

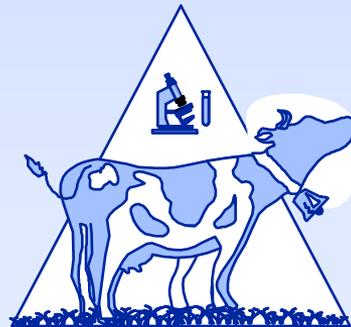


ISPA - Sezione di Milano

Milena Brasca

Parametri chimici e microbiologici del latte destinato alla caseificazione

Lodi, 14 Giugno 2007

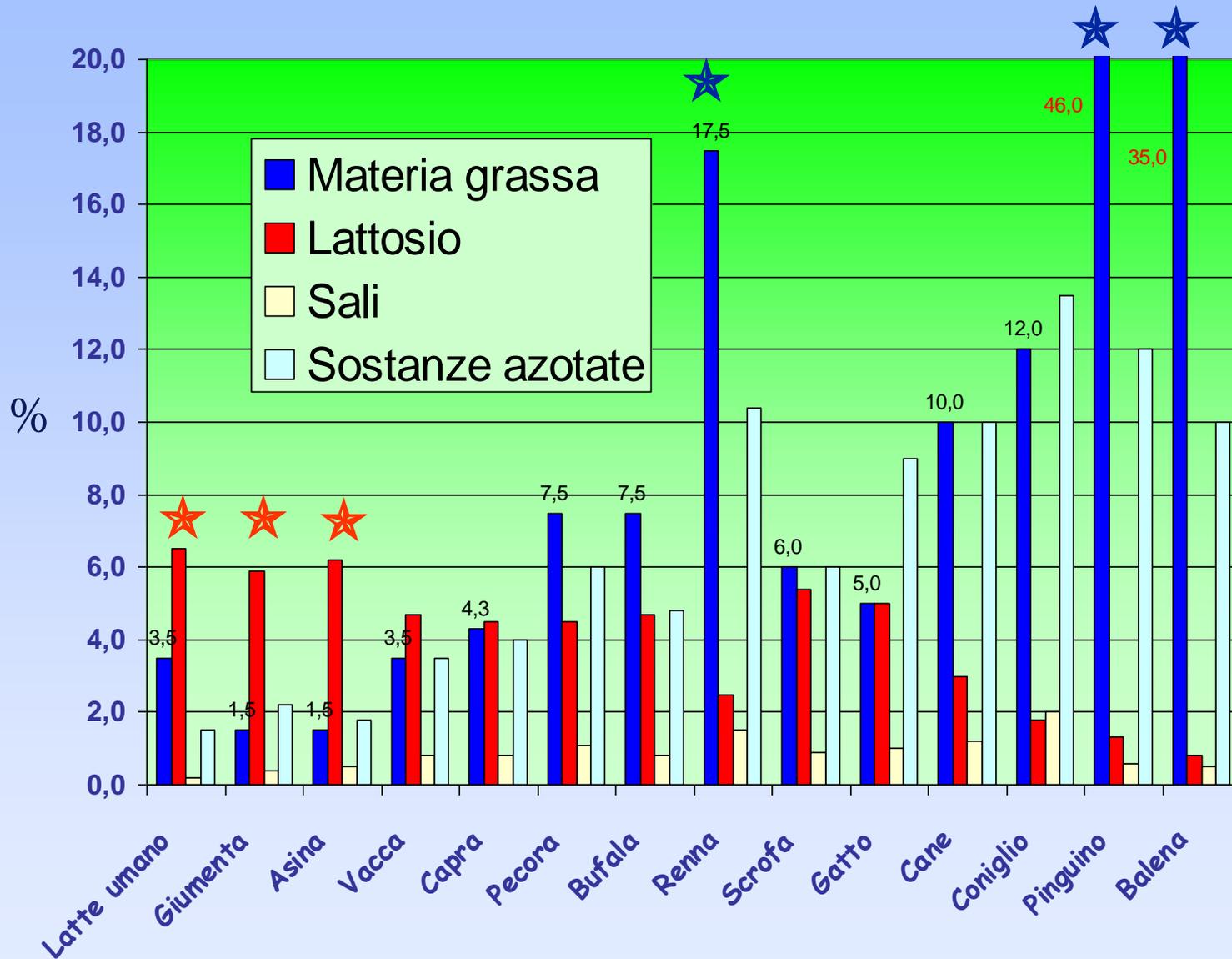


IL LATTE.....

- “Il latte è il prodotto della mungitura regolare, completa e ininterrotta della mammella di bovino in buono stato salute e di nutrizione”
- È una miscela complessa di componenti presenti in:
 - **soluzione** Sali, vitamine idrosolubili, sostanze azotate non proteiche, zuccheri
 - **stato colloidale** proteine e parte dei fosfati e citrati di calcio
 - **emulsione** lipidi e vitamine liposolubili



Composizione del latte di diverse specie





latte e alimentazione

*1/2 litro di latte
contiene il:*



- ☀ *25% delle calorie*
- ☀ *40% delle proteine*
- ☀ *70% di Ca e riboflavina*
- ☀ *>30% di vit.A e tiamina*

*del fabbisogno quotidiano
di un bambino di 5 anni*

Qualità del latte: perché?

➤ Sicurezza, valore nutrizionale e sensoriale

➤ Resa



Qualità del latte: che cosa?

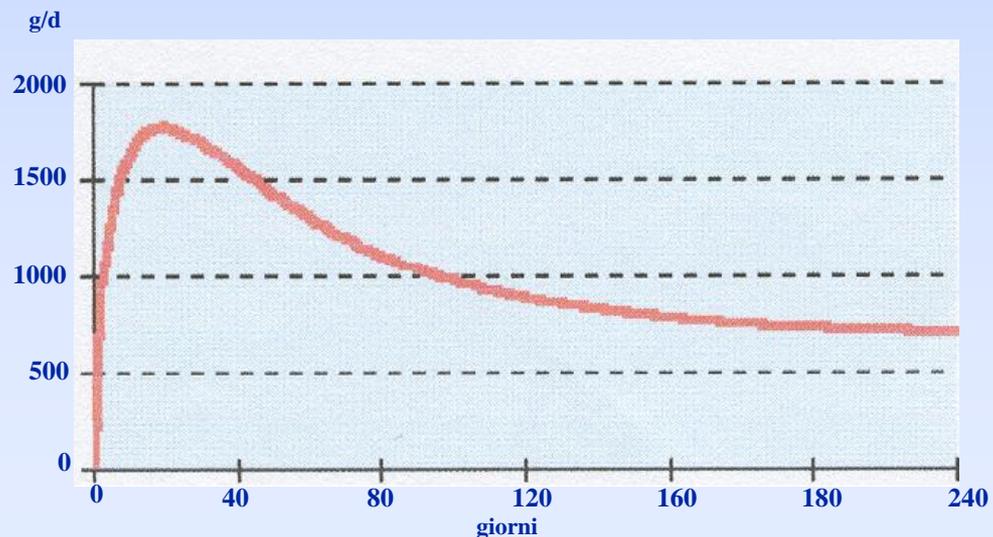
1. Composizione chimica
2. Caratteristiche tecnologiche
3. Caratteristiche igienico-sanitarie

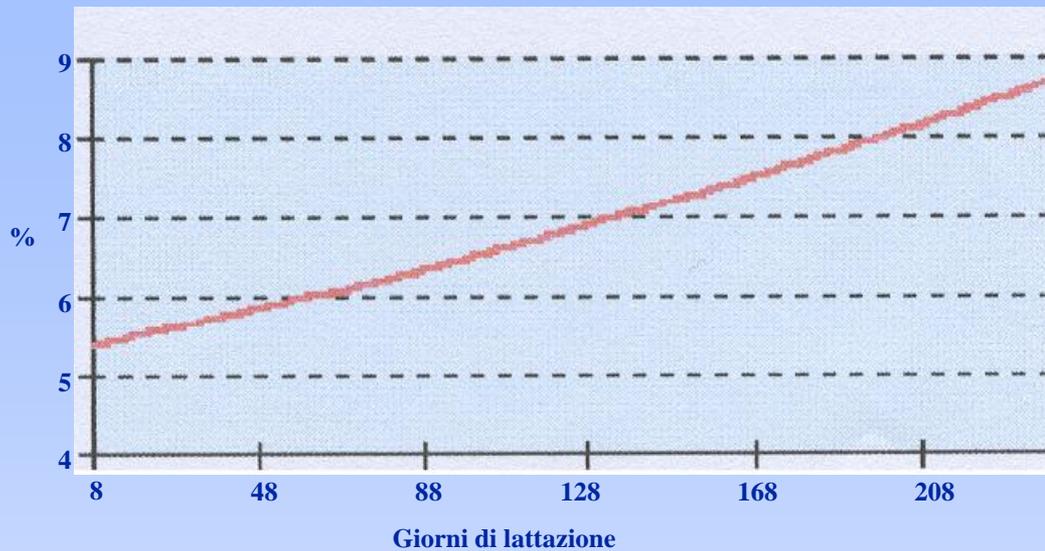


La qualità del latte : *la composizione chimica*

- **Dipende da fattori:**
 - ✓ Genetici: specie, razza, individuo
 - ✓ Fisiologici: stato di salute, stadio di lattazione, età
 - ✓ Ambientali: clima, alimentazione, sistema di allevamento
- **Presenta variazioni quantitative e qualitative nel corso della lattazione**

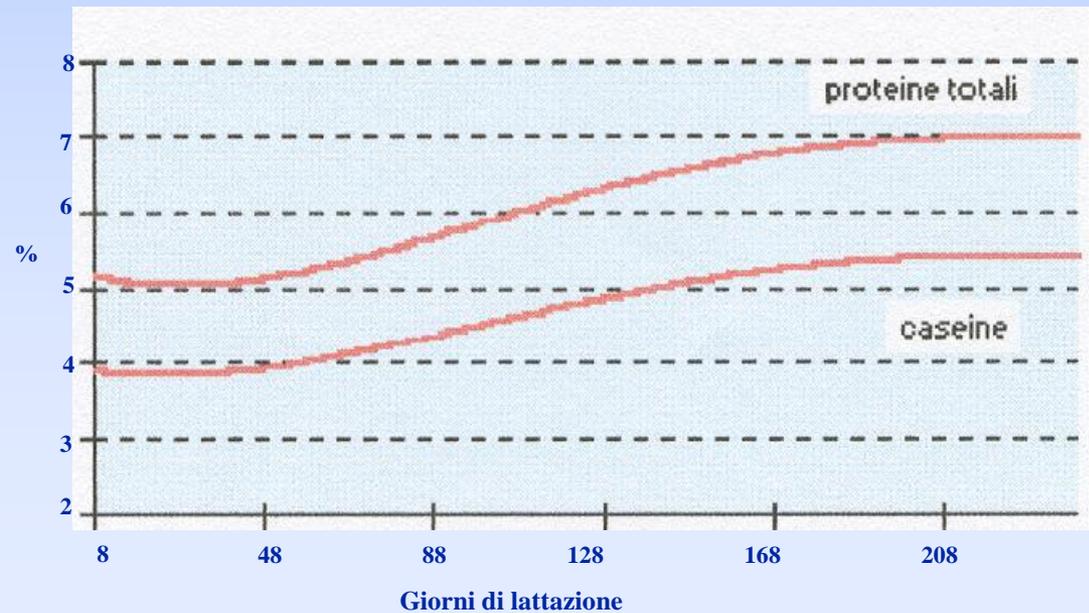
**Produzione di
latte durante la
lattazione di
Pecora Massase**





Contenuto percentuale di grasso
durante la lattazione di Pecora
Massase
(Pugliese 1998)

Contenuto percentuale di proteine
durante la lattazione di Pecora
Massase
(Pugliese 1998)



parti concentrati



Variazioni individuali si sovrappongono e caratterizzano l'intera produzione aziendale



parti più distribuiti



latte di massa aziendale omogeneo per qualità e quantità nell'arco dell'anno





Produzione di latte (litri/giorno)

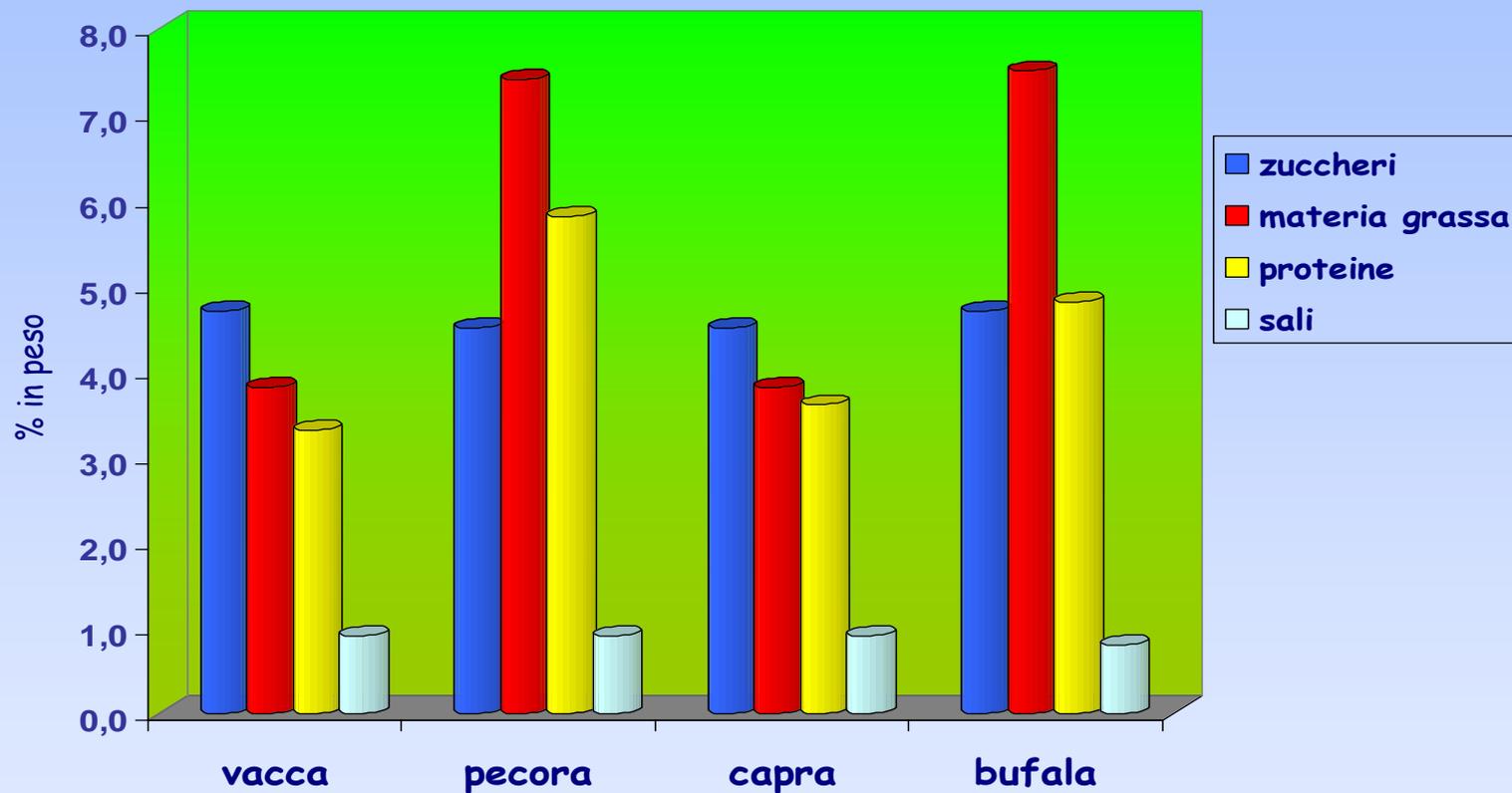
Vacca → 25-30

Capra → 4-5

Pecora → 2-3



Composizione del latte di diverse specie



Composizione media del latte di alcune razze bovine

Razza	Produzione kg/lattazione	Grasso %	Sostanze azotate %
Bruna	5.996	3.84	3.49
Frisona	8.761	3.55	3.37
Jersey	5.731	5.30	4.00
Valdostana	3.096	3.53	4.00

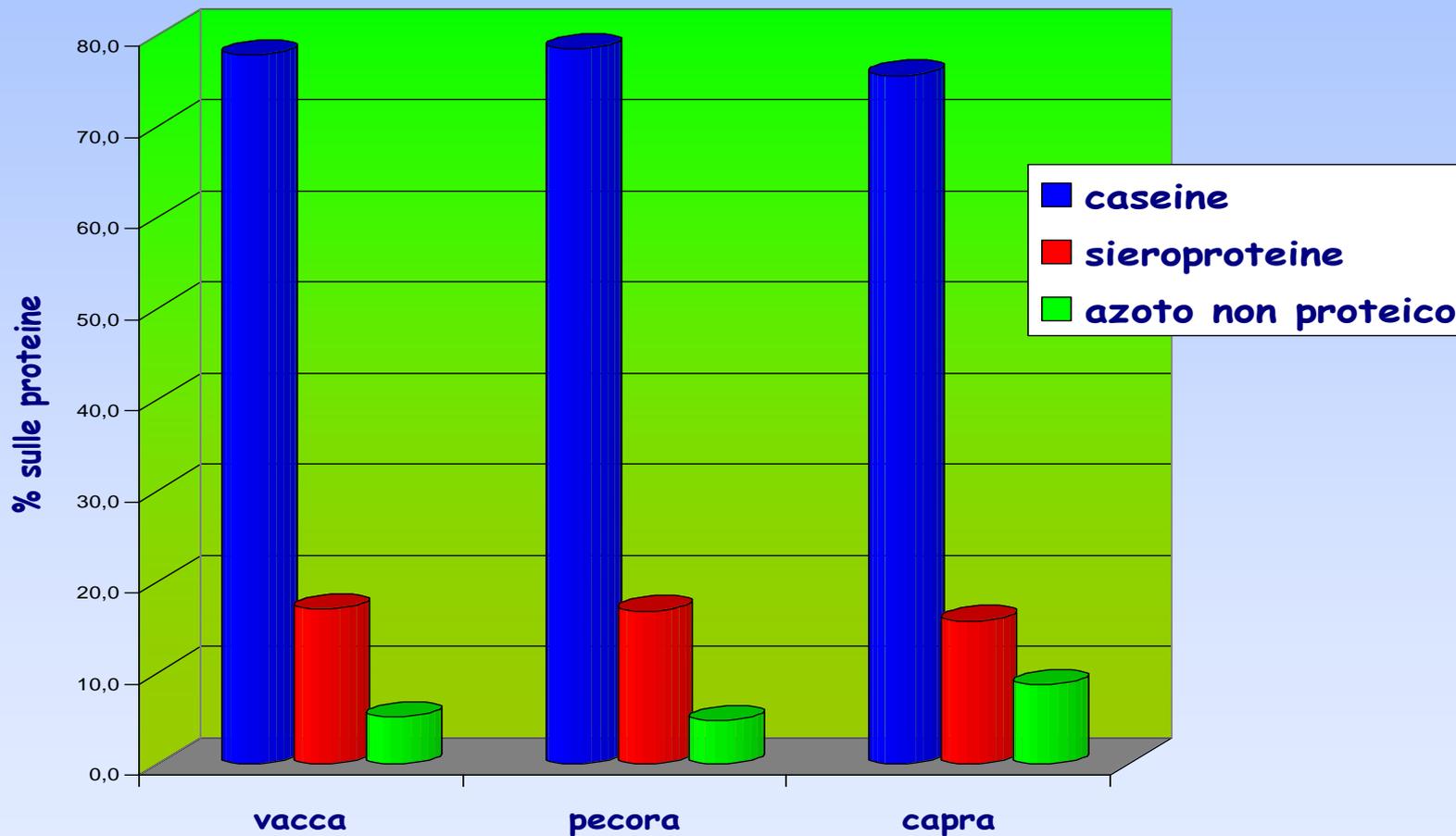
FRAZIONE AZOTATA

- **Importante perchè.....**
 - Influenza la resa
 - Elevato valore nutrizionale
- **Costituita da.....**
 - Sostanze azotate non proteiche** (5%)
 - Urea, nucleotidi, amminoacidi liberi e peptoni
 - Sostanze azotate proteiche** (95%)
 - **78 % Caseina** (α_{s1} , κ , β , γ)
 - **17 % Sieroproteine** (albumine 84%, globuline 15%)





Frazioni azotate nel latte di specie diverse



Caseine

- Fino ad **alcuni anni fa** non era possibile determinare il titolo caseinico su grandi numeri di campioni, si calcolava **derivandolo dalle proteine**
- **Oggi** esistono **strumentazioni automatiche** che analizzano centinaia di campioni al giorno
- E' possibile determinare il **reale rapporto** tra le componenti azotate in particolare di urea, sieroproteine e caseine
 - Parametro per la valorizzazione casearia nel **pagamento** del latte per la qualità
 - Inserire rapporto caseine/grasso del latte in caldaia in alcuni **disciplinari di produzione**

Urea

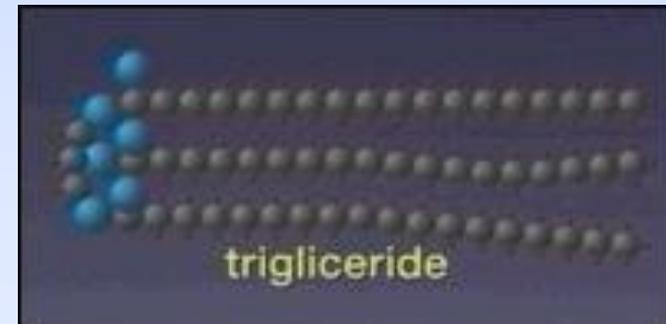
- Controllo alimentazione degli animali

Valore normale: tra 15 e 45 mg/100 mL
(ottimale 20-30)

Valore anomalo: squilibrio energia/azoto
nella razione

FRAZIONE LIPIDICA

- **Importante perchè.....**
 - Responsabile sapore e aroma
 - Influenza la resa
 - Elevato potere energetico
- **Costituita da.....**
 - Trigliceridi (97-98%)
 - Fosfolipidi (1%)
 - Steroli e vitamine liposolubili (1%)

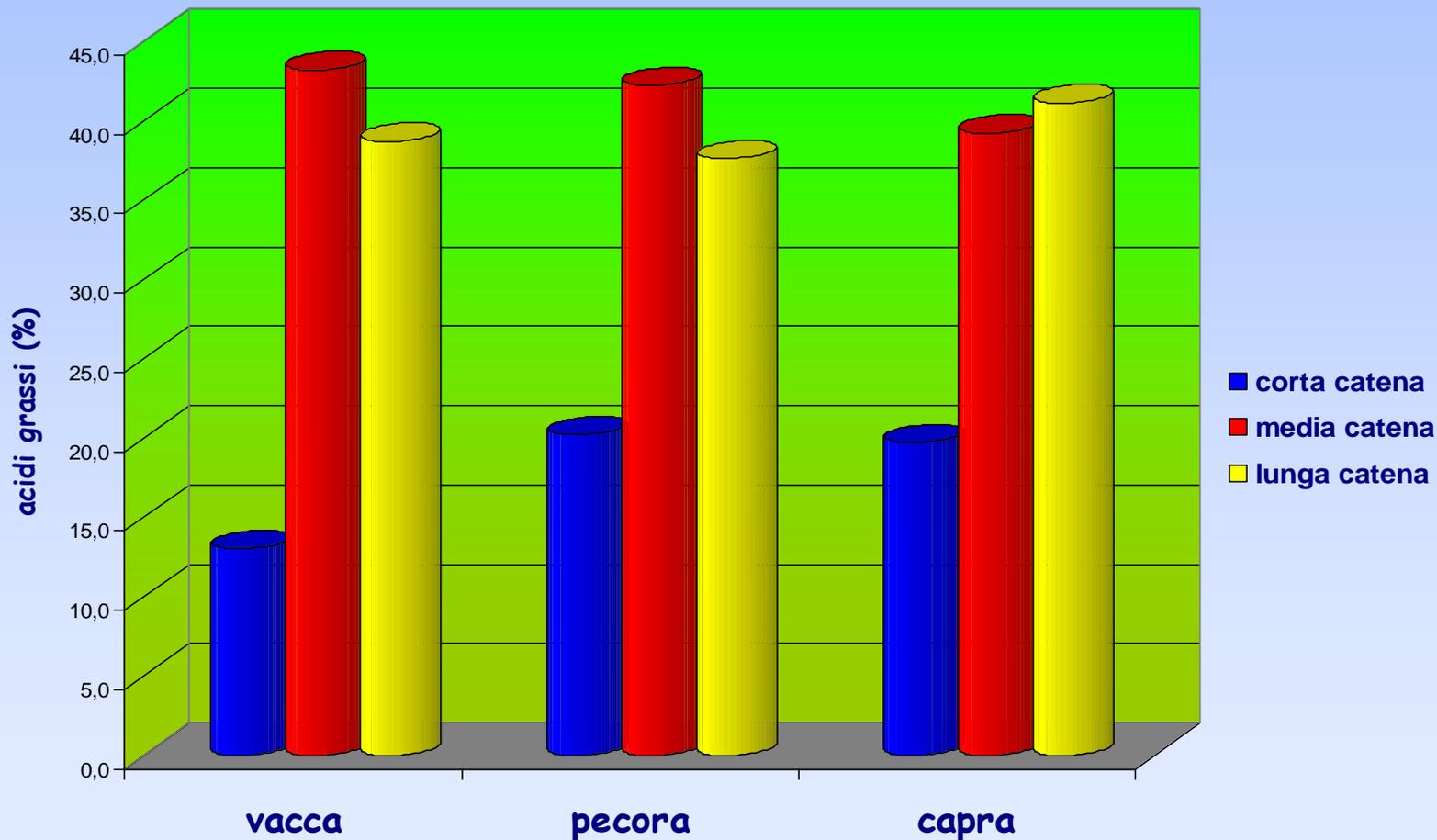


Principali grassi della frazione lipidica del latte vaccino

- **Acidi grassi saturi (67%)**
 - Butirrico, capronico, caprilico, **palmitico**, stearico
 - Tra C4 e C10 (in parte C12) volatili
- **Acidi grassi insaturi (33%)**
 - Palmitoleico, **oleico**, linoleico



Composizione del grasso del latte



ZUCCHERI



- **Importanti perchè.....**
 - Contribuiscono al valore nutrizionale del latte
 - Sintesi cerebrosidi
 - Responsabili del sapore dolce del latte
 - **Costituiti da.....**
 - **Zuccheri legati alle proteine (Acido sialico, esosammine)**
 - **LATTOSIO**
 - Substrato principale delle fermentazioni microbiche
- $$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 4\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$$
- Lattosio glucosio + galattosio acido lattico
- Degradato da alte temperature

Ritenzione dei componenti del latte nella cagliata e nel siero

Componente	Cagliata (%)	Siero (%)
Grasso	92	8
Proteine totali	76	24
Caseina	94	6
Sieroproteine	17	83
Lattosio	5	95
Sali minerali	20	80

La qualità del latte : *le caratteristiche tecnologiche*

- **Fattori che influenzano la caseificabilità:**

Composizione

Concentrazione e titolo del caglio

Temperatura del latte

(> 15 e < 50 °C, optimum tra 37 e 42 °C)

Acidità del latte:

La cagliata è tanto più elastica e consistente e più rapida è la sua formazione quanto maggiore è la sua acidità

Concentrazione salina del latte

Ioni Ca^{++} sono indispensabili per la coagulazione alcuni trattamenti modificano il Ca disponibile (refrigerazione o trattamento termico, formazione di Sali insolubili....)

Acidità

- pH
- Acidità di titolazione
- Acido lattico

pH

Rappresenta l'**acidità attuale**

Latte vaccino 6.50-6.70 

caseina
fosfati

pH	Tipologia di latte	°SH/100 mL
6.50	Latte inizio lattazione, colostro, latte conservato	9.8
6.65	Latte normale, <u>ricco di proteine</u>	9.8
6.70	<u>Latte fresco normale</u>	8
6.75	Latte normale, povero di caseina	6.2
7.00	Latte di fine lattazione o di <u>vacche mastitiche</u> o con squilibri alimentari	5.8

Acidità di titolazione

mL di soda necessari per portare il pH di una certa quantità di latte a pH 8.40 (viraggio fenolftaleina)

Dipende dalla quantità di funzioni che si dissociano nell'intervallo di pH che si va a titolare:

- 2/5 fosfati e acido carbonico
- 2/5 caseina
- Acidi organici, principalmente citrati

Gradi Soxlet-Henkel (°SH):

NaOH N/4

6-8 °SH/100 mL

Gradi Dornic (°D):

NaOH N/9

14-18 °D/100 mL

Acido Lattico

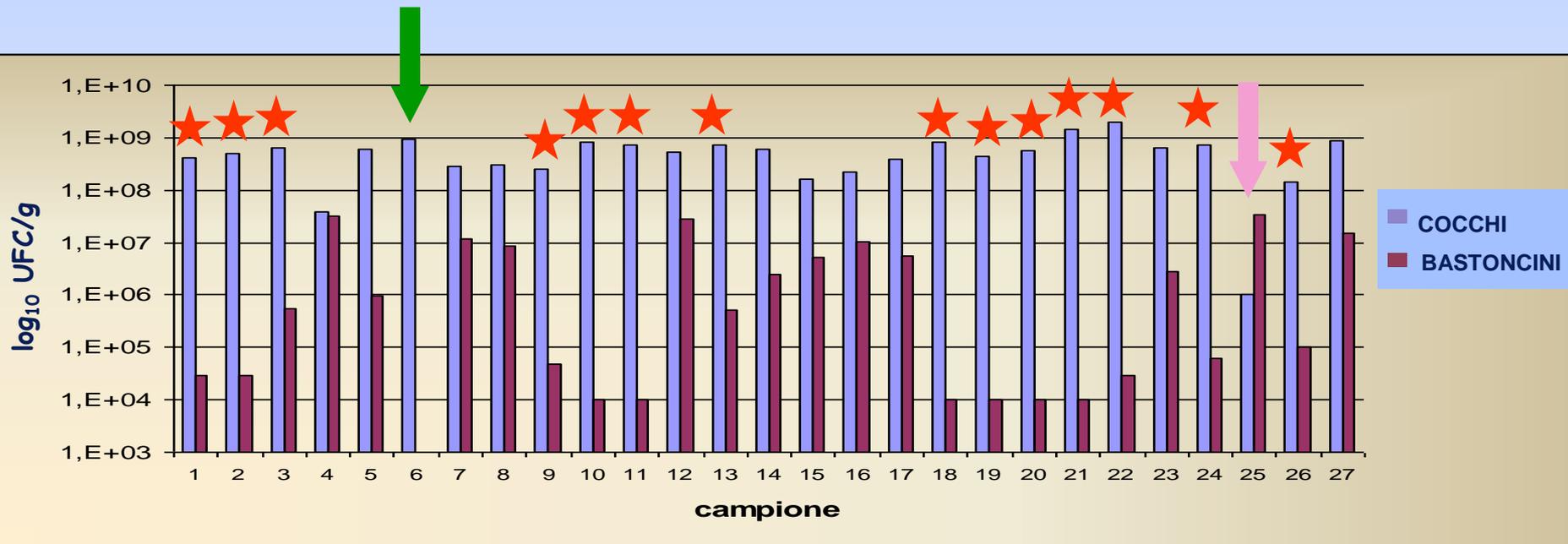
- Pressochè assente nel latte appena munto da animali sani

DM 185 9/05/1991 (requisiti di composizione e igienico sanitari del latte crudo destinato alla produzione de "latte fresco pastorizzato di alta qualità") All.2

- Materia grassa ≥ 3.50 %
- Materia proteica ≥ 3.20 g/L
- Tenore in germi a + 30°C (per mL) ≤ 100.000
- Tenore in cellule somatiche (per mL) ≤ 300.000
-  -Contenuto in acido lattico ≤ 30 ppm

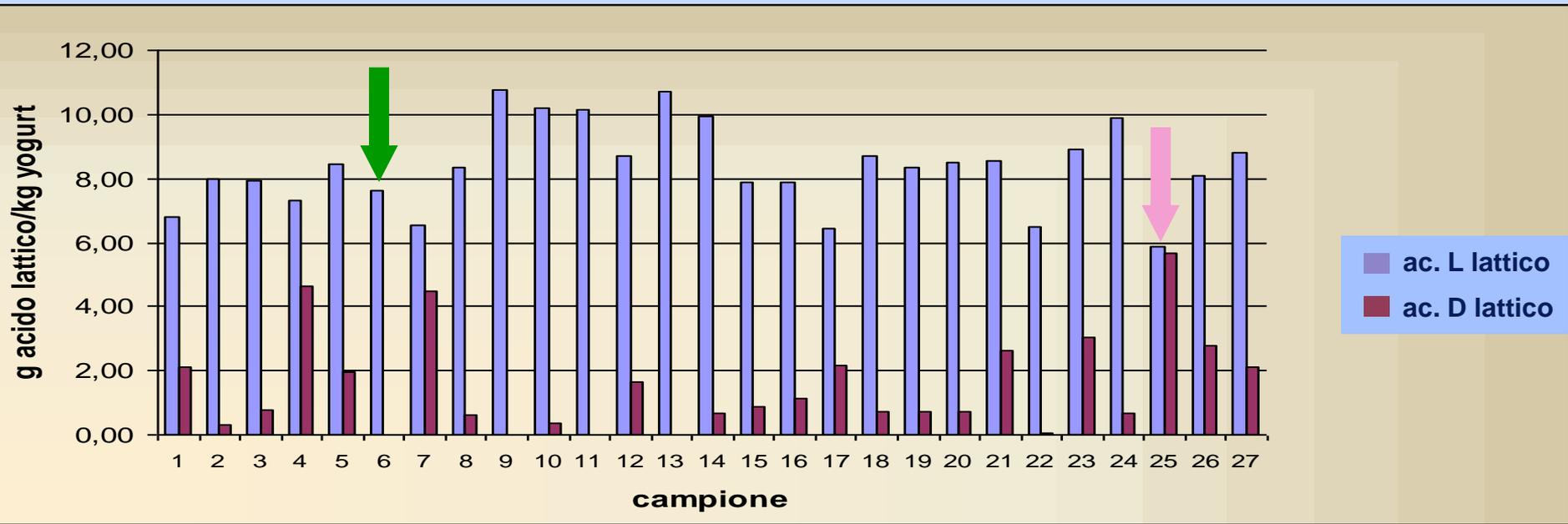
ANALISI DI CAMPIONI DI YOGURT DEL COMMERCIO

- ✓ In tutti i campioni la popolazione batterica è $>10^7$ UFC/g
- ✓ 15 campioni non conformi alla Norma volontaria UNI 10358
 - *Lb. bulgaricus* $<10^6$ UFC/g
- ✓ 1 campione in cui la componente bastoncellare è $<10^3$ UFC/g
- ✓ 1 campione in cui è predominante *Lb. bulgaricus*



ANALISI DI CAMPIONI DI YOGURT DEL COMMERCIO

- ✓ Lo sbilanciamento si manifesta con la prevalenza dell'isomero L
- ✓ 1 campione con concentrazione di acido D(-) lattico < 0.04 g/kg
- ✓ 1 campione con concentrazione dei due isomeri paragonabile



La qualità del latte : le caratteristiche tecnologiche

•Parametri lattodinamografici:

Definiscono l'attitudine del latte a coagulare in presenza di caglio

Tempo di coagulazione (T)

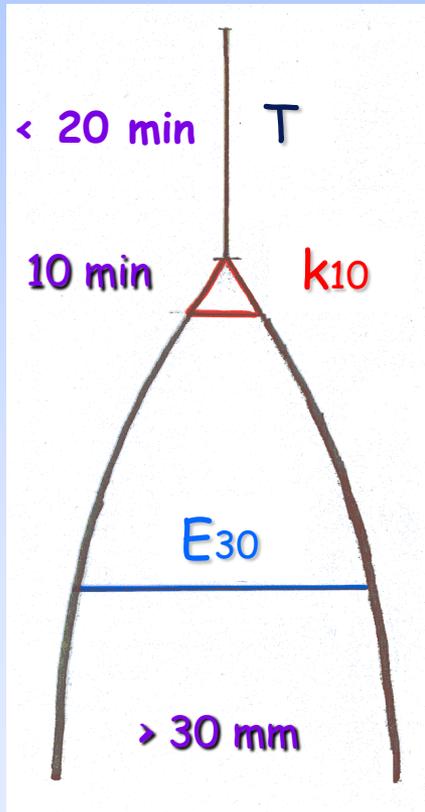
minuti che occorrono per rilevare il primo fiocco caseoso

Velocità di formazione del coagulo (k_{10})

Minuti che occorrono per rilevare nella cagliata una consistenza standard

Consistenza del coagulo (E_{30})

Ampiezza del lattodinamogramma a 30 min dall'aggiunta del caglio



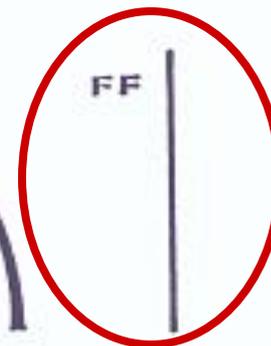
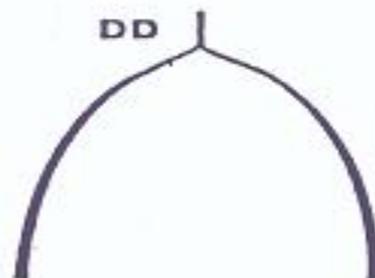
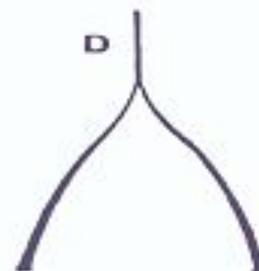
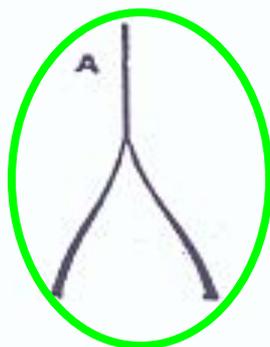
Razze diverse



Parametri reologici dei latti di capra (Valori medi)

RAZZA	T (min)	K₁₀ (min)	E₃₀ (mm)
OROBICA	22,8	13,5	21,1
SAANEN	24,3	14,6	24,3
CAMOSCIATA	32,4	12,3	31,4

Tabella n° 2	Parametri medi e caratterizzazione lattodinamografica dei "tipi" individuali							
TIPO	A	B	C	D	E	F	DD	FF
Tempo di presa	13' normale	16' lento	11' rapido	9' 30" molto rapido	17' lento	30' lentiss.	< 5 rapidiss.	tendente all'infinito
Consistenza del coagulo	35 normale	38 elevata	29 scarsa	54 elevatiss.	19 bassa	< 5 inesis.	> 60 elevatiss.	C



La qualità del latte : *le caratteristiche tecnologiche*

- **Resa:** kg di formaggio ottenuti da 100 kg o litri di latte

Parte solida:

Cagliata



formaggio

Parte liquida:

Siero

ricotta

Dipendente da:

-Tutti i fattori che influenzano la composizione del latte

-Tecnologia di lavorazione e stagionatura

La qualità del latte :

Le caratteristiche igienico-sanitarie

- **Cellule somatiche**

- ✓ Sono rappresentate da **globuli bianchi** e **cellule di sfaldamento** della ghiandola mammaria

Valori elevati:

(vacca > 400.000/mL)

- **Importanti perchè.....**

- ✓ traumi (urti, lesioni, mungitura non corretta, stress ambientale)

- ✓ infezioni in corso

- ✓ Influenzano il **tempo di formazione** e la **consistenza** della cagliata

- ✓ Sanità della mandria

La qualità del latte :

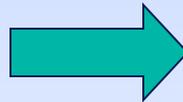
Le caratteristiche igienico-sanitarie

- **Microflora**

germi contenuti in 1 mL

- Ambiente
- Animale
- Mungitura
- Conservazione

Una carica
batterica elevata
(superiore a 100.000
ufc/mL)



- inadeguate pratiche di pulizia
- scarse condizioni igieniche

Suddivisione del rischio batteriologico di contaminazione del latte

	Contaminazioni					Moltiplicazione nel latte
	Nella mammella	Fuori dalla mammella				
	Salute degli animali (mastite o altro)	Igiene e pulizia prima della mungitura	Pulizia del materiale di mungitura e di stoccaggio del latte	Qualità dell'acqua di lavaggio e di risciacquo di tutto il materiale	Igiene del locale di mungitura	Refrigerazione del latte tra 4 e 10°C
Microflora totale	Yellow	Yellow	Dark Blue	Yellow	White	Red
Batteri psicotrofi	White	Yellow	Red	Green	White	Dark Blue
Batteri termoresistenti	White	White	Dark Blue	White	White	White
Spore butirriche	White	Dark Blue	White	Yellow	Red	White
Coliformi	Yellow	Green	Dark Blue	Green	White	Yellow
Batteri lattici	White	Yellow	Red	White	Yellow	White
<i>Listeria monocytogenes</i>	Red	Dark Blue	Yellow	Yellow	Green	Yellow
<i>Staphylococcus aureus</i>	Dark Blue	Green	Yellow	White	Green	White
<i>Escherichia coli</i>	White	Dark Blue	Yellow	Green	Green	White
<i>Salmonella</i>	Green	Dark Blue	Yellow	Green	Green	White

Molto scarso

Scarso

Medio

Forte

Molto forte

Latte crudo alla spina.....

- 130 distributori in Lombardia, più di 300 in Italia
- Cir. 13/San Regione Lombardia:
 - **Tenore in germi:** ≤ 25.000 (capra 50.000) (media geometrica mobile di due mesi, con due prelievi al mese)
 - **Titolo di cellule somatiche:** ≤ 300.000 (media geometrica mobile di tre mesi, con un prelievo al mese)
 - **Residui di sostanze inibenti: inferiori ai limiti** (Rif. Reg.CE. 2377/90)
 - **Microrganismi patogeni:** *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Streptococcus agalactiae*, *Mycobacterium paratuberculosis*, *Escherichia coli* O157, *Staphylococcus aureus*, *Coxiella burnetii*: **assenti**

