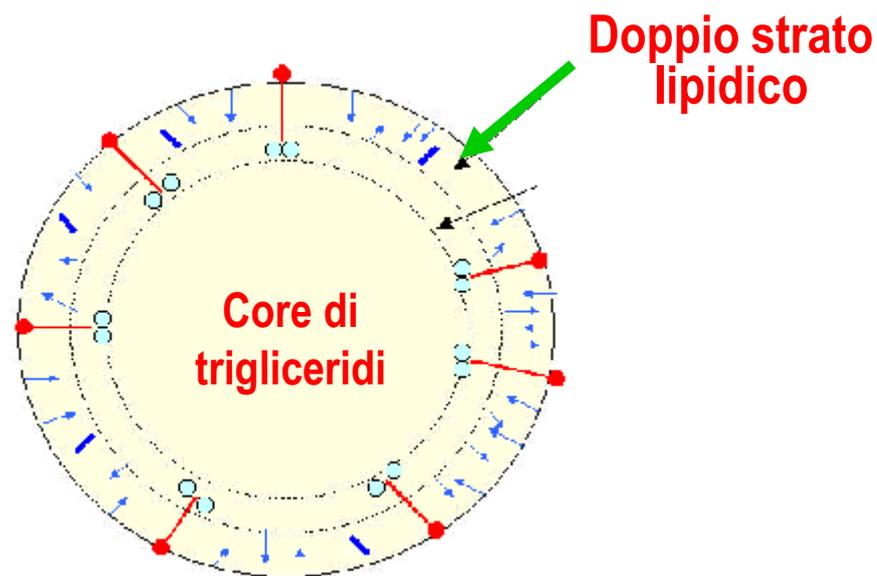
^b Nonprotein nitrogen compounds not included.

Source: Walstra et al. (2006)

Principali componenti

- **Lattosio:** disaccaride tipico del latte, costituito da galattosio e glucosio.
- **I grassi,** rappresentati principalmente da trigliceridi con catena carboniosa (da 2 a 20 atomi di carbonio) e saturazione (da 0 a 4 doppi legami) variabili. Altri lipidi sono fosfolipidi, colesterolo, acidi grassi liberi, monogliceridi e digliceridi.

I grassi sono dispersi nel latte come globuli sferici di diverse dimensioni (da 1 a $>10\ \mu\text{m}$).



Principali componenti

Proteine

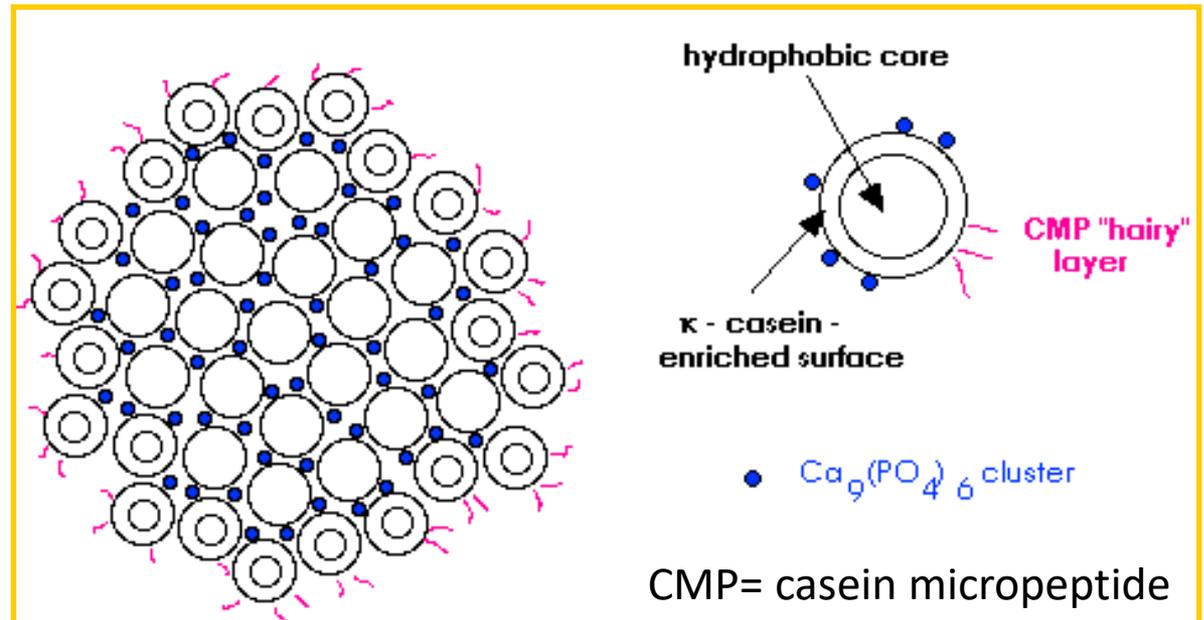
- Circa 4/5 delle proteine è rappresentato dalla caseina, una miscela di 4 proteine: α -, β -, γ - e κ -caseina.
- Le rimanenti proteine costituiscono le proteine del siero del latte, la cui principale è la β -lattoglobulina.
- Contiene, inoltre, altre proteine in minor concentrazione, tra cui diversi enzimi (es. fosfatasi acida, lattoperossidasi).

Proteine	Concentrazione nel latte intero (g/l)
Caseine:	30
α-Caseina	15
β-Caseina	8.8
κ-Caseina	5
γ-Caseina	1,2
Proteine del siero:	6-7
α-Lattalbumina	1,2
β-Lattoglobulina	3,2
Sieroalbumina	0,4
Lattoferrina	0,2
Immunoglobuline	0.89

Le caseine

- Le **caseine** si trovano disperse nel latte sotto forma di **micelle**.
- Queste sono composte da α - (27,3 kDa), β - (24,1 kDa) e κ -caseina (~8 kDa).
- L' α - e la β - caseina contengono gruppi fosfato. La κ -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: caseina - PO_4^- - Ca^{++} - PO_4^- - caseina.



Le caseine flocculano se portate al loro punto isoelettrico (pH ~ 4,6) → **coagulazione chimica.**

Al contrario della coagulazione chimica, la coagulazione enzimatica avviene ad opera di un enzima, la chimosina (o rennina), che scinde la catena peptidica della k-caseina. Così facendo, la micella non è più solubile e precipita come calcio para-caseinato.

Le principali proteine del siero

Le **proteine** che rimangono nella fase acquosa del latte dopo precipitazione a **pH 4.6** sono denominate **sieroproteine**.

Le principali proteine del siero sono **α -lattalbumina (~14 kDa)**, **β -lattoglobulina (~18 kDa)** e **sieroalbumina (66 kDa)**.

Queste proteine sono solubili in acqua, sono soggette a denaturazione termica ed hanno una buona capacità di montare. Con la denaturazione aumenta la loro capacità di ritenzione idrica.

Altre proteine del siero

Lattoferrina (abbondante nel latte umano, scarsa nel latte bovino): ha la capacità di legare il ferro ed ha attività antibatterica e antiossidante.

Lattoperossidasi: esercita attività antibatterica (streptococchi) in presenza di perossido di idrogeno.

Lisozima (presente nel latte umano ed equino, assente in quello bovino): disgrega la parete dei batteri Gram⁺.

Fosfatasi acida ed alcalina: in grado di scindere legami “estere” dell’acido fosforico. Estremamente termolabili, sono indicatori dell’eventuale trattamento termico subito dal latte.

Principali componenti

Minerali e Vitamine

Costituente	Concentrazione mg/100ml
Calcio (Ca)	123
Fosforo (P)	95
Magnesio (Mg)	12
Potassio (K)	141
Sodio (Na)	58
Cloro (Cl)	119
Zolfo (S)	30
Acido citrico	160

Il latte contiene tutte le vitamine del gruppo B e quelle liposolubili (A, D, E). Queste ultime sono associate al globulo di grasso.

Il contenuto di vitamine nel latte può essere influenzato dal tipo di dieta.