

# La qualità del latte e del formaggio

*Andrea Summer*

*Piero Franceschi*

*Paolo Formaggioni*

*Claudio Cipolat-Gotet*

*Massimo Malacarne*



## UNIVERSITÀ DI PARMA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE  
MEDICO-VETERINARIE



# Sommario

- ✓ L'azienda pilota
- ✓ Qualità del latte
  - Lattosio
  - Grasso
  - Proteina – Caseina - Indice Caseina
  - Urea
  - pH e Acidità titolabile
  - Aflatossina M1
  - Cellule somatiche
  - Carica Microbica
  - Spore
- ✓ Qualità del Formaggio
- ✓ Conclusioni



# Sommario

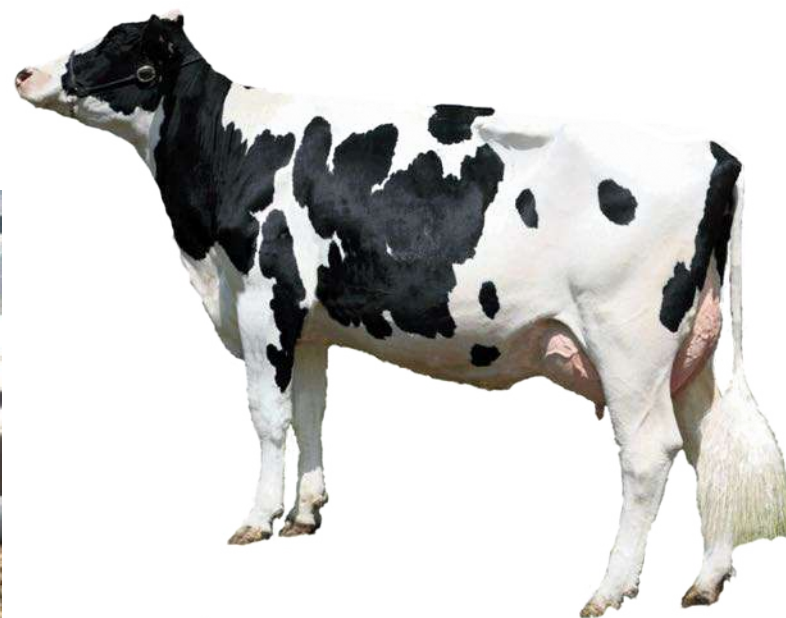
- ✓ L'azienda pilota
- ✓ Qualità del latte
  - Lattosio
  - Grasso
  - Proteina – Caseina - Indice Caseina
  - Urea
  - pH e Acidità titolabile
  - Aflatossina M1
  - Cellule somatiche
  - Carica Microbica
  - Spore
- ✓ Qualità del Formaggio
- ✓ Conclusioni



L'azienda pilota ospita circa 480 bovine in lattazione di razza Frisona in una stalla a cuccette su tre file con corsie a pavimento pulite tramite raschiatori

Il latte viene trasformato in Parmigiano Reggiano nel caseificio aziendale

- Da dicembre 2016 a novembre 2017
- Campionamento settimanale



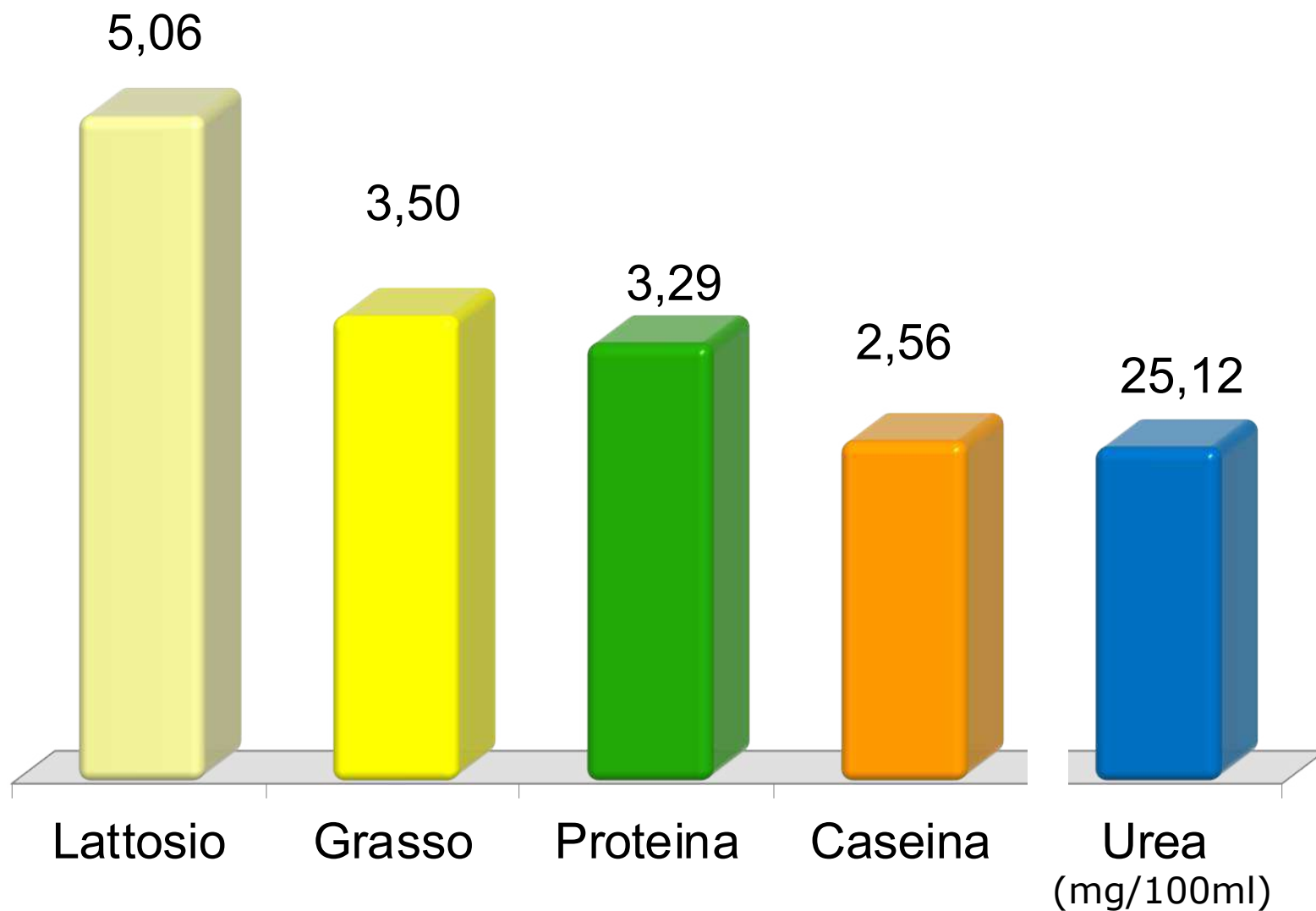
# Sommario

- ✓ L'azienda pilota
- ✓ Qualità del latte
  - Lattosio
  - Grasso
  - Proteina – Caseina - Indice Caseina
  - Urea
  - pH e Acidità titolabile
  - Aflatossina M1
  - Cellule somatiche
  - Carica Microbica
  - Spore
- ✓ Qualità del Formaggio
- ✓ Conclusioni



# Composizione media del latte

g / 100 ml di latte



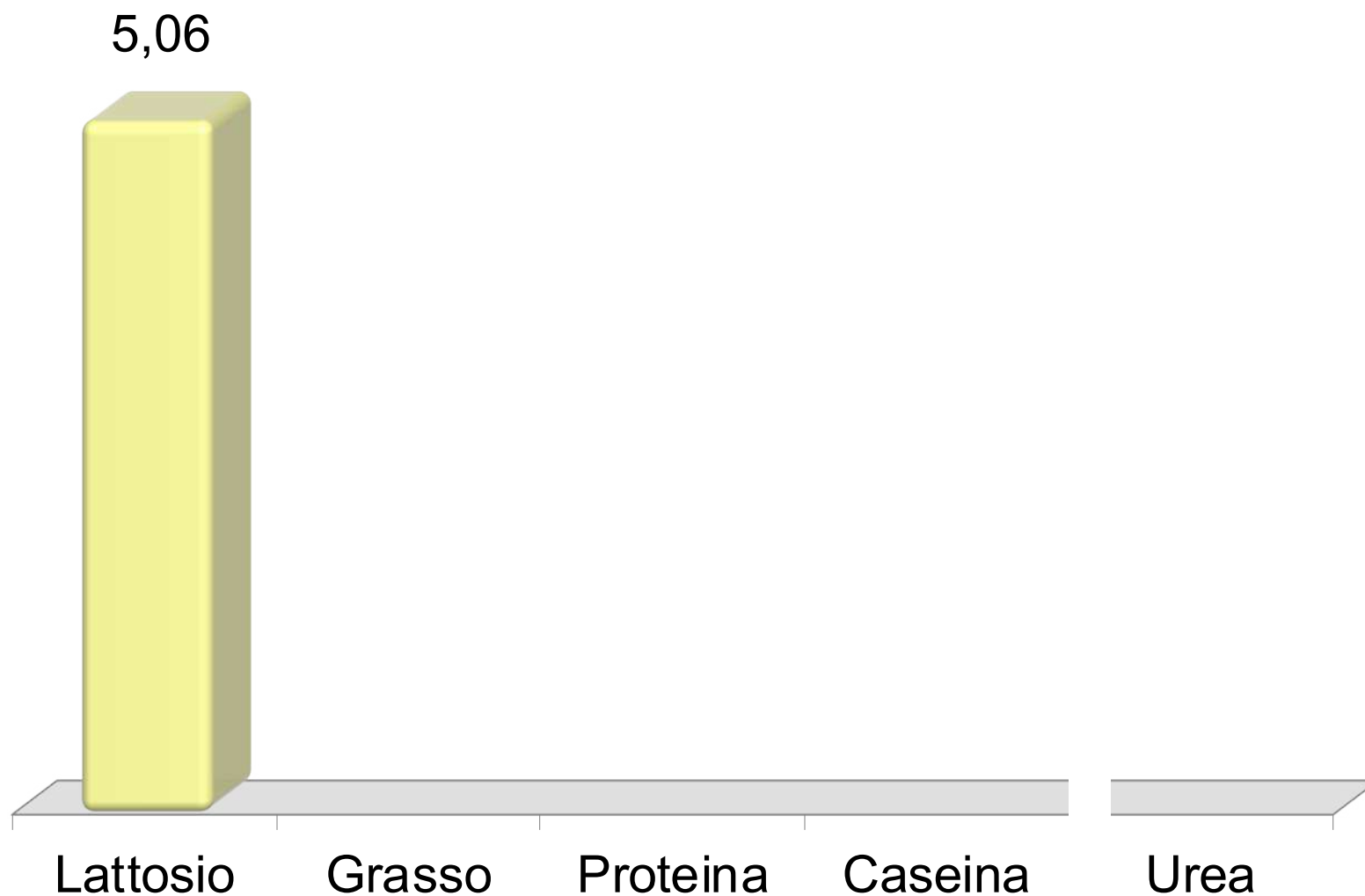
# Sommario

- ✓ L'azienda pilota
- ✓ Qualità del latte
  - Lattosio
  - Grasso
  - Proteina – Caseina - Indice Caseina
  - Urea
  - pH e Acidità titolabile
  - Aflatossina M1
  - Cellule somatiche
  - Carica Microbica
  - Spore
- ✓ Qualità del Formaggio
- ✓ Conclusioni



## Composizione media del latte

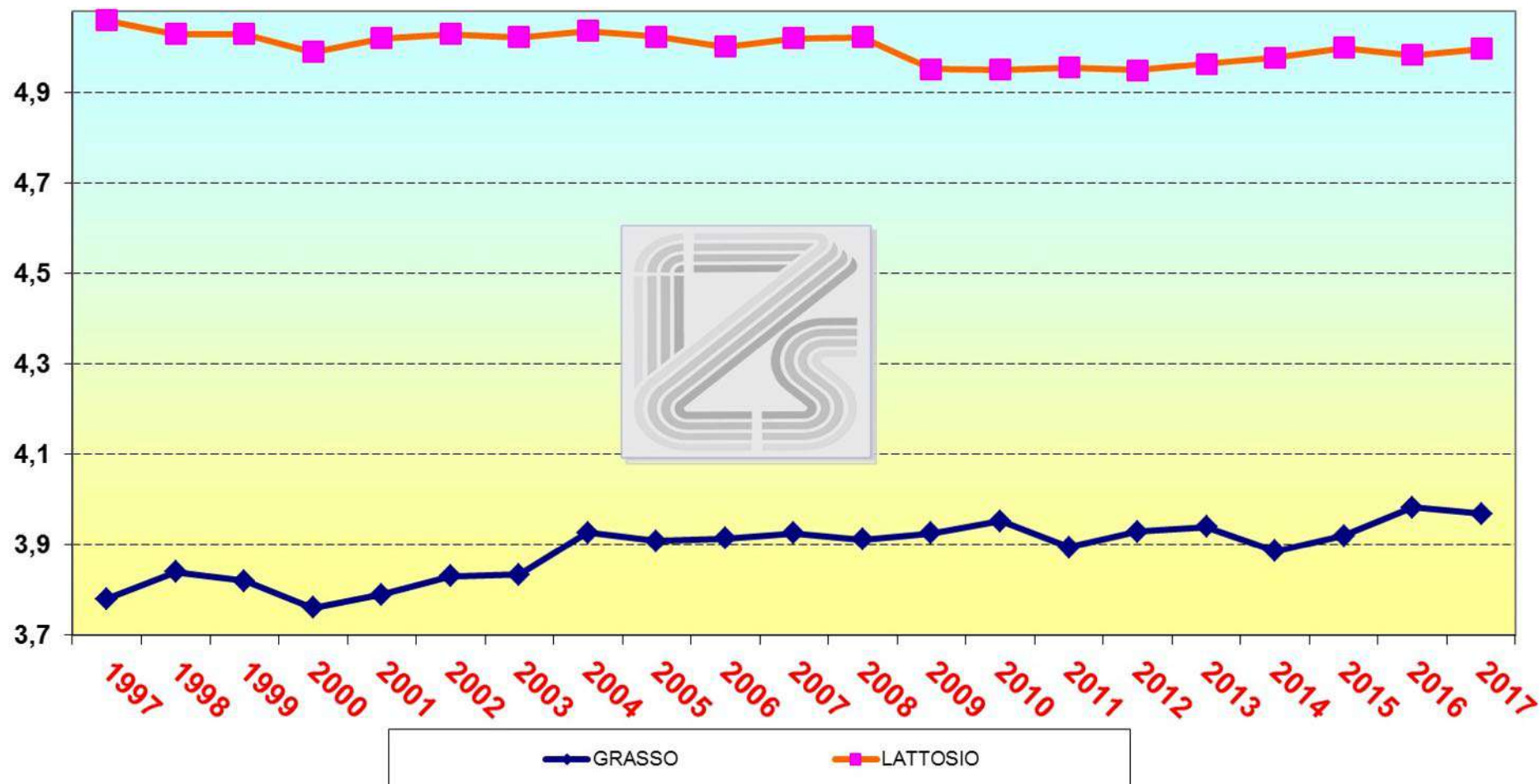
g / 100 ml di latte





**GRASSO E LATTOSIO**  
Campioni Analizzati 2.560.000

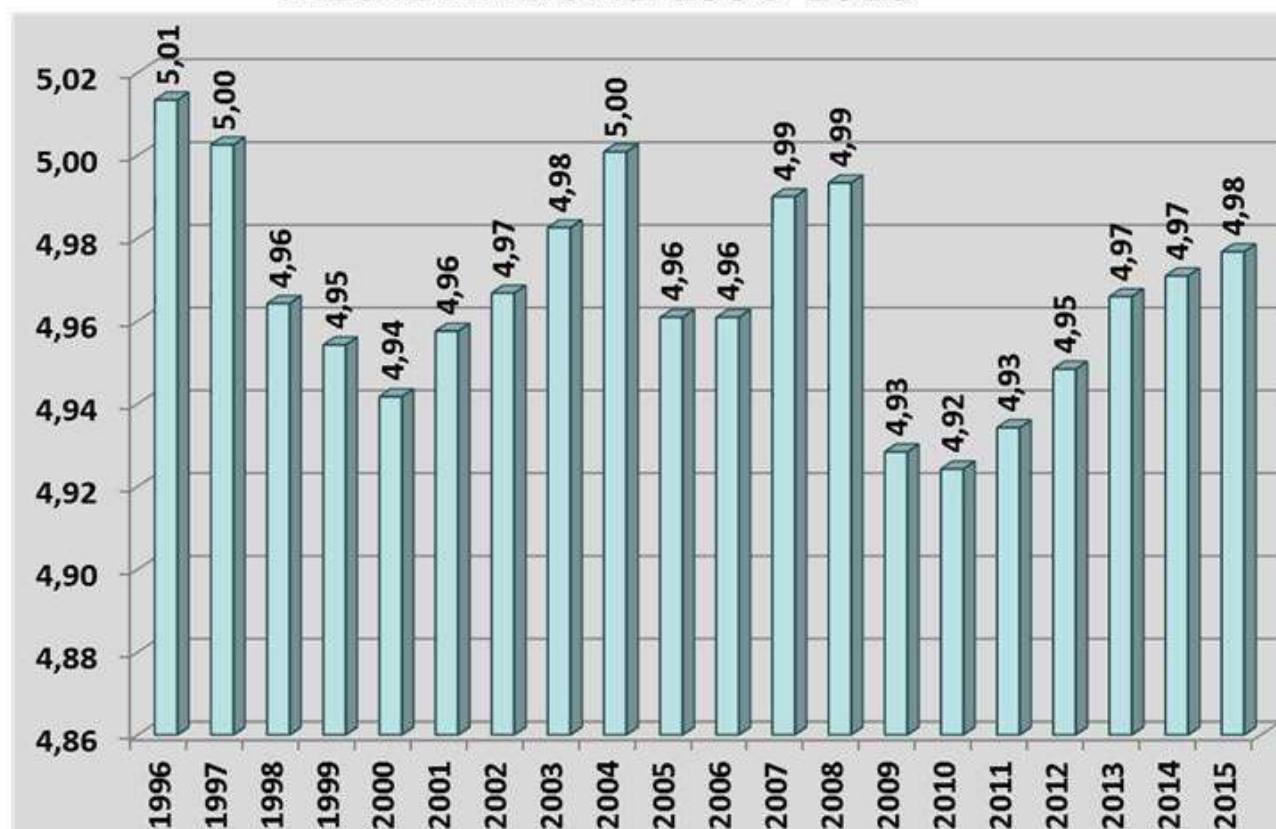
g/ 100 ml



# IZSLER PIACENZA

## LATTOSIO (g/100 mL)

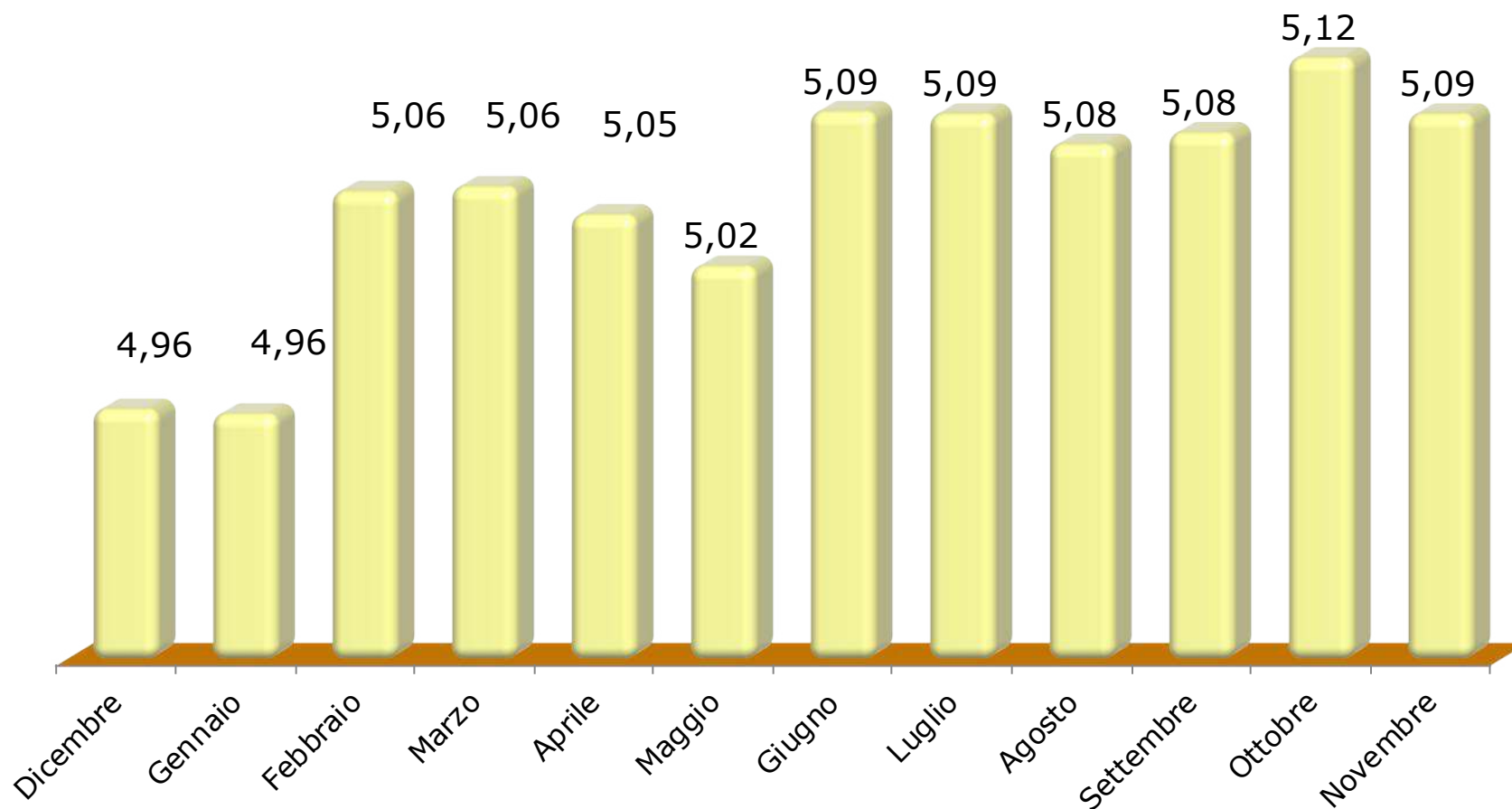
### MEDIE ANNUALI 1996-2015



IZSLER

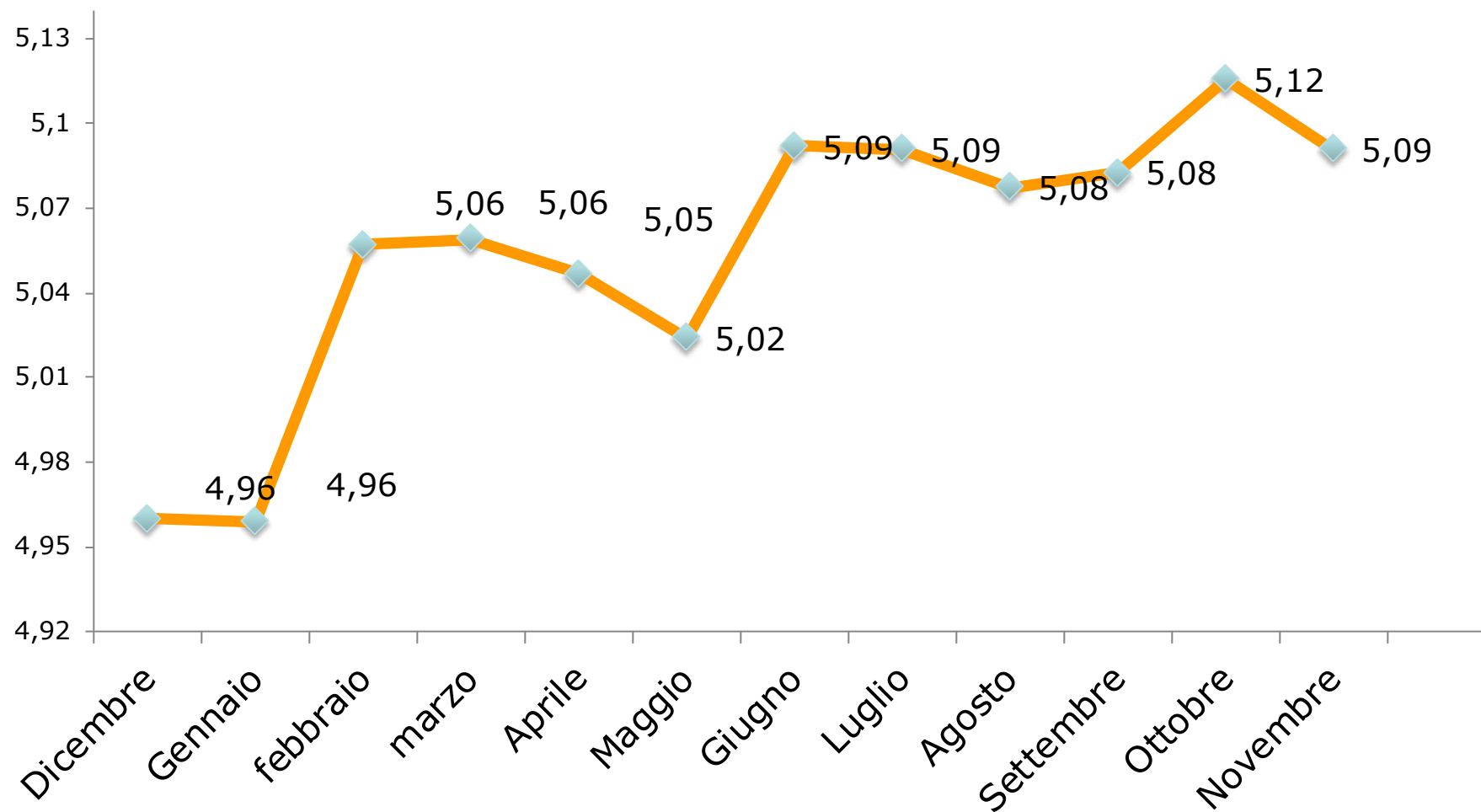


# Lattosio (g/100ml)



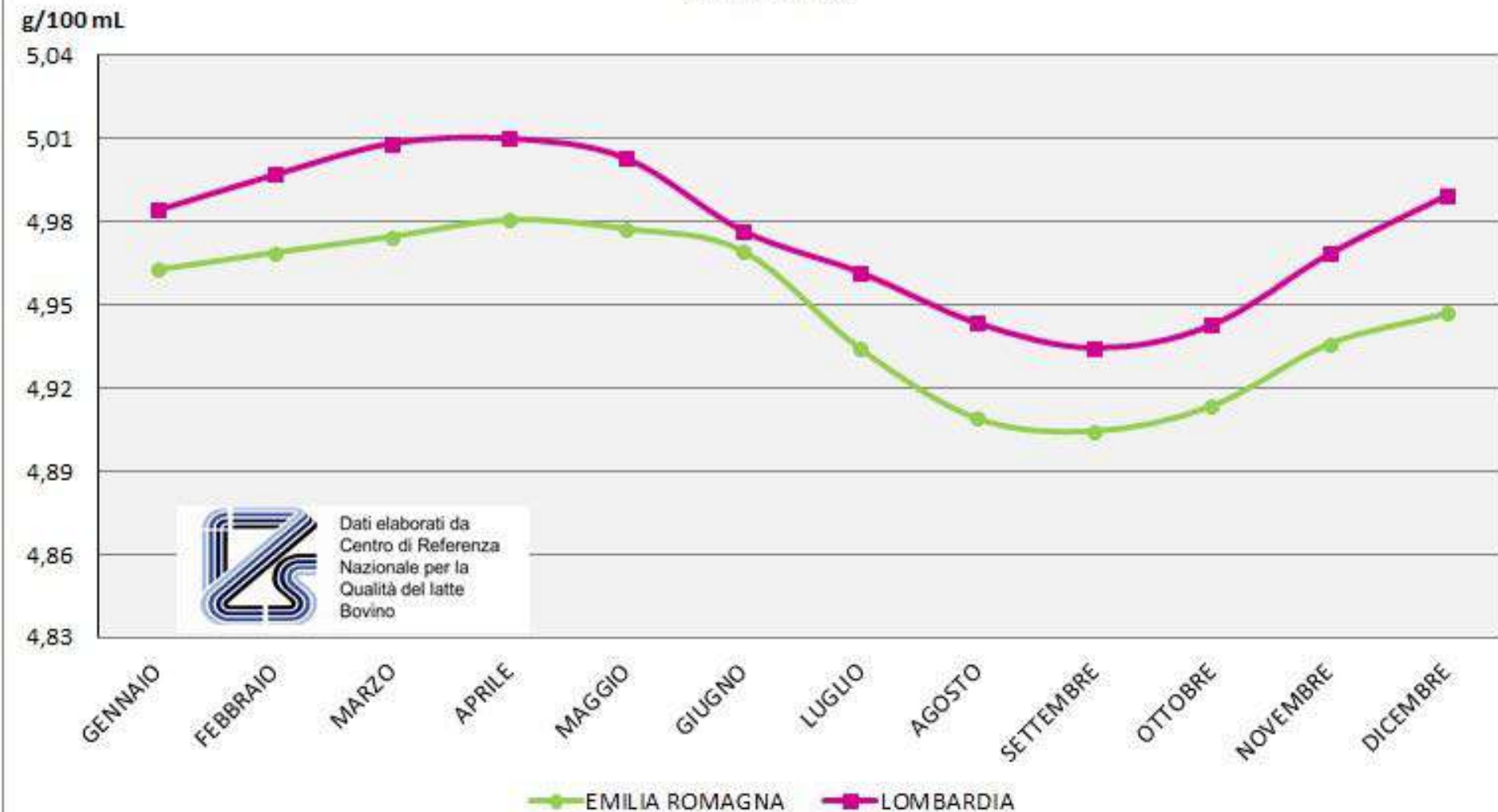
2016 - 2017

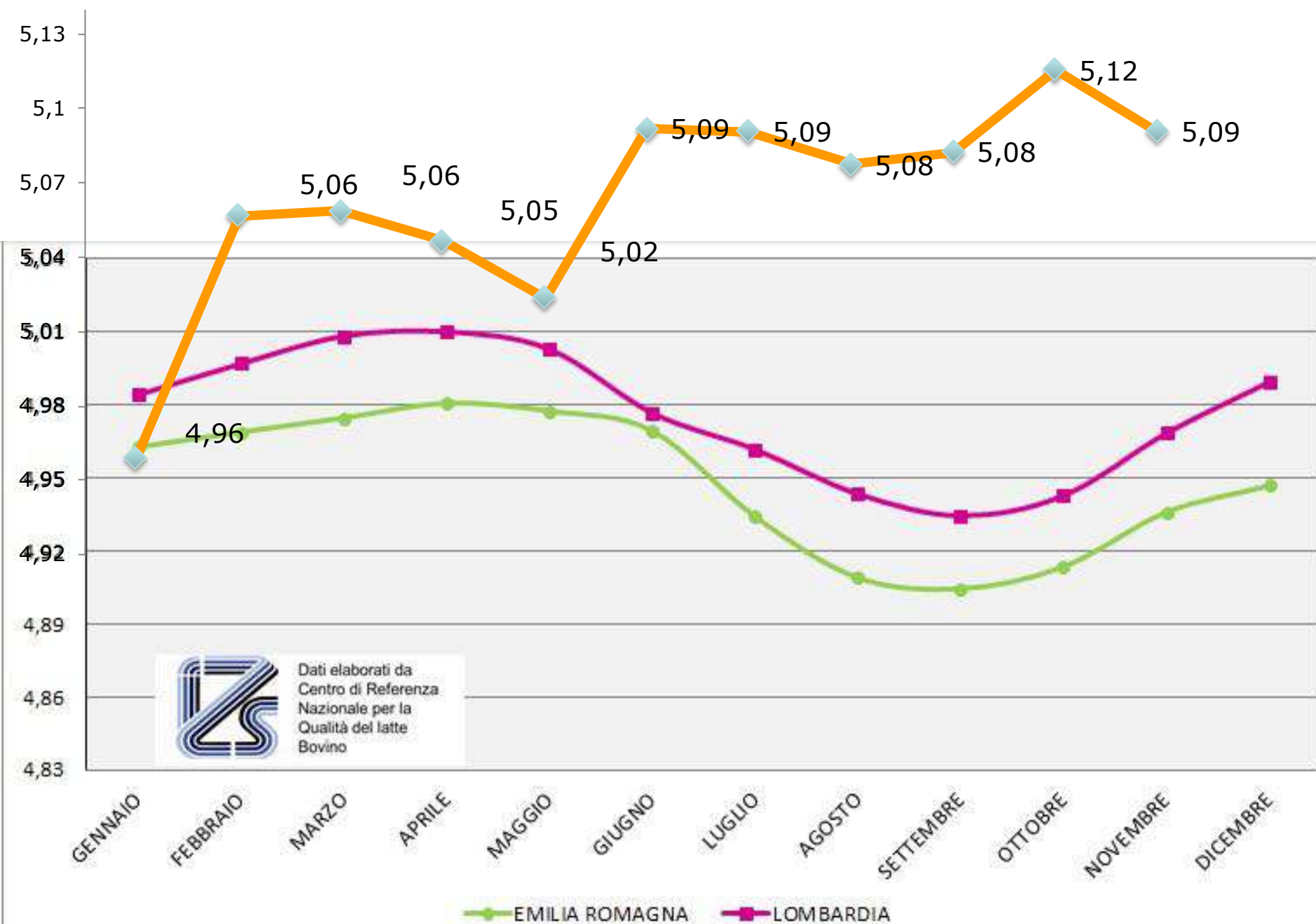
# Lattosio (g/100ml)



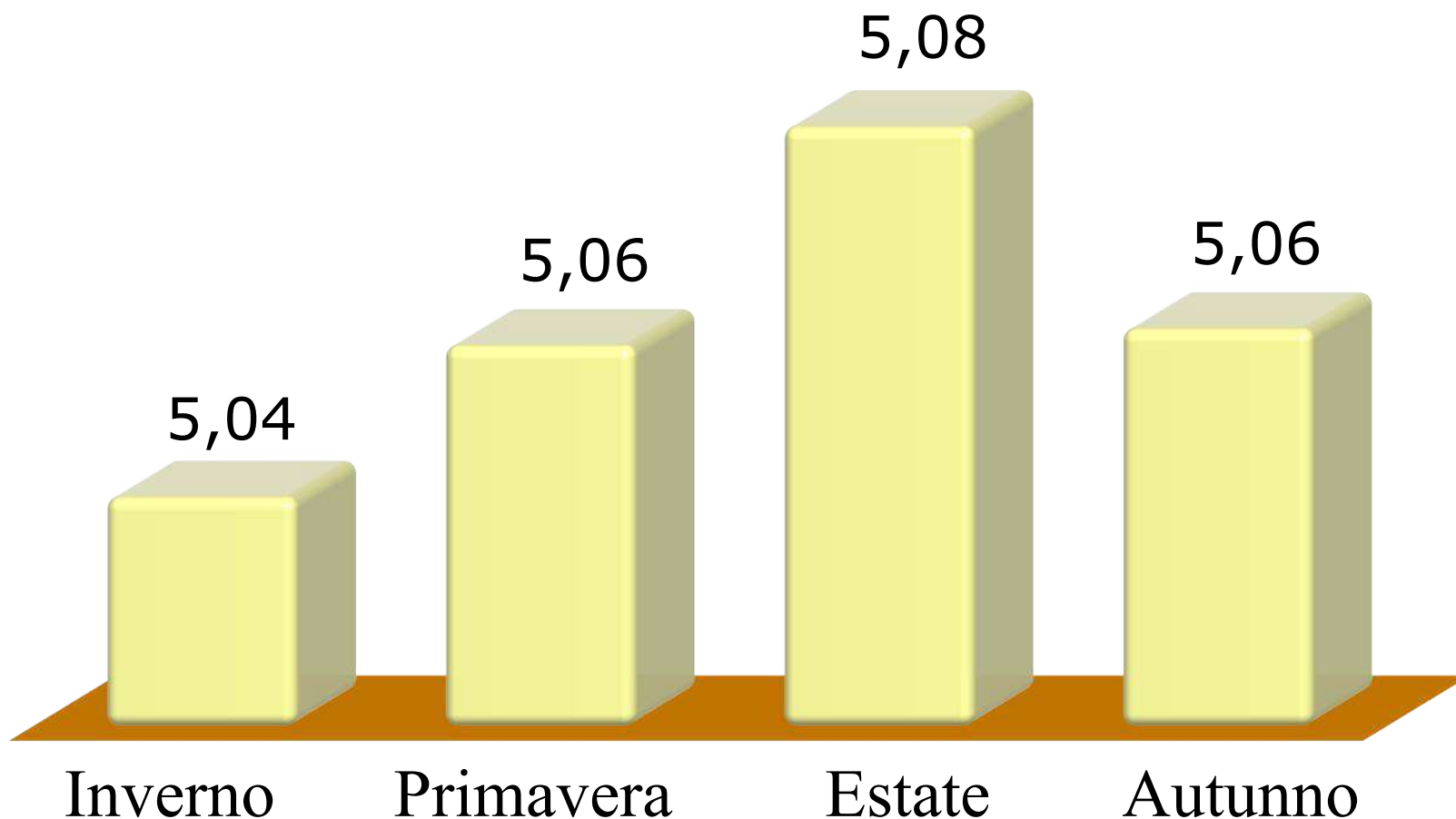
2016 - 2017

## Confronto Lattosio Lombardia ed Emilia Romagna anno 2016





# Lattosio (g/100ml)



# Sommario

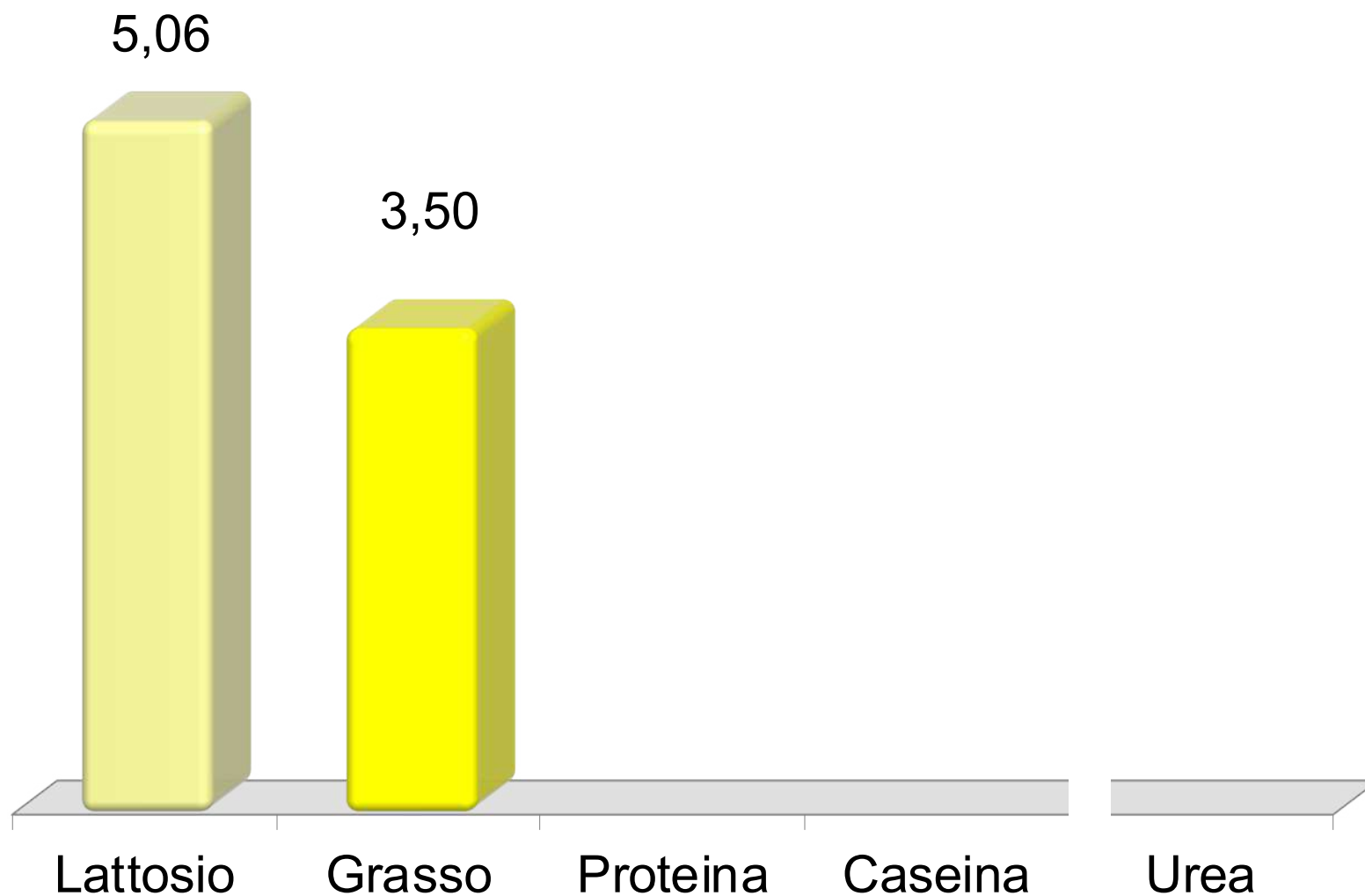
- ✓ L'azienda pilota
- ✓ Qualità del latte
  - Lattosio
  - **Grasso**
  - Proteina – Caseina - Indice Caseina
  - Urea
  - pH e Acidità titolabile
  - Aflatossina M1
  - Cellule somatiche
  - Carica Microbica
  - Spore
- ✓ Qualità del Formaggio
- ✓ Conclusioni



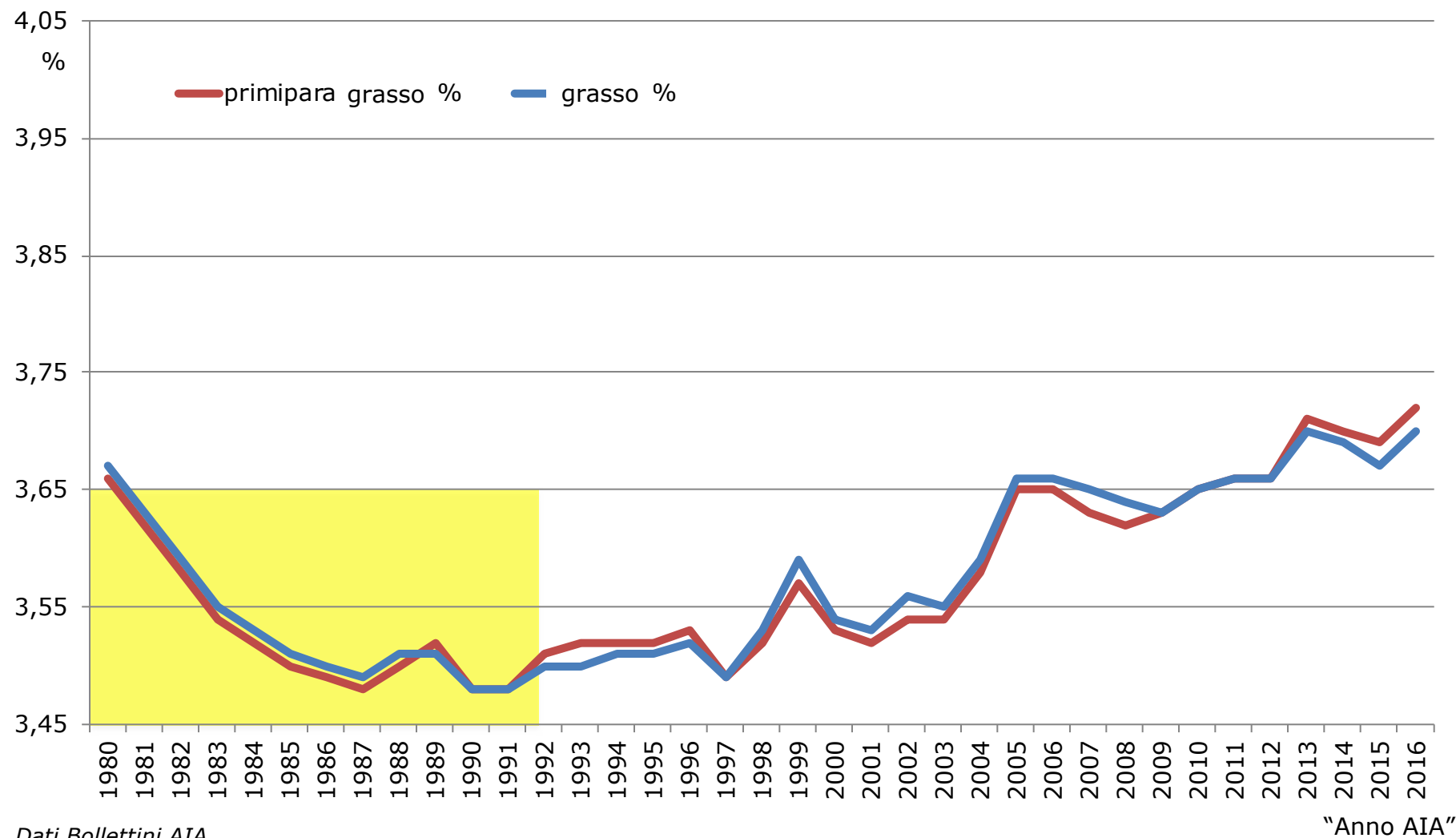


## Composizione media del latte

g / 100 ml di latte



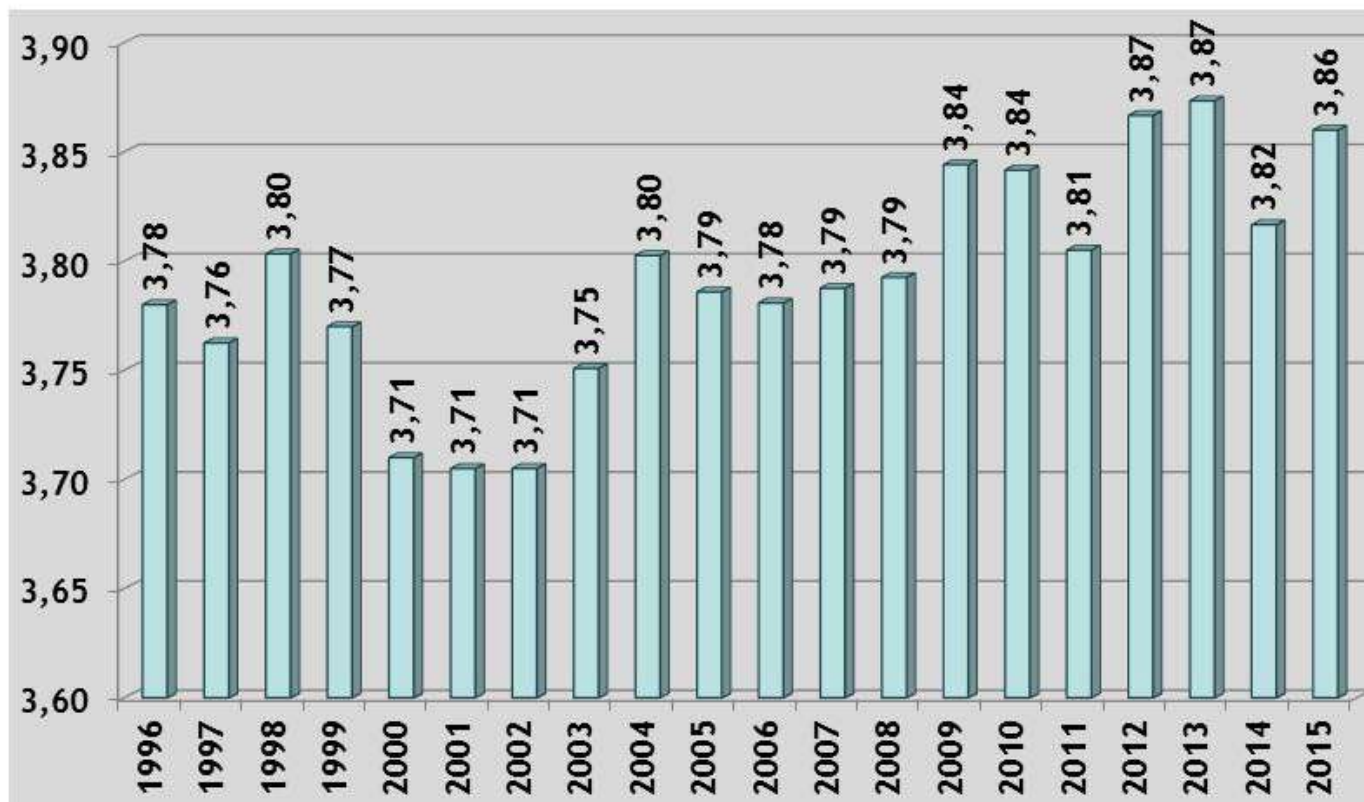
# Frisona Italiana: Andamento Contenuto Grasso



# IZSLER PIACENZA

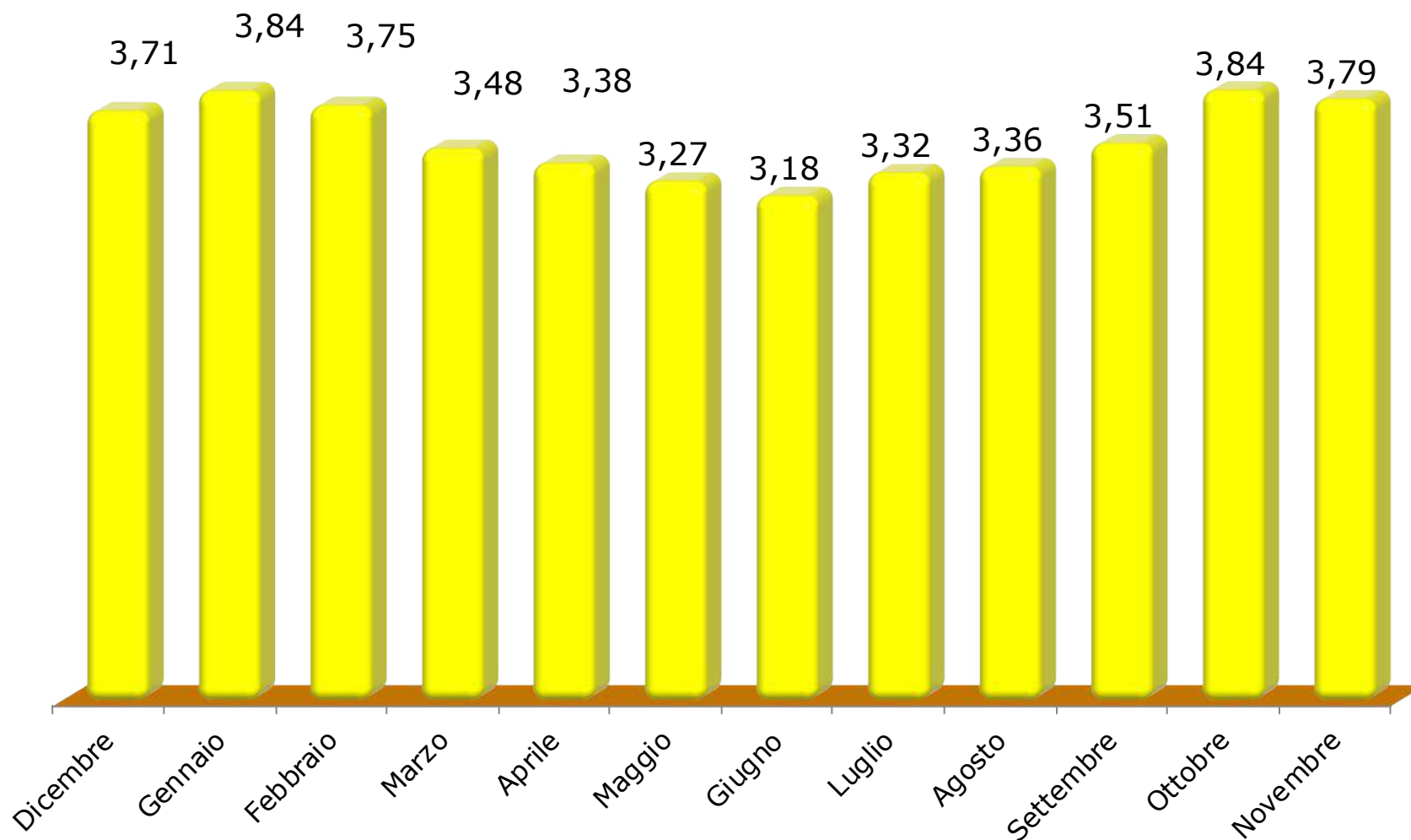
## GRASSO (g/100 mL)

### MEDIE ANNUALI 1996-2015



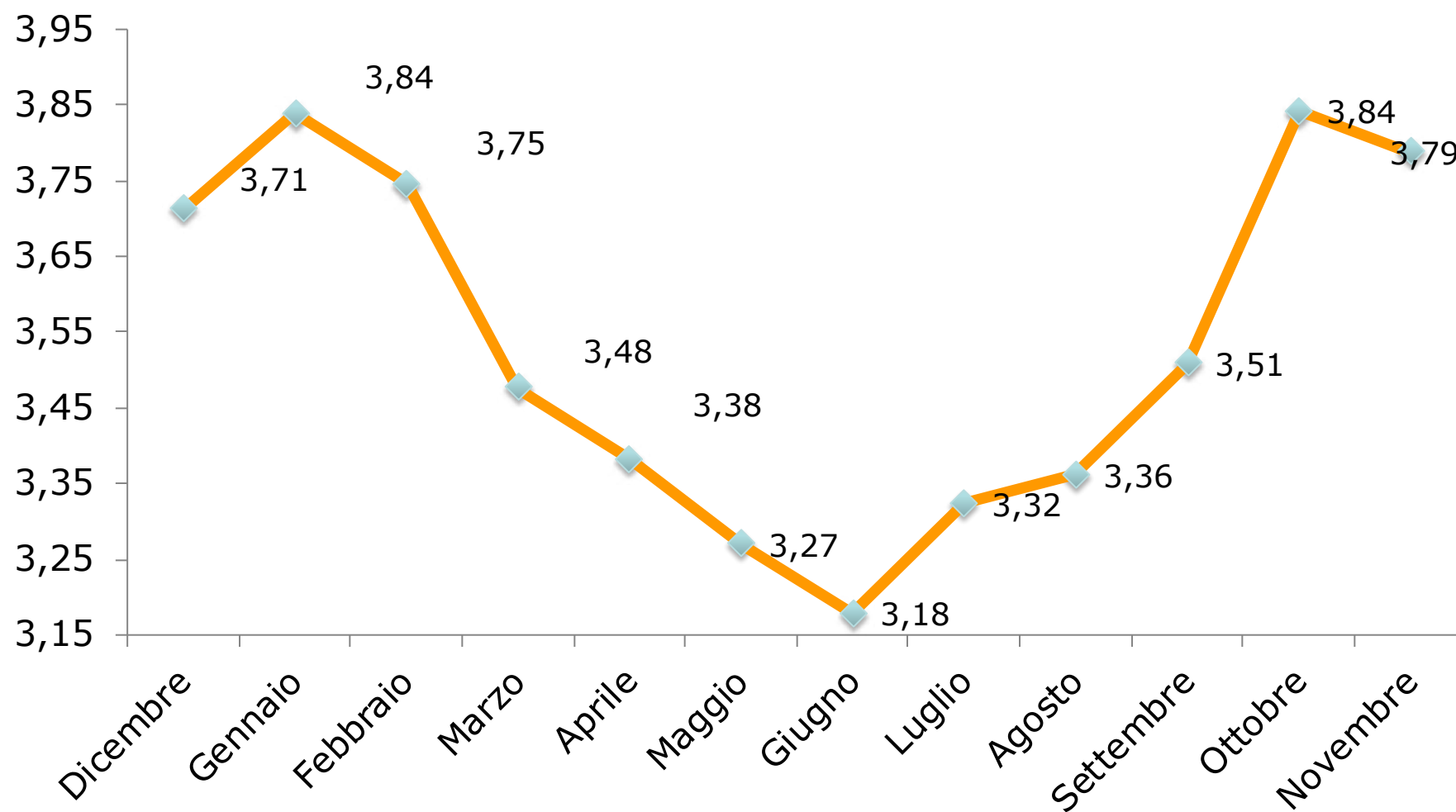
IZSLER 

# Grasso (g/100ml)



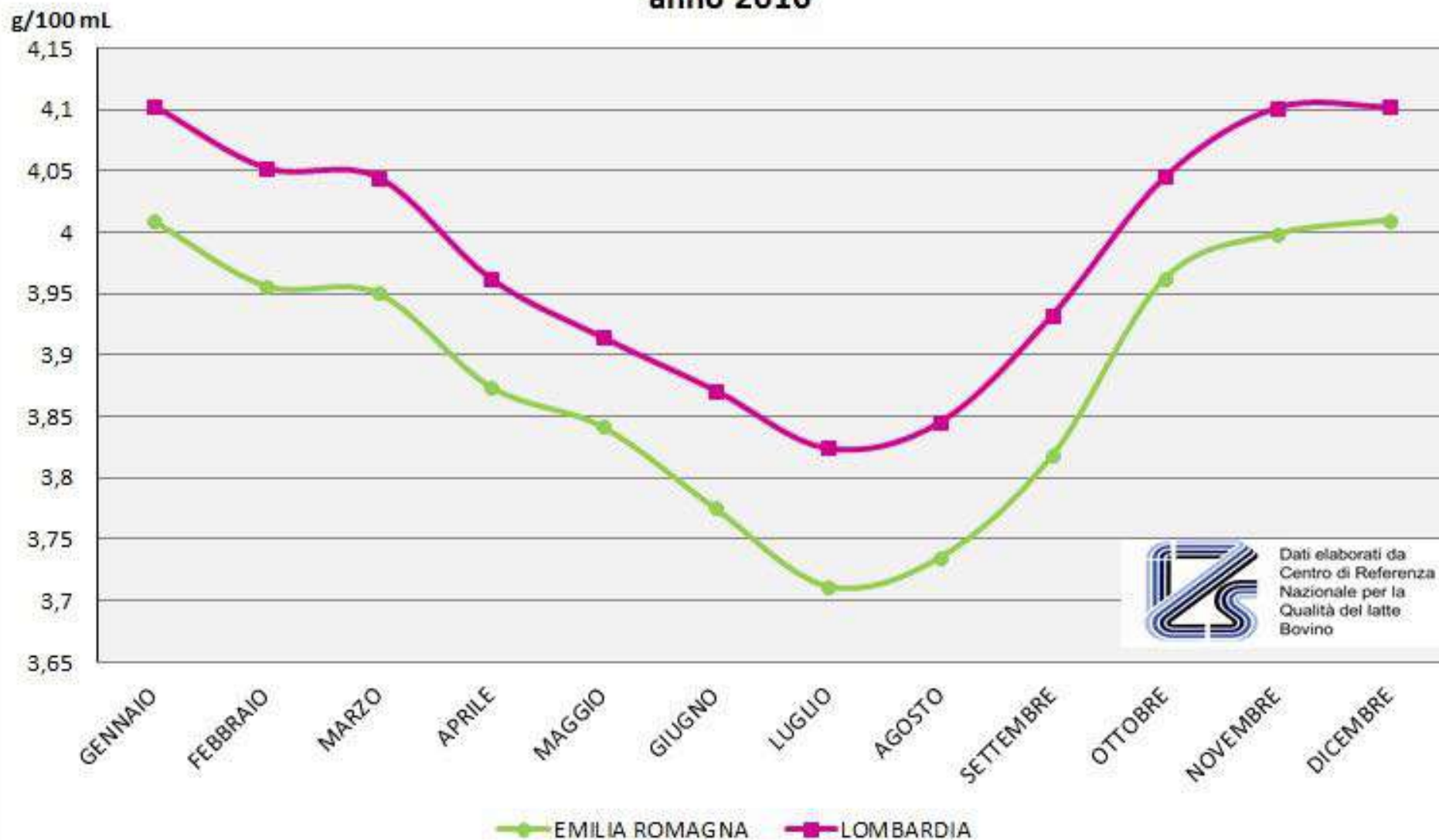
2016 - 2017

# Grasso (g/100ml)

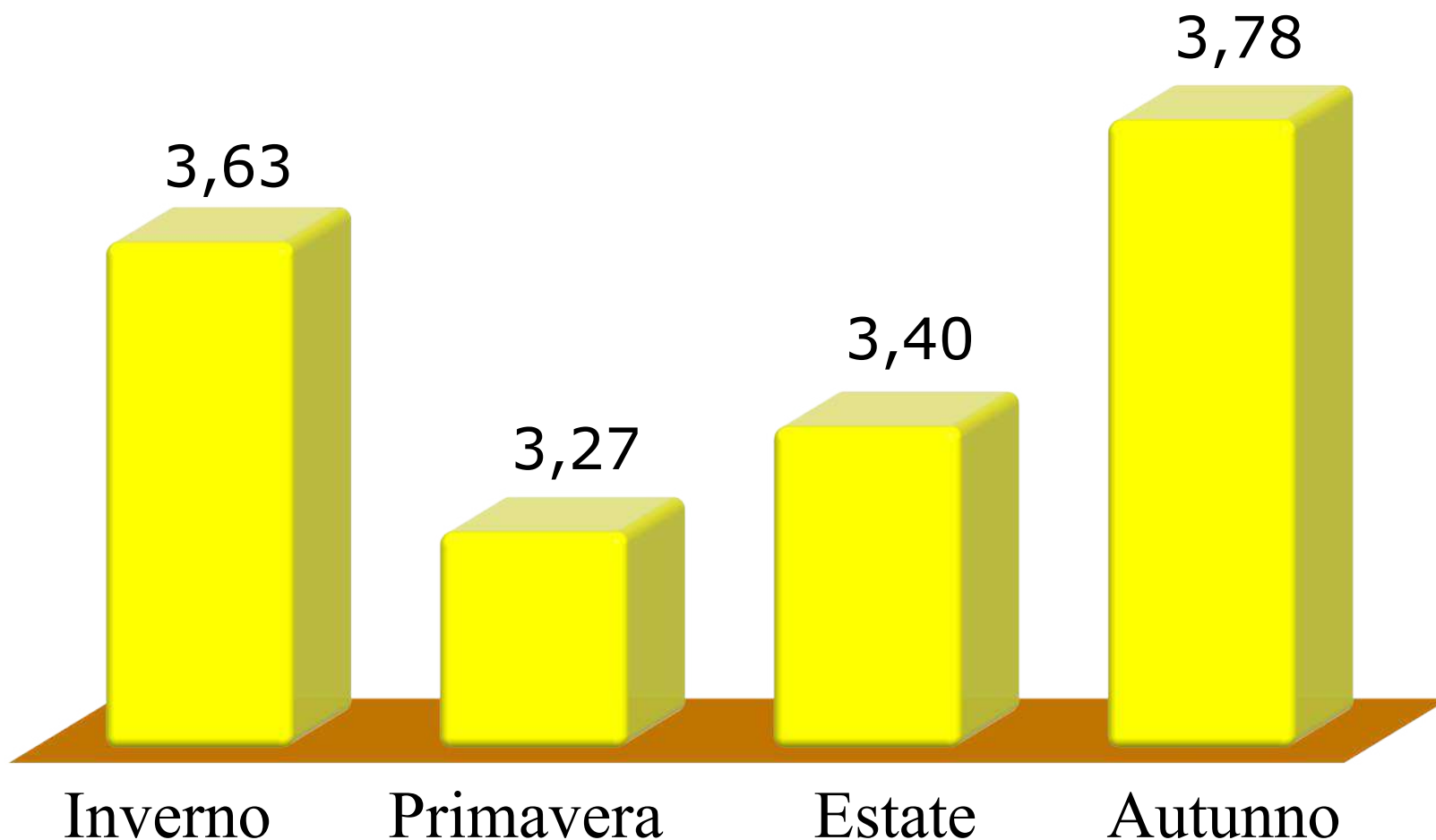


2016 - 2017

## Confronto Grasso Lombardia ed Emilia Romagna anno 2016



# Grasso (g/100ml)



# Sommario

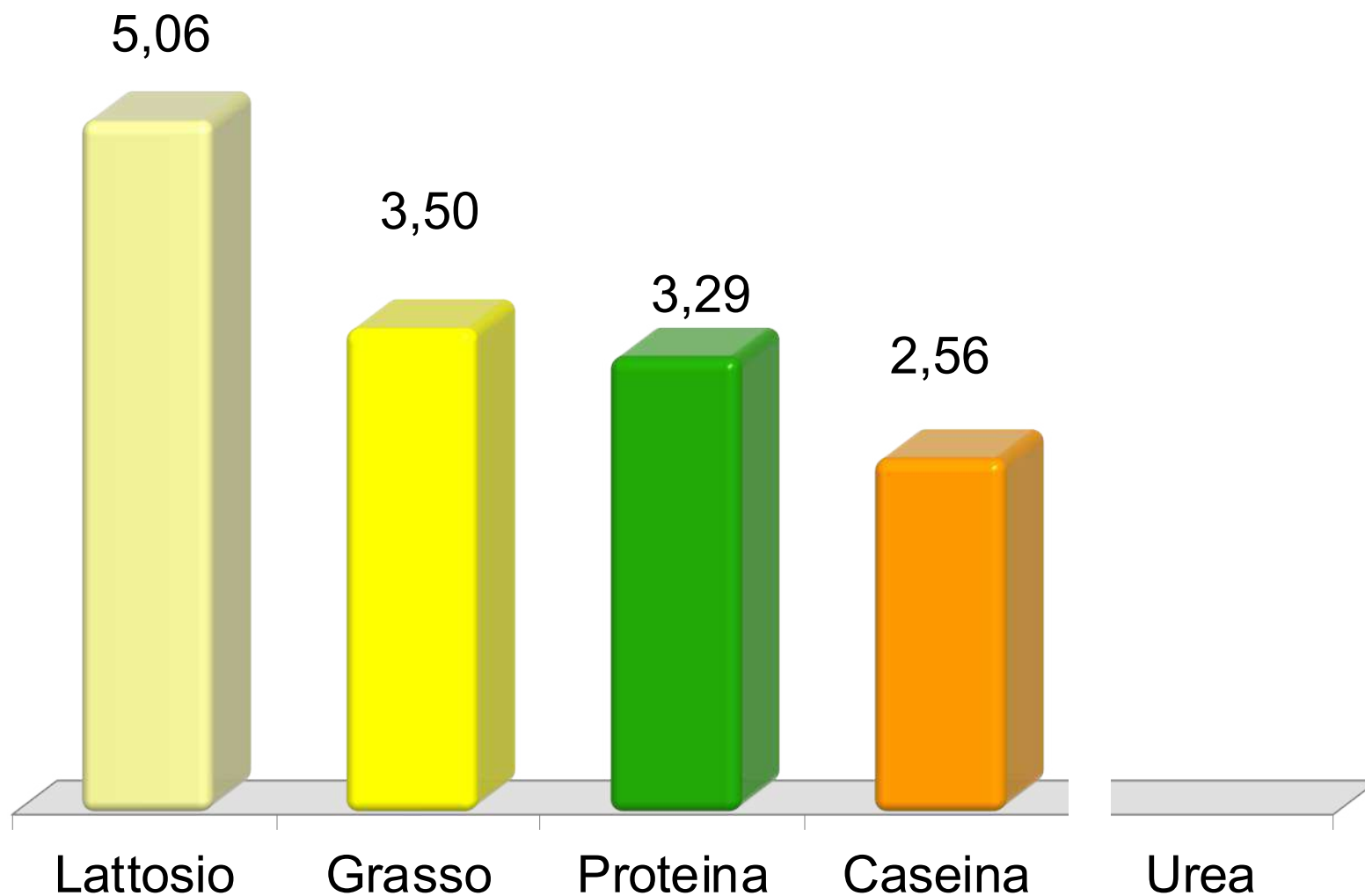
- ✓ L'azienda pilota
- ✓ Qualità del latte
  - Lattosio
  - Grasso
  - Proteina – Caseina - Indice Caseina
  - Urea
  - pH e Acidità titolabile
  - Aflatossina M1
  - Cellule somatiche
  - Carica Microbica
  - Spore
- ✓ Qualità del Formaggio
- ✓ Conclusioni



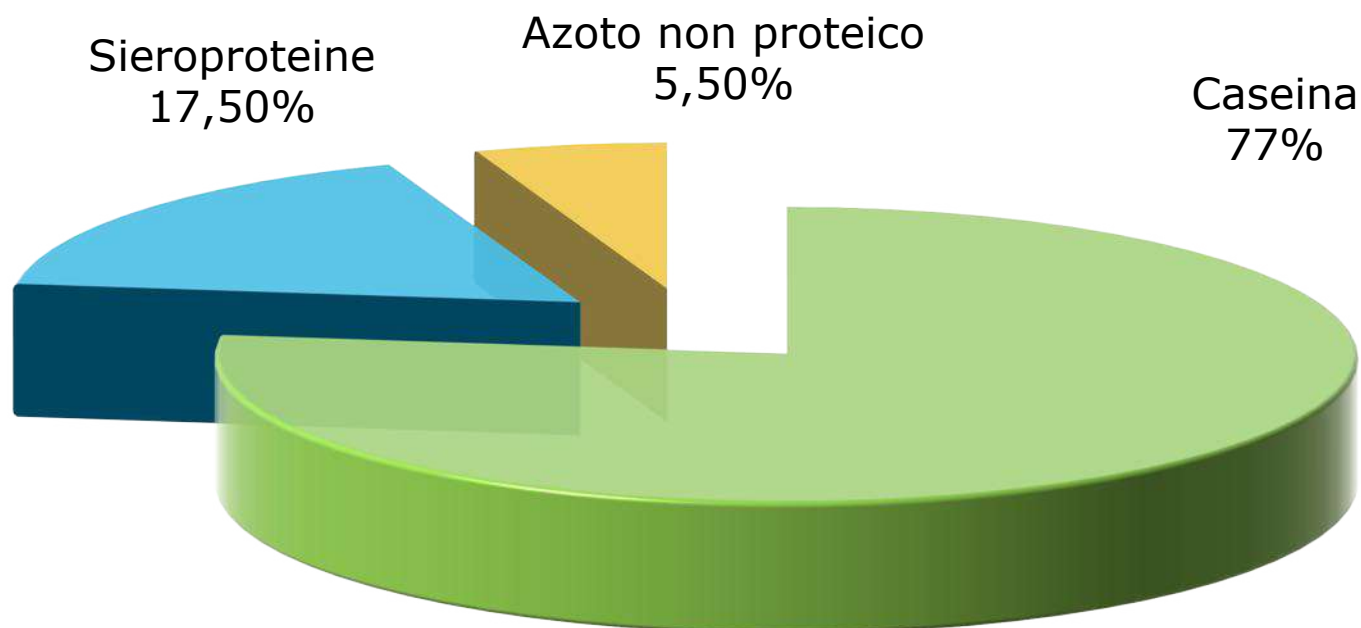


# Composizione media del latte

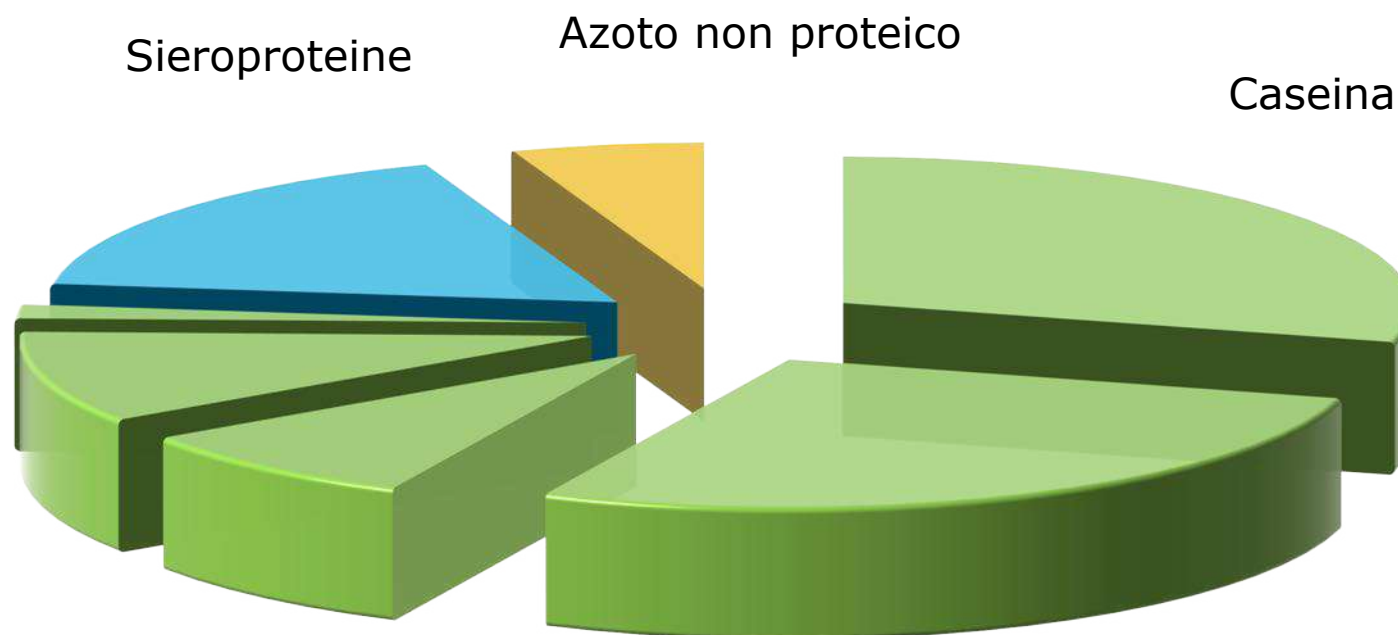
g / 100 ml di latte



# Le frazioni azotate del latte

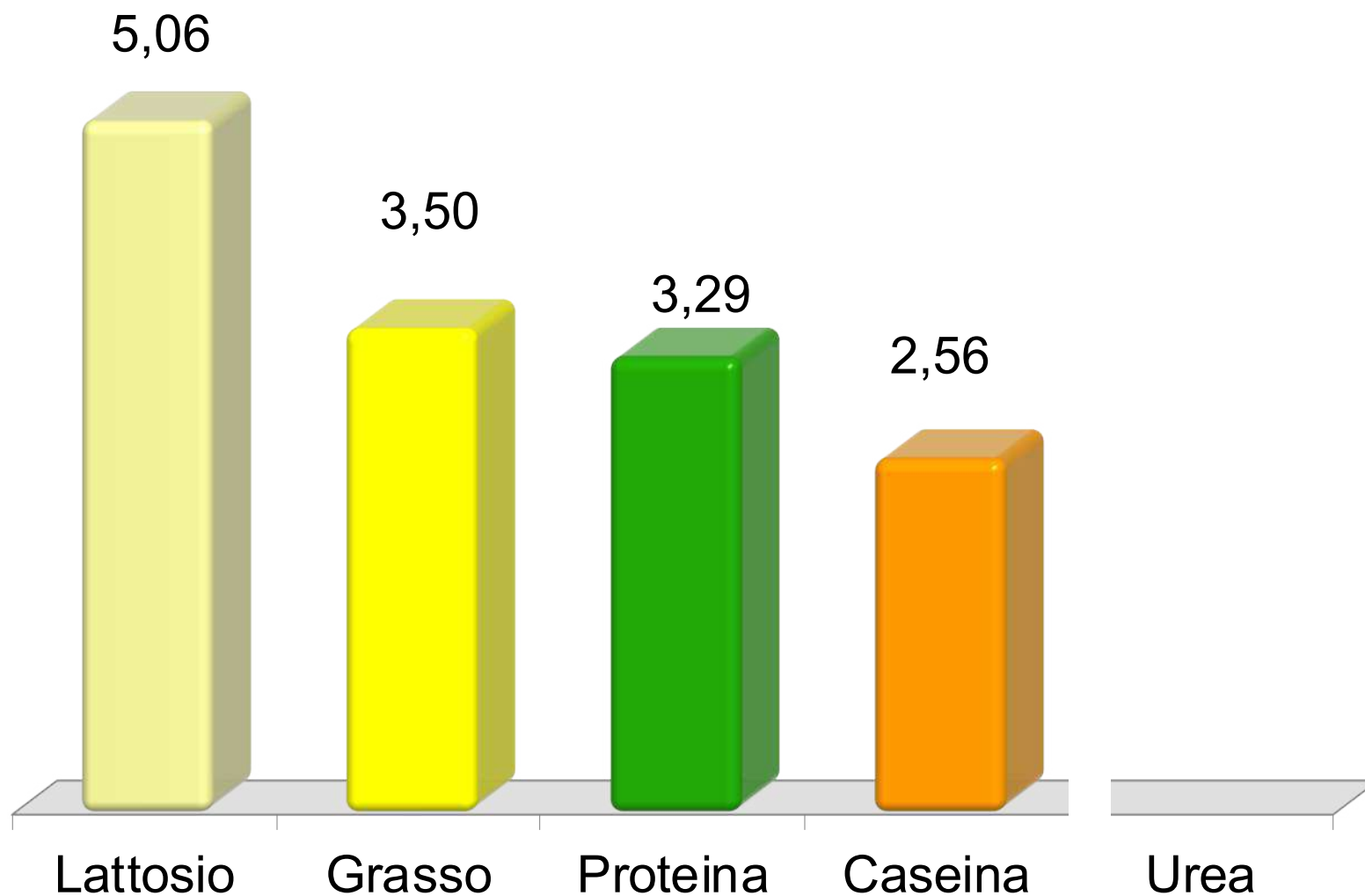


# Le frazioni azotate del latte

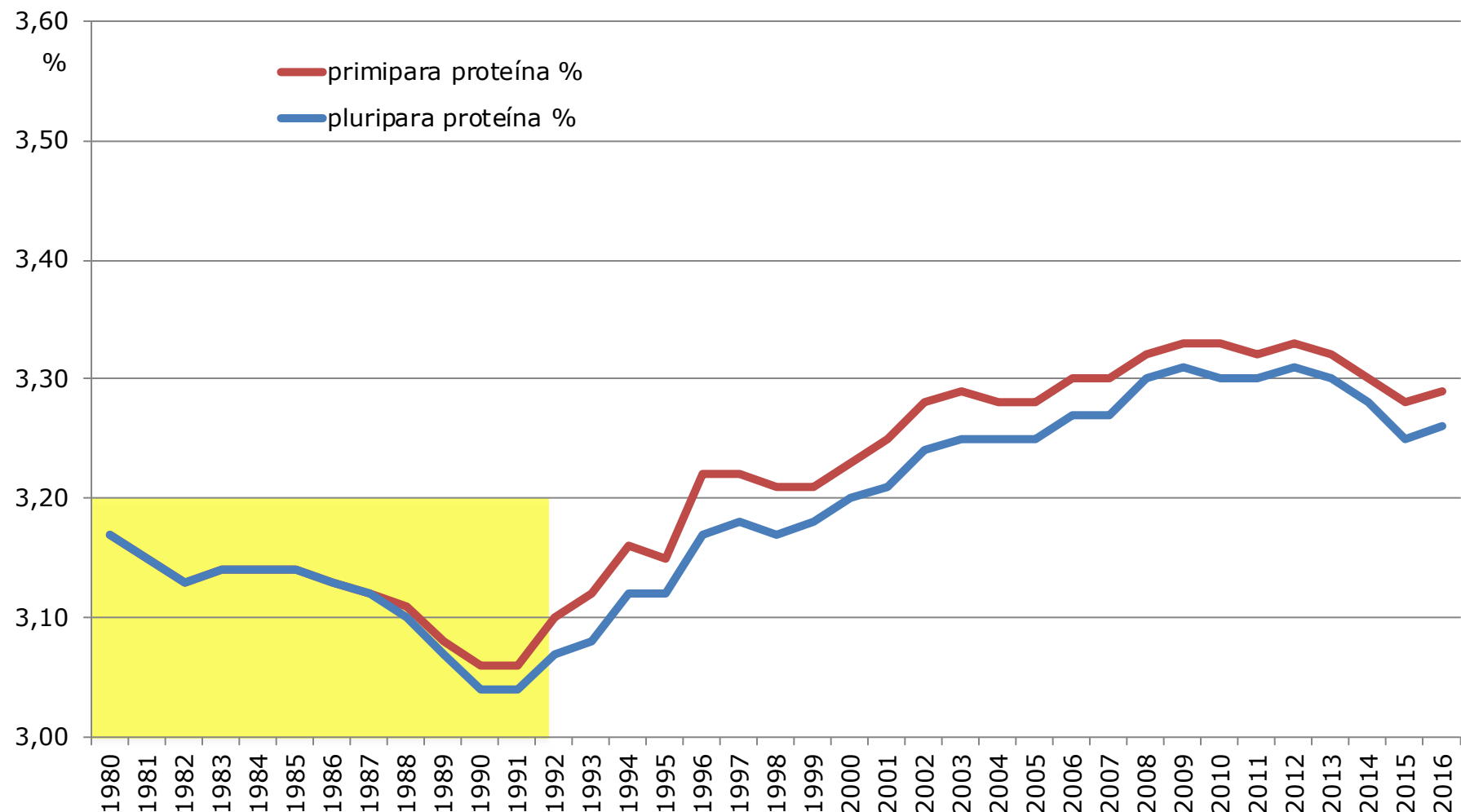


# Composizione media del latte

g / 100 ml di latte



# Frisona Italiana: Andamento Contenuto Proteina



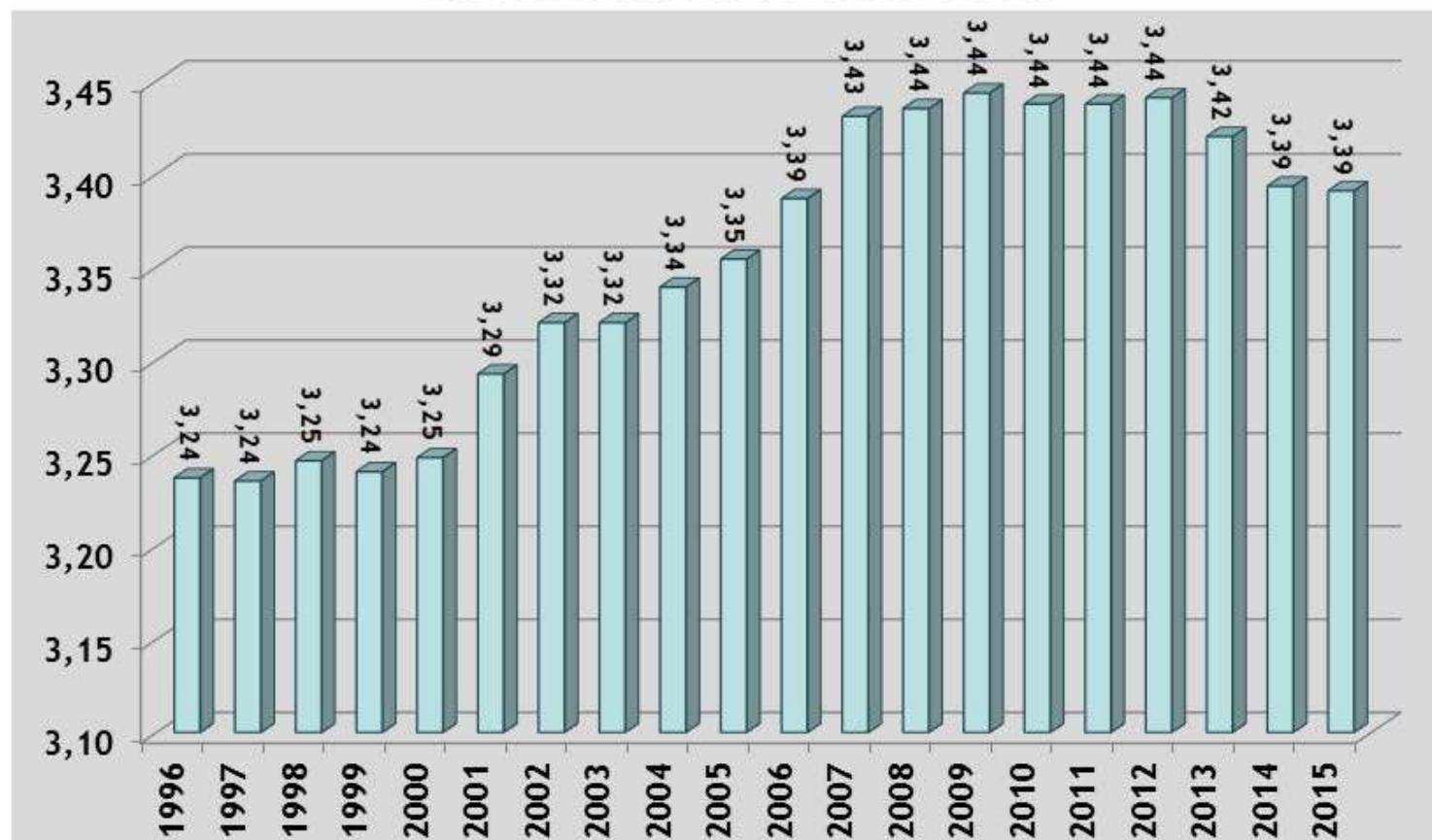
Dati Bollettini AIA

"Anno AIA"

## IZSLER PIACENZA

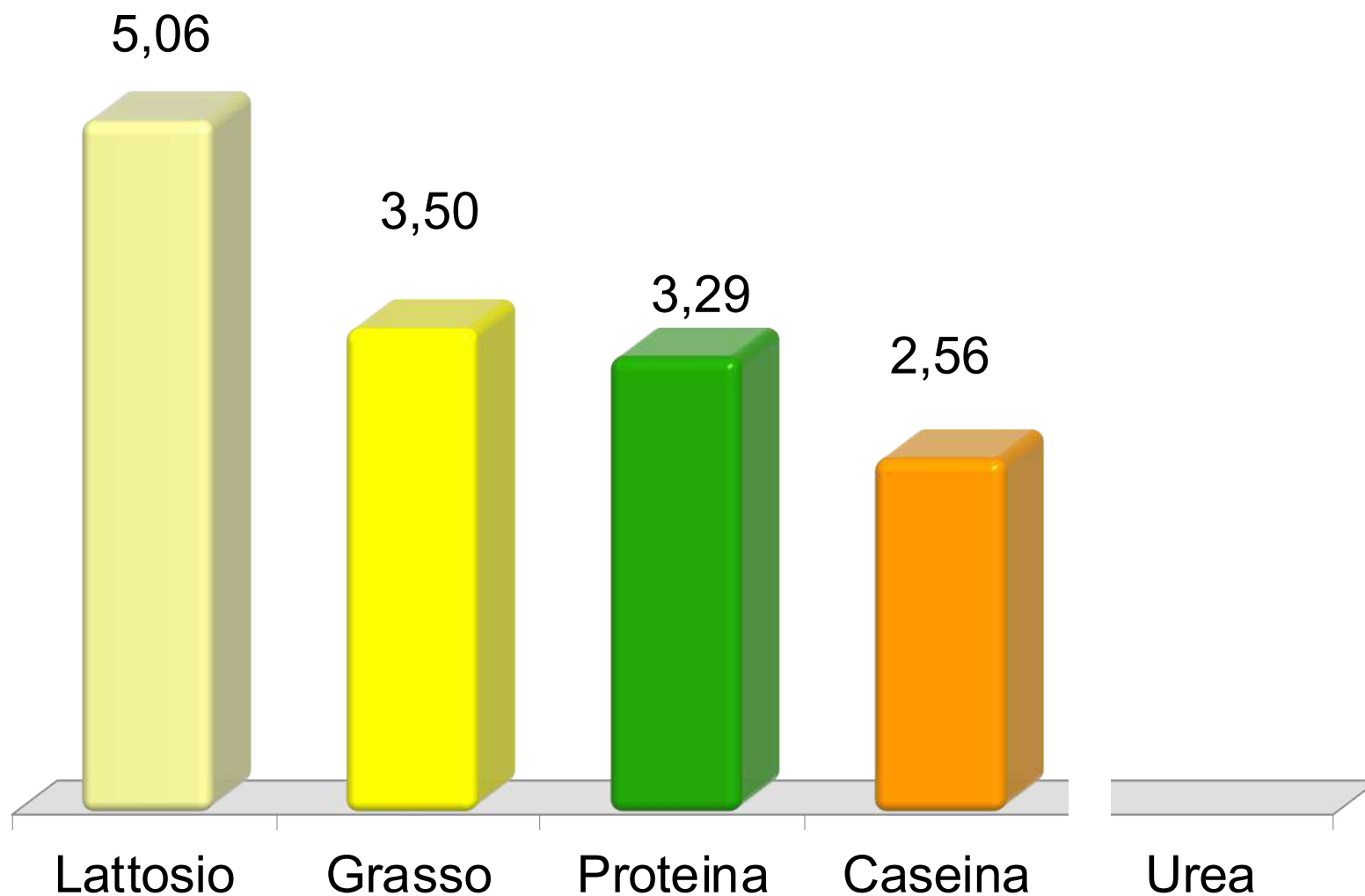
### PROTEINE (g/100 mL)

### MEDIE ANNUALI 1996-2015

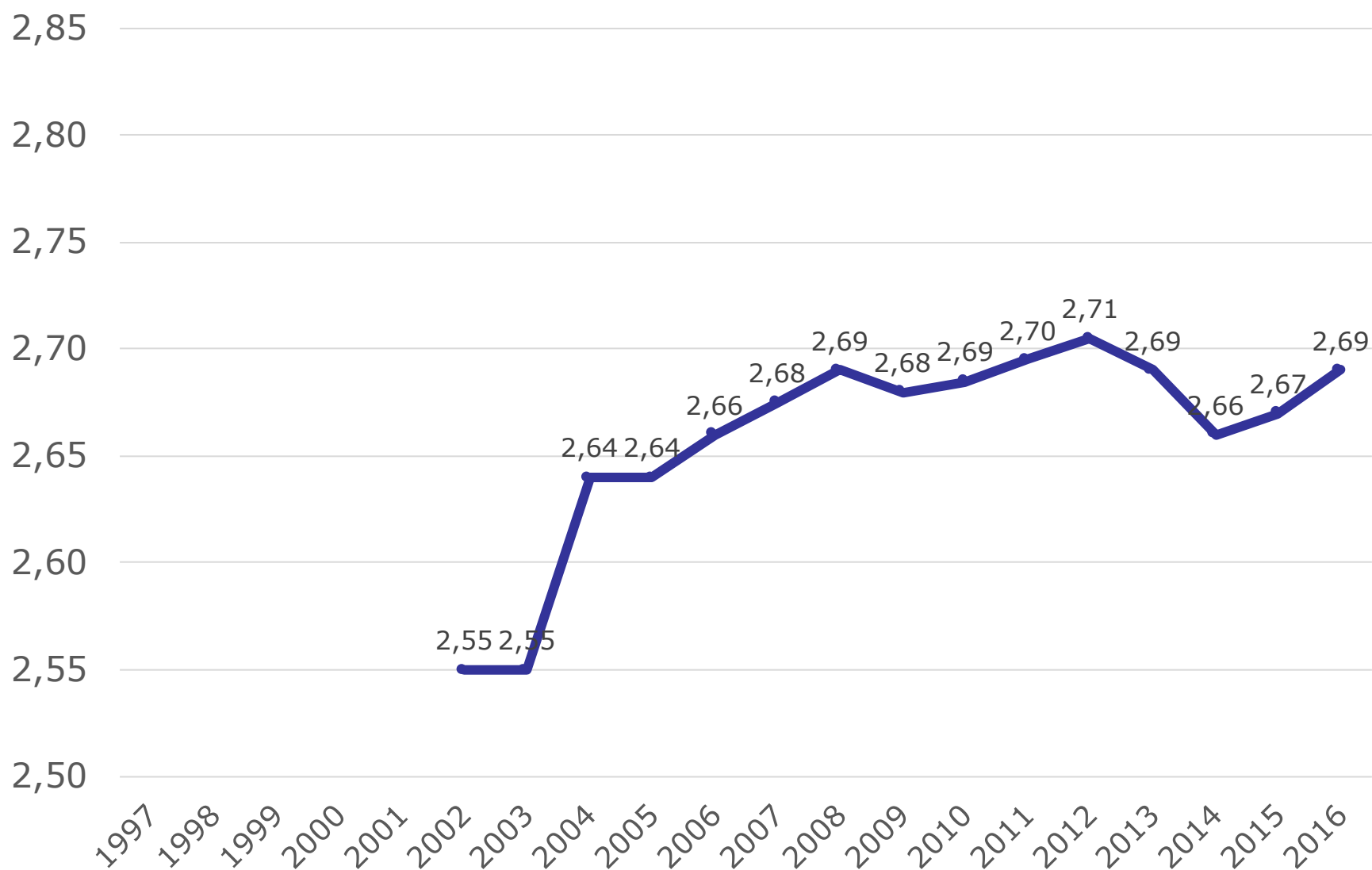


# Composizione media del latte

g / 100 ml di latte

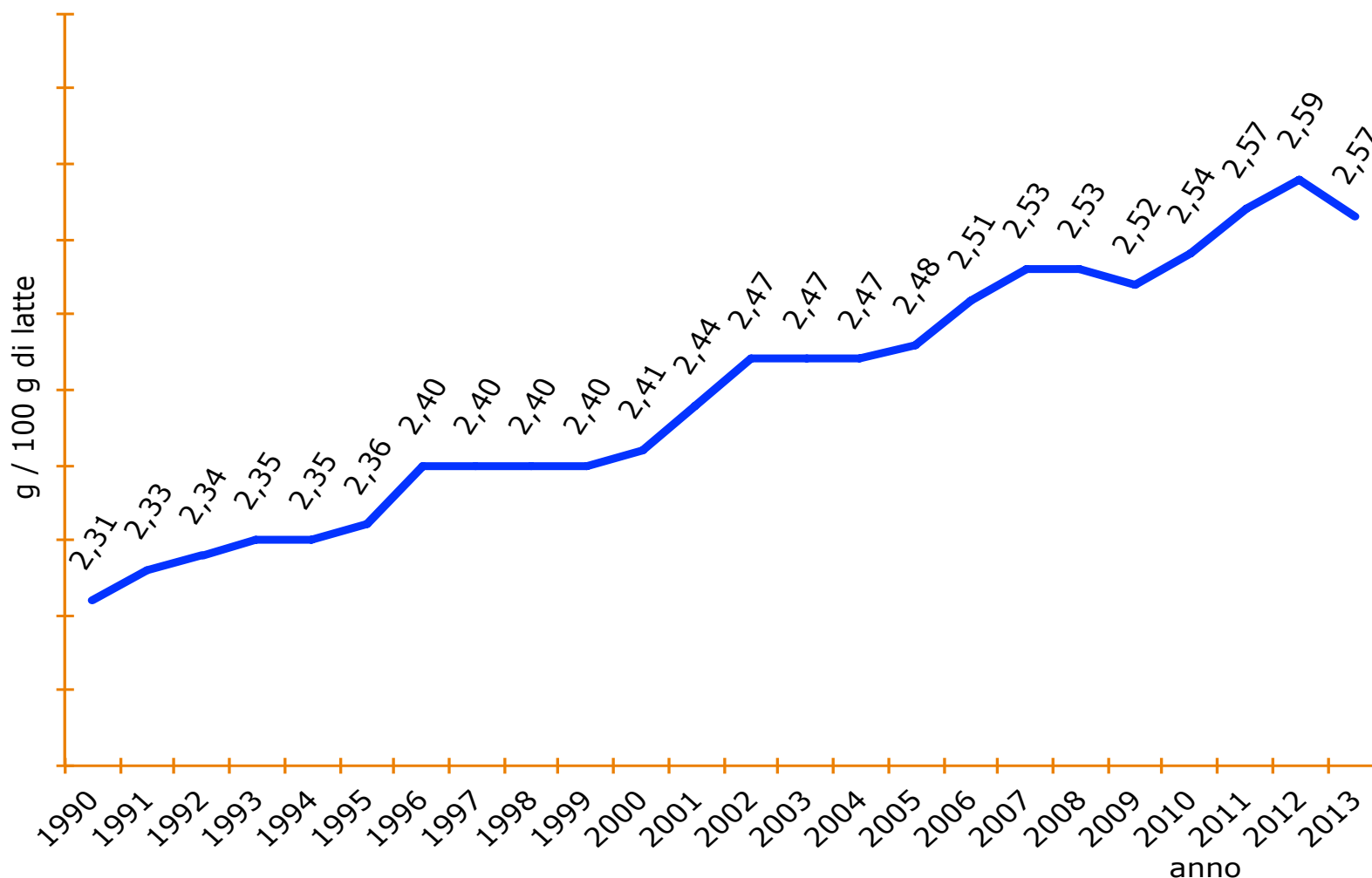


# Andamento della caseina fonte IZSLER



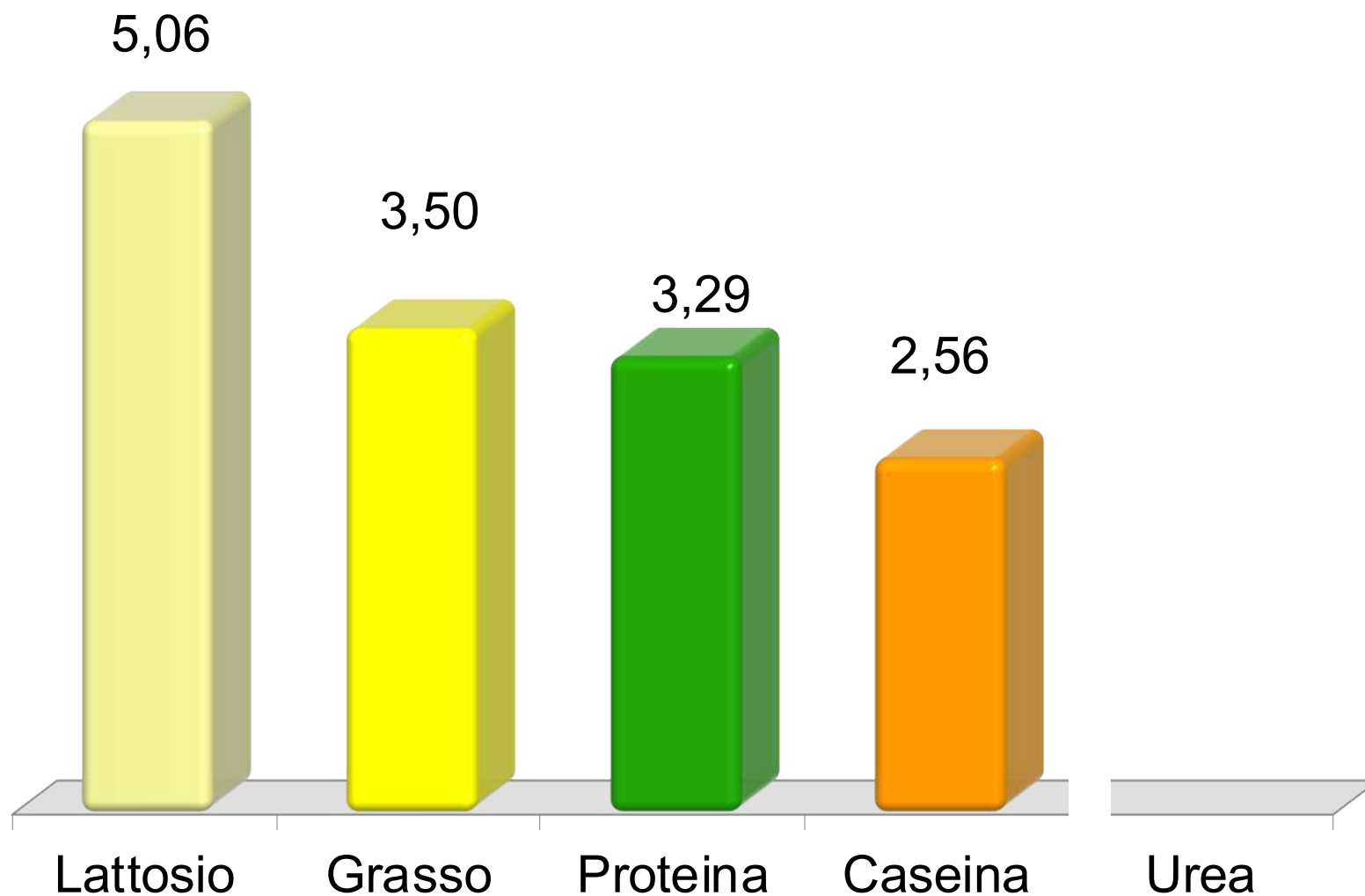


# Caseina in parte area Parmigiano-Reggiano

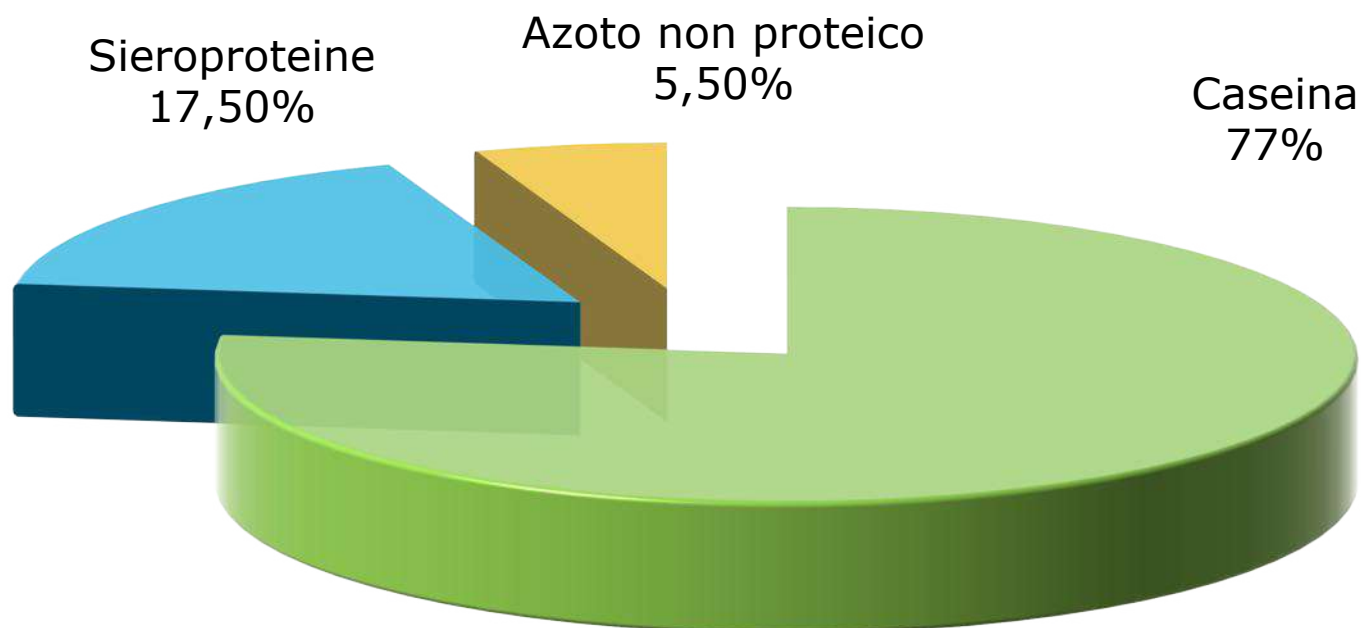


# Composizione media del latte

g / 100 ml di latte



# Le frazioni azotate del latte



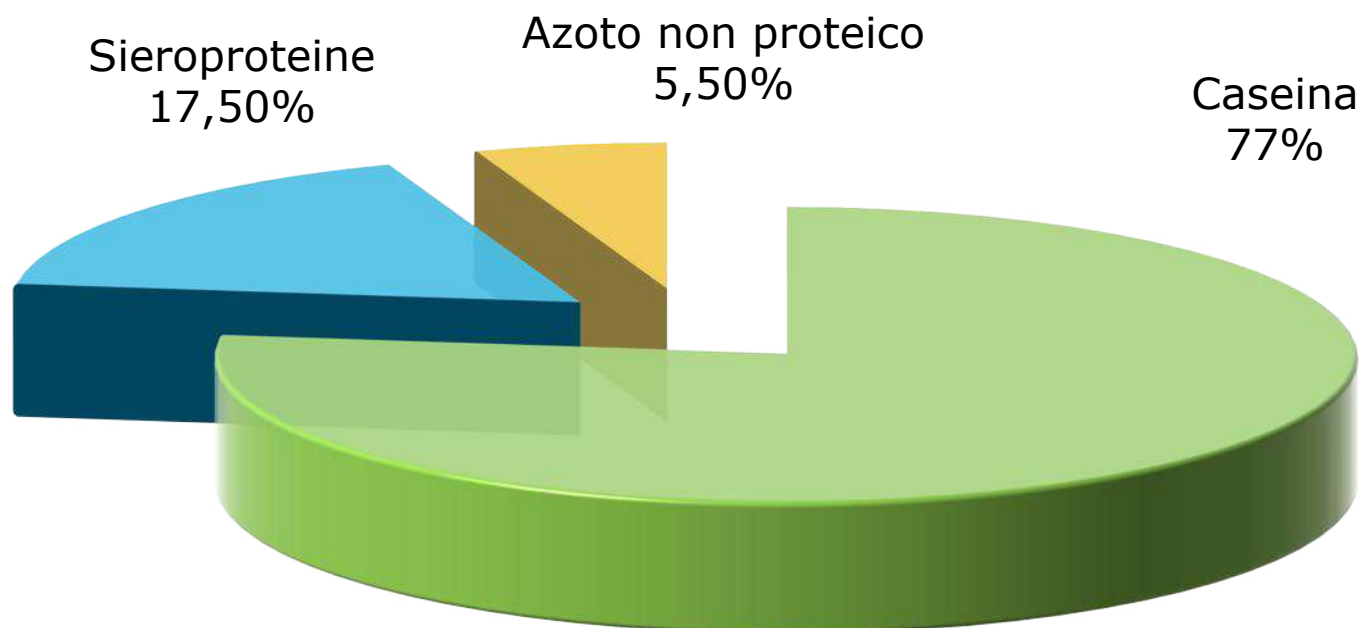
# Caseina

---

Indice caseina o numero di caseina  
si calcola:

$$\frac{N \text{ caseina} \times 100}{N \text{ totale}}$$

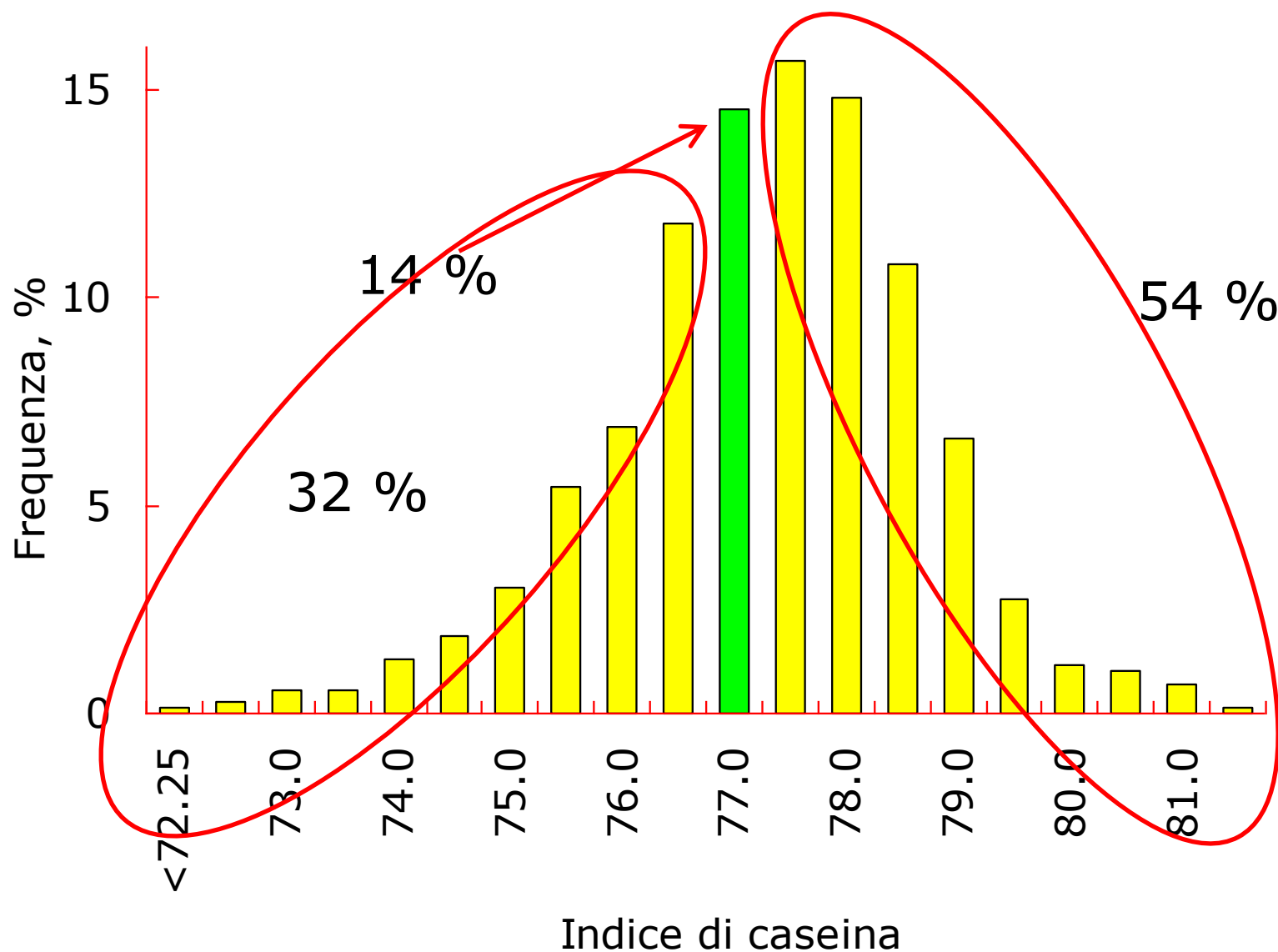
# Le frazioni azotate del latte



## Variabilità indice caseina

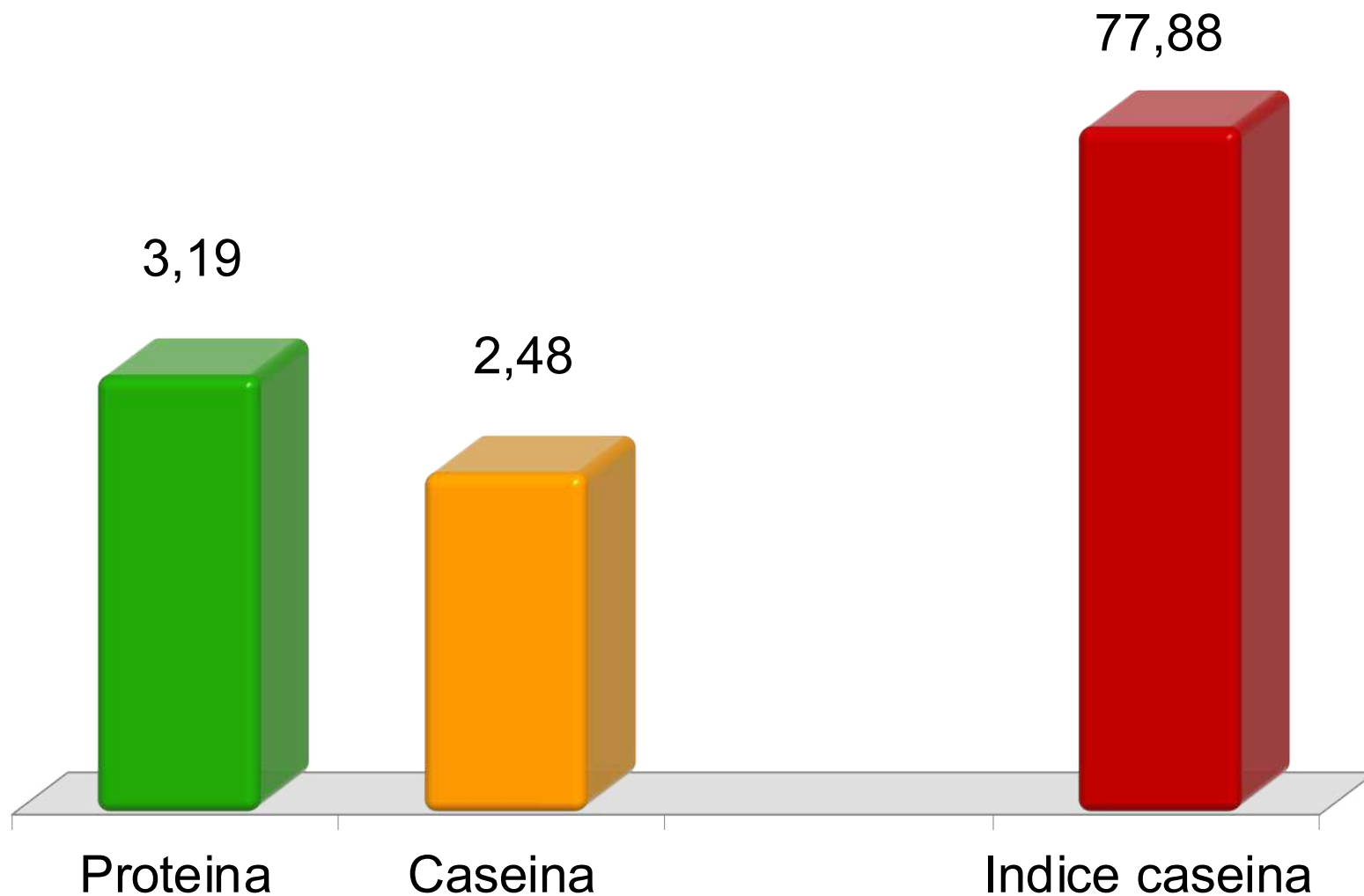
(Summer et al., 2002)

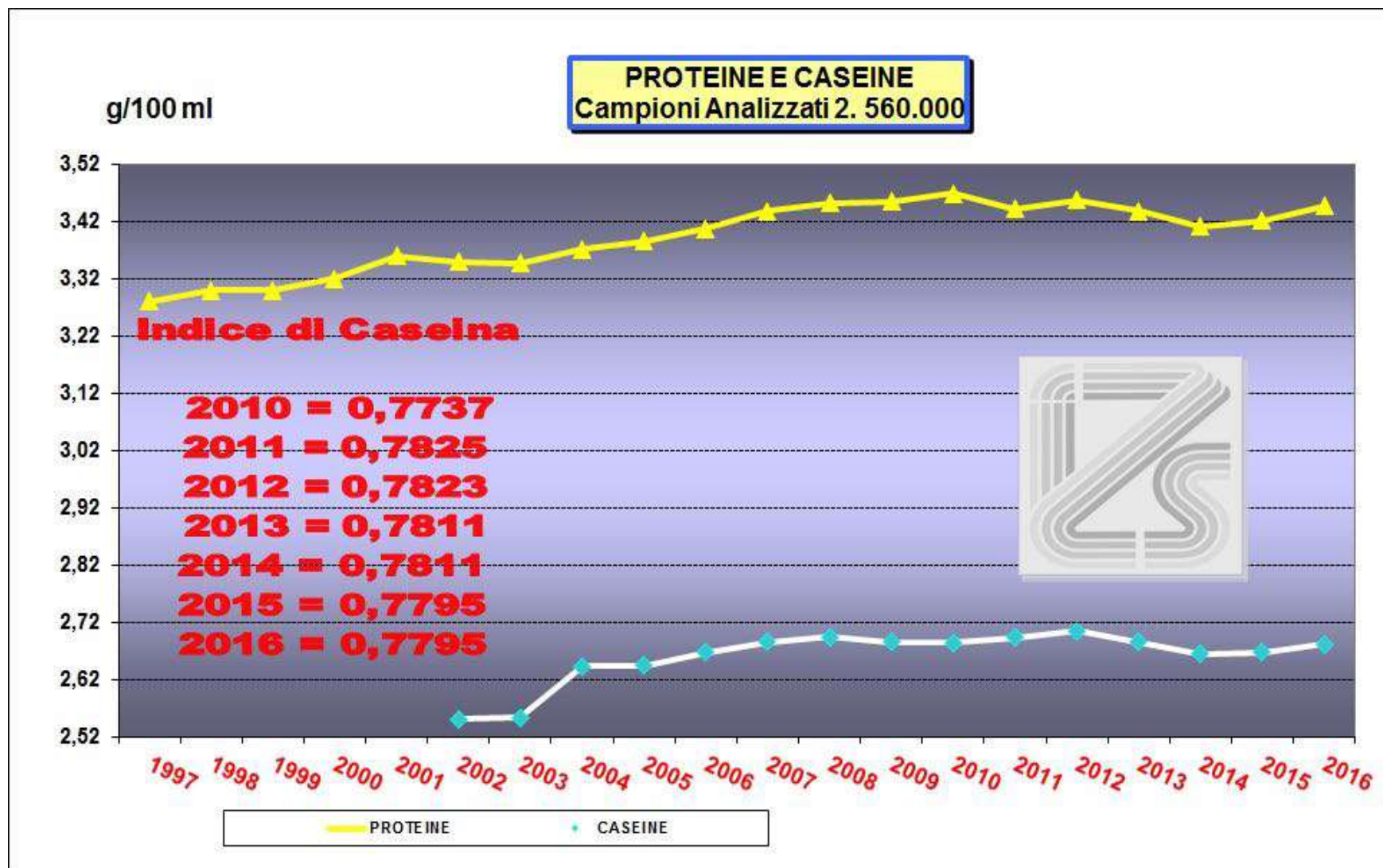
su 696 campioni di massa



## Composizione media del latte

g / 100 g di latte

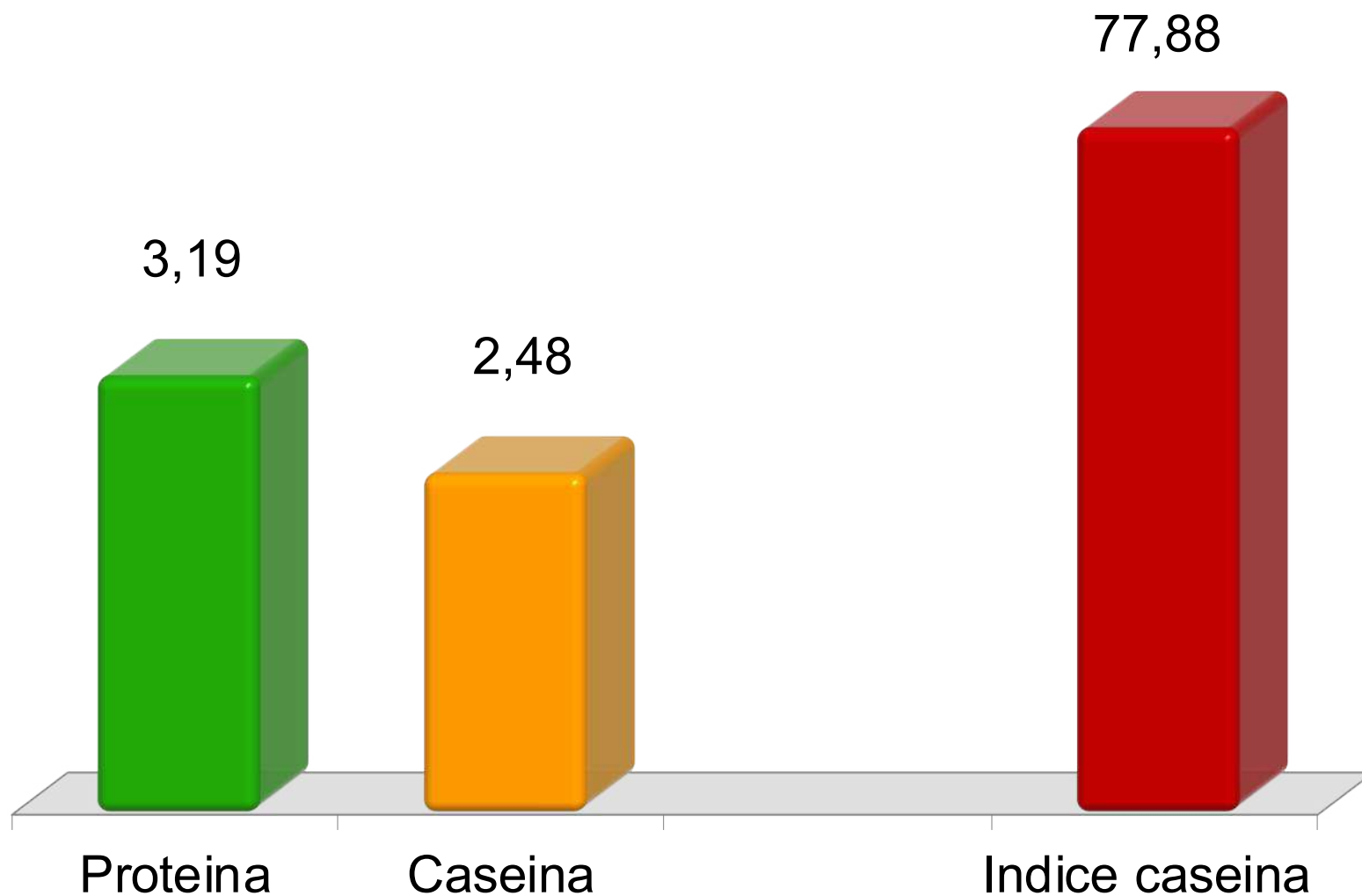






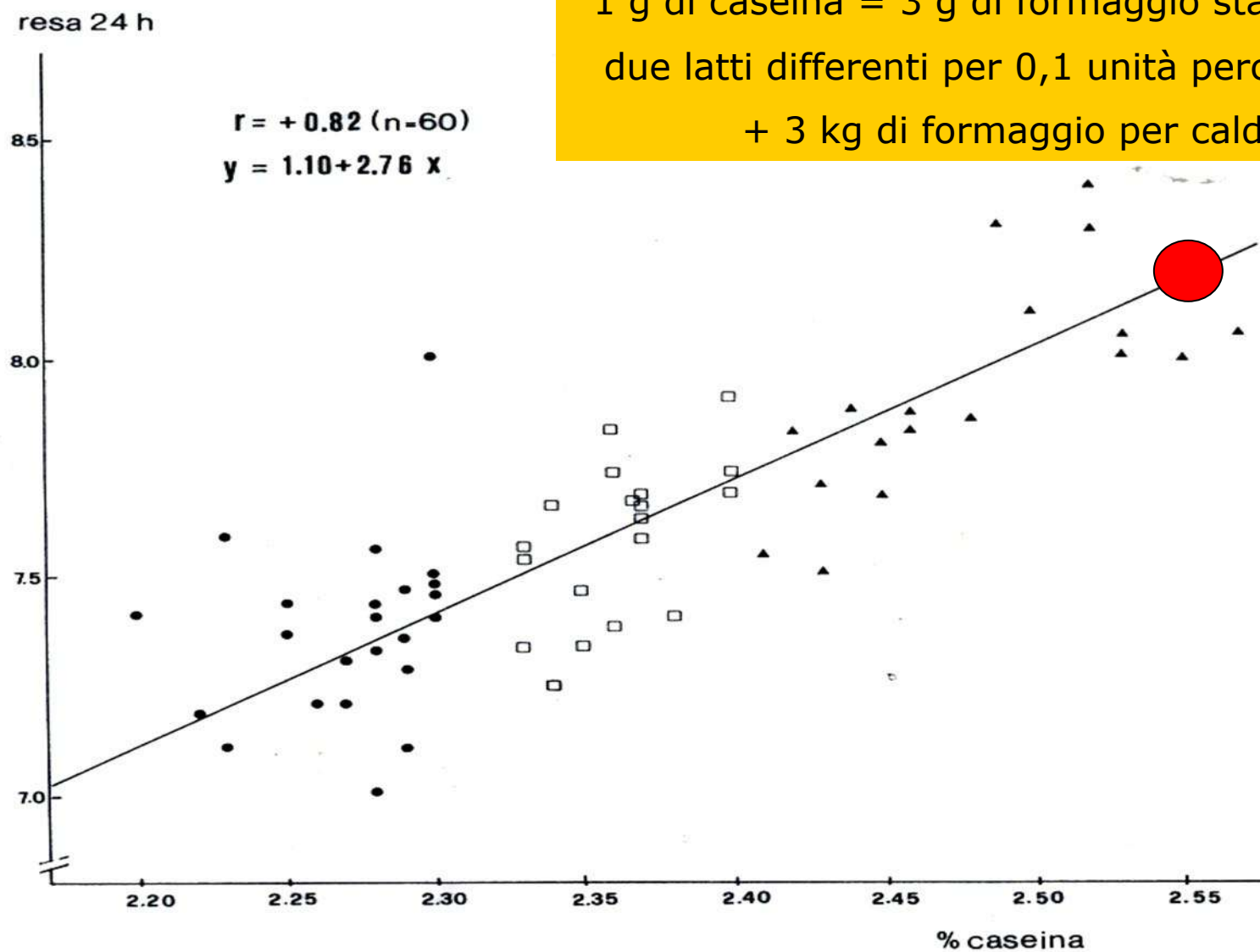
## Composizione media del latte

g / 100 g di latte



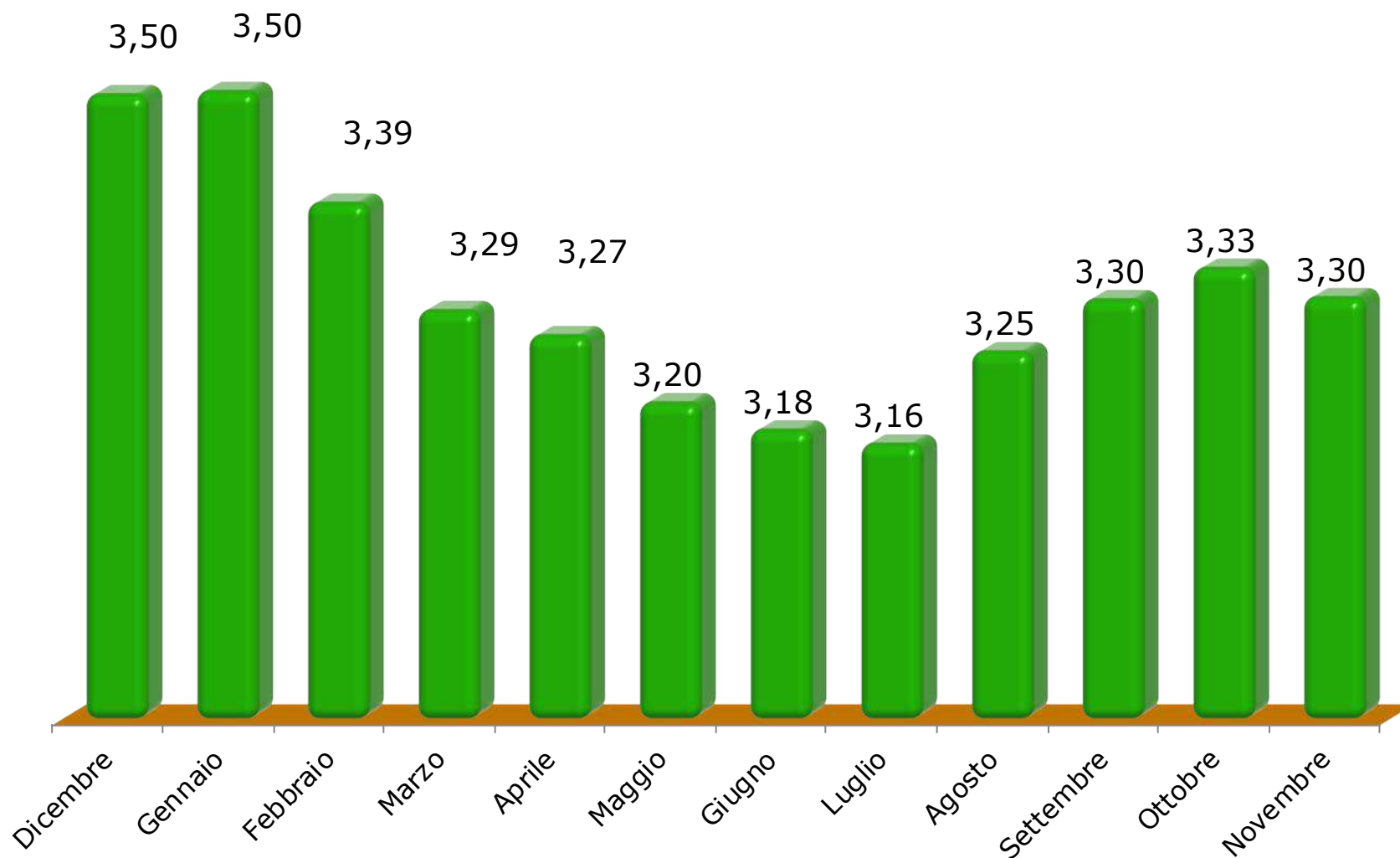
# Più caseina maggiore resa in formaggio

(Pecorari e Mariani, 1990)



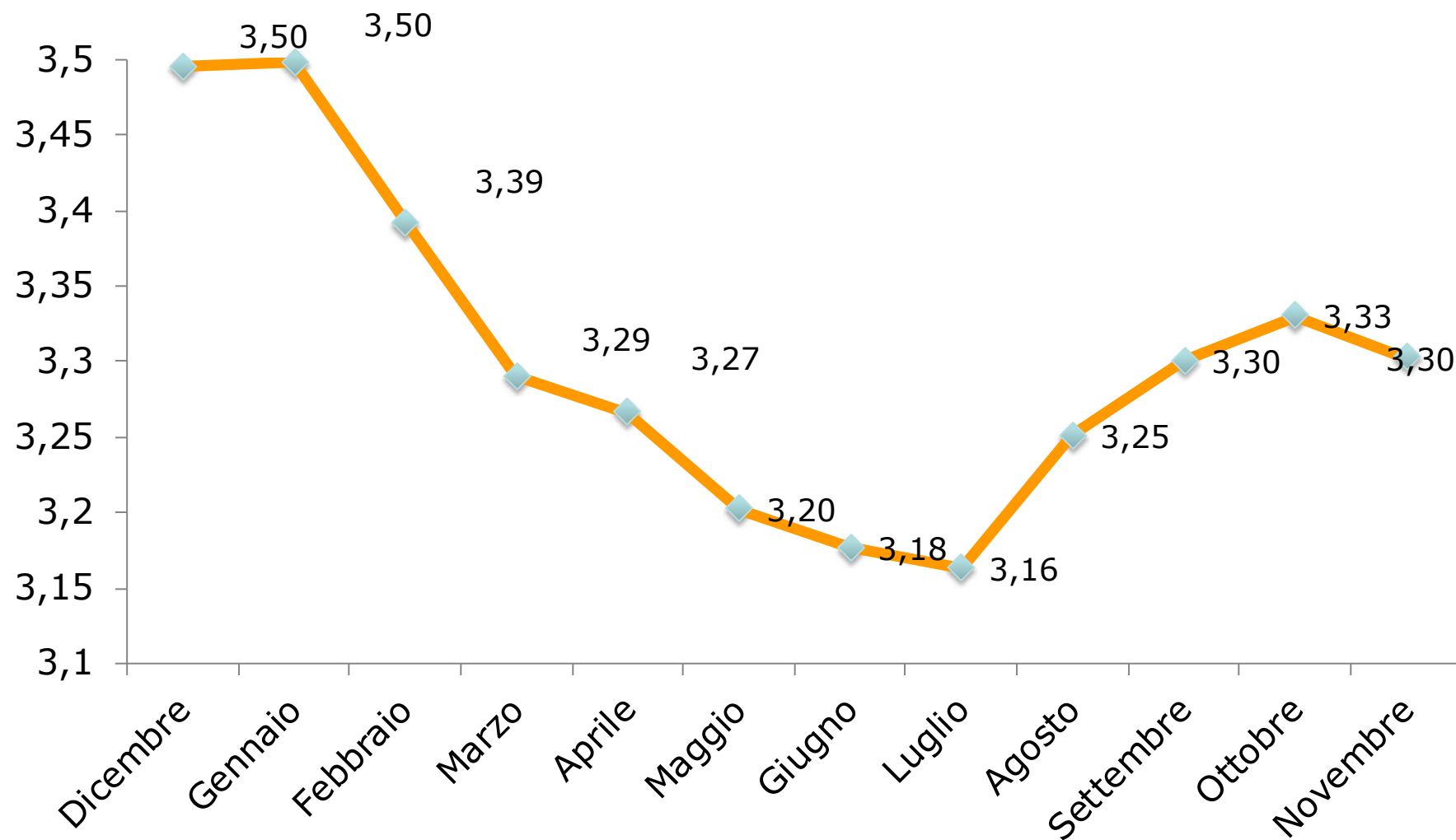
1 g di caseina = 3 g di formaggio stagionato  
due latti differenti per 0,1 unità percentuali  
+ 3 kg di formaggio per caldaia

# Proteina (g/100ml)



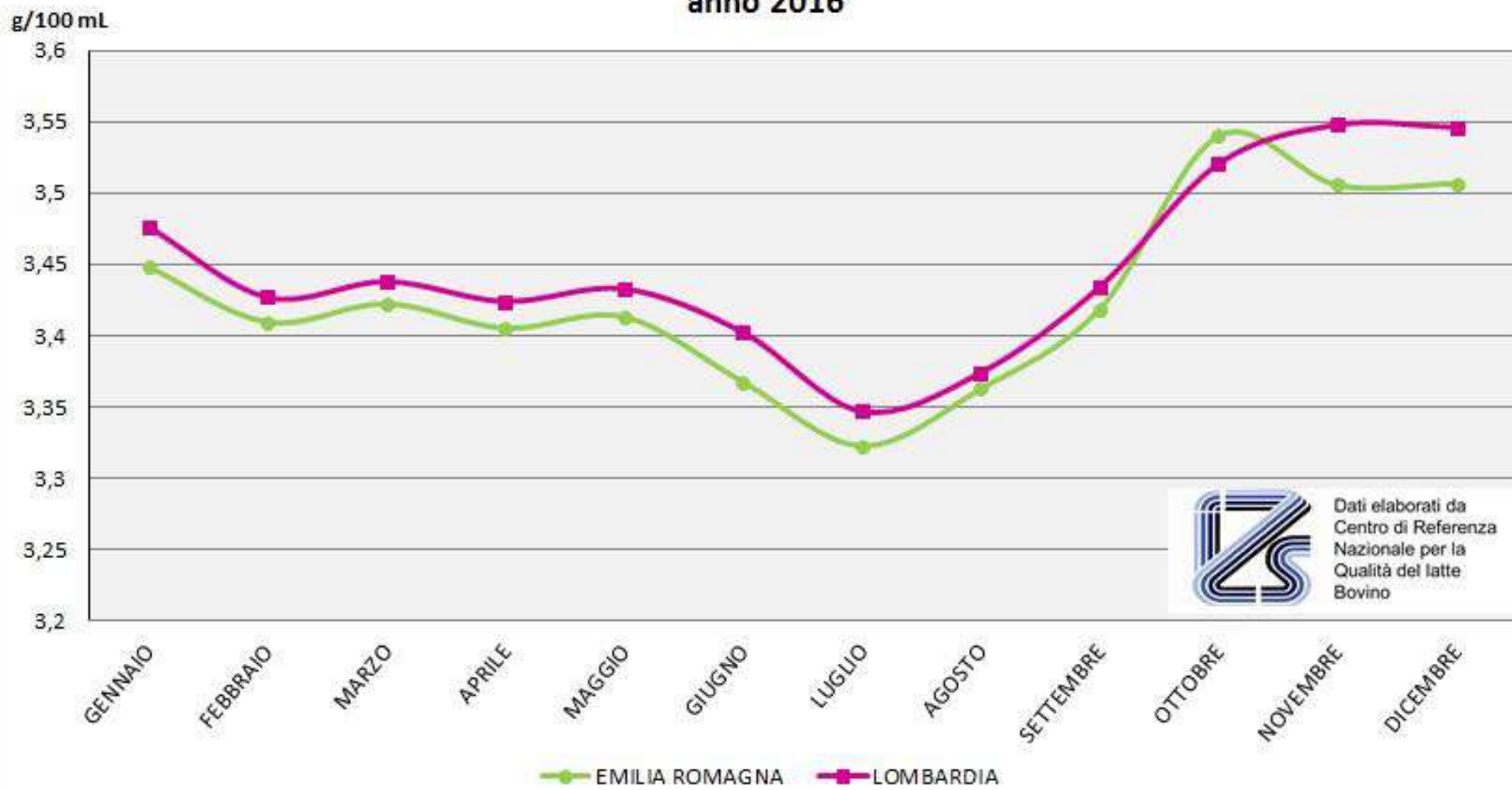
2016 - 2017

# Proteina (g/100ml)



2016 - 2017

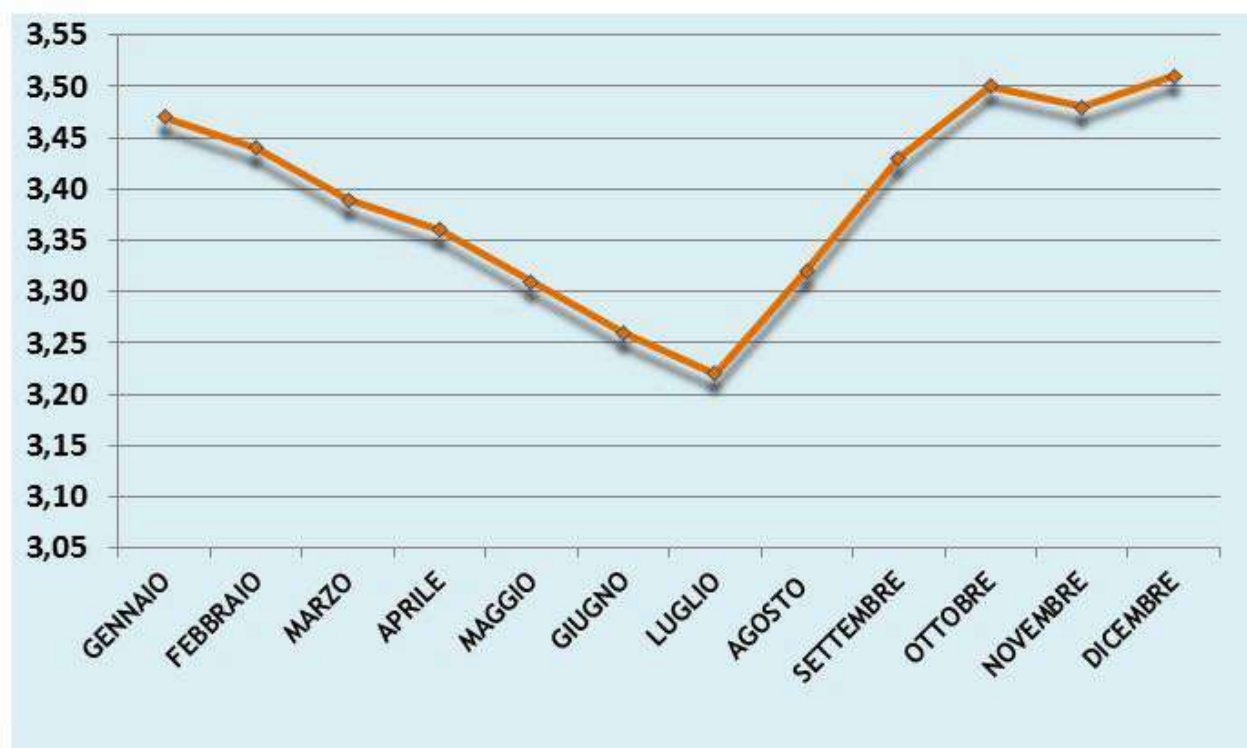
## Confronto Proteine Lombardia ed Emilia Romagna anno 2016



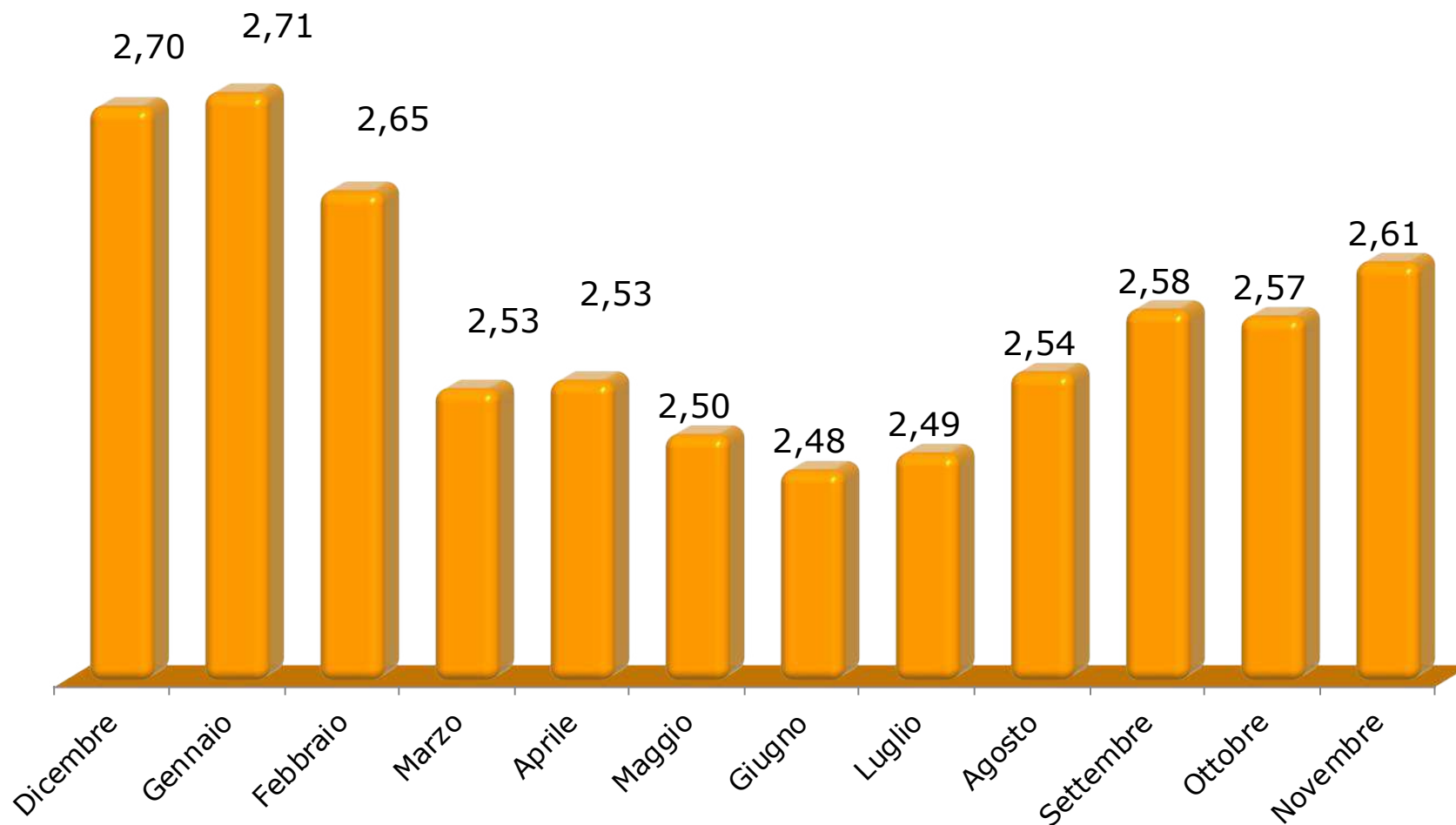
# IZSLER PIACENZA

## PROTEINE (g/100 mL) - anno 2015

Numero campioni analizzati: 13953

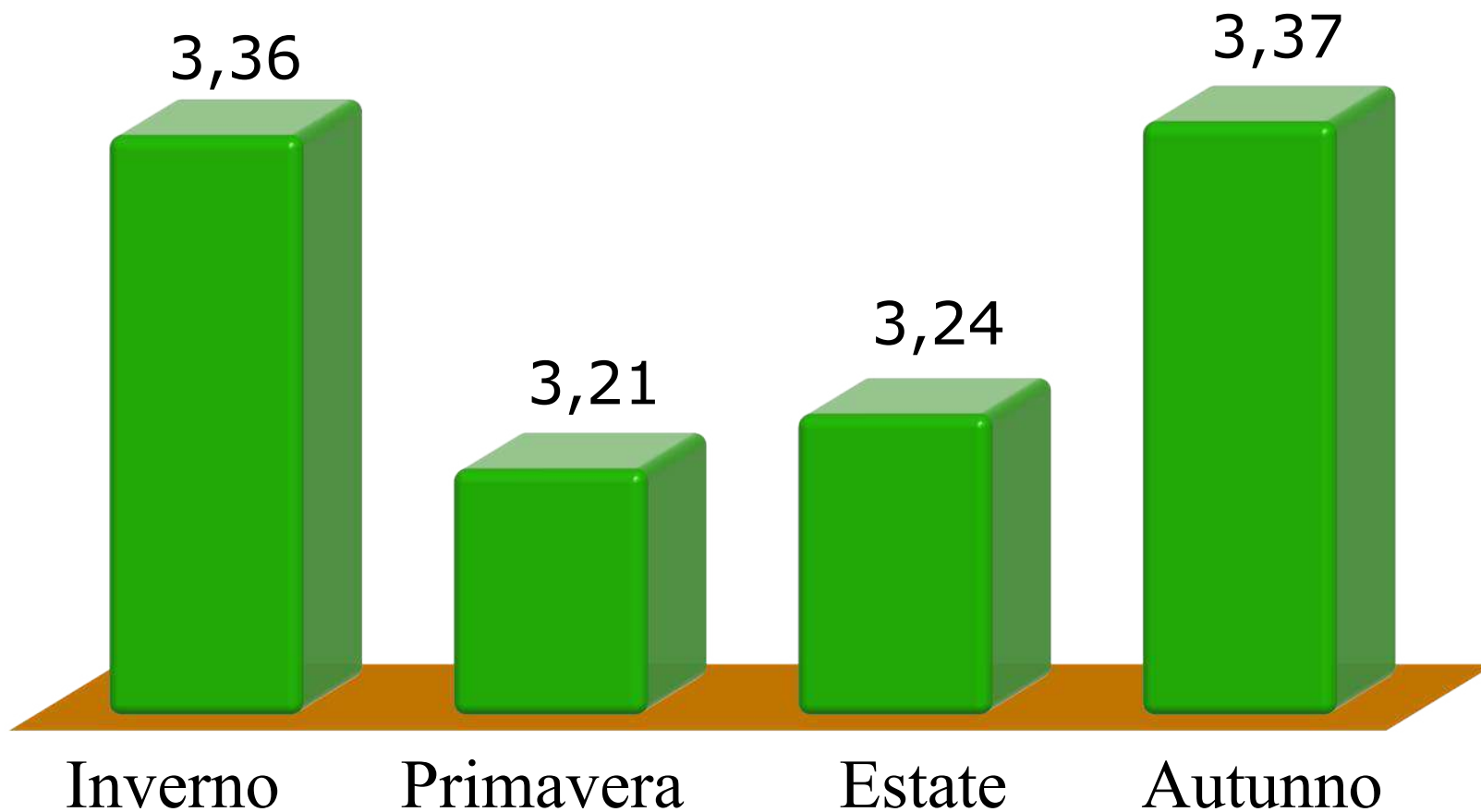


# Caseina (g/100ml)



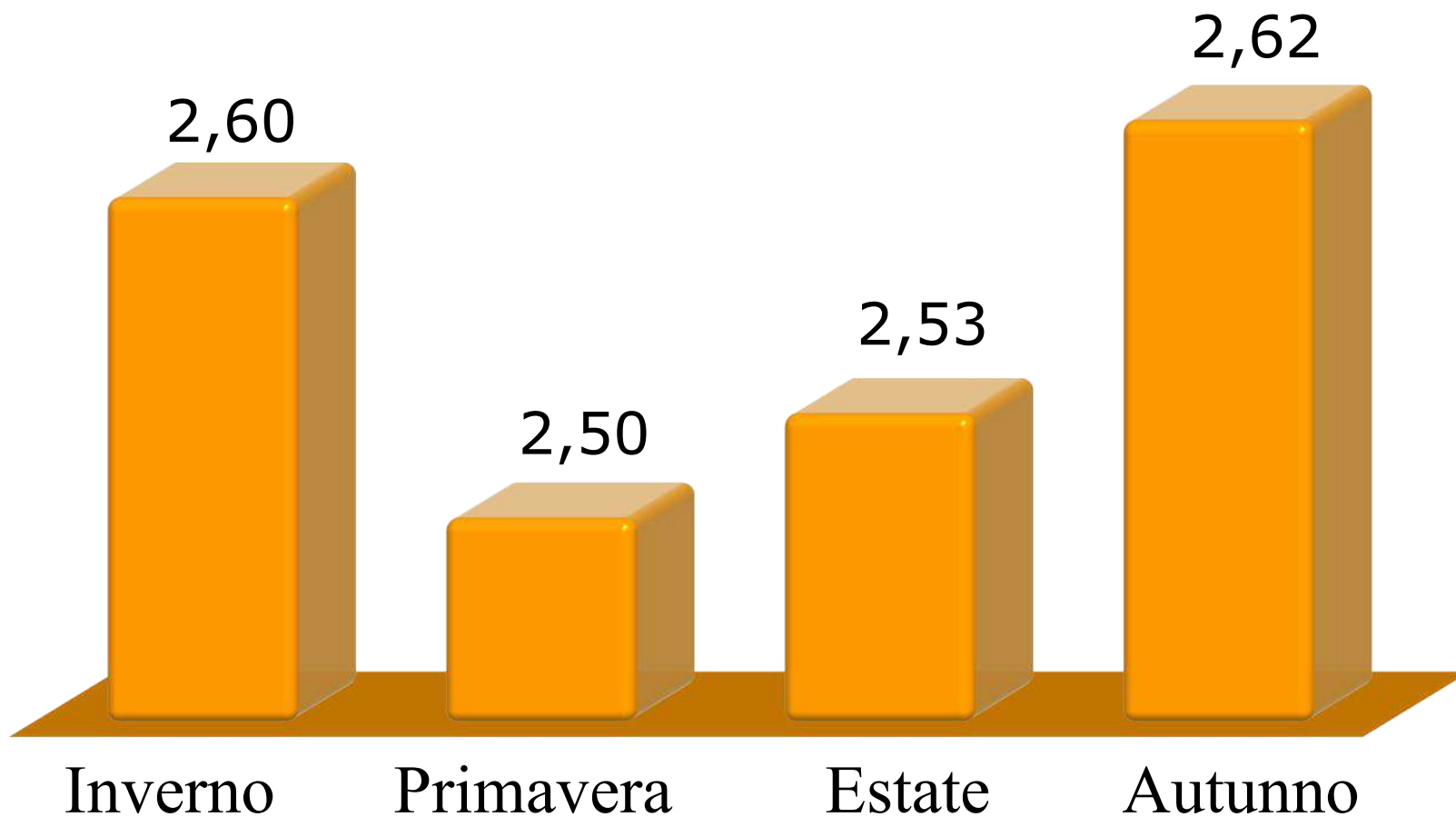
2016 - 2017

# Proteina (g/100ml)

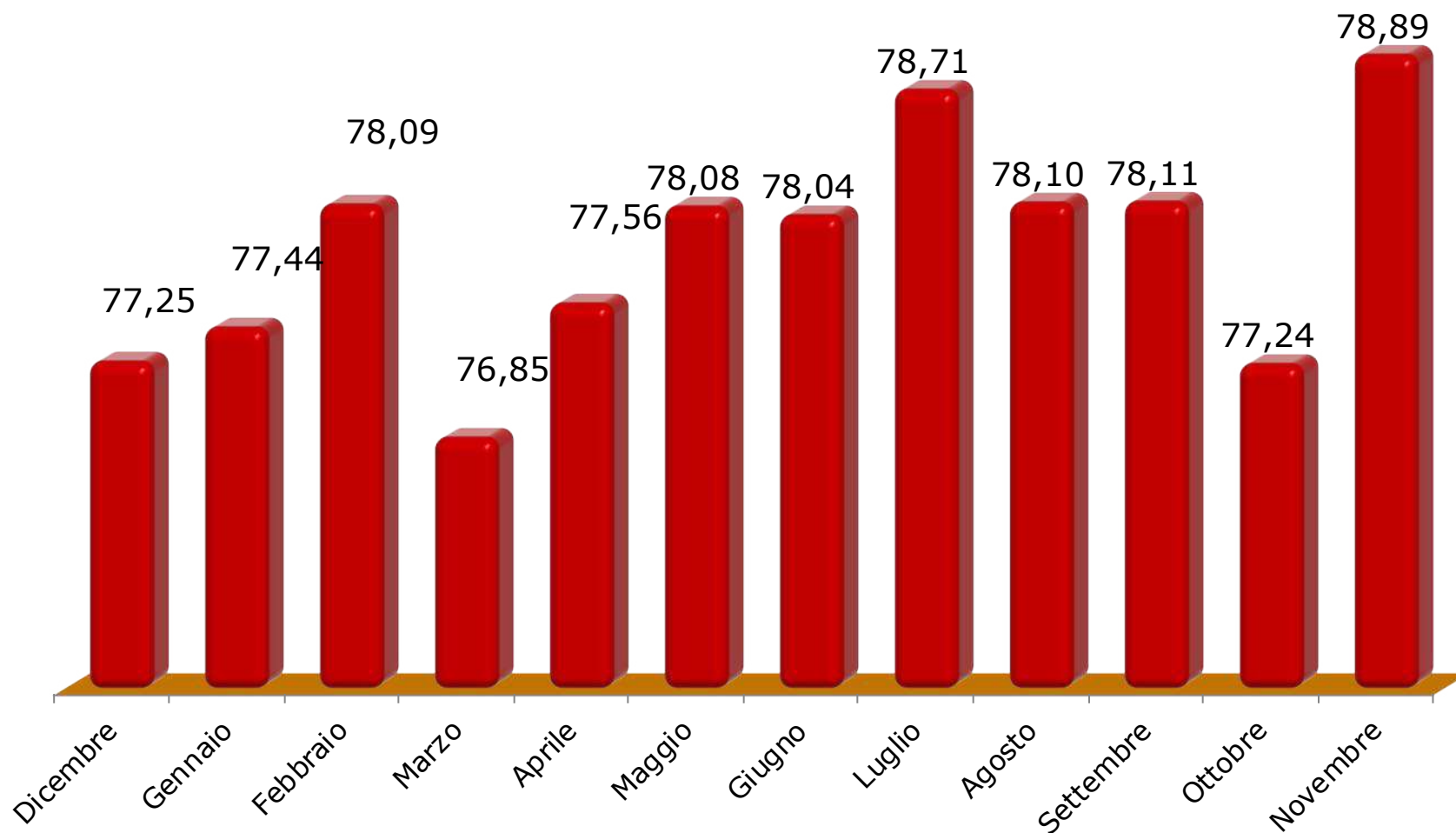




# Caseina (g/100ml)

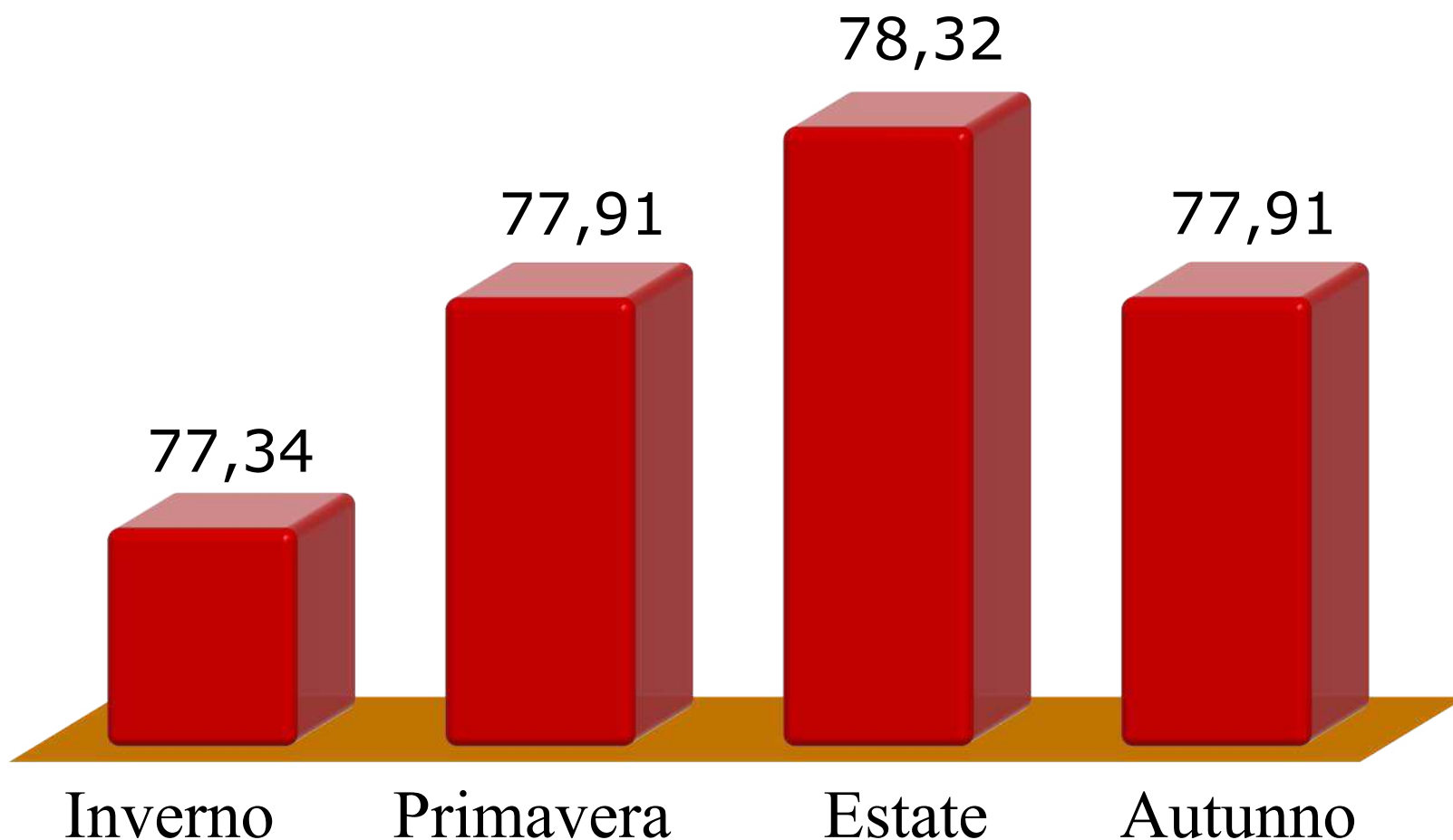


# Indice caseina (%)



2016 - 2017

# Indice caseina (%)



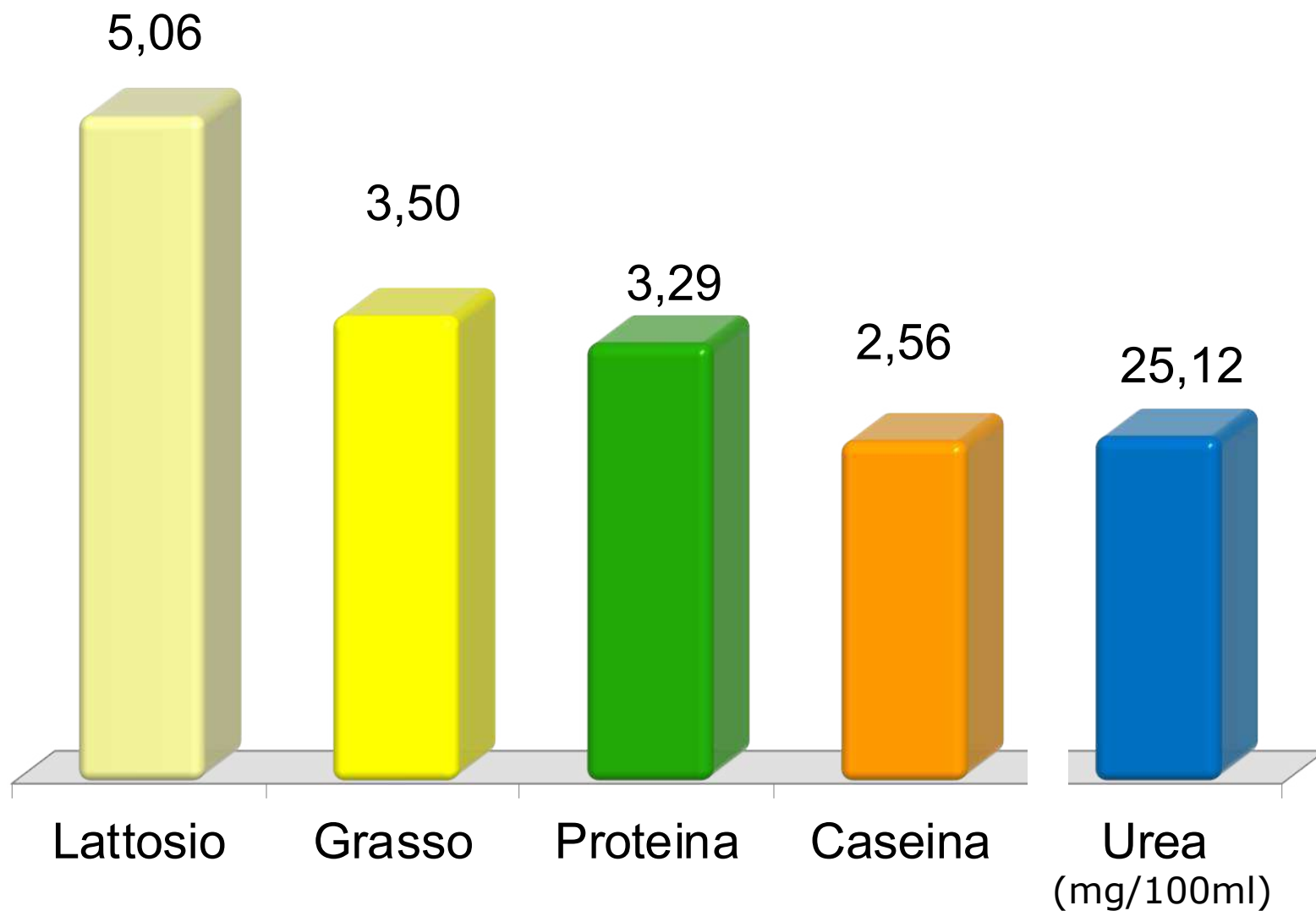
# Sommario

- ✓ L'azienda pilota
- ✓ Qualità del latte
  - Lattosio
  - Grasso
  - Proteina – Caseina - Indice Caseina
  - Urea
  - pH e Acidità titolabile
  - Aflatossina M1
  - Cellule somatiche
  - Carica Microbica
  - Spore
- ✓ Qualità del Formaggio
- ✓ Conclusioni



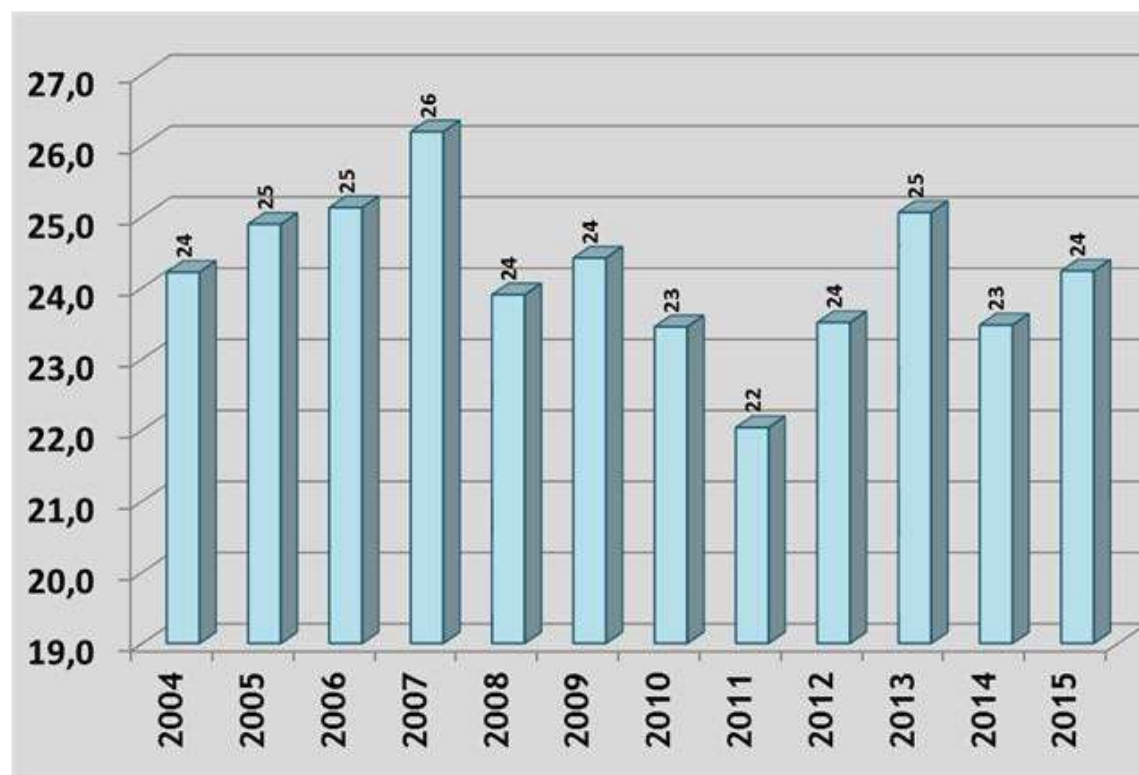
# Composizione media del latte

g / 100 ml di latte



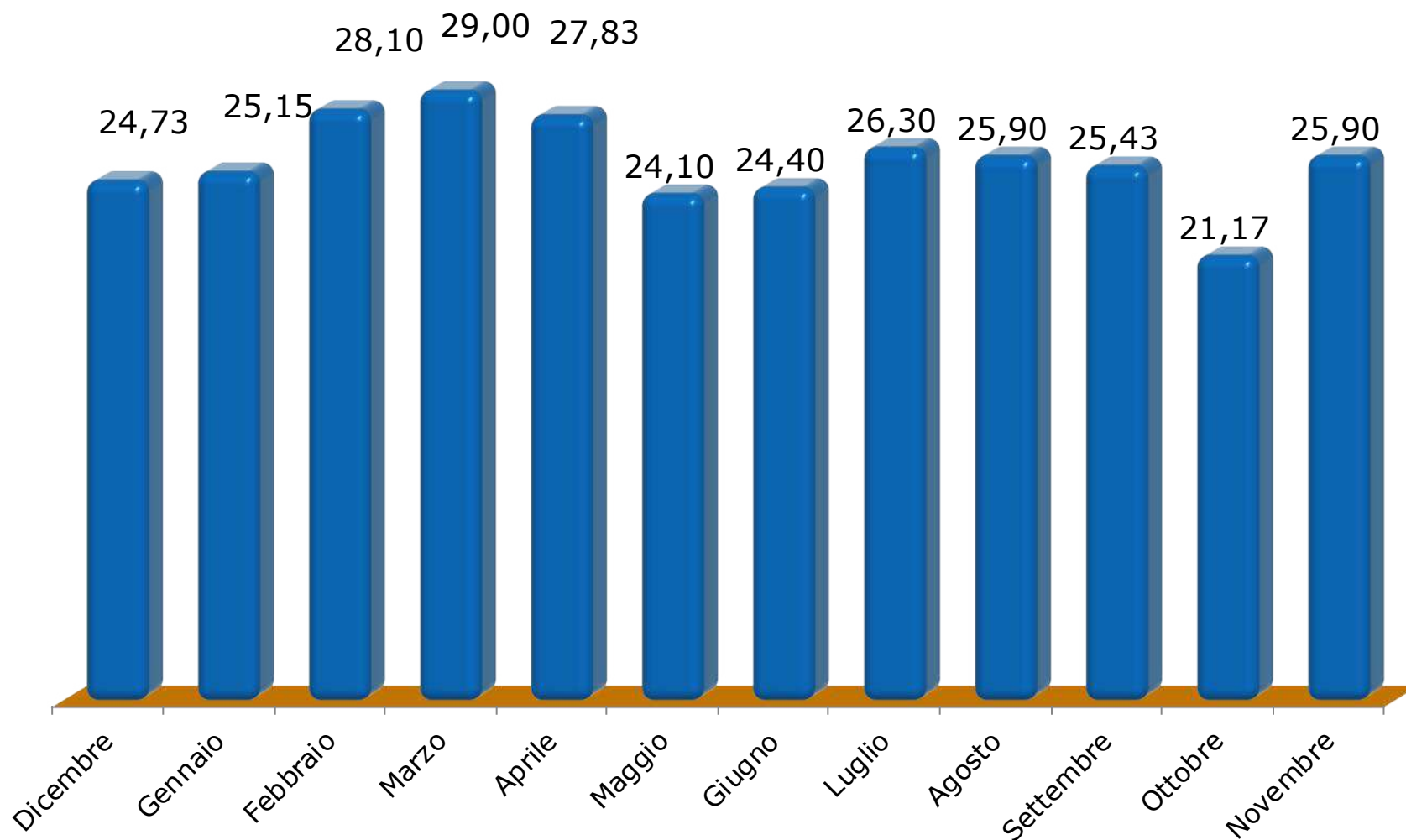
# IZSLER PIACENZA

UREA (mg/100 mL)  
MEDIE ANNUALI 2004-2015



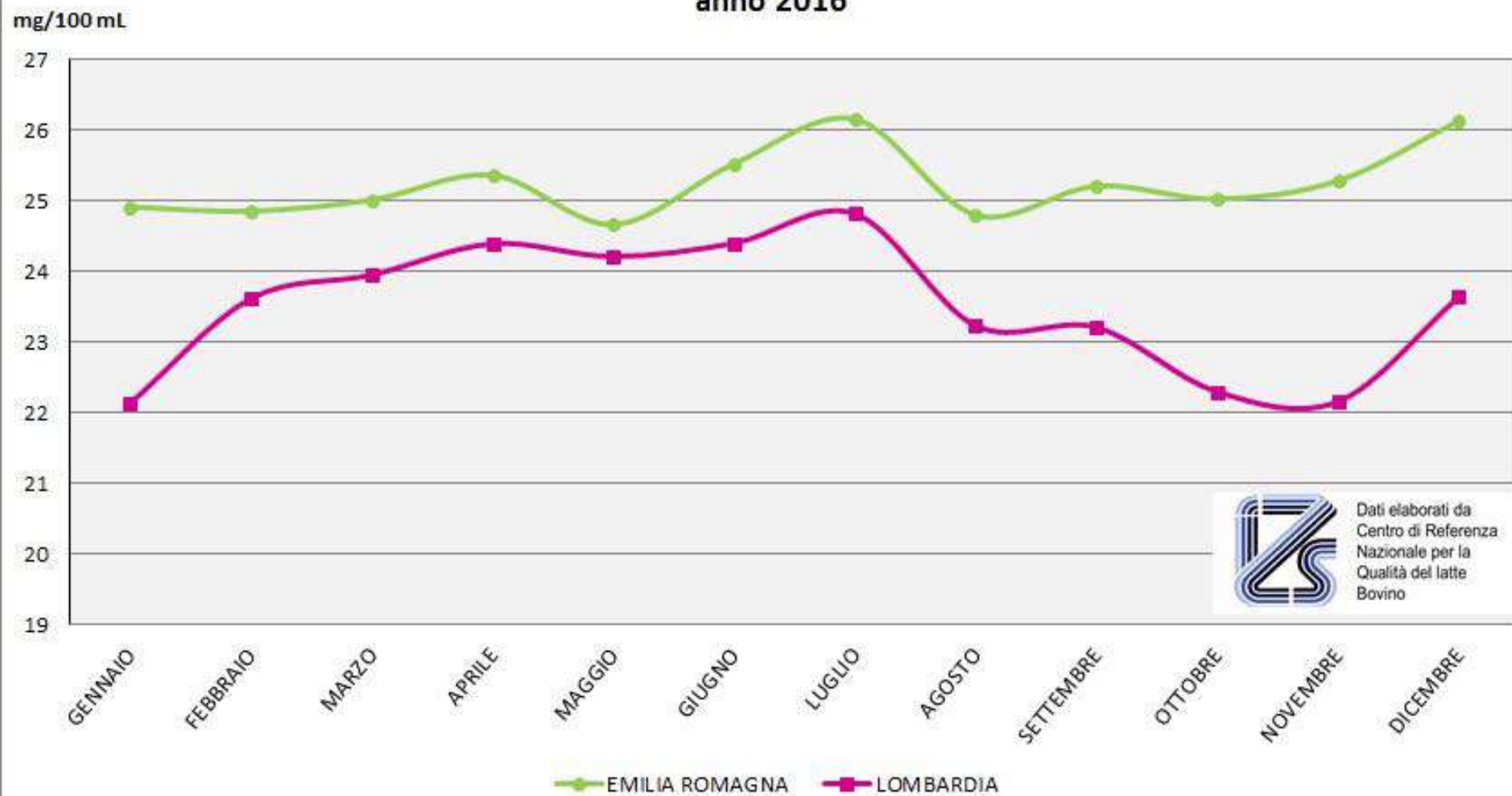
IZSLER 

## Urea (mg/100ml)



2016 - 2017

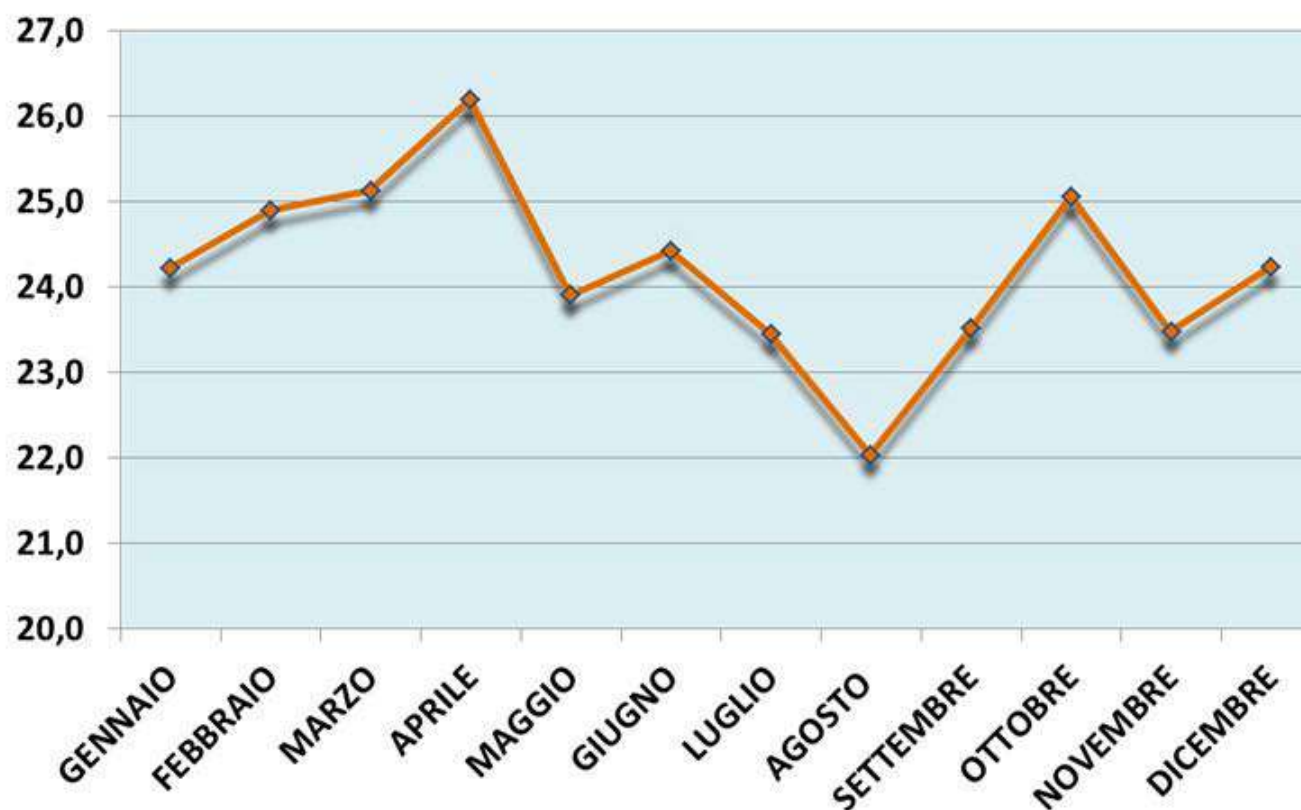
## Confronto Urea Lombardia ed Emilia Romagna anno 2016





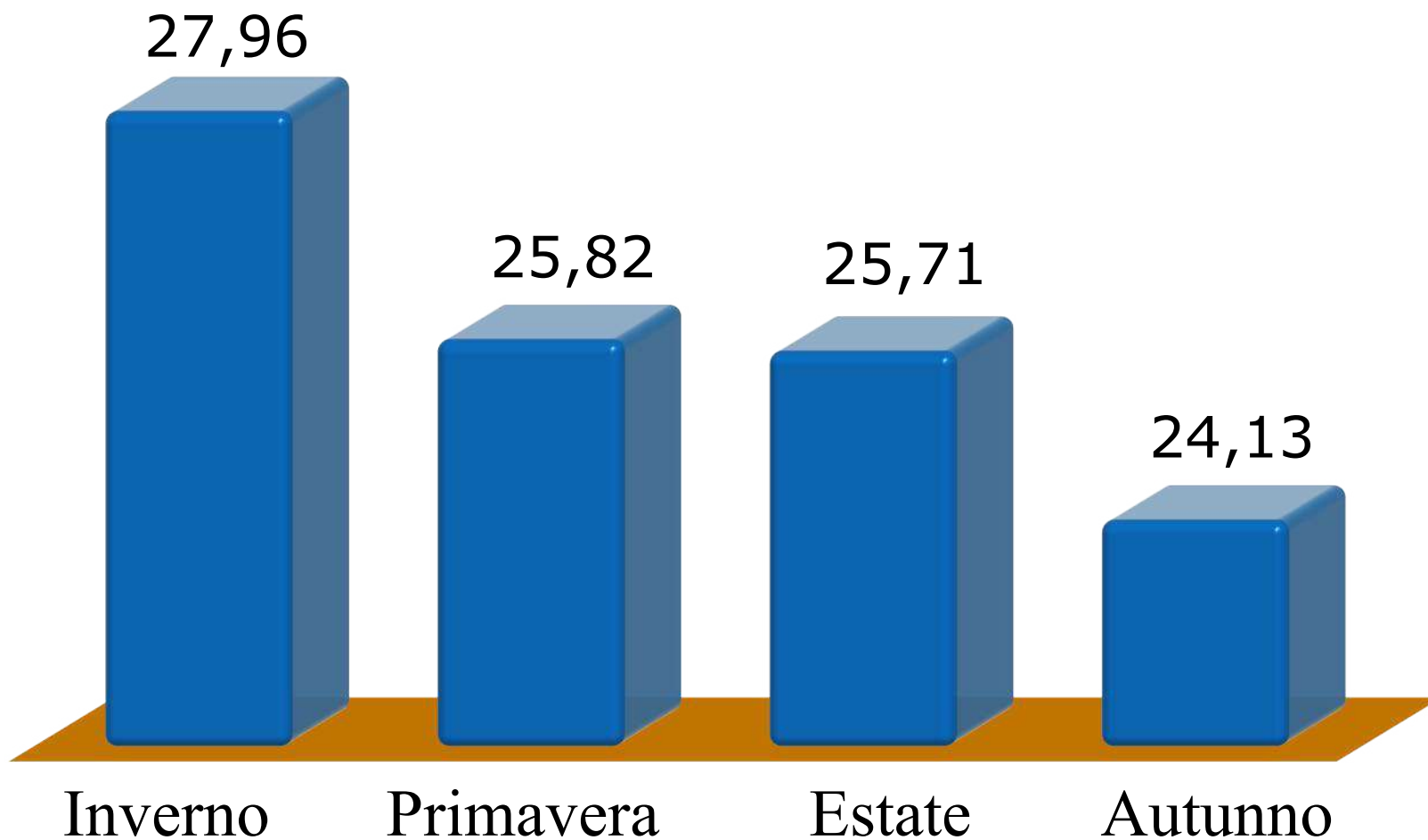
# IZSLER PIACENZA

UREA (mg/100 mL)-anno 2015  
Numero campioni analizzati: 5119



IZSLER 

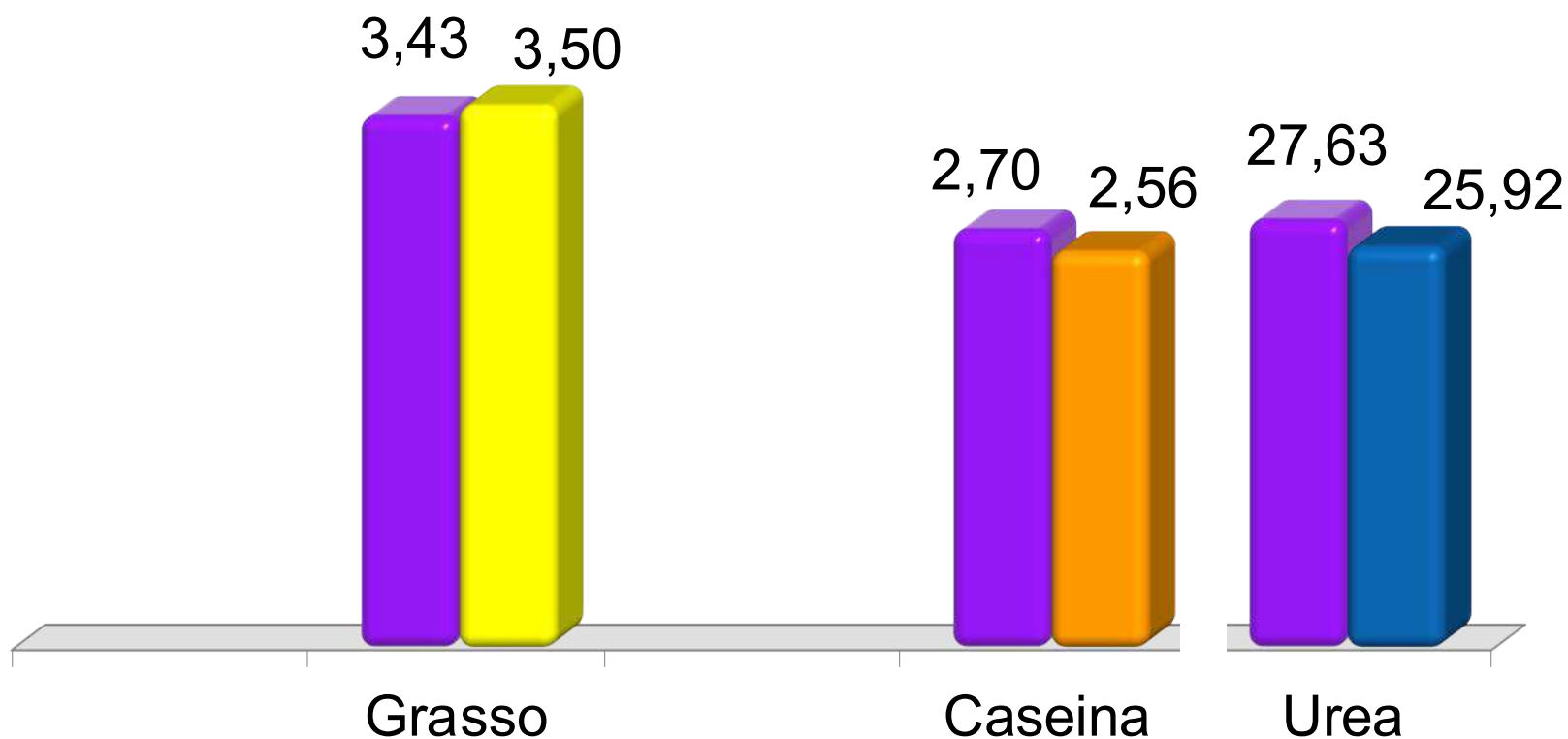
# Urea (mg/100ml)



## Composizione media del latte

g / 100 ml di latte

■ Dati riferiti al 2013

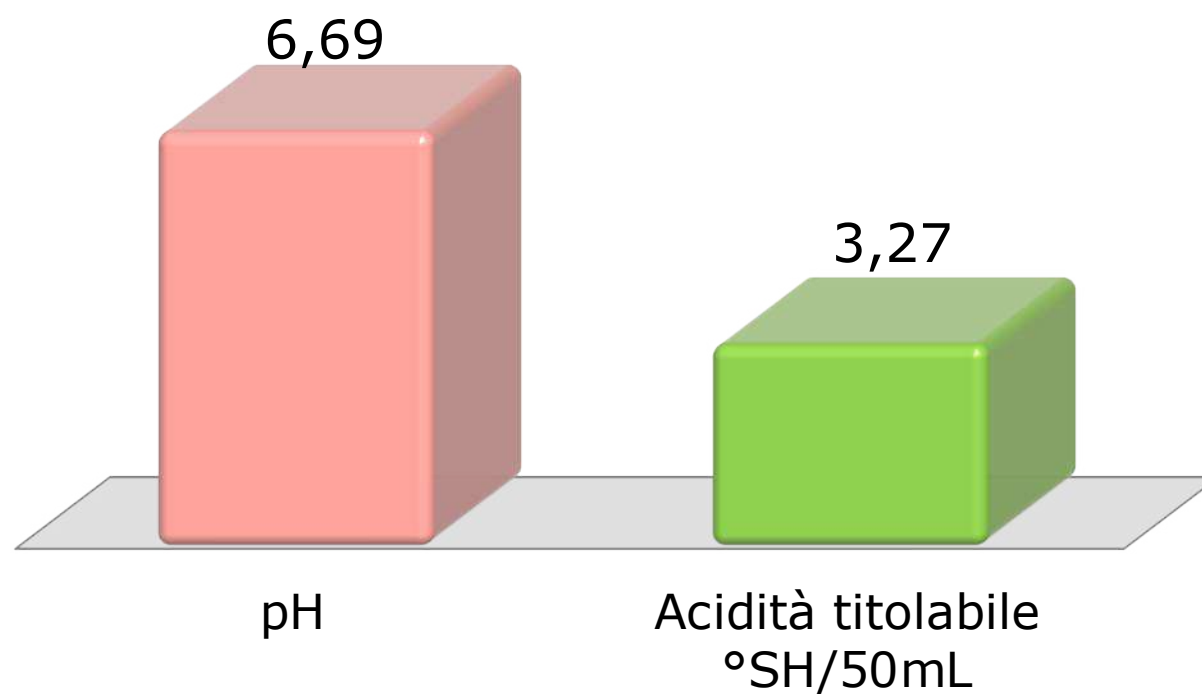


# Sommario

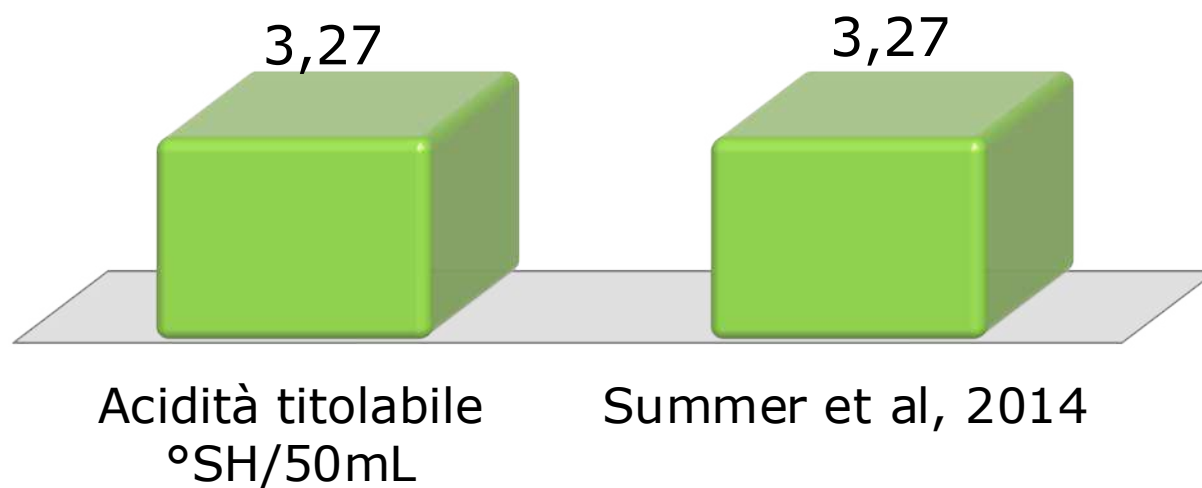
- ✓ L'azienda pilota
- ✓ Qualità del latte
  - Lattosio
  - Grasso
  - Proteina – Caseina - Indice Caseina
  - Urea
  - **pH e Acidità titolabile**
  - Aflatossina M1
  - Cellule somatiche
  - Carica Microbica
  - Spore
- ✓ Qualità del Formaggio
- ✓ Conclusioni



# Qualità del latte

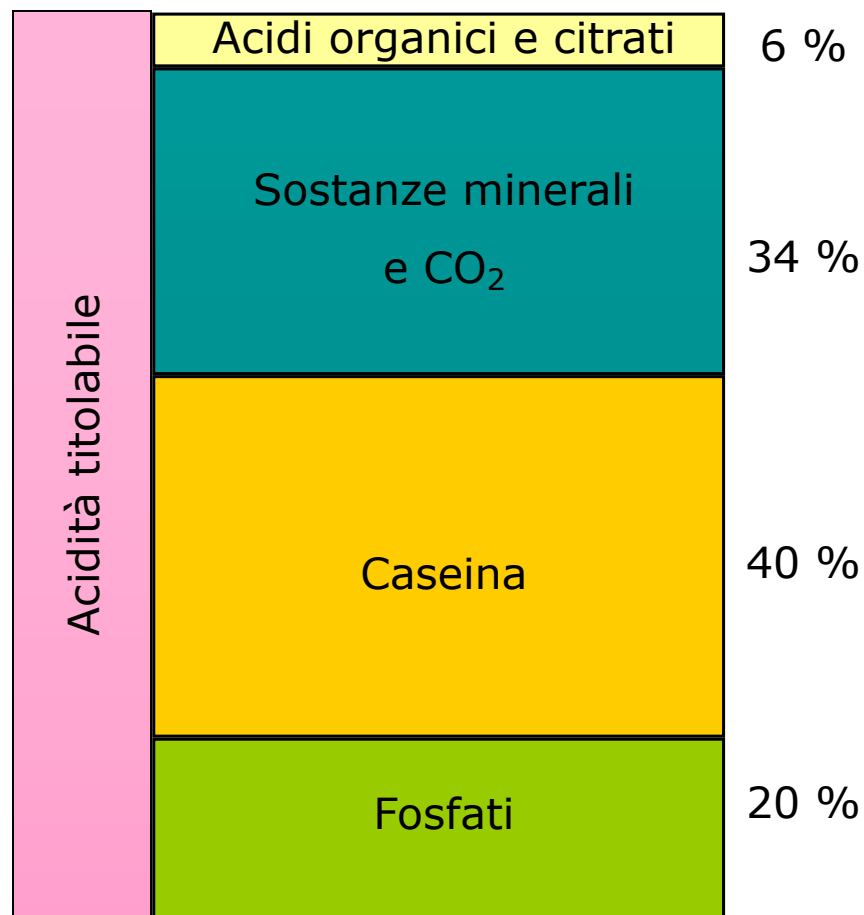


# Qualità del latte



## Acidità titolabile del latte

°SH / 50 mL



Latte fresco

I valori considerati ottimali di Acidità ° SH sono:

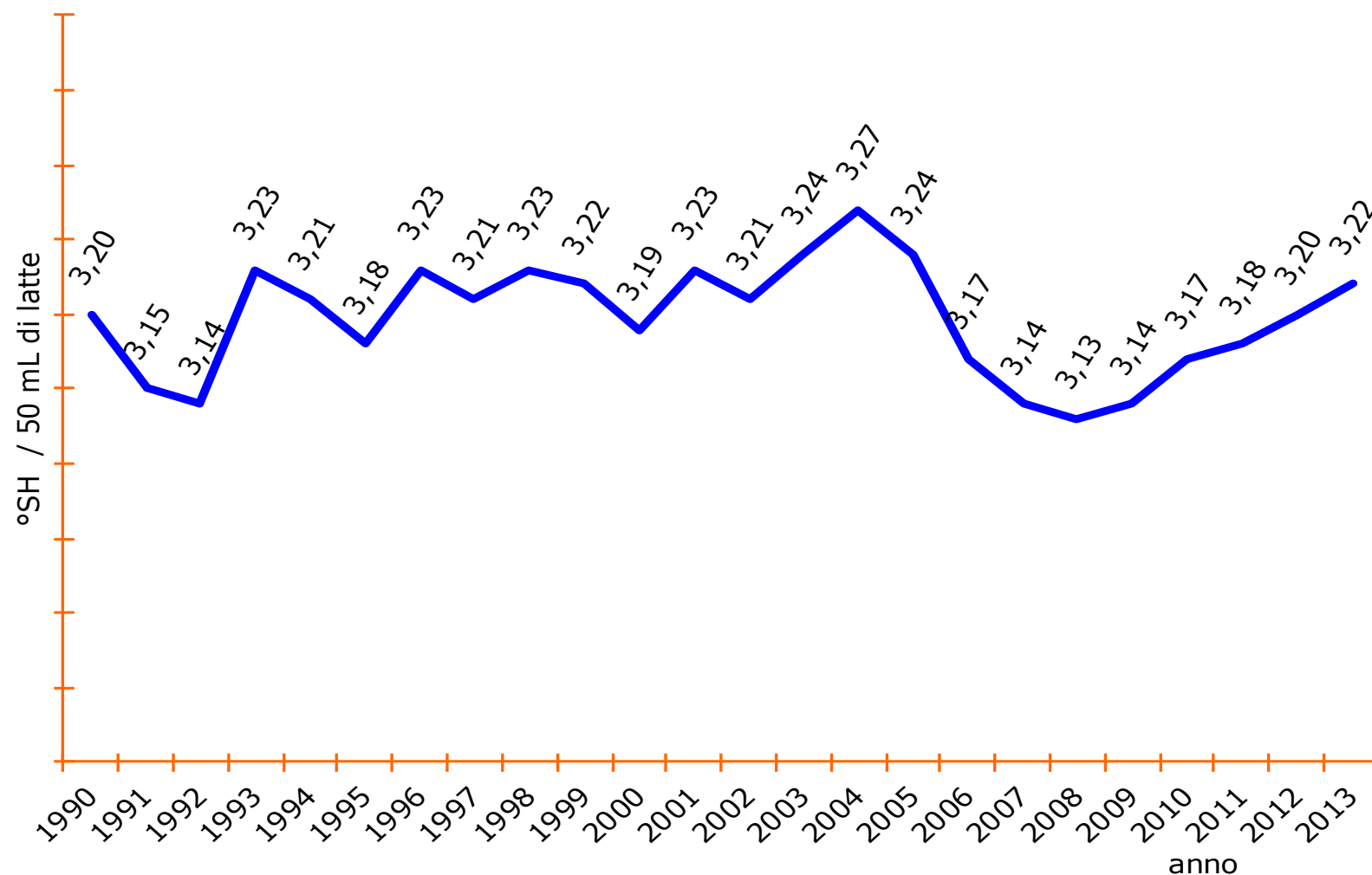
3,20 - 3,80

anomali

inferiori a 3,00

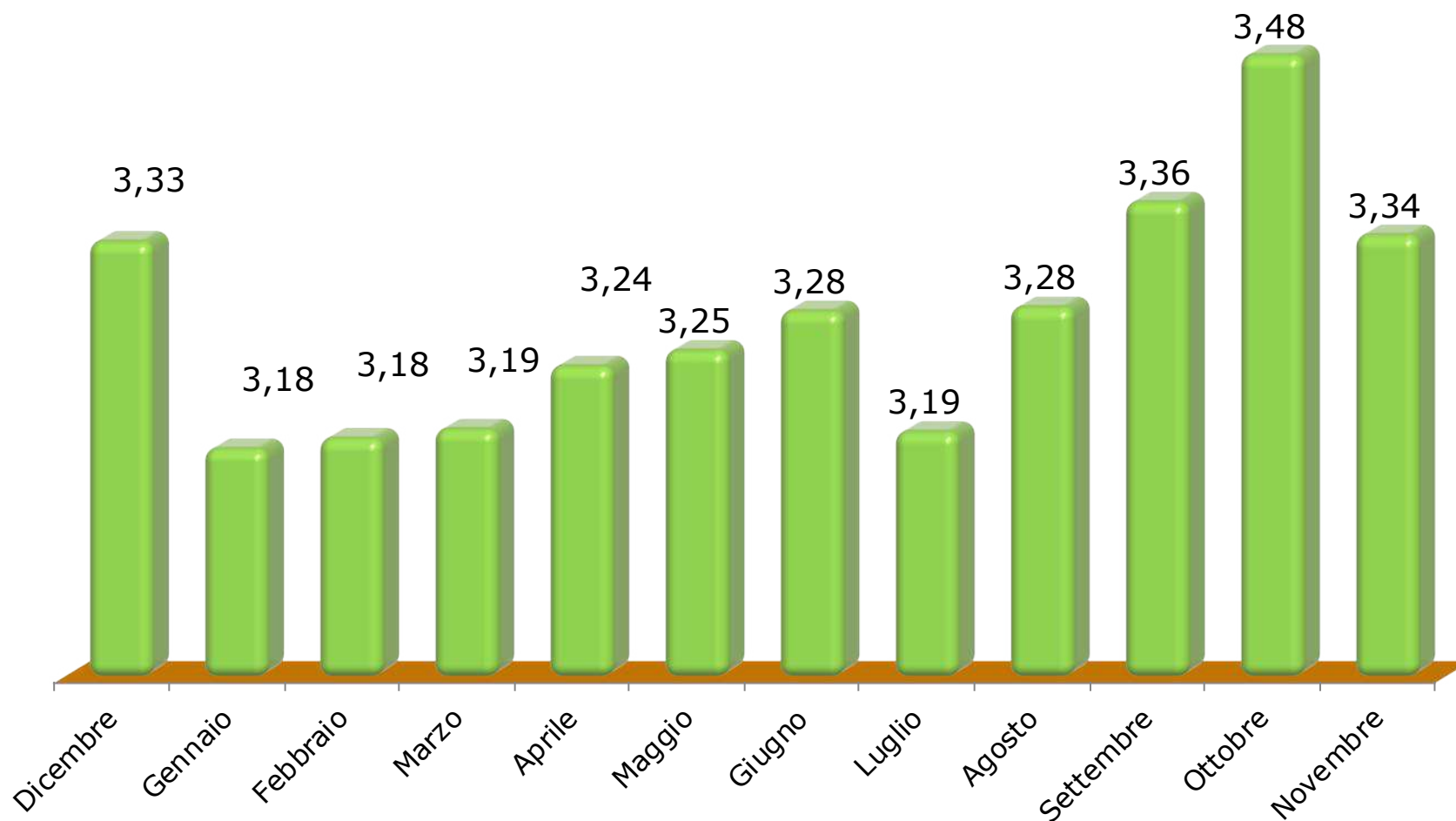
superiori a 4,00

# Acidità titolabile in parte area Parmigiano-Reggiano



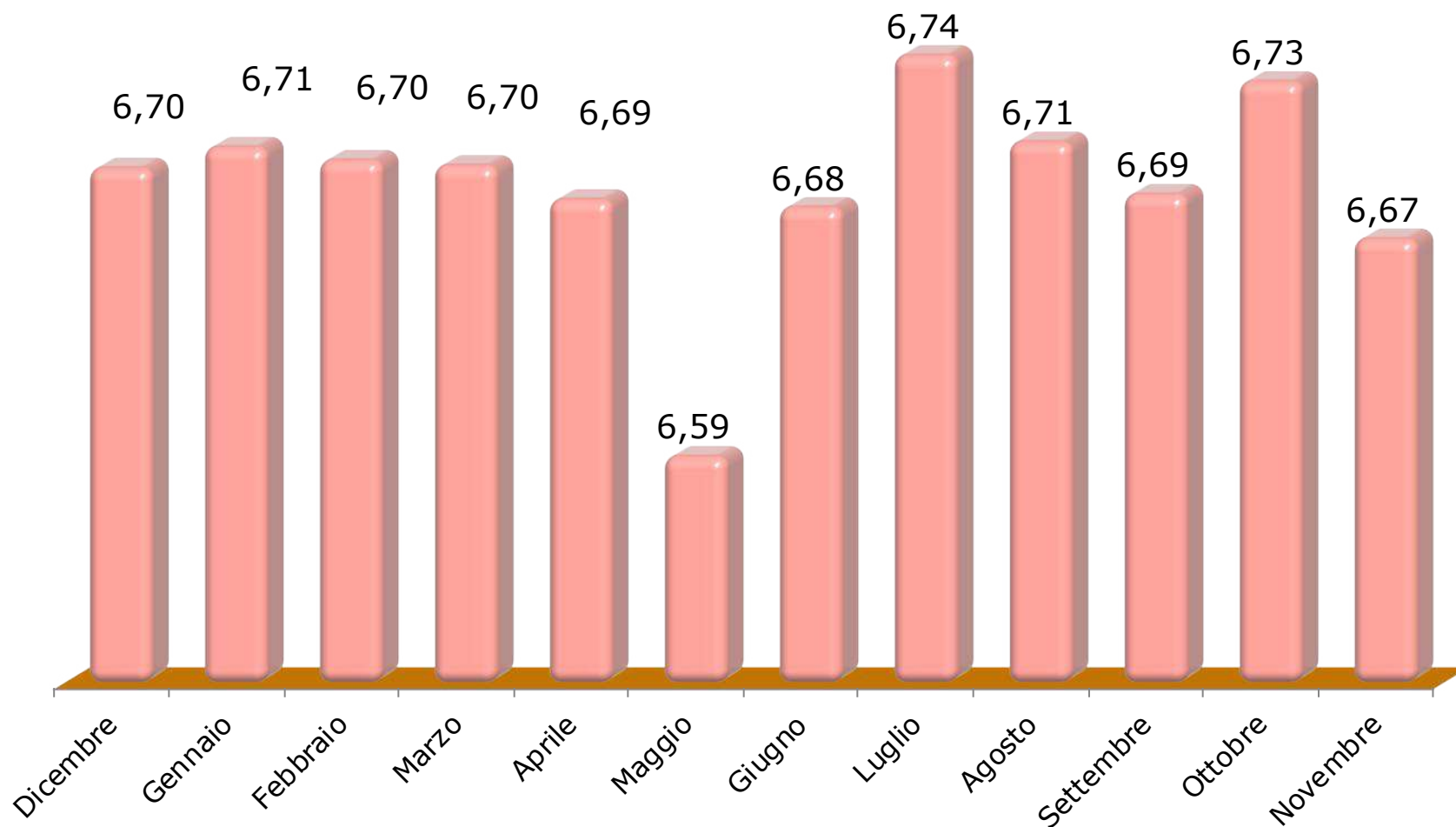


# Acidità titolabile (°SH/50ml)



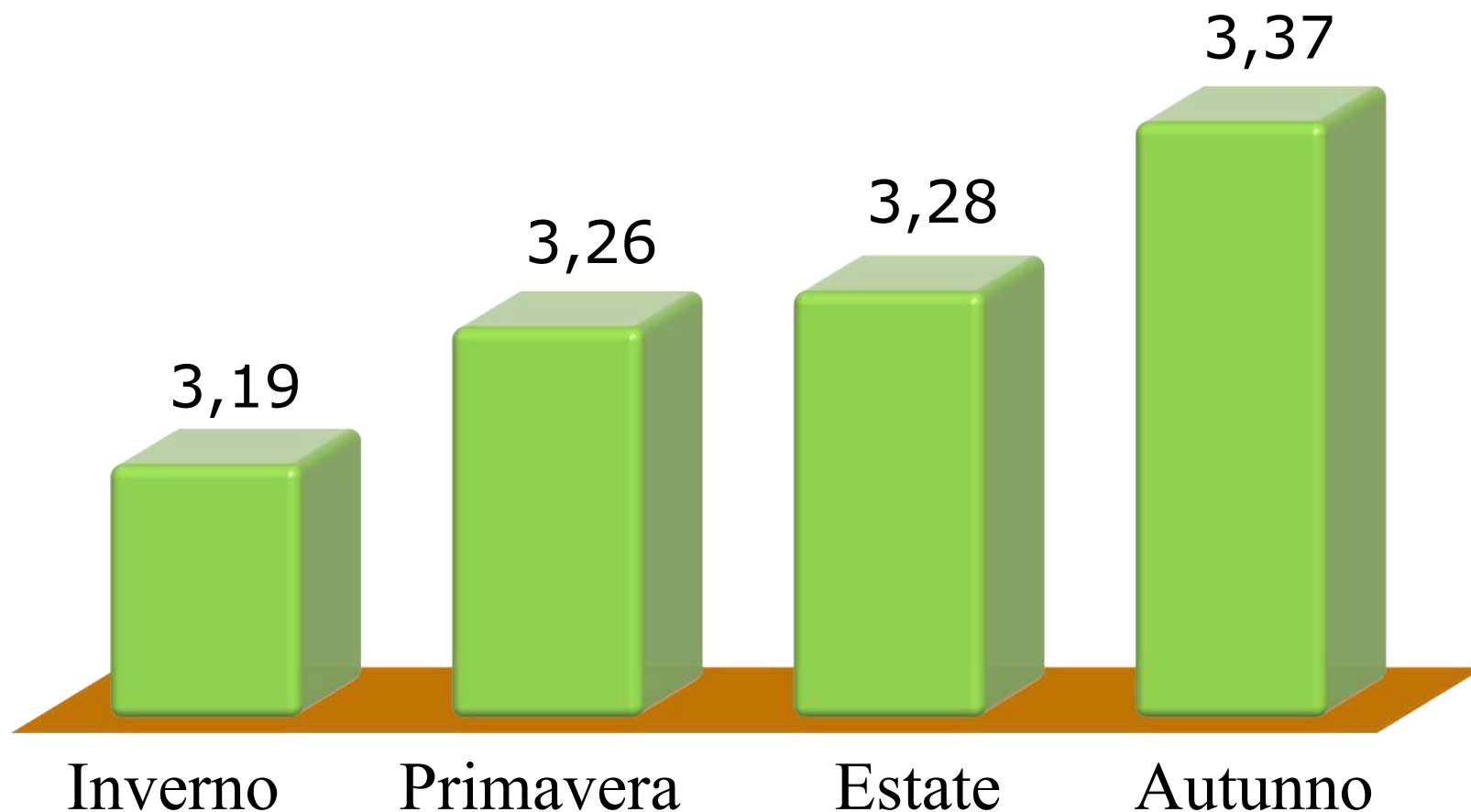
2016 - 2017

## pH

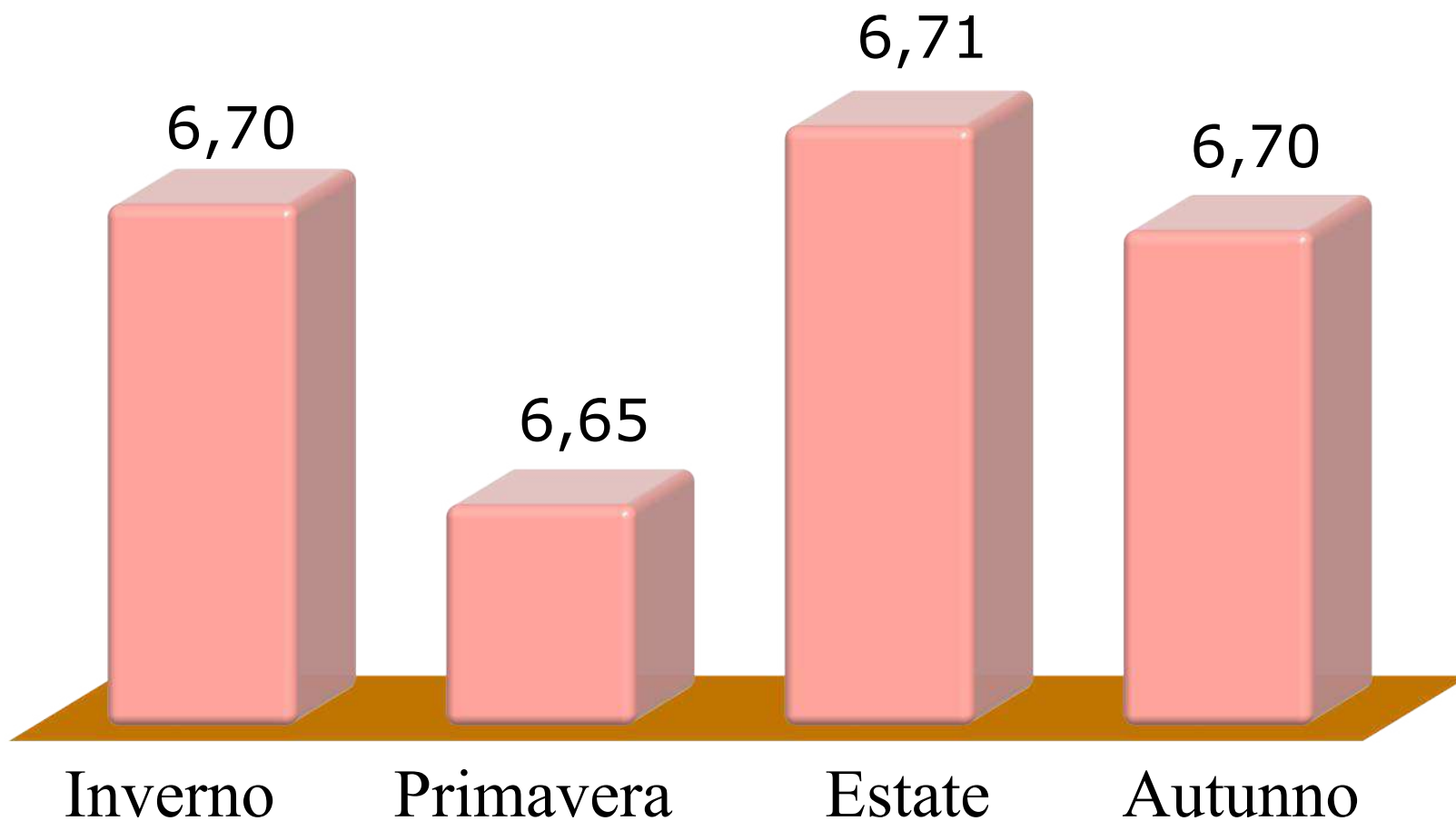


2016 - 2017

# Acidità titolabile ( $^{\circ}\text{SH}/50\text{ml}$ )



pH



# Sommario

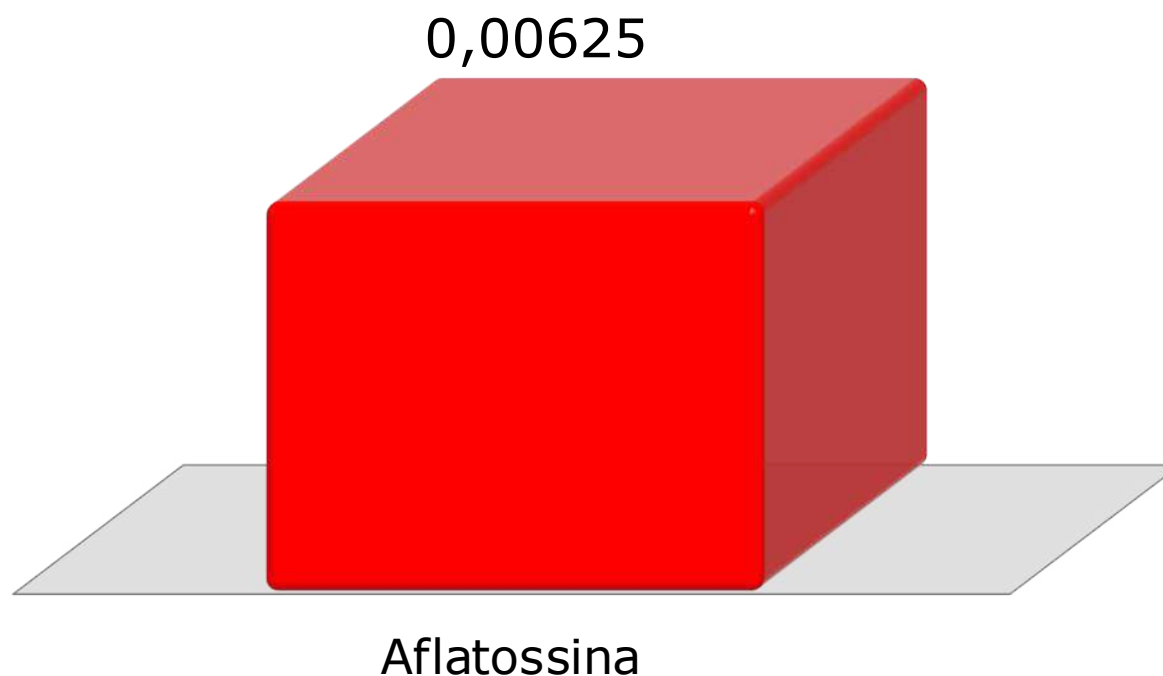
- ✓ L'azienda pilota
- ✓ Qualità del latte
  - Lattosio
  - Grasso
  - Proteina – Caseina - Indice Caseina
  - Urea
  - pH e Acidità titolabile
  - **Aflatossina M1**
  - Cellule somatiche
  - Carica Microbica
  - Spore
- ✓ Qualità del Formaggio
- ✓ Conclusioni



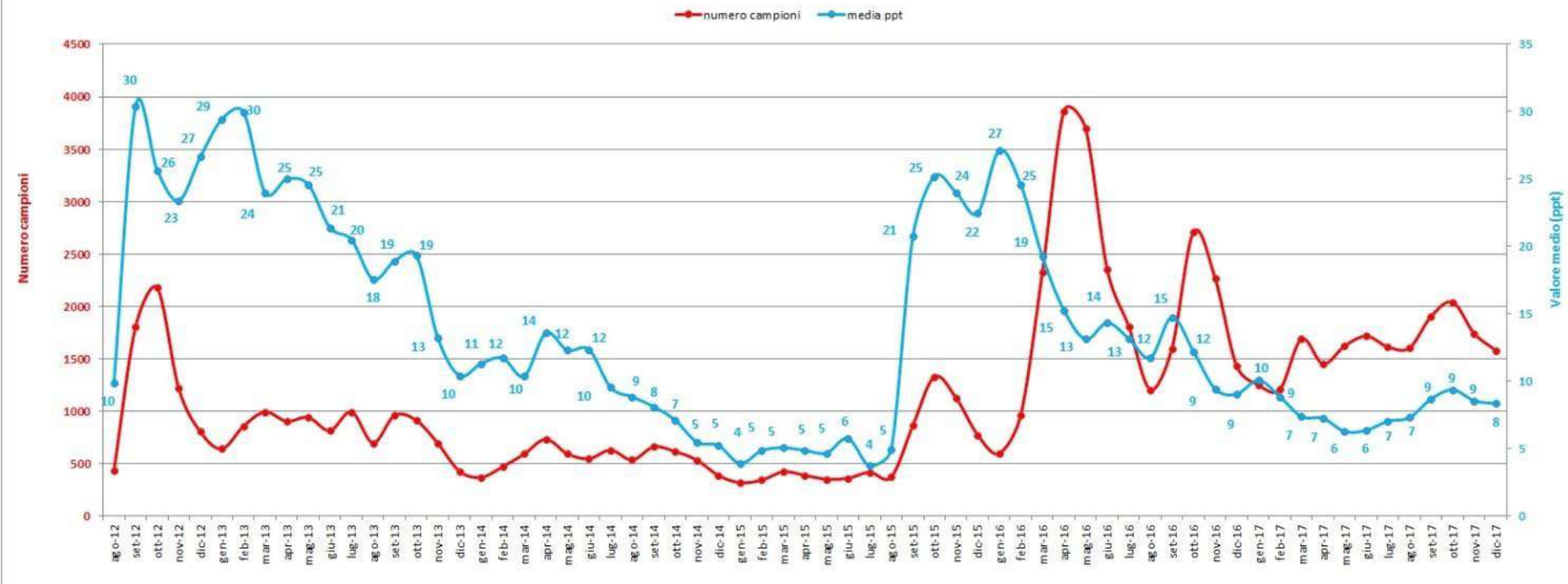
# Qualità del latte

Aflatossina M1  $\mu\text{g}/\text{kg}$

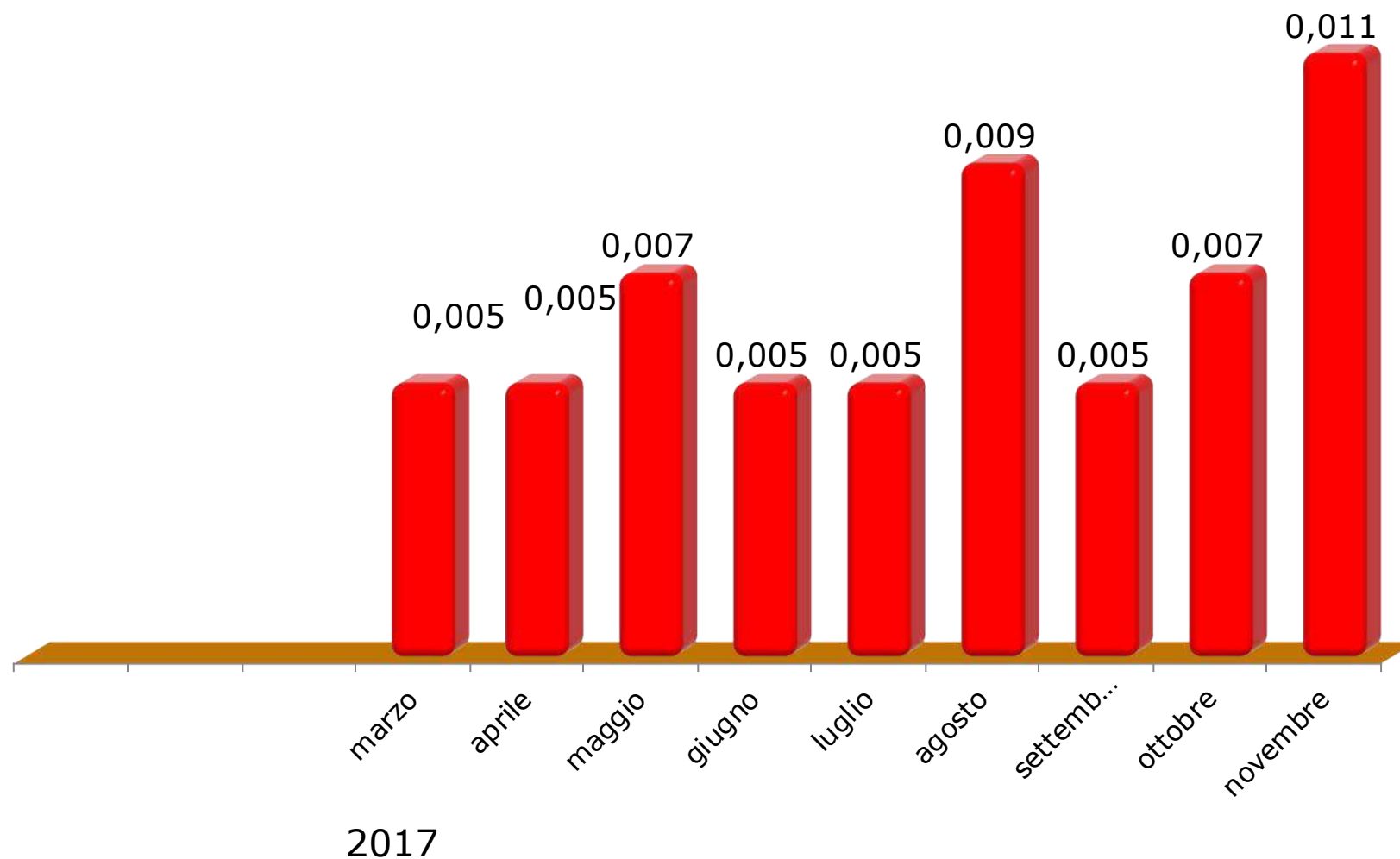
Limite di legge: 0,05  $\mu\text{g}/\text{kg}$



Andamento medio Valore Aflatossina M1 in Latte  
 Regione Lombardia ed Emilia Romagna  
 periodo 01.08.2012 al 31.12.2017  
 numero campioni 74.190



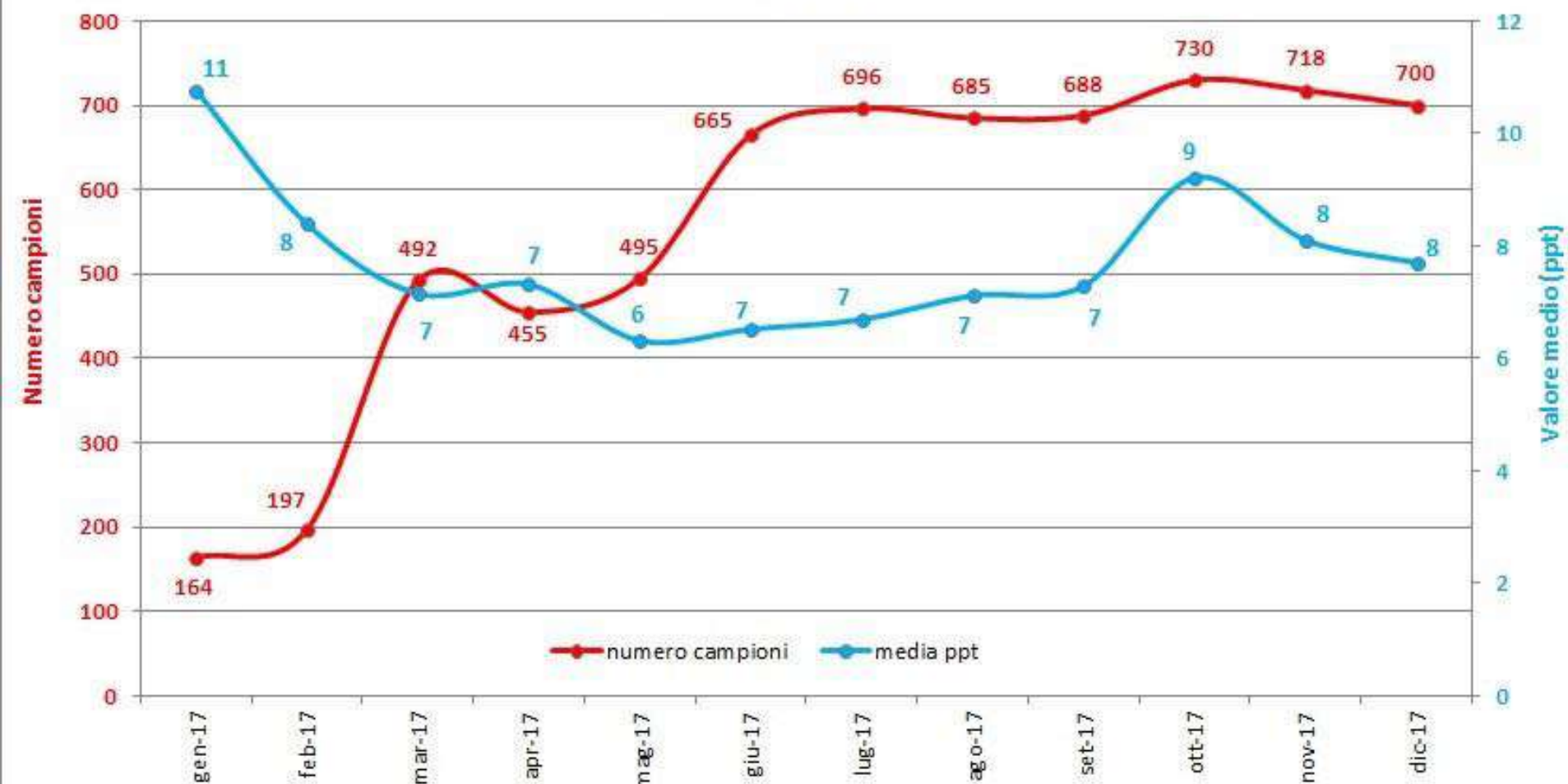
# Aflatossina M1 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )



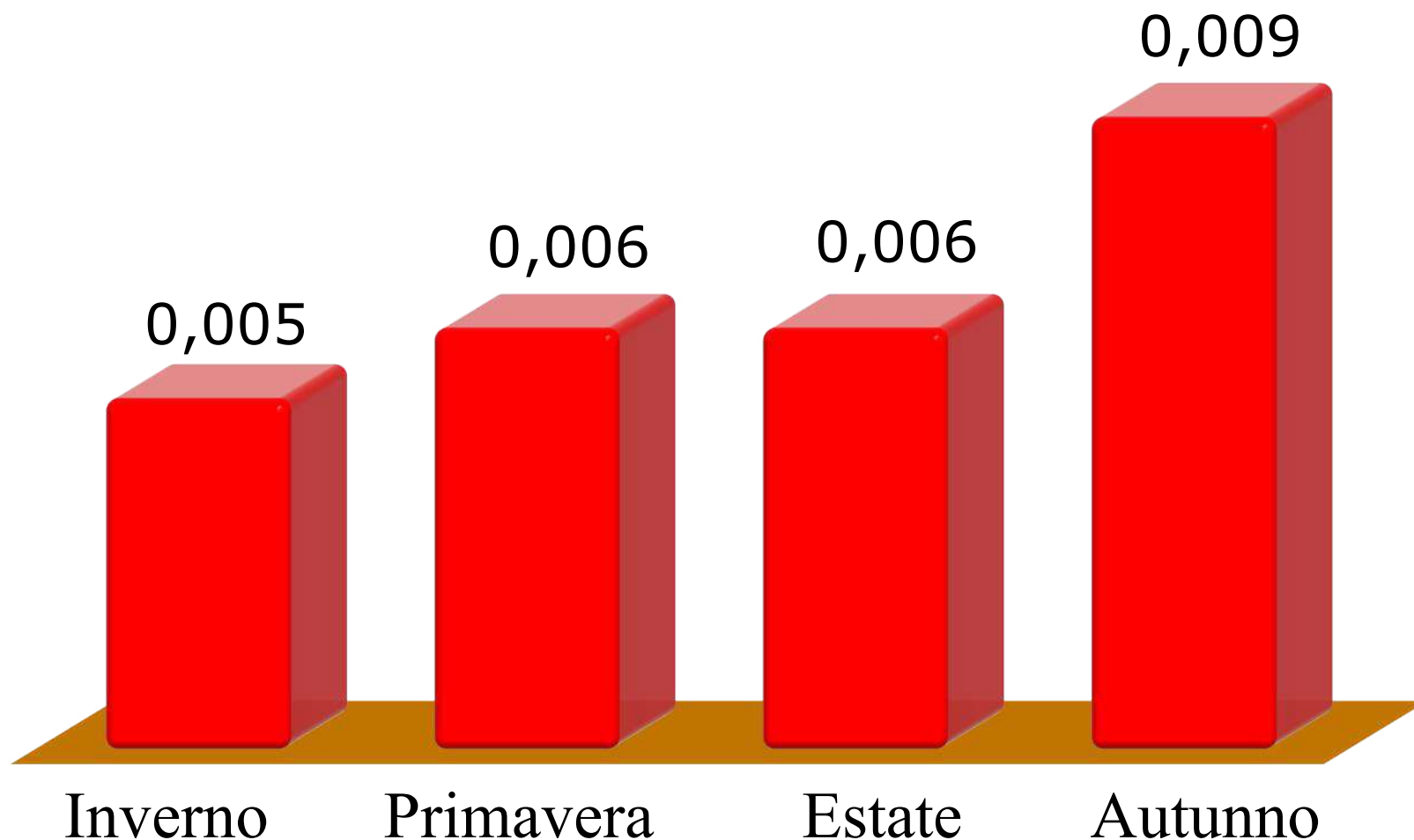
2017



**Andamento medio Valore Aflatossina M1 in campioni conferiti  
nell'ambito del sistema pagamento latte qualità  
Sede di Brescia e sezione di Piacenza  
periodo 01.01.2017 al 31.12.2017  
numero campioni 6.685**



# Aflatossina M1 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )



# Sommario

- ✓ L'azienda pilota
- ✓ Qualità del latte
  - Lattosio
  - Grasso
  - Proteina – Caseina - Indice Caseina
  - Urea
  - pH e Acidità titolabile
  - Aflatossina M1
  - Cellule somatiche
  - Carica Microbica
  - Spore
- ✓ Qualità del Formaggio
- ✓ Conclusioni



# Le Cellule Somatiche del Latte

- Cellule di sfaldamento dell'epitelio mammario
- Leucociti:
  - Linfociti B e T
  - Macrofagi
  - Neutrofili PMN

# La normativa sul contenuto in cellule somatiche

## REGOLAMENTO (CE) N. 853/2004 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

del 29 aprile 2004

che stabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale

### ALLEGATO III REQUISITI SPECIFICI

#### SEZIONE IX: LATTE CRUDO E PRODOTTI LATTIERO-CASEARI TRASFORMATI

#### III. CRITERI PER IL LATTE CRUDO:

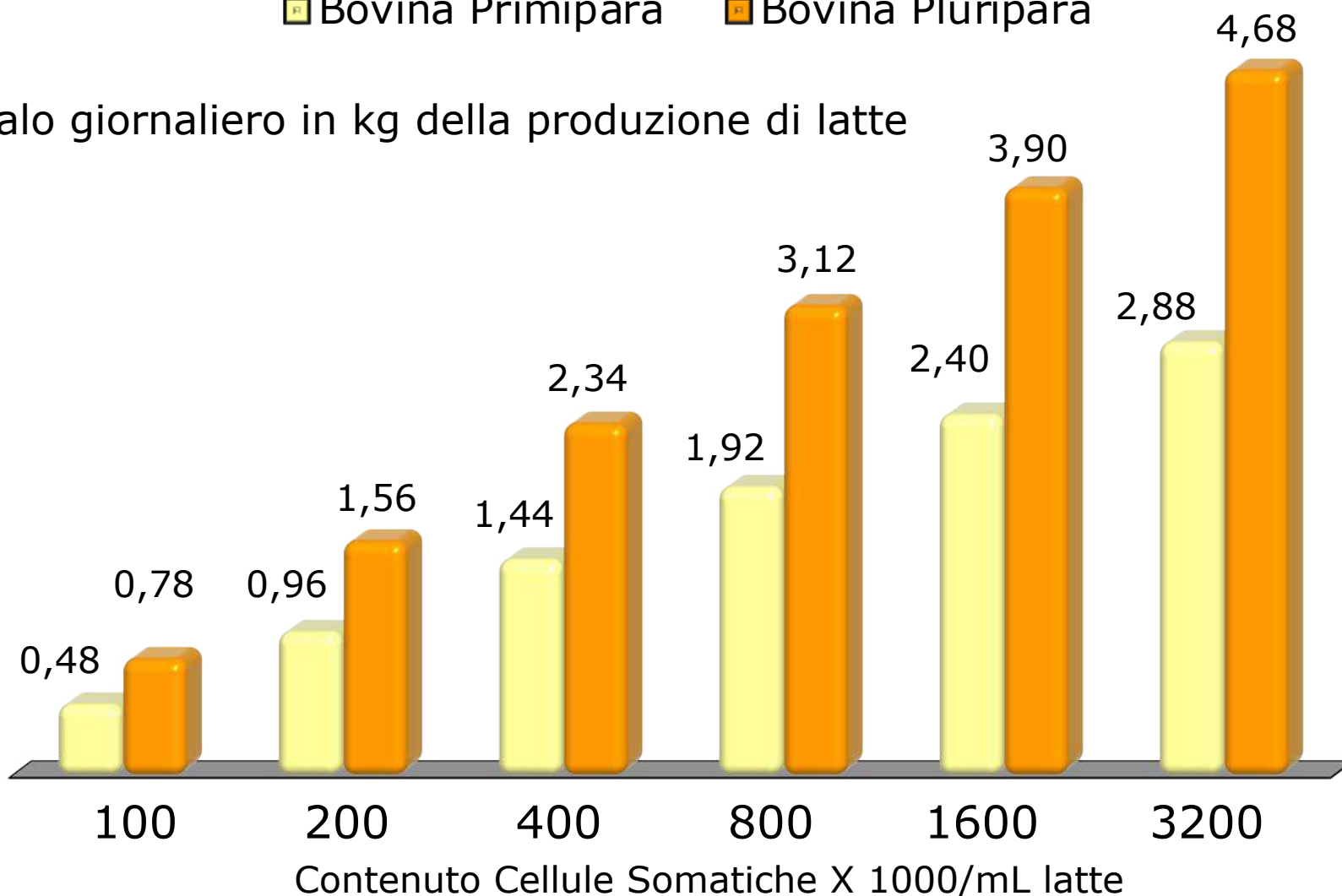
**Tenore di cellule somatiche (per ml)  $\leq$  400 000**

Media geometrica mobile, calcolata su un periodo di tre mesi, con almeno un prelievo al mese, a meno che l'autorità competente non specifichi una metodologia diversa per tenere conto delle variazioni stagionali dei livelli di produzione.

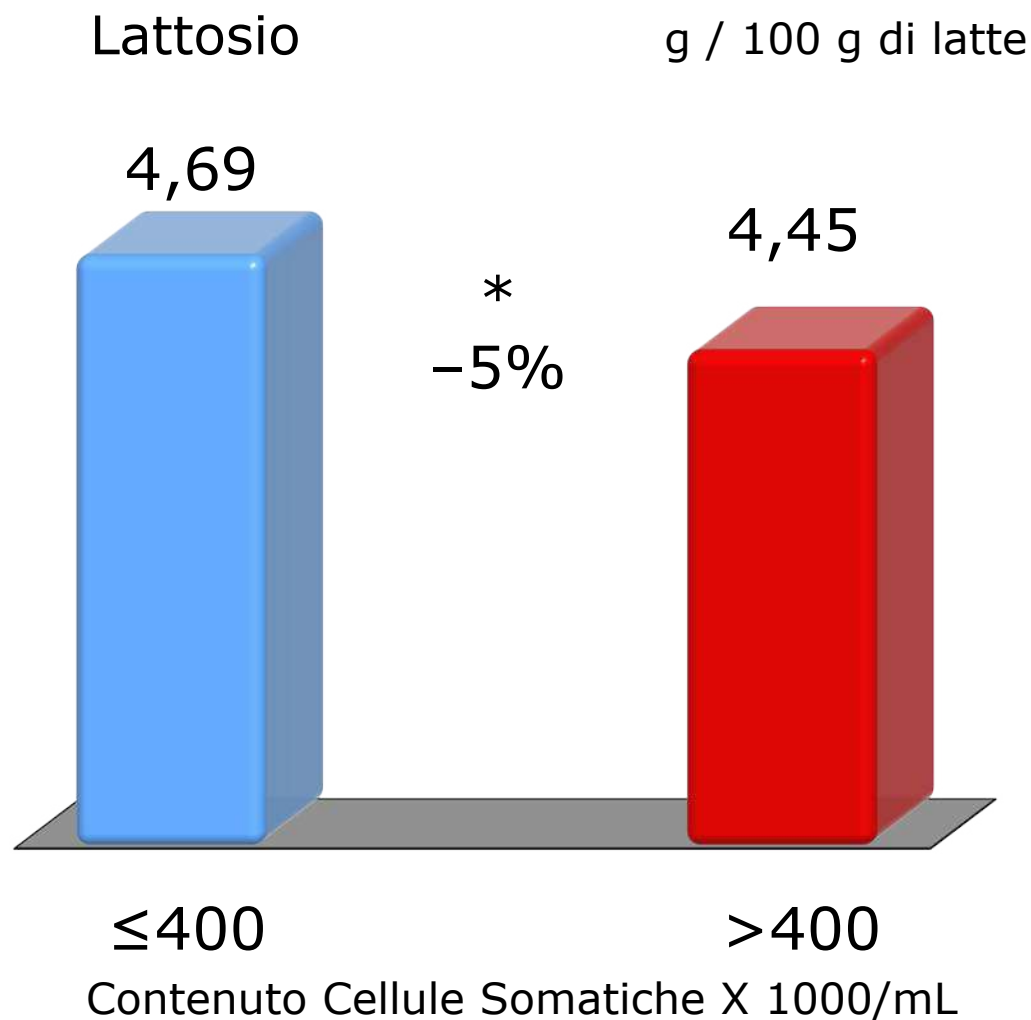
# Aumento delle Cellule Somatiche CALO produzione di Latte

■ Bovina Primipara   ■ Bovina Pluripara

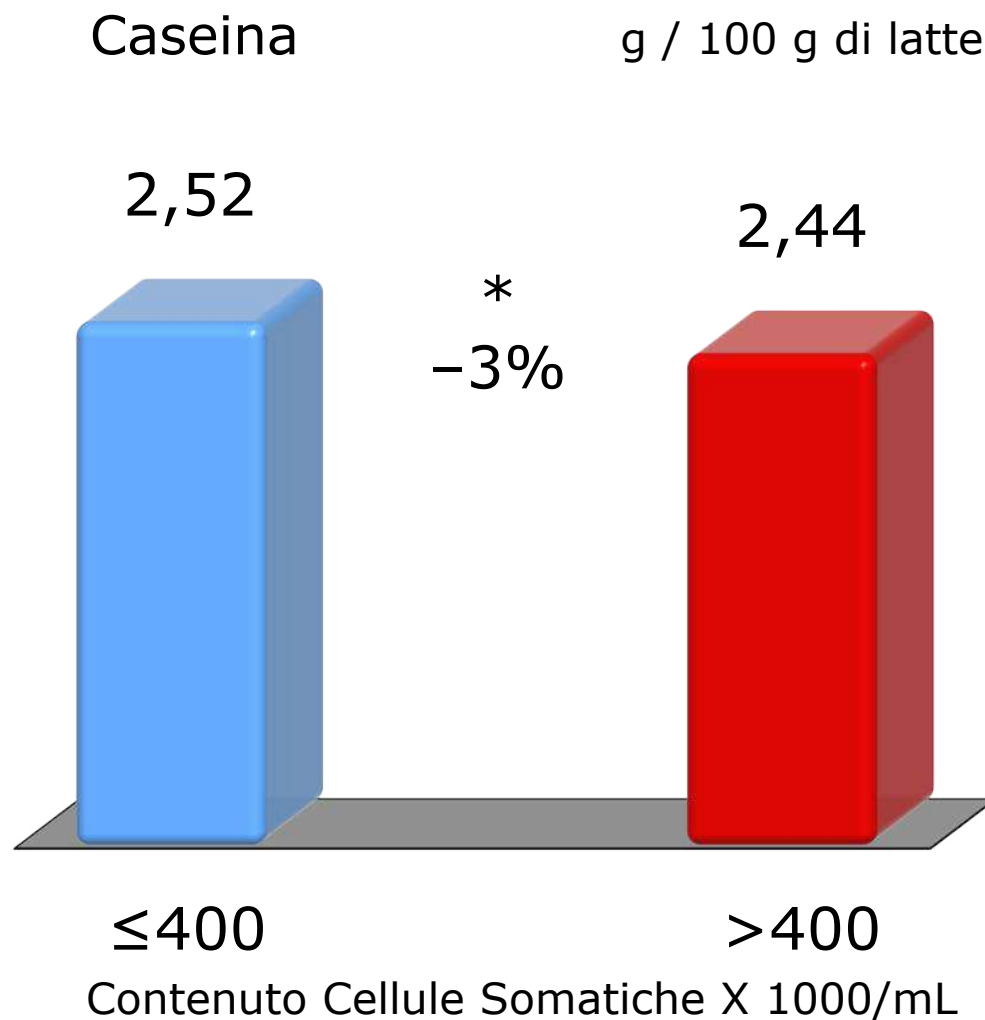
Calo giornaliero in kg della produzione di latte



# Caratteristiche fisico-chimiche

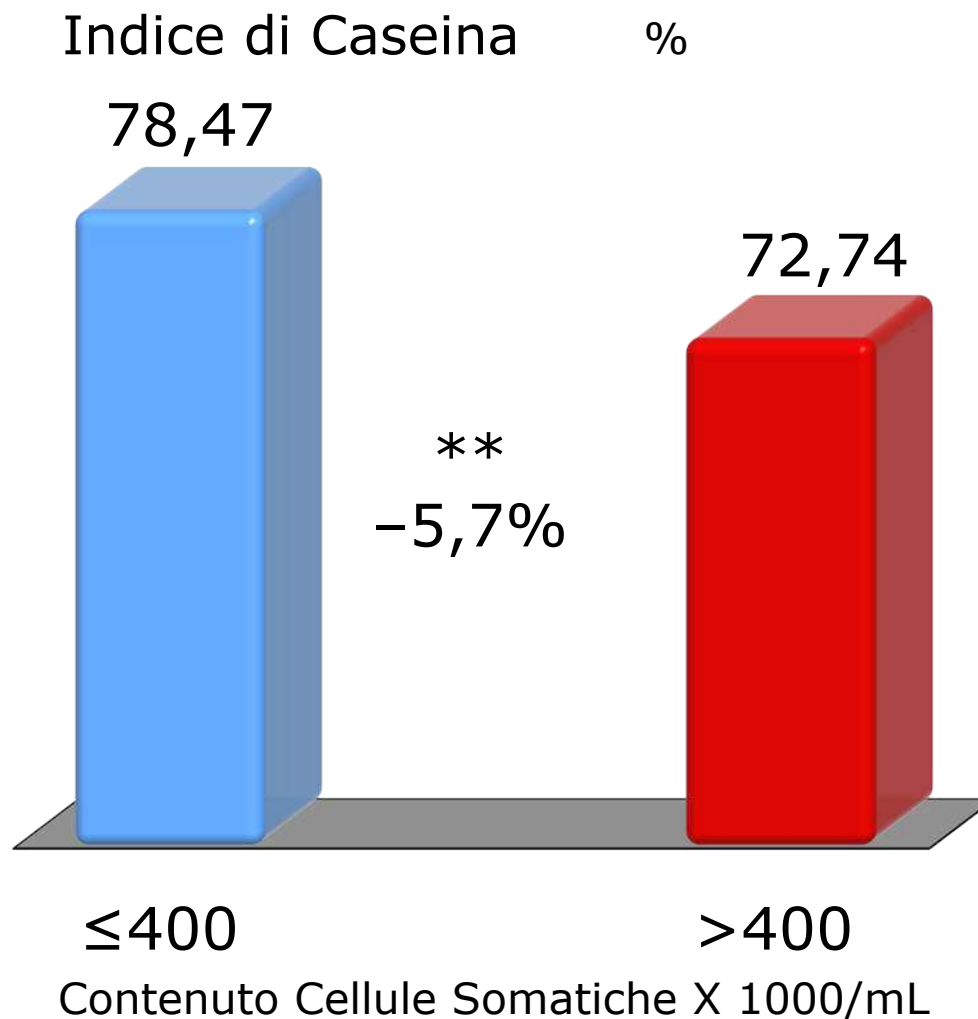


# Caratteristiche fisico-chimiche

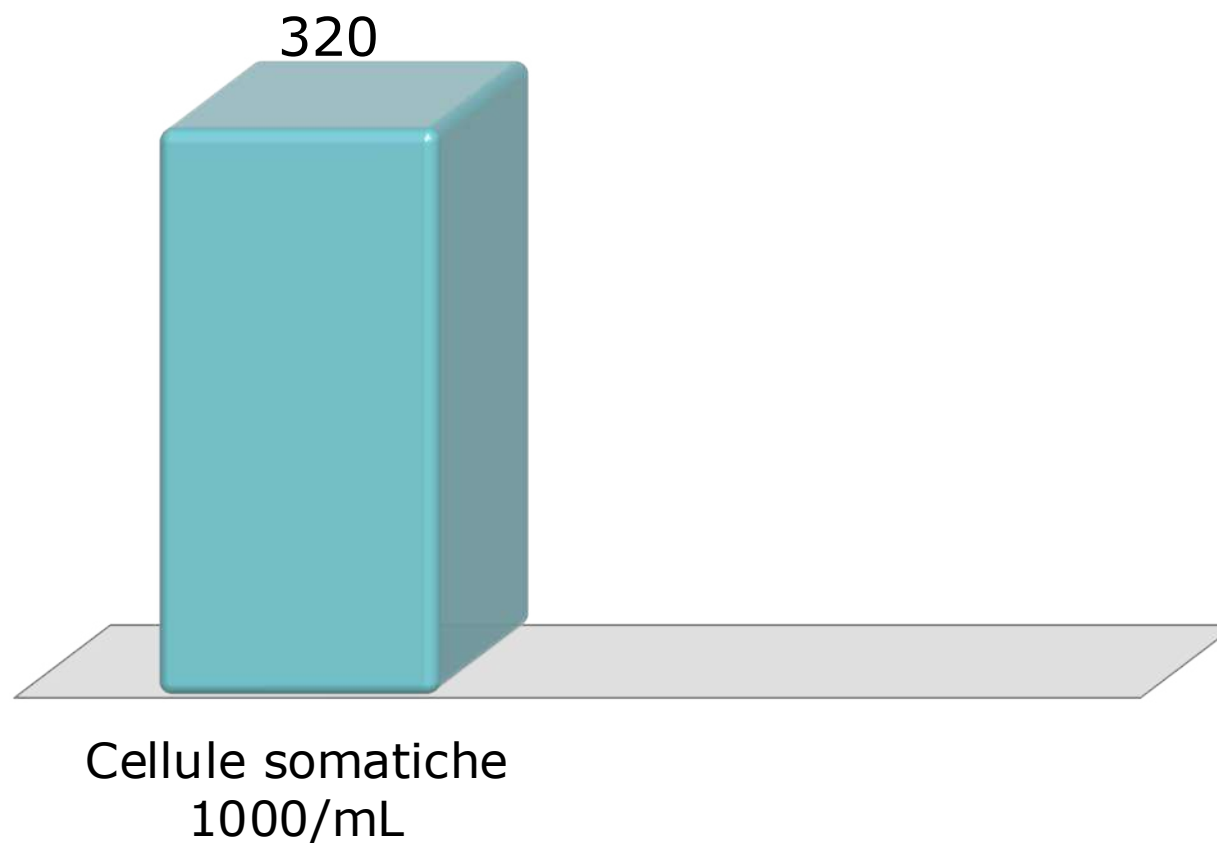




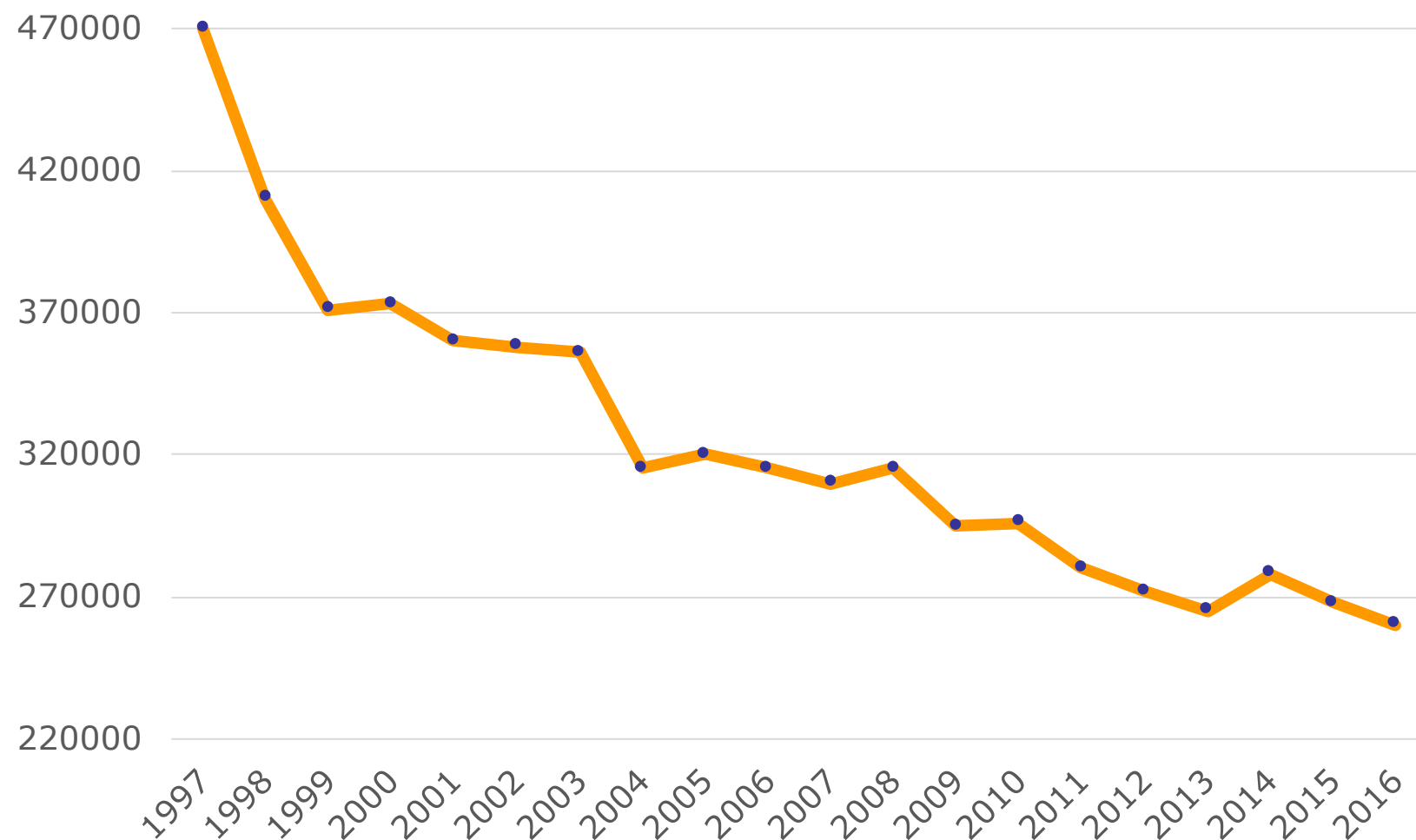
# Calo marcato dell'Indice di Caseina



# Qualità del latte



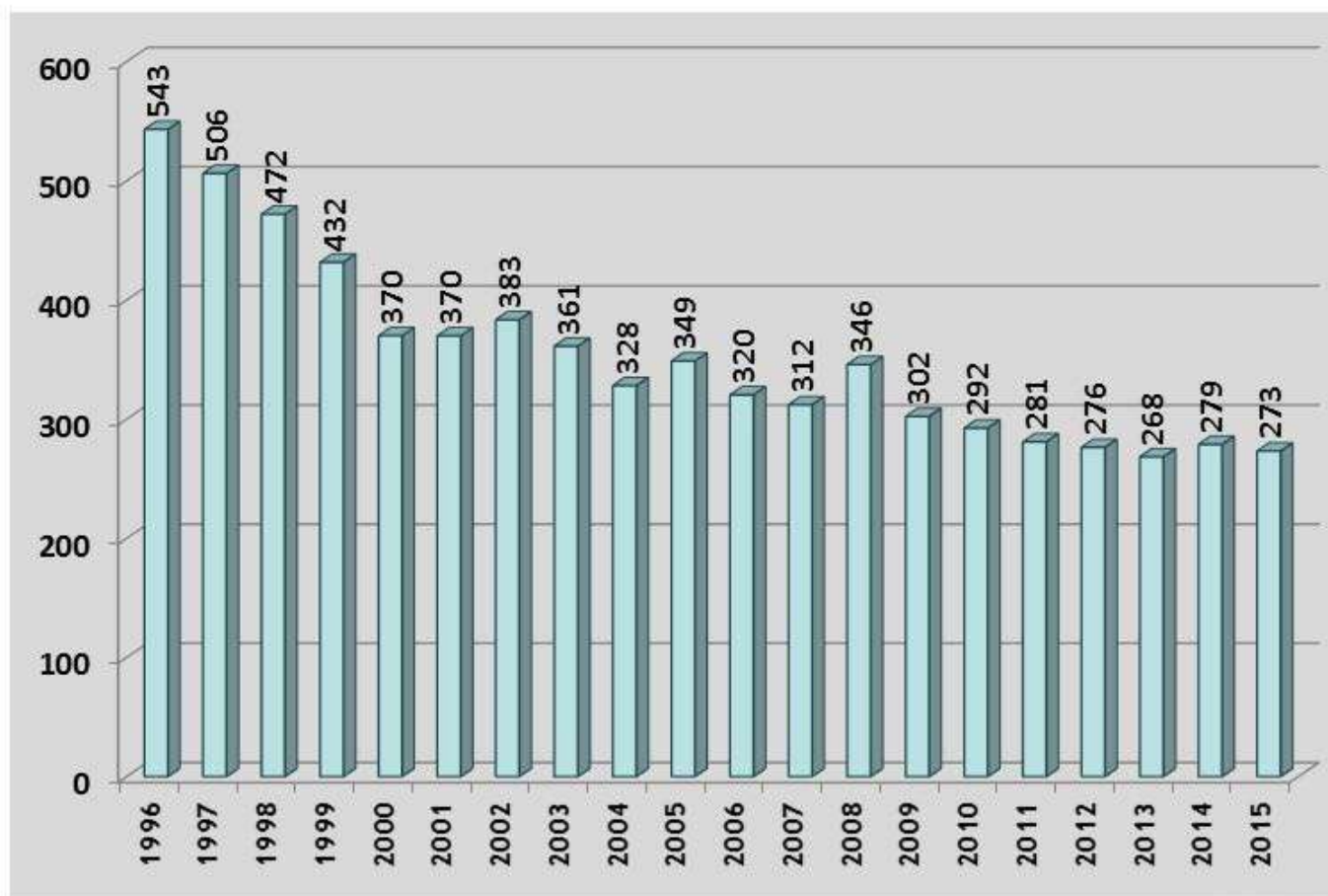
# Andamento cellule somatiche fonte IZSLER



# IZSLER PIACENZA

## CELLULE SOMATICHE (X 1000/mL)

### MEDIE ANNUALI 1996-2015

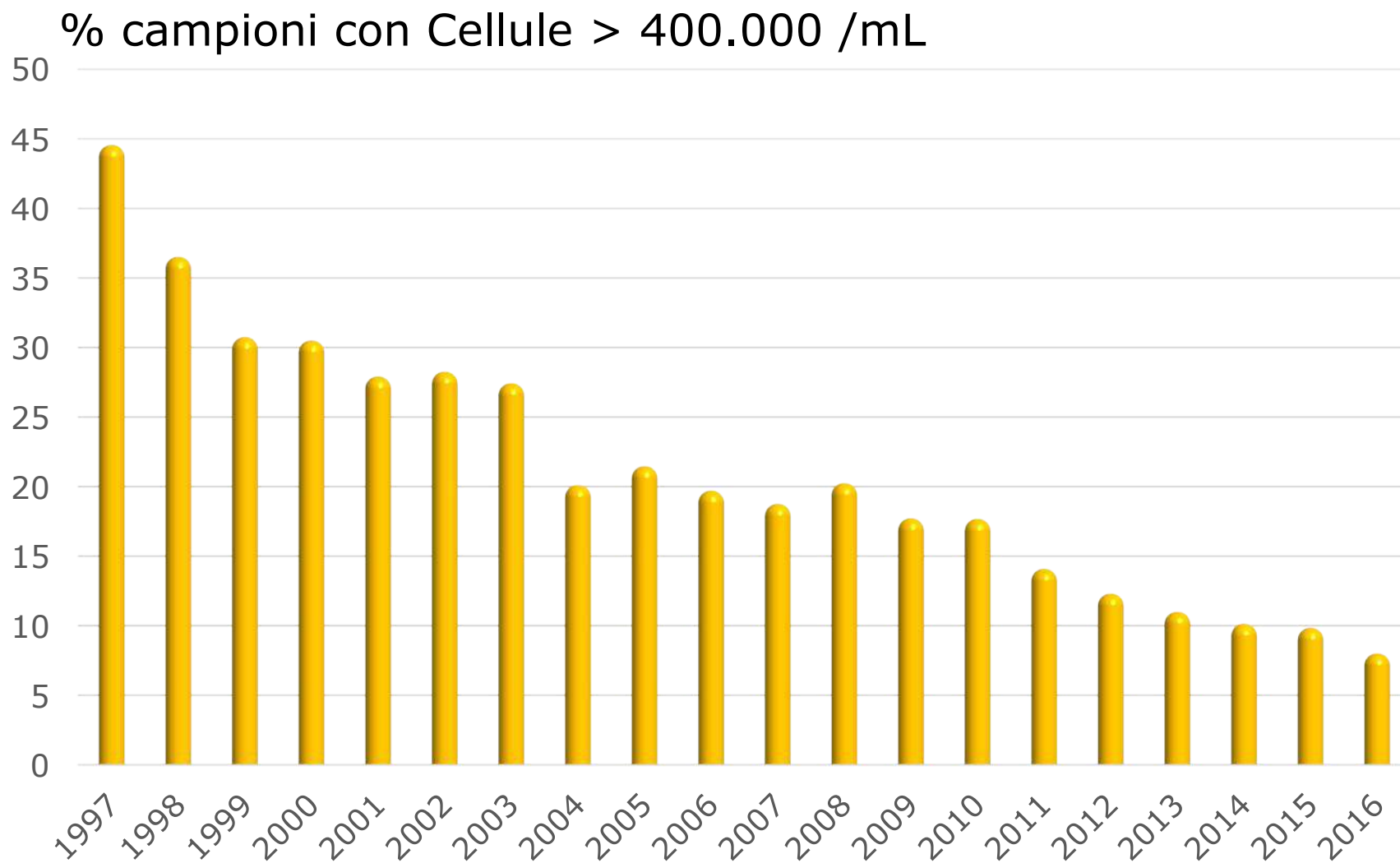


IZSLER

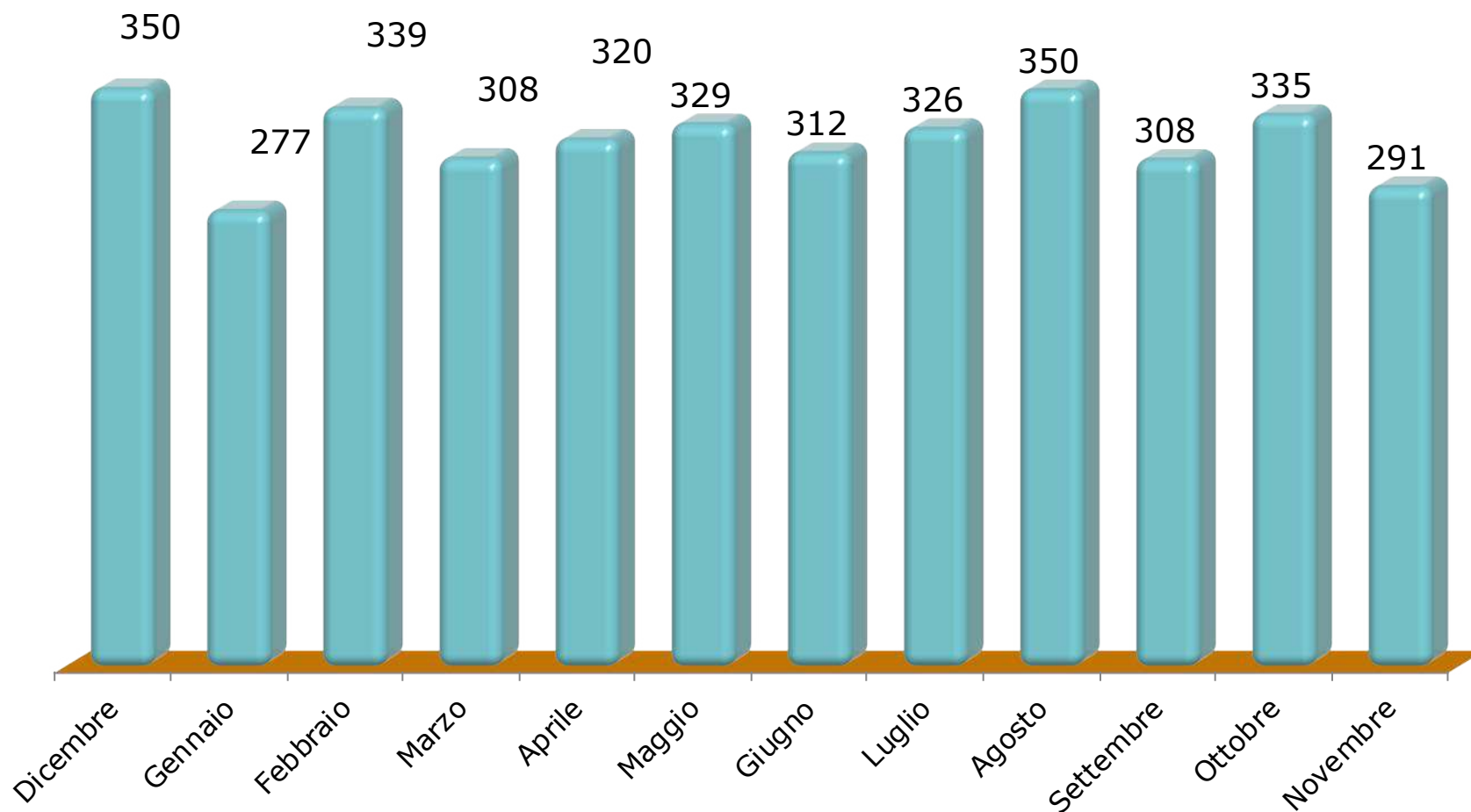


## Percentuale di campioni sopra al limite

fonte IZSLER



# Conta cellule somatiche ( $10^3$ cellule/ml)



2016 - 2017

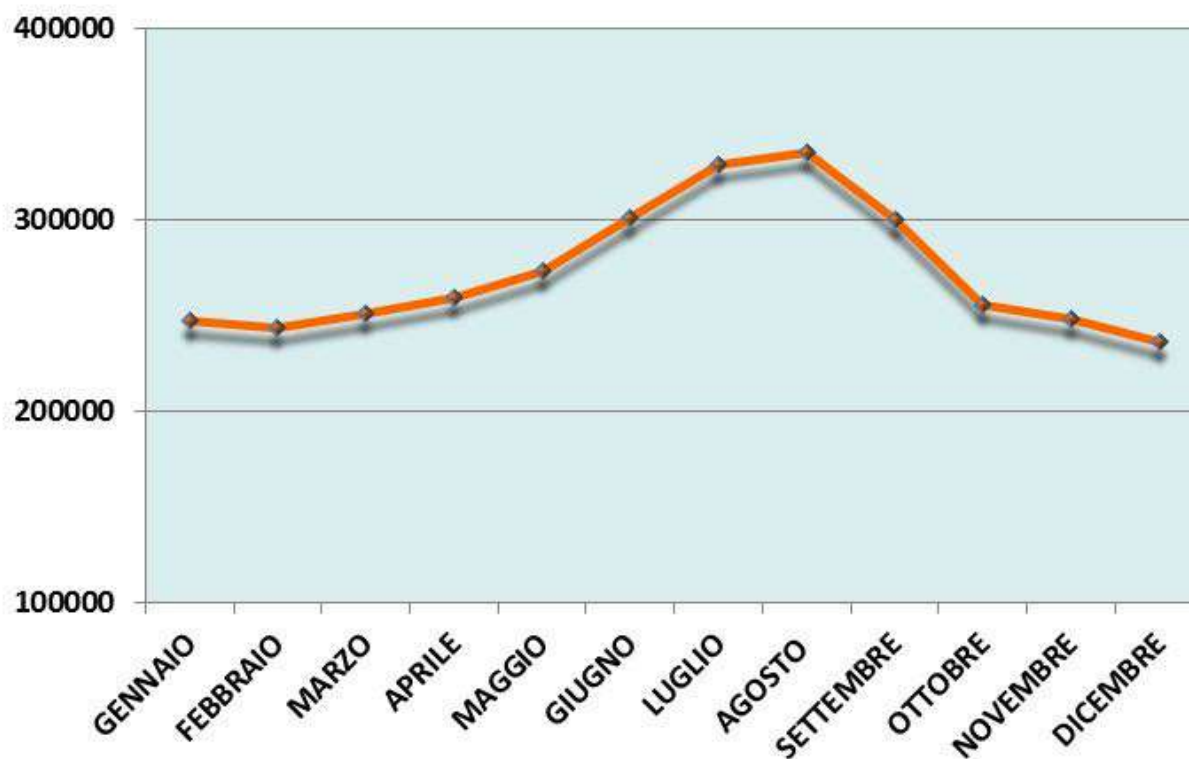
## Confronto Cellule somatiche Lombardia ed Emilia Romagna anno 2016

cellule/mL



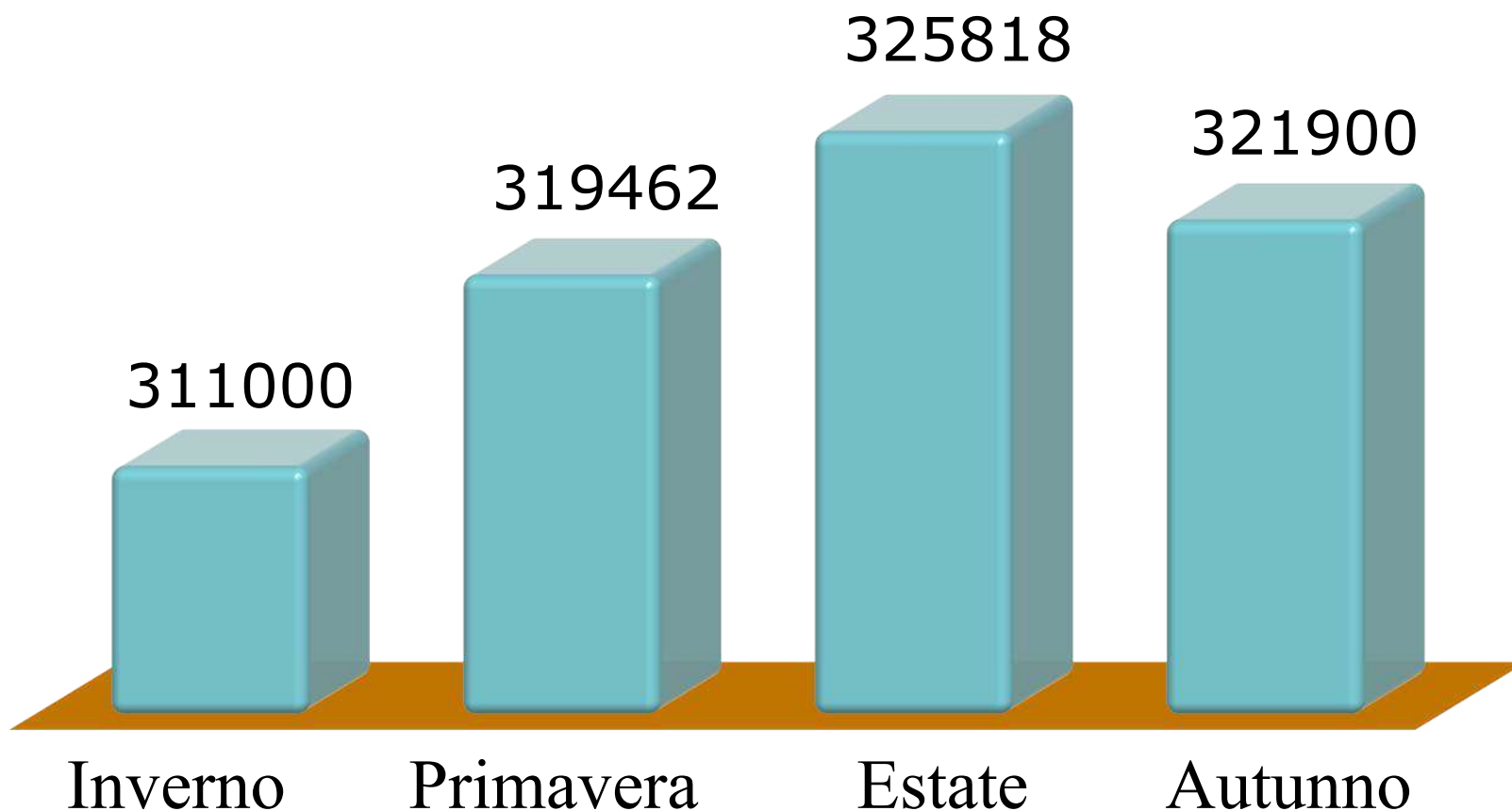
## IZSLER PIACENZA

Cellule somatiche (cell/mL) – anno 2015  
campioni analizzati n° : 13953

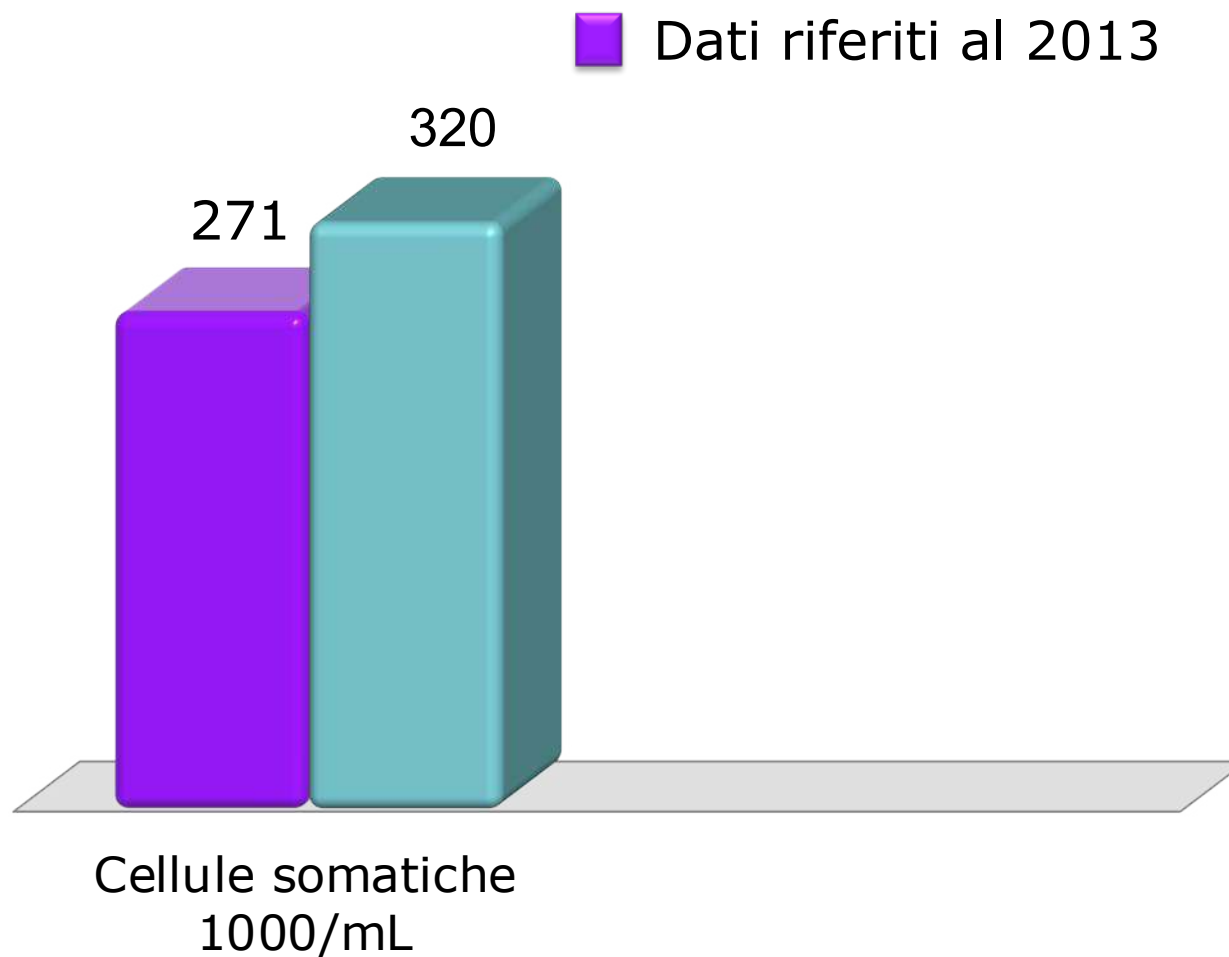




# Conta cellule somatiche (cellule/ml)



# Cellule somatiche

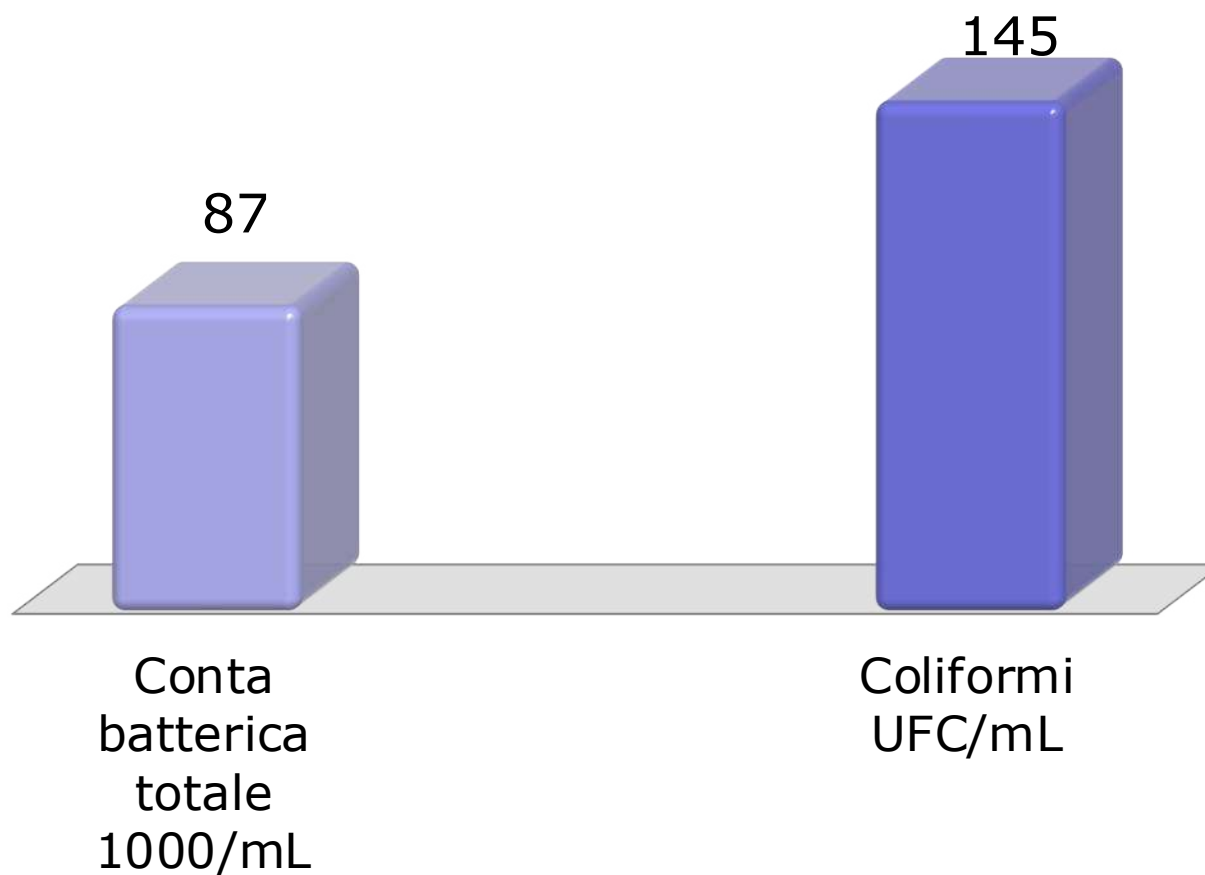


# Sommario

- ✓ L'azienda pilota
- ✓ Qualità del latte
  - Lattosio
  - Grasso
  - Proteina – Caseina - Indice Caseina
  - Urea
  - pH e Acidità titolabile
  - Aflatossina M1
  - Cellule somatiche
  - **Carica Microbica**
  - Spore
- ✓ Qualità del Formaggio
- ✓ Conclusioni



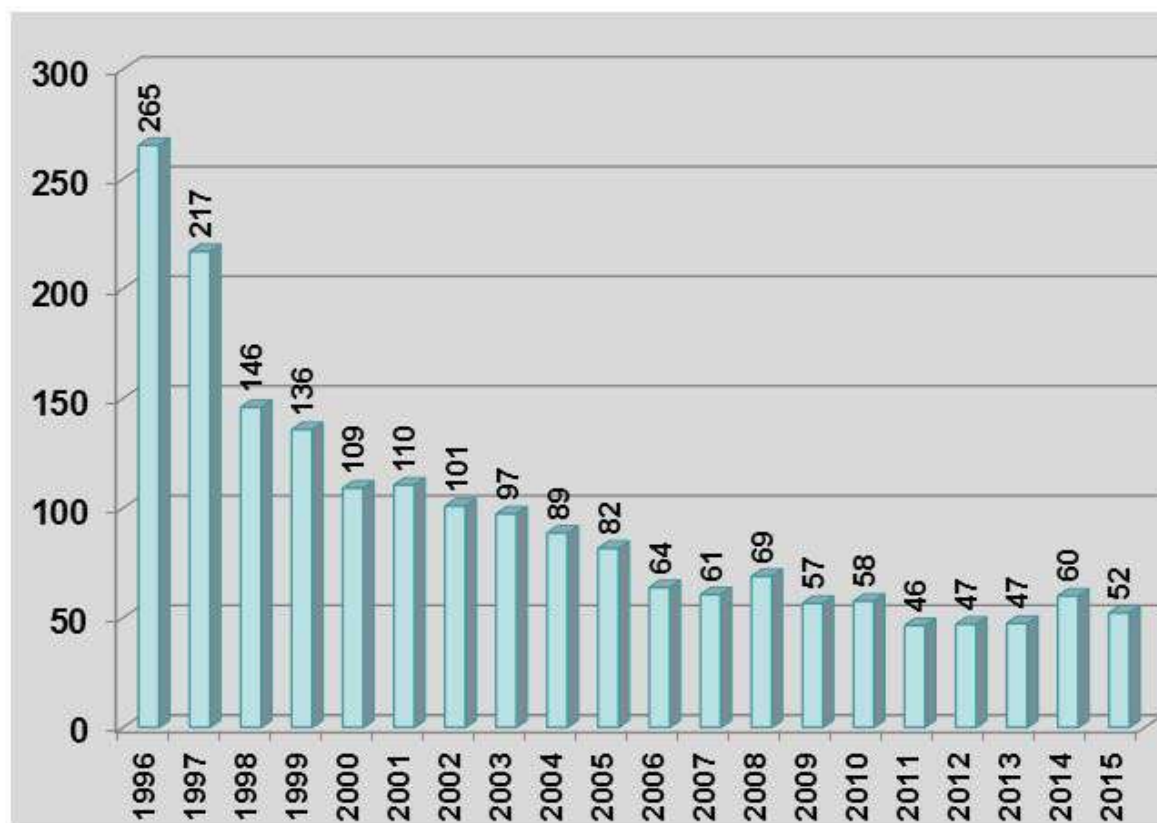
# Qualità microbiologica del latte



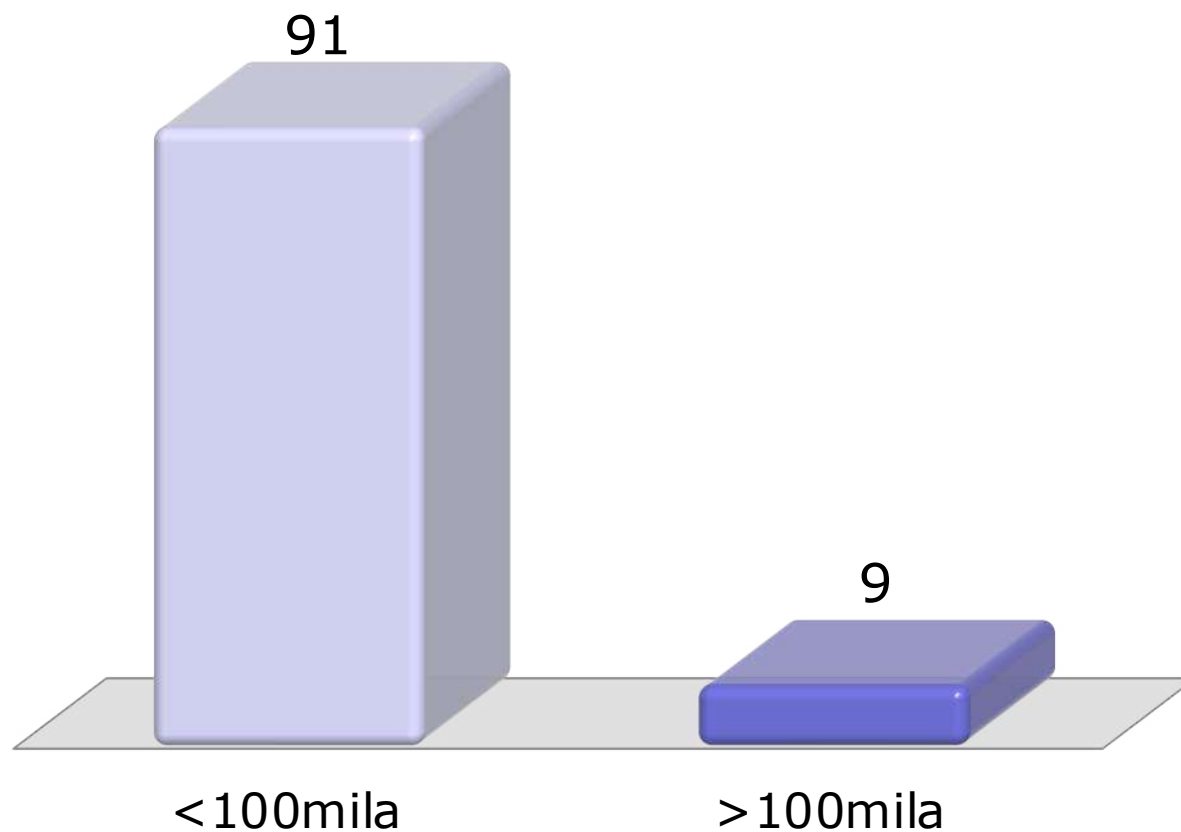
# IZSLER PIACENZA

## CARICA BATTERICA ( x 1000 ufc/mL)

### MEDIE ANNUALI 1996-2015

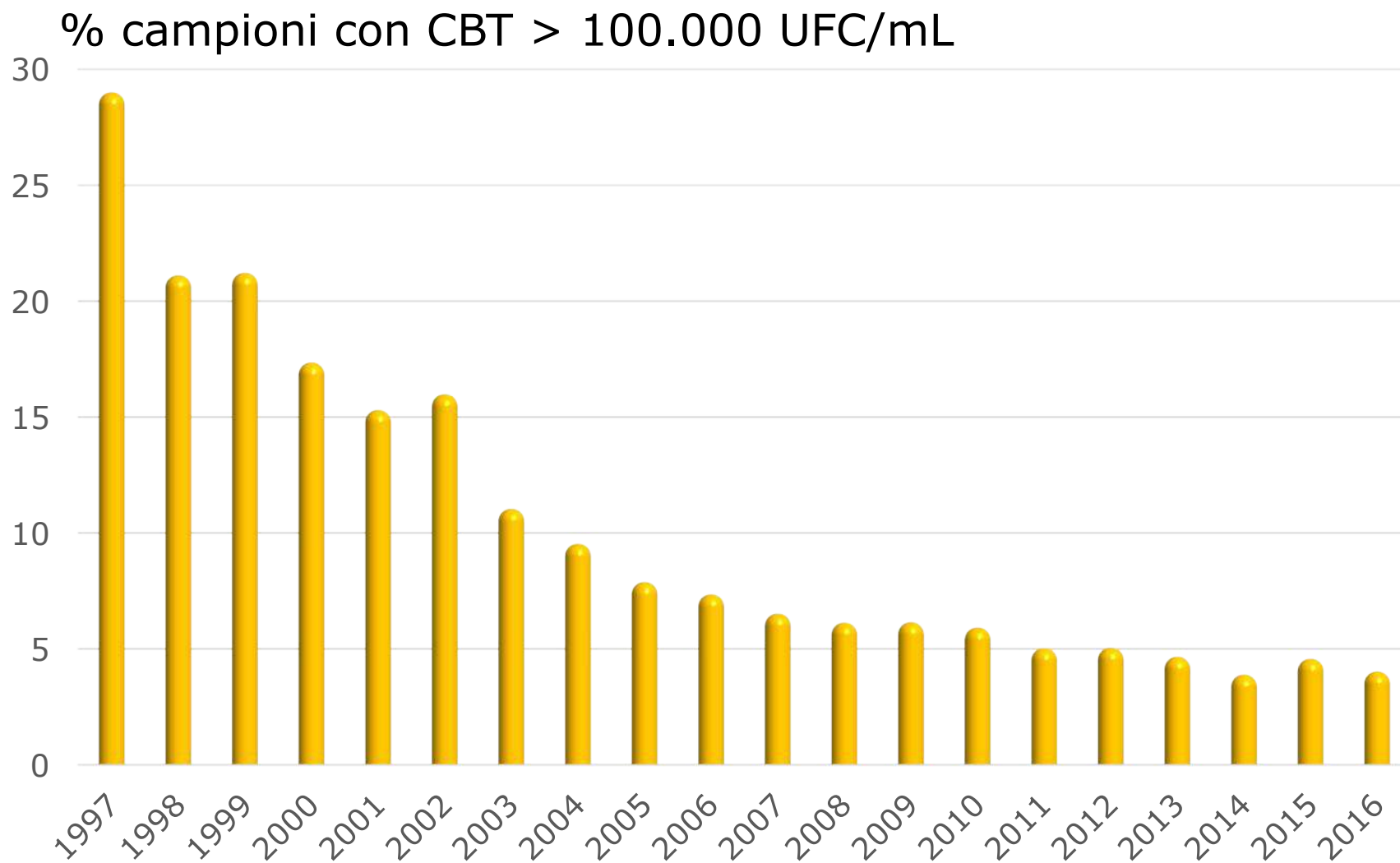


# Percentuale di frequenza classi di conta microbica del latte

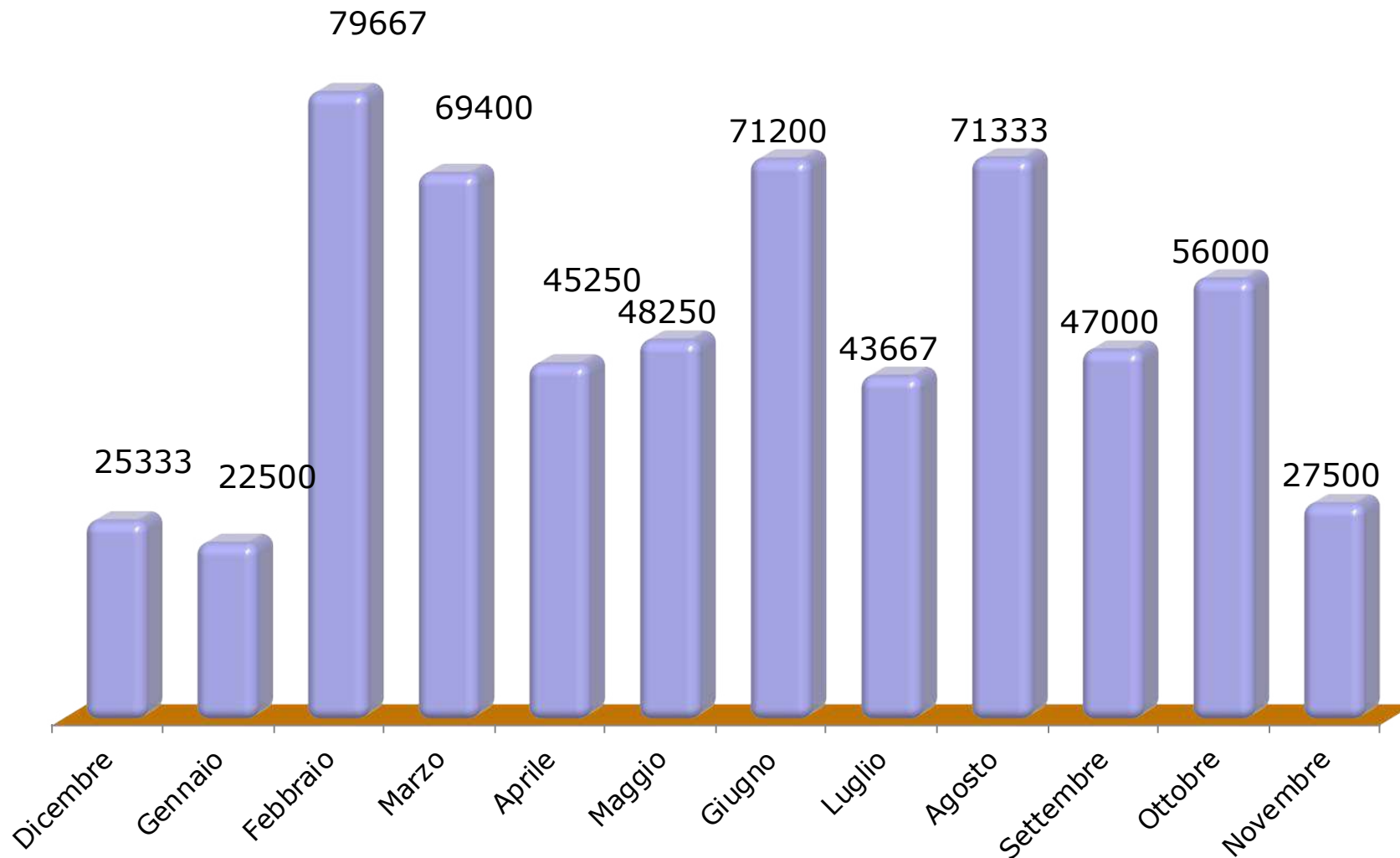


## Percentuale di campioni sopra al limite

fonte IZSLER



# Conta batterica totale (UFC/ml)



2016 - 2017



## Confronto Carica Batterica Totale Lombardia ed Emilia Romagna anno 2016

UFC/mL

100000

90000

80000

70000

60000

50000

40000

30000

20000

10000

0



Dati elaborati da  
Centro di Riferenza  
Nazionale per la  
Qualità del latte  
Bovino

GENNAIO

FEBBRAIO

MARZO

APRILE

MAGGIO

GIUGNO

LUGLIO

AGOSTO

SETTEMBRE

OTTOBRE

NOVEMBRE

DICEMBRE

—●— Emilia Romagna —■— Lombardia

# IZSLER PIACENZA

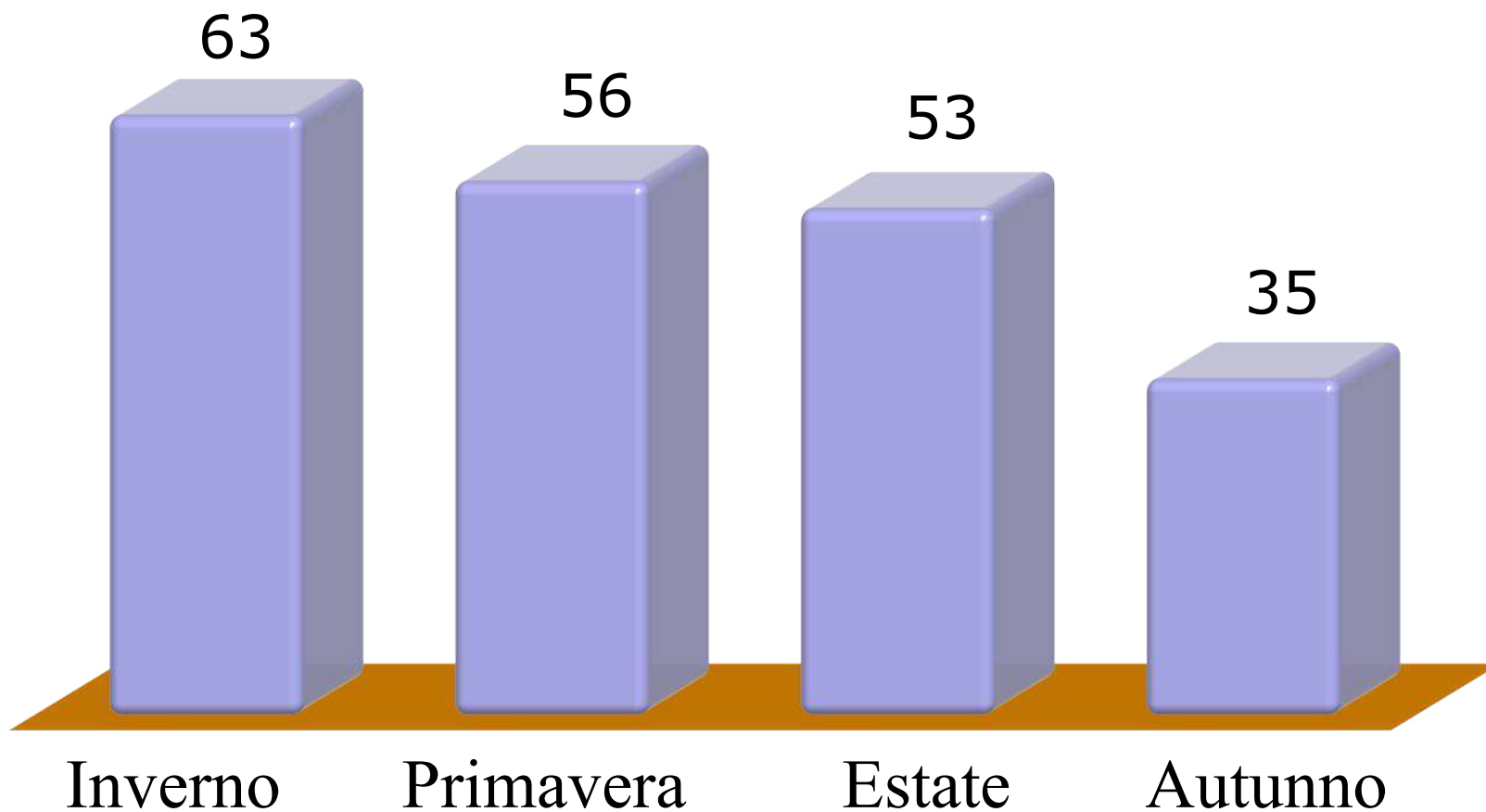
Carica batterica (ufc/mL) – anno 2015

Numero campioni analizzati : 13953



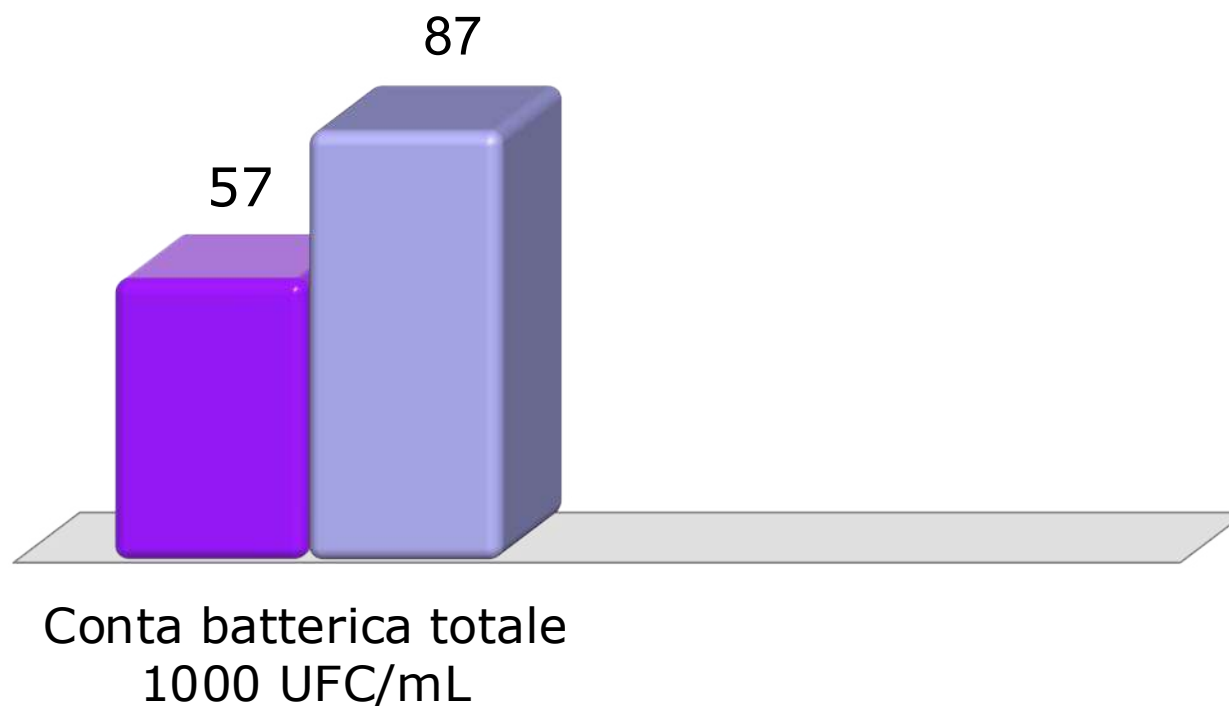
IZSLER 

# Conta batterica totale ( $10^3$ UFC/ml)



# Conta batterica totale

■ Dati riferiti al 2013



# Sommario

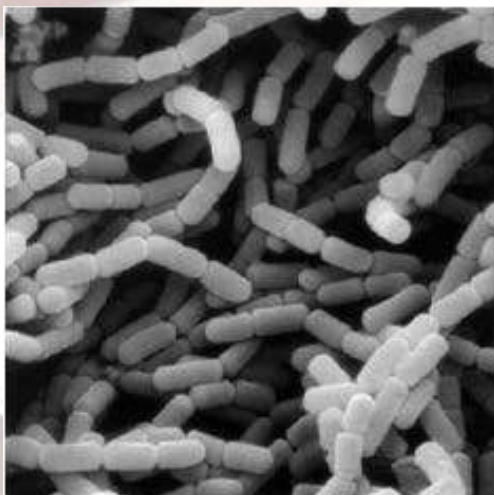
- ✓ L'azienda pilota
- ✓ Qualità del latte
  - Lattosio
  - Grasso
  - Proteina – Caseina - Indice Caseina
  - Urea
  - pH e Acidità titolabile
  - Aflatossina M1
  - Cellule somatiche
  - Carica Microbica
  - Spore
- ✓ Qualità del Formaggio
- ✓ Conclusioni



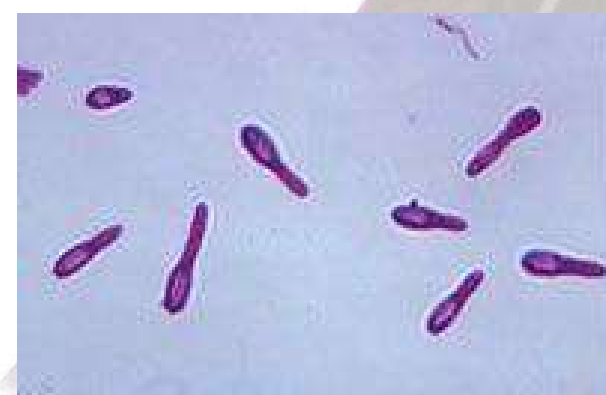
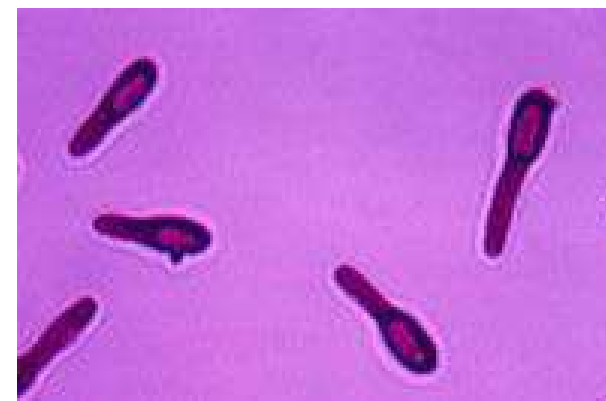
# Premessa

Non tutti i batteri presenti nel latte vanno bene

Non tutti i batteri presenti nel latte vanno male



*Lactobacillus casei*



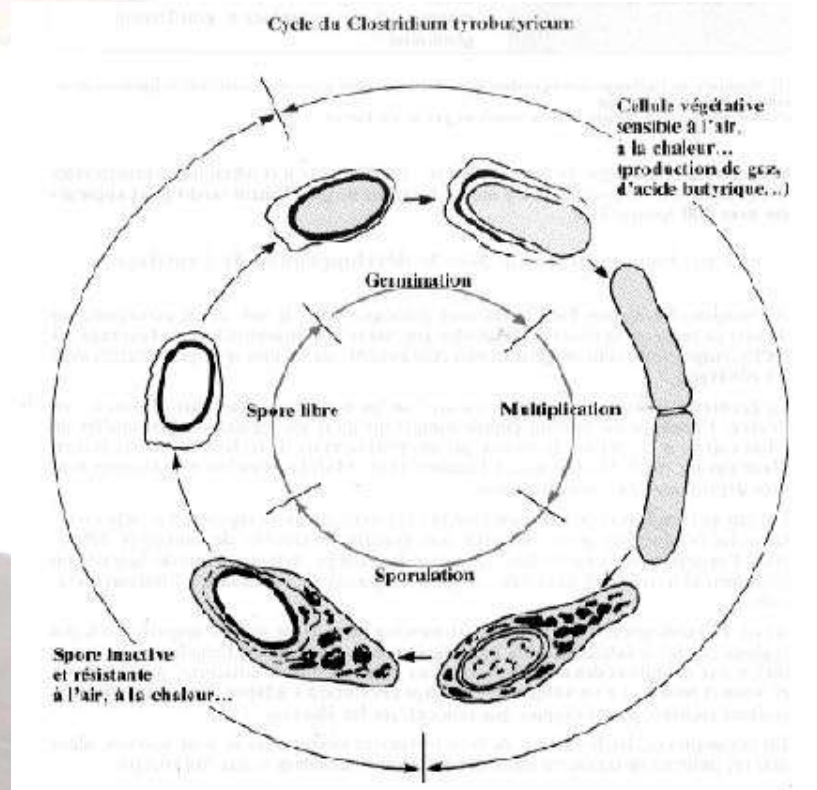
*Clostridium tyrobutyricum*

# Cosa sono le spore

Alcuni batteri sono in grado di formare spore (endospore)

✓ Si verifica in condizioni ambientali sfavorevoli

Accrescimento vegetativo  $\longrightarrow$  sporificazione

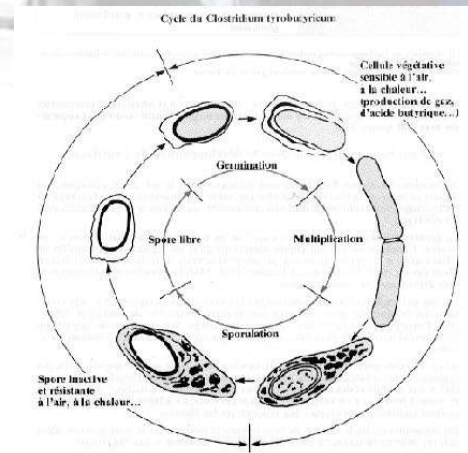


# Cosa sono le spore

Alcuni batteri sono in grado di formare spore (endospore)

- ✓ Si verifica in condizioni ambientali sfavorevoli

Accrescimento vegetativo  $\longrightarrow$  sporificazione



- ✓ Resistono al calore
  - ✓ Resistono ai raggi UV, disinfettanti, pH estremi, antibiotici, essiccazione
  - ✓ Rimangono vitali per oltre 500 anni
- spore di 24-40 milioni di anni capaci di germinare



## Clostridi *batteri sporigeni anaerobi*

*Clostridium butyricum*

gonfiore precoce  
fermentazione zuccheri

*Clostridium tyrobutyricum*

gonfiore tardivo  
fermentazione lattato di calcio  
e zuccheri

*Clostridium sporogenes*

dopo lunga stagionatura  
degradazione proteine

# Gonfiore Butirrico

- Destutturazione della pasta che presenta aperture o cavità definite OCCHI
- Precoce (48-72 ore) o tardivo (4-6 mesi)
- Agenti responsabili:
  - Clostridi saccarolitici, utilizzano come fonti di carbonio zuccheri e acidi organici:  
*Clostridium butyricum* (gonfiore precoce) e  
*Clostridium tyrobutyricum* (gonfiore tardivo)
  - Clostridi proteolitici si sviluppano utilizzando frazioni azotate e grassi: *Cl. sporogenes* (gonfiore tardivo)



# IL GONFIORE PRECOCE

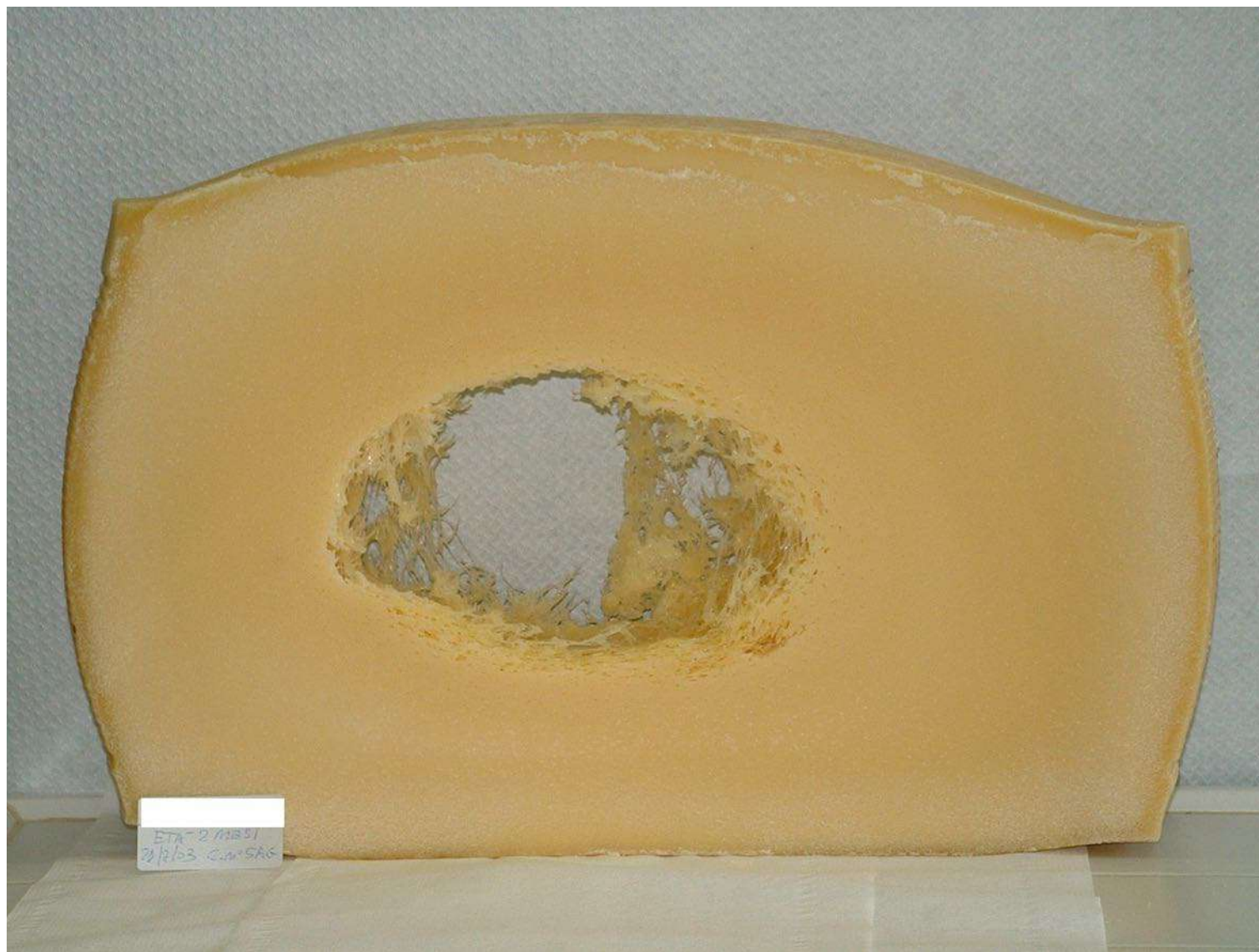
# Gonfiore precoce

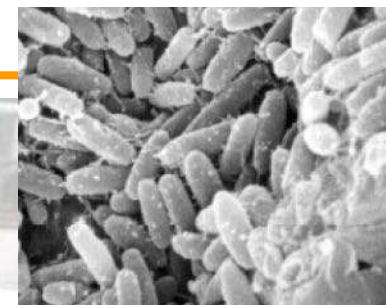
## Caratteristiche del difetto

- Riguarda solo la porzione centrale della forma



# Gonfiore precoce da *Clostridium butyricum*

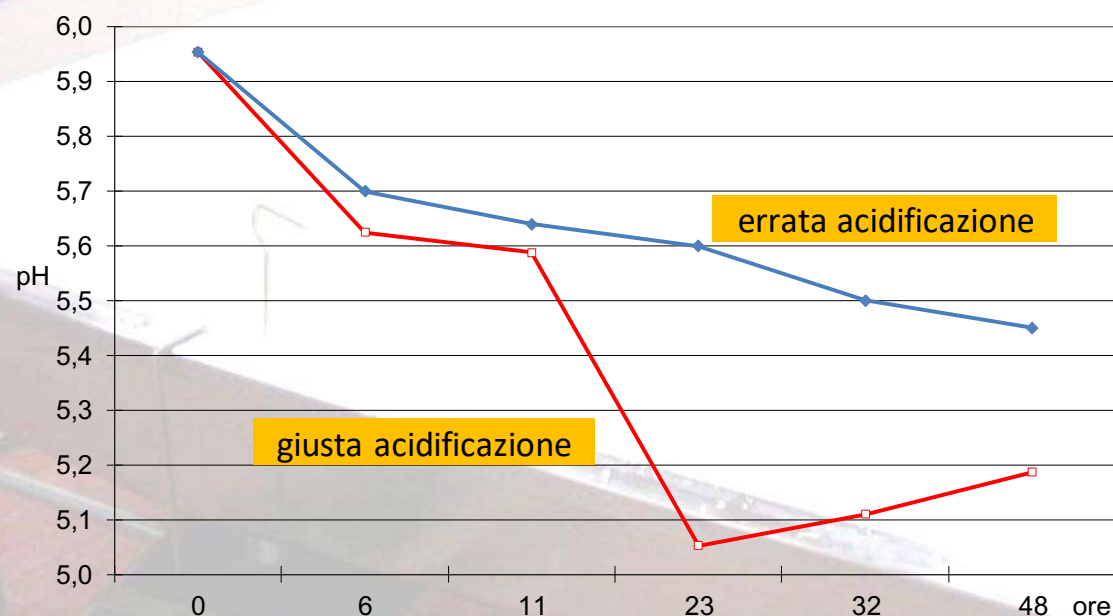




# Gonfiore precoce

## Caratteristiche del difetto

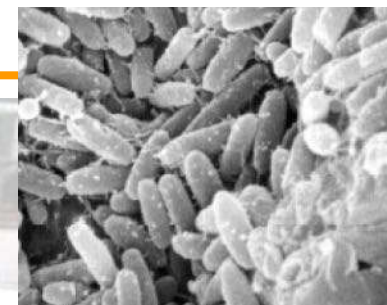
- Riguarda solo la porzione centrale della forma
- Sviluppo di endospore di *Cl. butyricum* al termine della fase di acidificazione avvenuta non correttamente



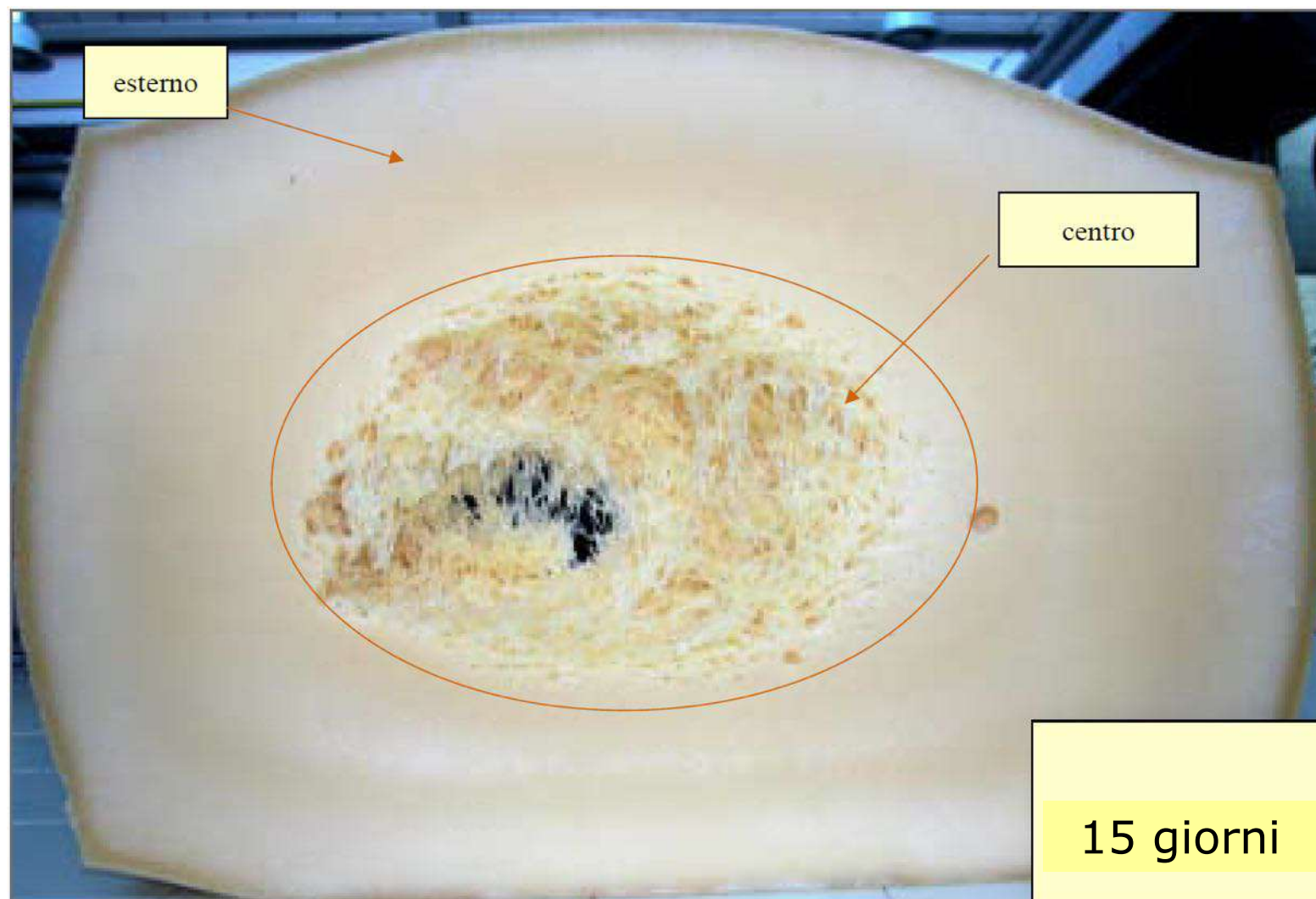
# Gonfiore precoce

## Caratteristiche del difetto

- Riguarda solo la porzione centrale della forma
- Sviluppo di endospore di *Cl. butyricum* al termine della fase di acidificazione avvenuta non correttamente
- Accumulo di acido butirrico nella zona caratterizzata dal difetto
- Fermentazione violenta con formazione di occhi visibili già dopo 72 ore dall'estrazione



# Gonfiore precoce da *Clostridium butyricum*



Pecorari, 2011



# Gonfiore precoce da *Clostridium butyricum*



Tosi et al, 2009

# Gonfiore precoce da *Clostridium butyricum*





# IL GONFIORE TARDIVO

# Gonfiore tardivo

## Caratteristiche del difetto

- Riguarda solo la porzione centrale della forma

(azione inibente del sale all'esterno)

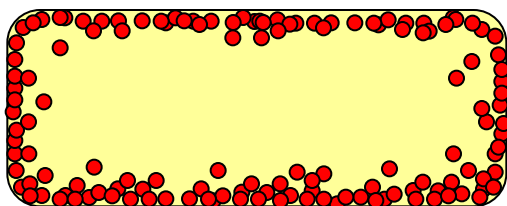


# Diffusione del sale

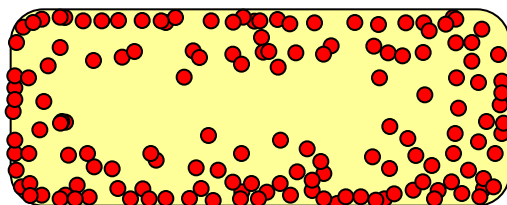


da 0 a 72 ore

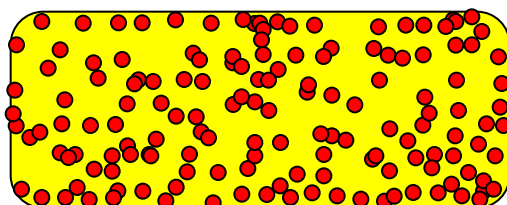
• = NaCl (sale)



dopo 1 mese, uscita dalla salamoia

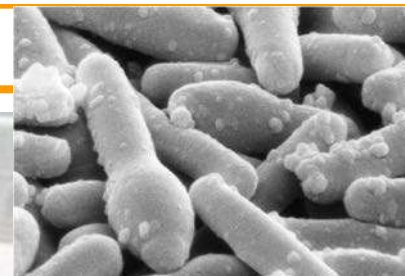


dopo 6 mesi



dopo 12 mesi

# Gonfiore tardivo



## Caratteristiche del difetto

- Riguarda solo la porzione centrale della forma  
(azione inibente del sale all'esterno)
- Sviluppo di endospore di *Cl. tyrobutyricum* al termine della fase di acidificazione
- Accumulo di acido butirrico nella zona caratterizzata dal difetto
- Fermentazione lenta e formazione di occhi visibili solo dopo 4-6 mesi di stagionatura

# Gonfiore tardivo da *Clostridium tyrobutyricum*



8,5 mesi

# Gonfiore tardivo da *Clostridium tyrobutyricum*



Tosi et al, 2009



# Gonfiore tardivo da *Clostridium tyrobutyricum*



# Gonfiore tardivo da *Clostridium tyrobutyricum*





# IL GONFIORE TARDIVO

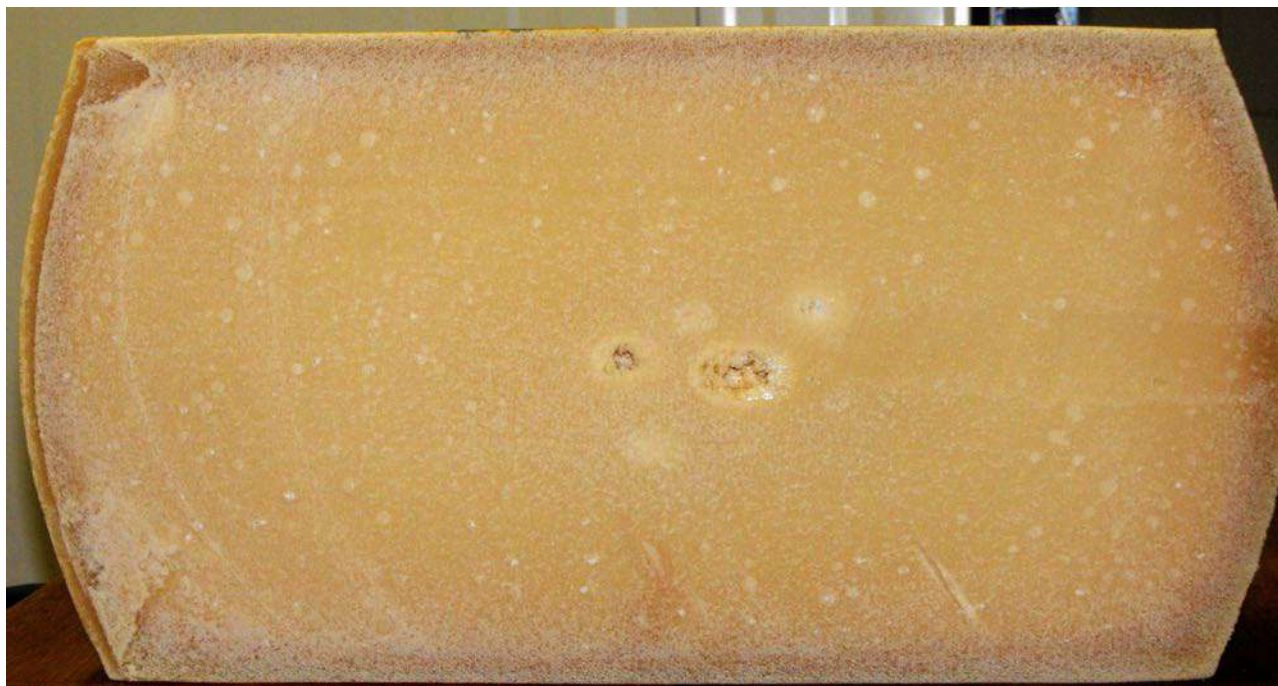
# Gonfiore tardivo

## Caratteristiche del difetto

- Riguarda la porzione centrale della forma
- Una o, più raramente, alcune cavità maleodoranti
- Sviluppo di endospore di *Cl. sporogenes*
- Accumulo di odori e sapori sgradevoli
- Fermentazione a carico delle proteine
- Solitamente tardiva raramente precoce



# Fermentazione tardiva da *Clostridium sporogenes*



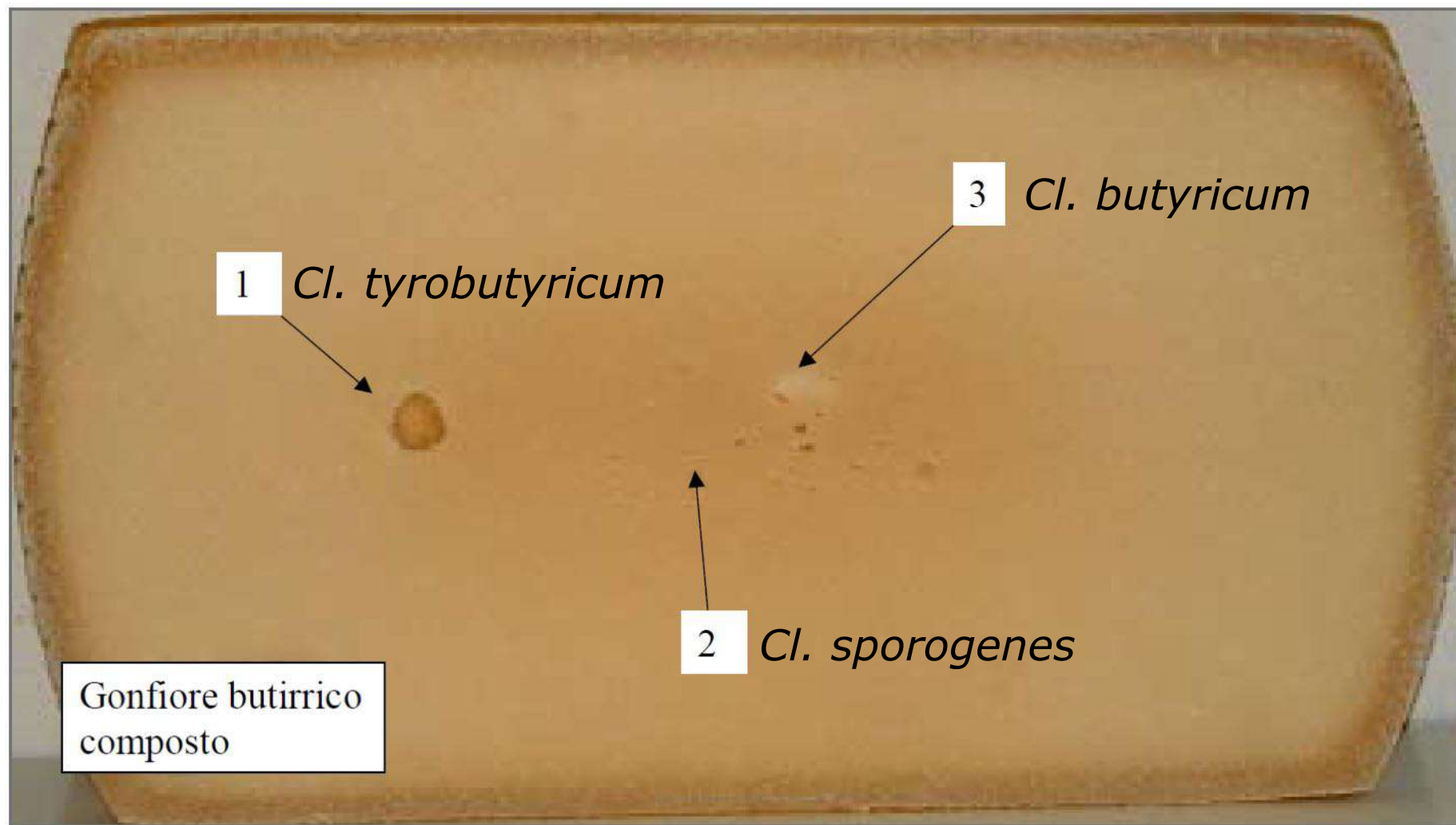
Tosi et al, 2009

# Fermentazione tardiva da *Clostridium sporogenes*



Pecorari, 2011

# Gonfiore butirrico composto in una forma di 15 mesi



# Analisi microbiologiche: Ricerca Clostridi

Meno di 100 MPN / Litro = Negativa

Sopra le 100 MPN / Litro = Positiva

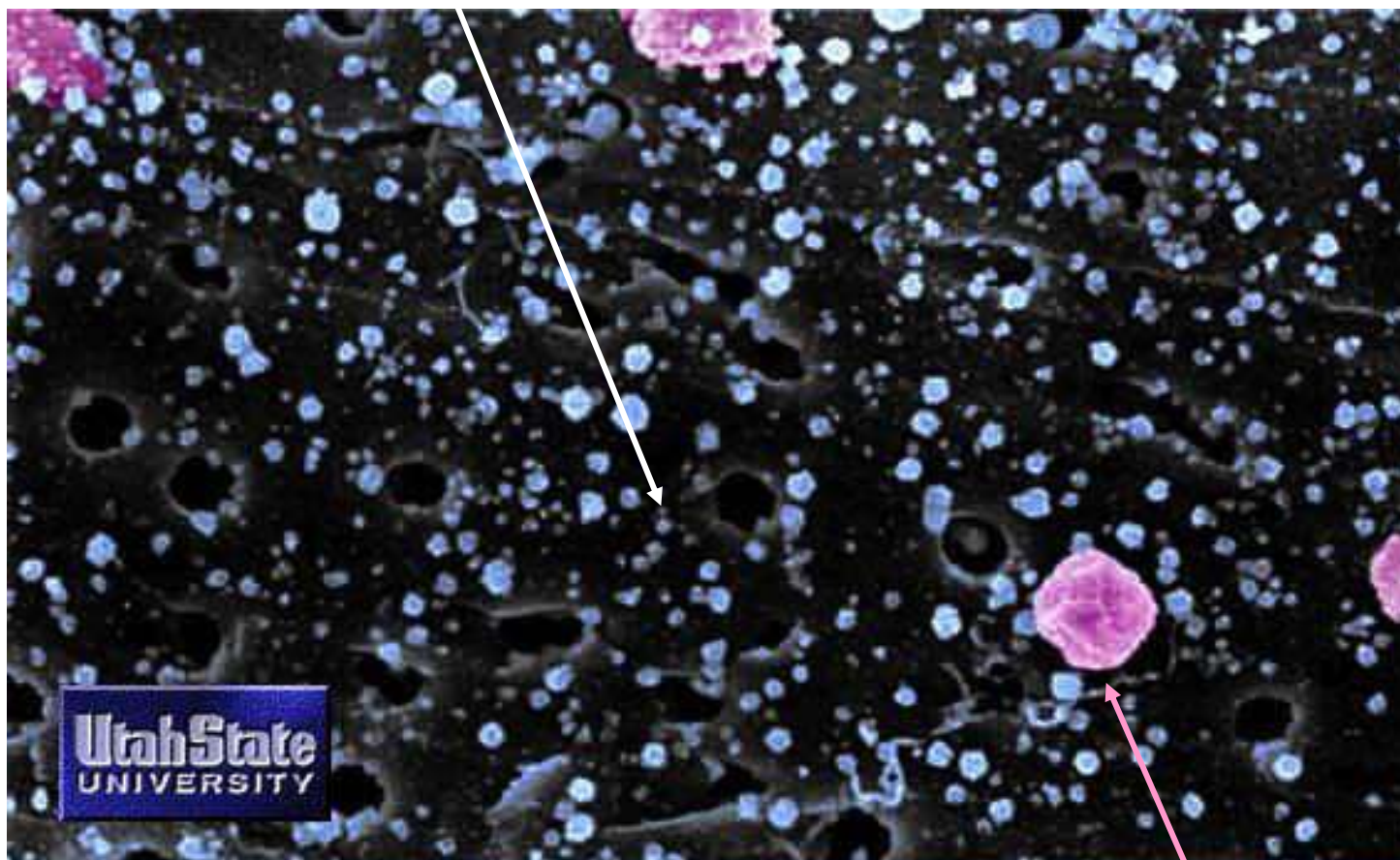
## Valutazione tecnico-economica della Ricerca Clostridi

Analisi	Valori	Punti	
		Sera	Mattina
Ricerca Clostridi	Negativa	0	0
	Positiva	- 3	- 3



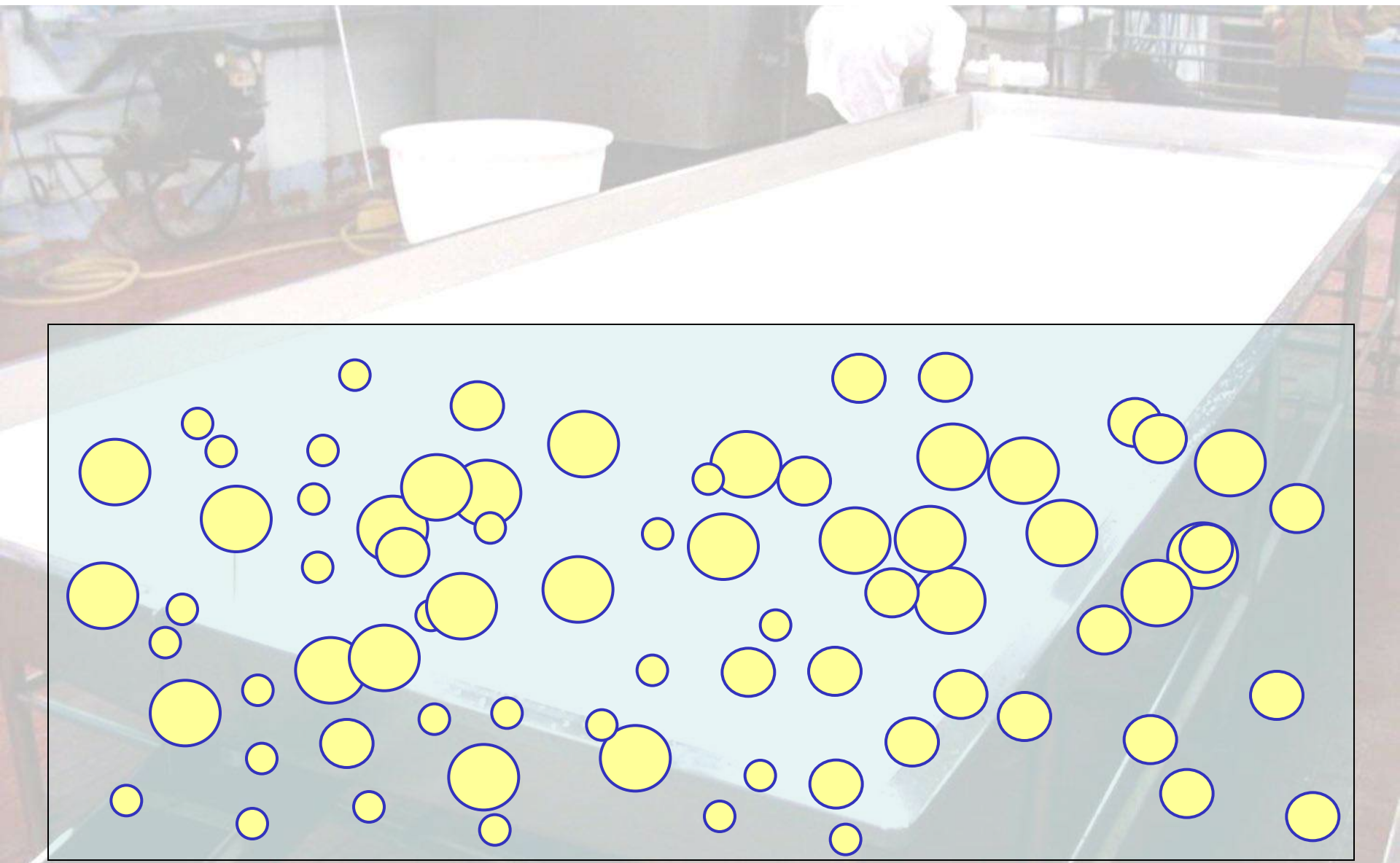
# La micella di caseina ed i globuli di grasso

Micella di caseina (circa 0,2 micrometri)

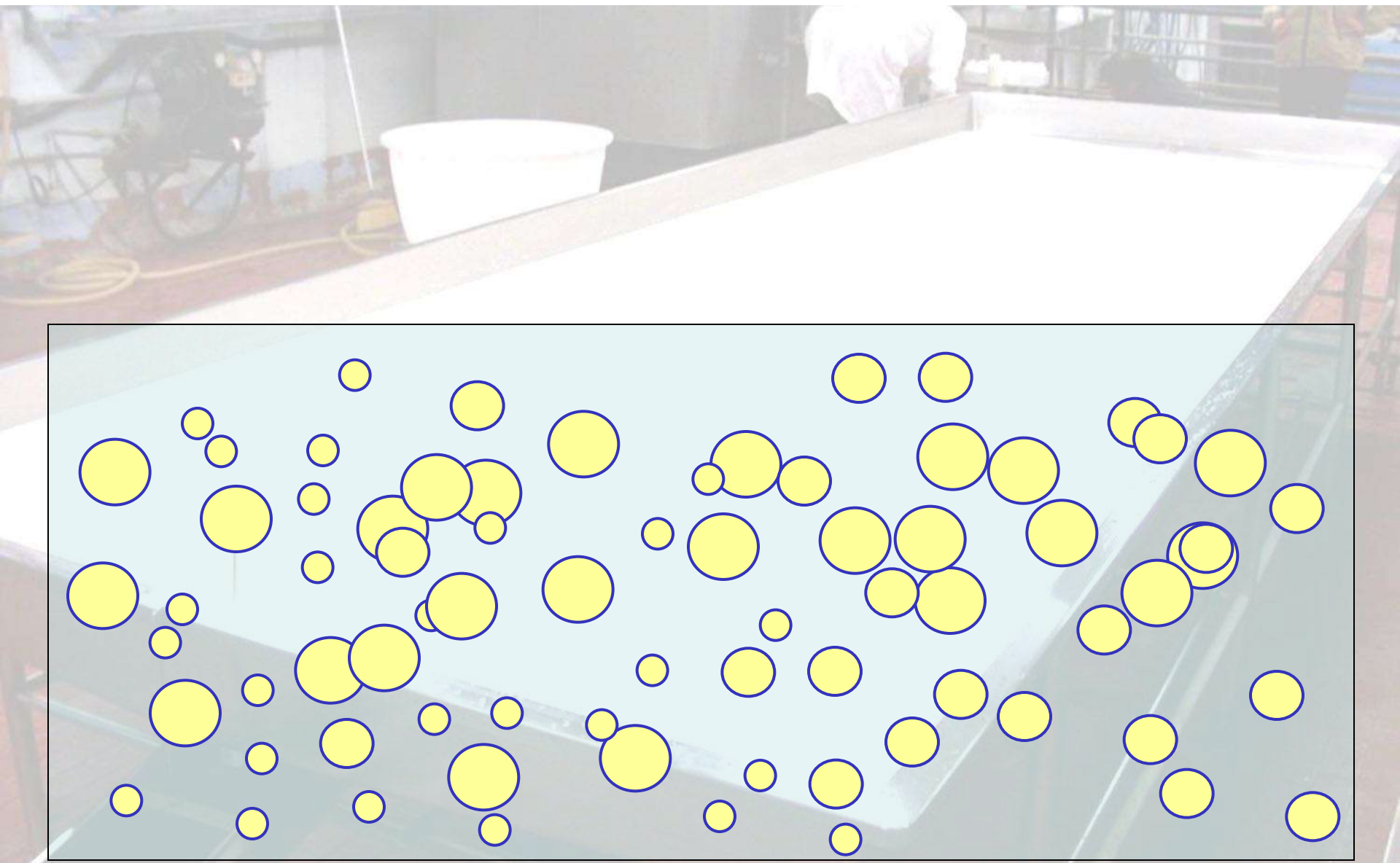


Globulo di grasso (2-3 micrometri)

# L'affioramento

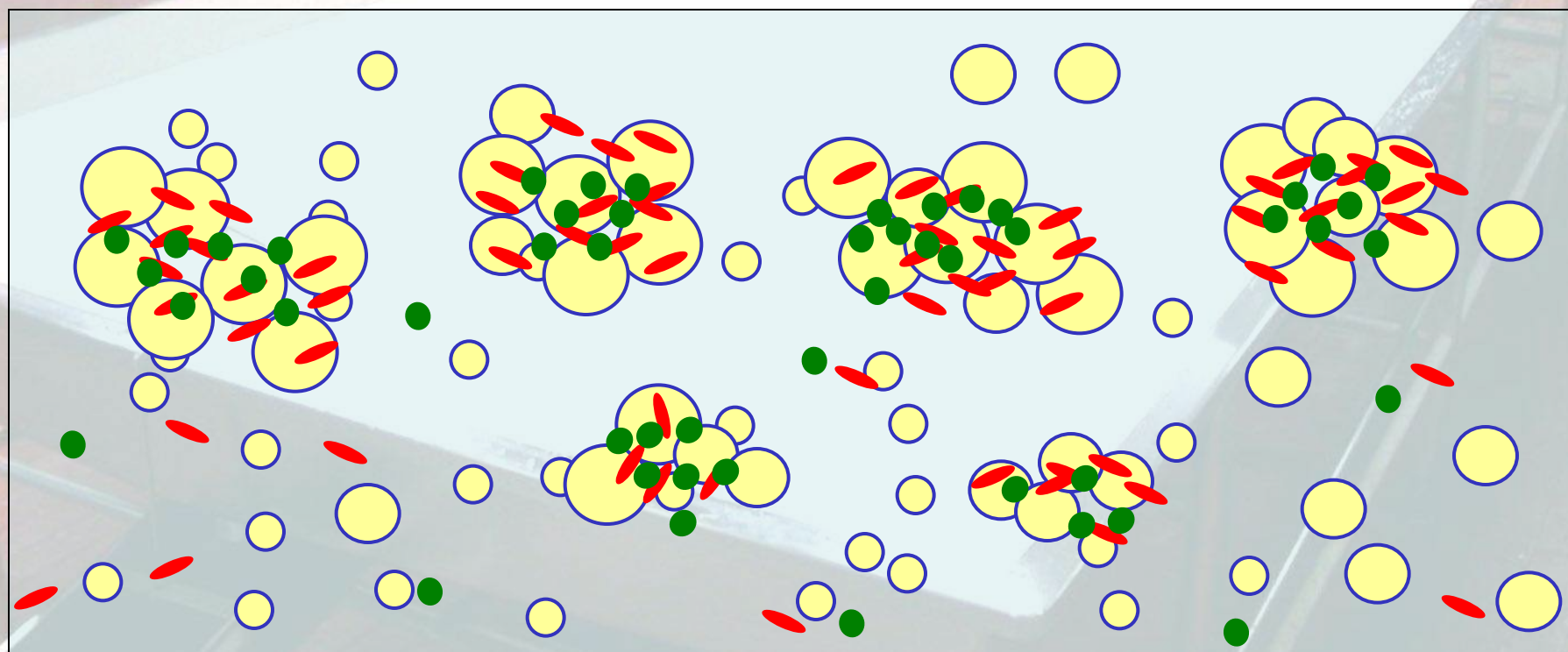


# L'affioramento



# L'affioramento

Se ci sono **troppe spore** nel latte l'affioramento del grasso **non è sufficiente** ad eliminarle



# Limitare la contaminazione del latte

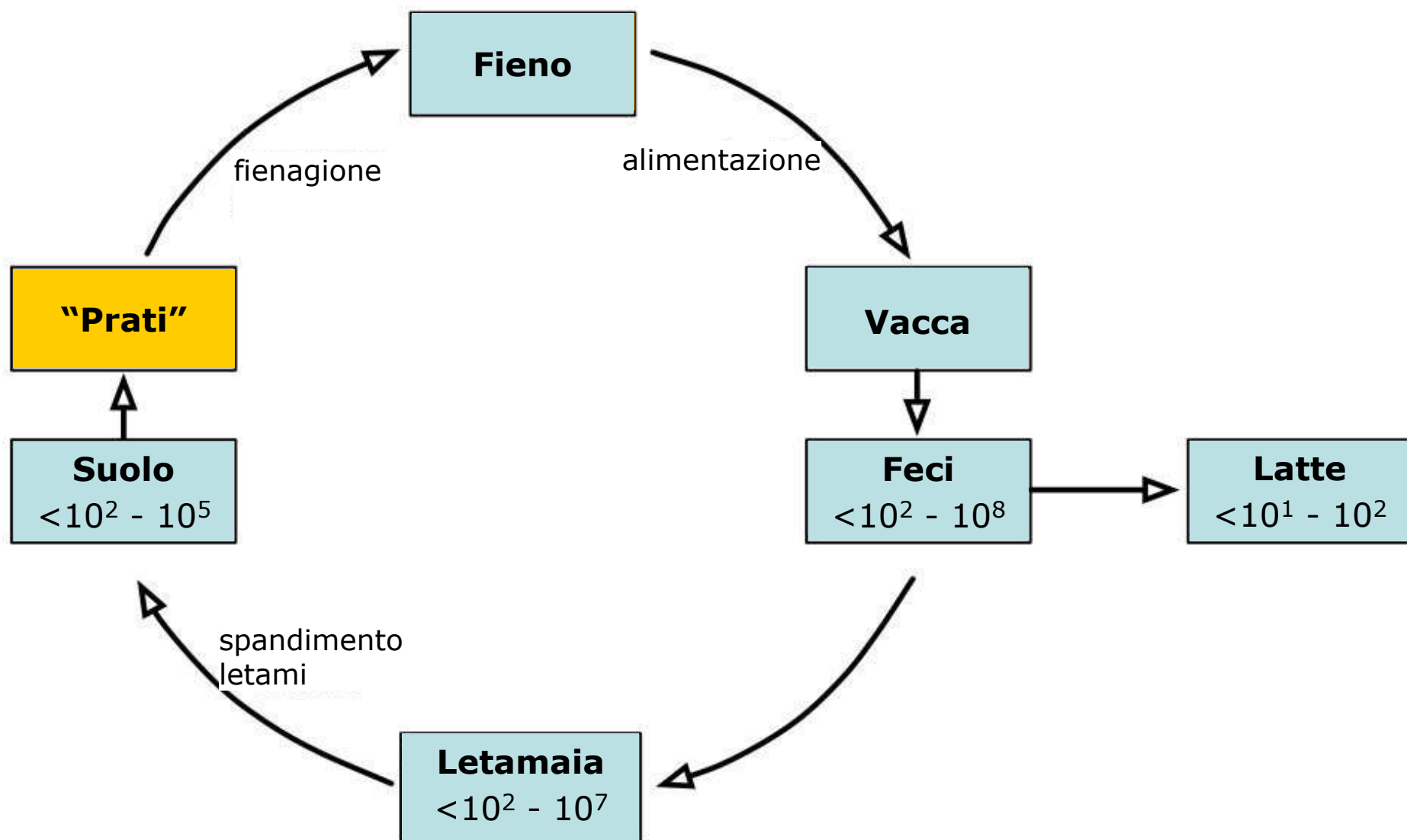


Bisogna limitare la loro presenza nel latte

# Limitare la contaminazione del latte

- ✓ Avere animali meno sporchi
- ✓ Avere uno "sporco" con meno spore

# "Ciclo" inquinante delle spore



# Pulizia delle vacche

## HYGIENE SCORING CARD

SCORE      LEGS      UDDERS      FLANK & UPPER LEG

1



2



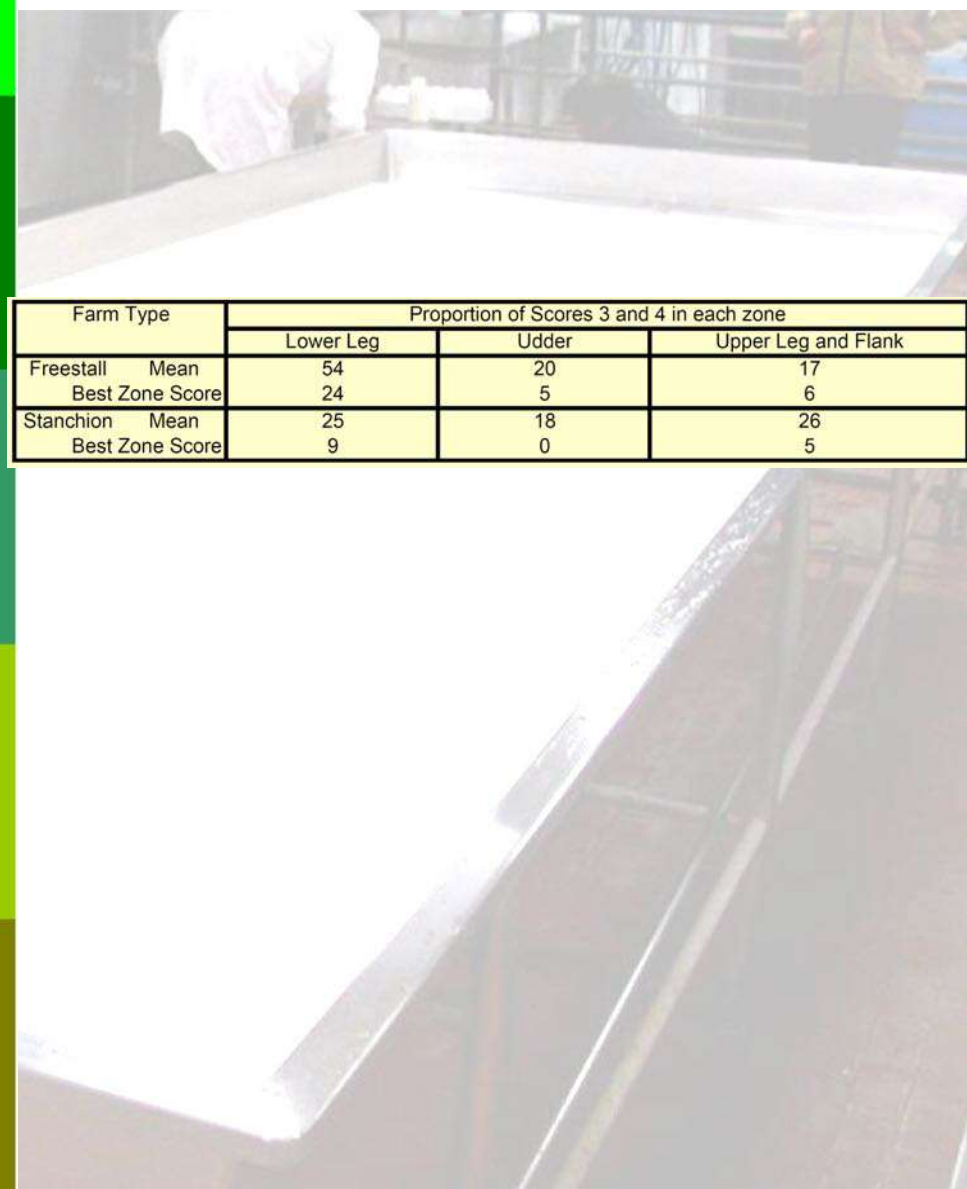
3



4



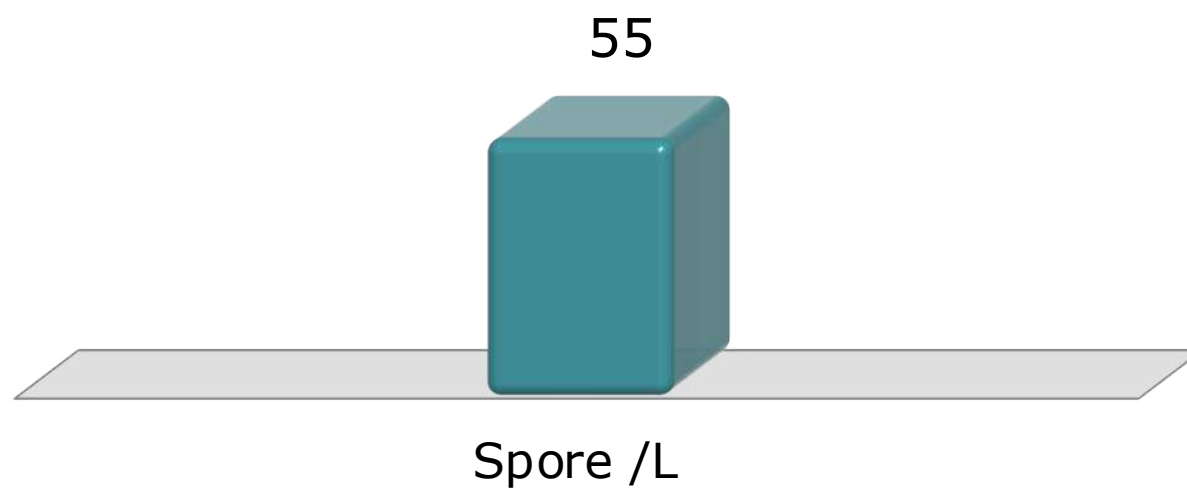
Devised by N.B.Cook University of Wisconsin-Madison



Farm Type	Proportion of Scores 3 and 4 in each zone		
	Lower Leg	Udder	Upper Leg and Flank
Freestall Mean	54	20	17
Best Zone Score	24	5	6
Stanchion Mean	25	18	26
Best Zone Score	9	0	5



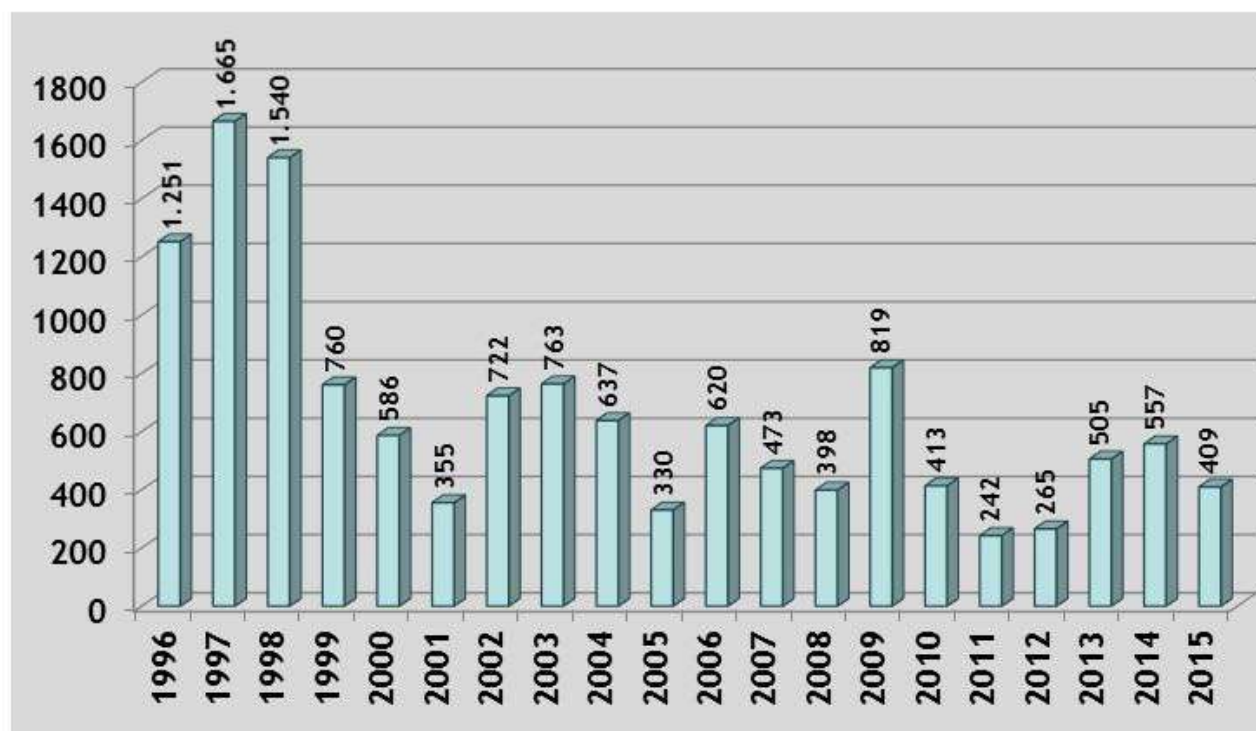
# Qualità microbiologica del latte



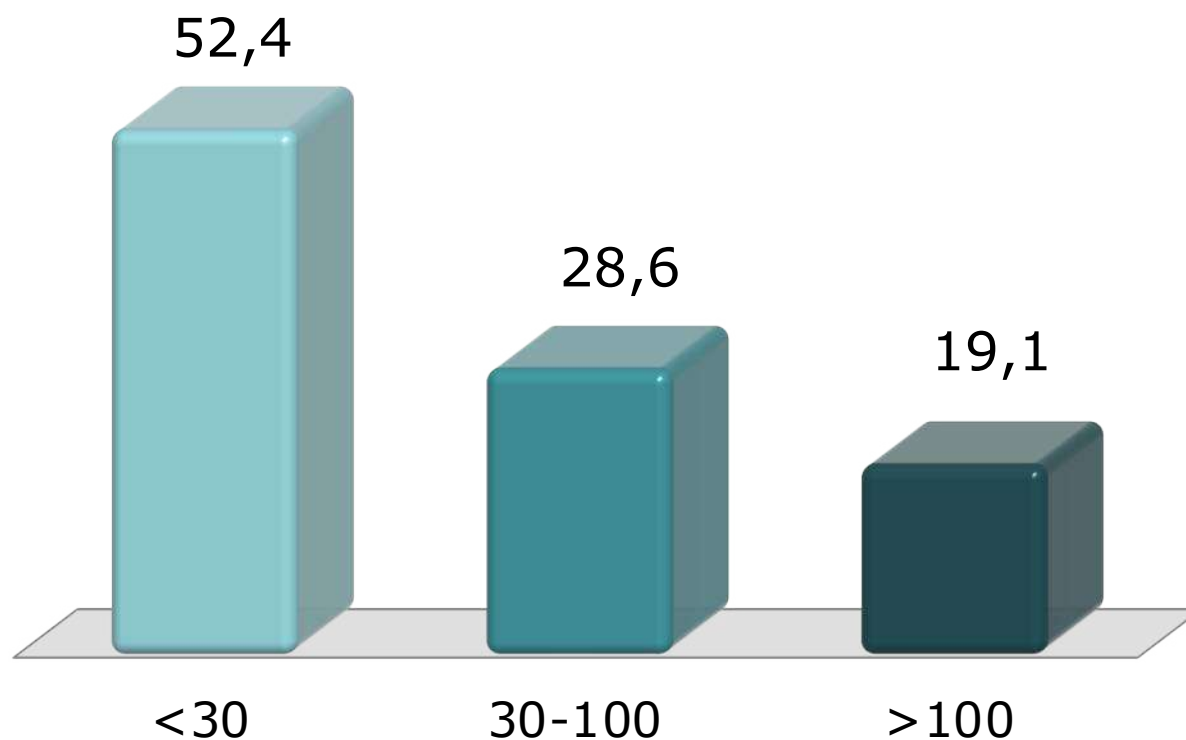
# IZSLER PIACENZA

## SPORIGENI (MPN/L)

### MEDIE ANNUALI: 1996-2015

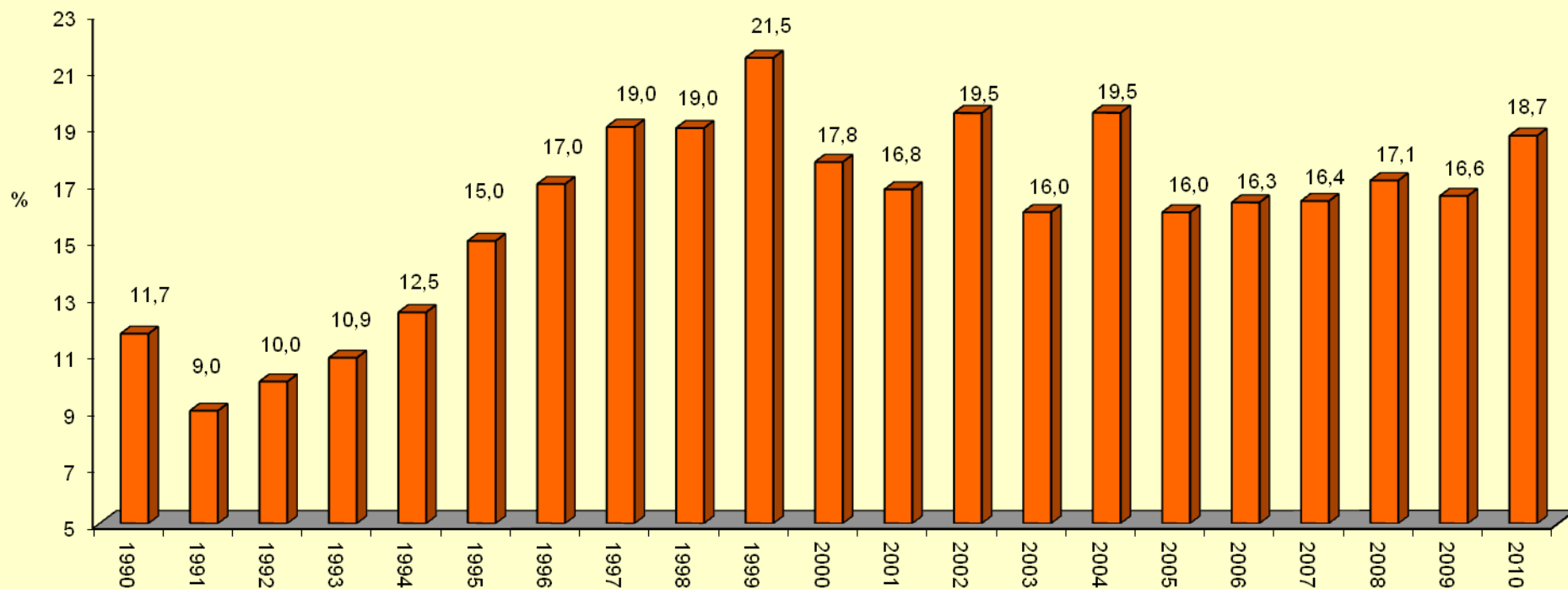


# Percentuale di frequenza classi di spore del latte



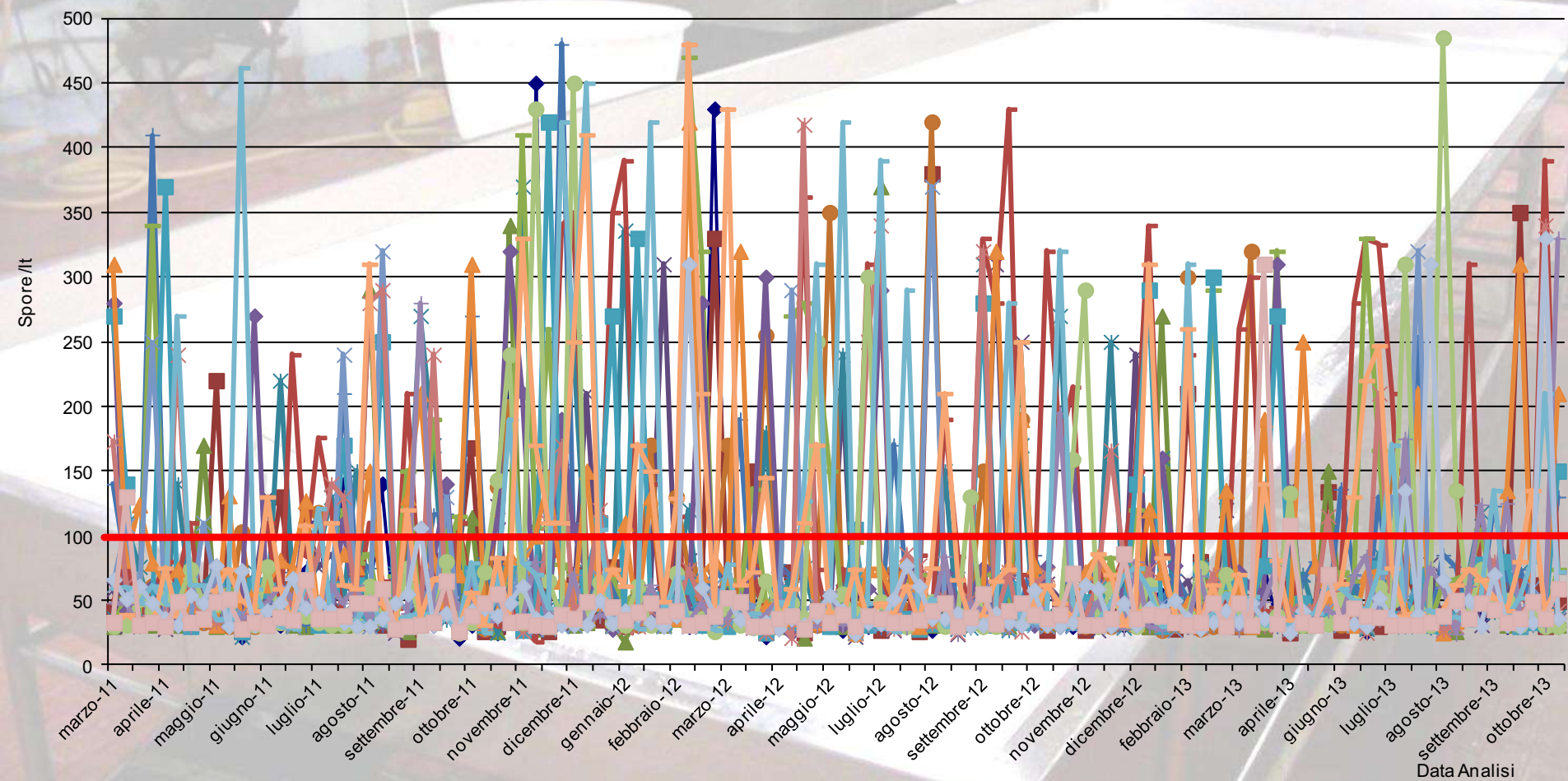
# Andamento della frequenza % dei campioni positivi

Andamento della frequenza percentuale dei campioni di latte positivi alla ricerca delle spore anaerobiche di tipo butirrico dal 1990 al 2010



# Andamento spore butirrici

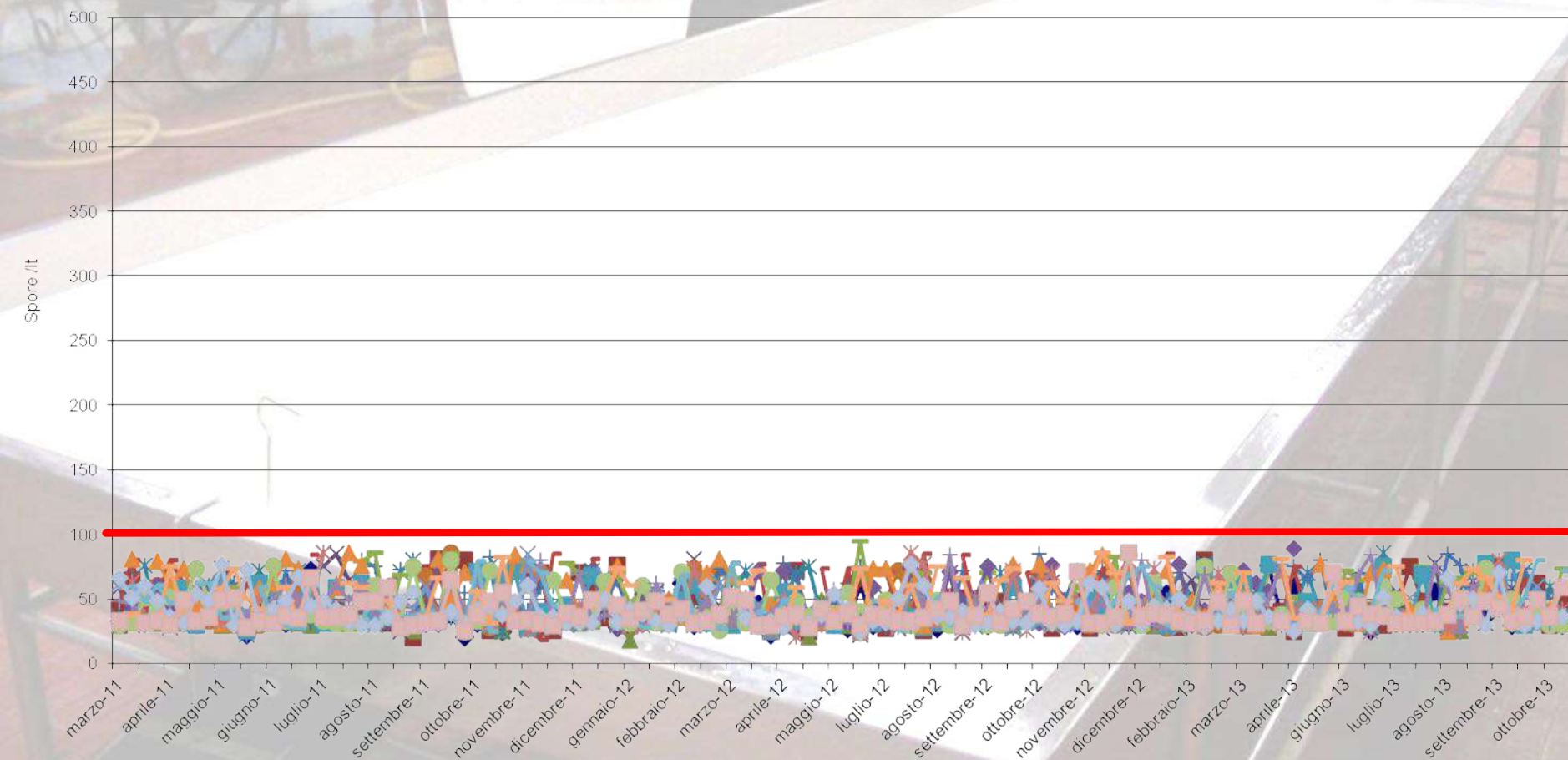
Andamento Spore 2011-2013



Data Analisi

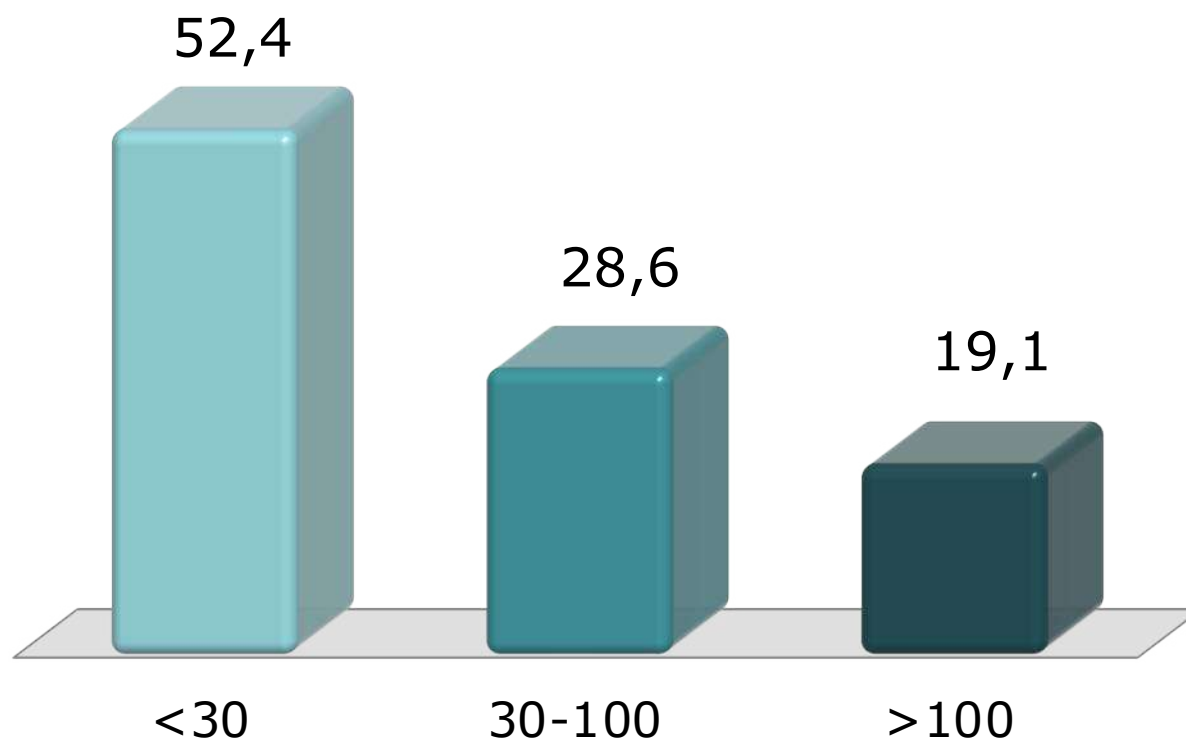
# Andamento spore butirrici

Andamento Spore 2011-2013

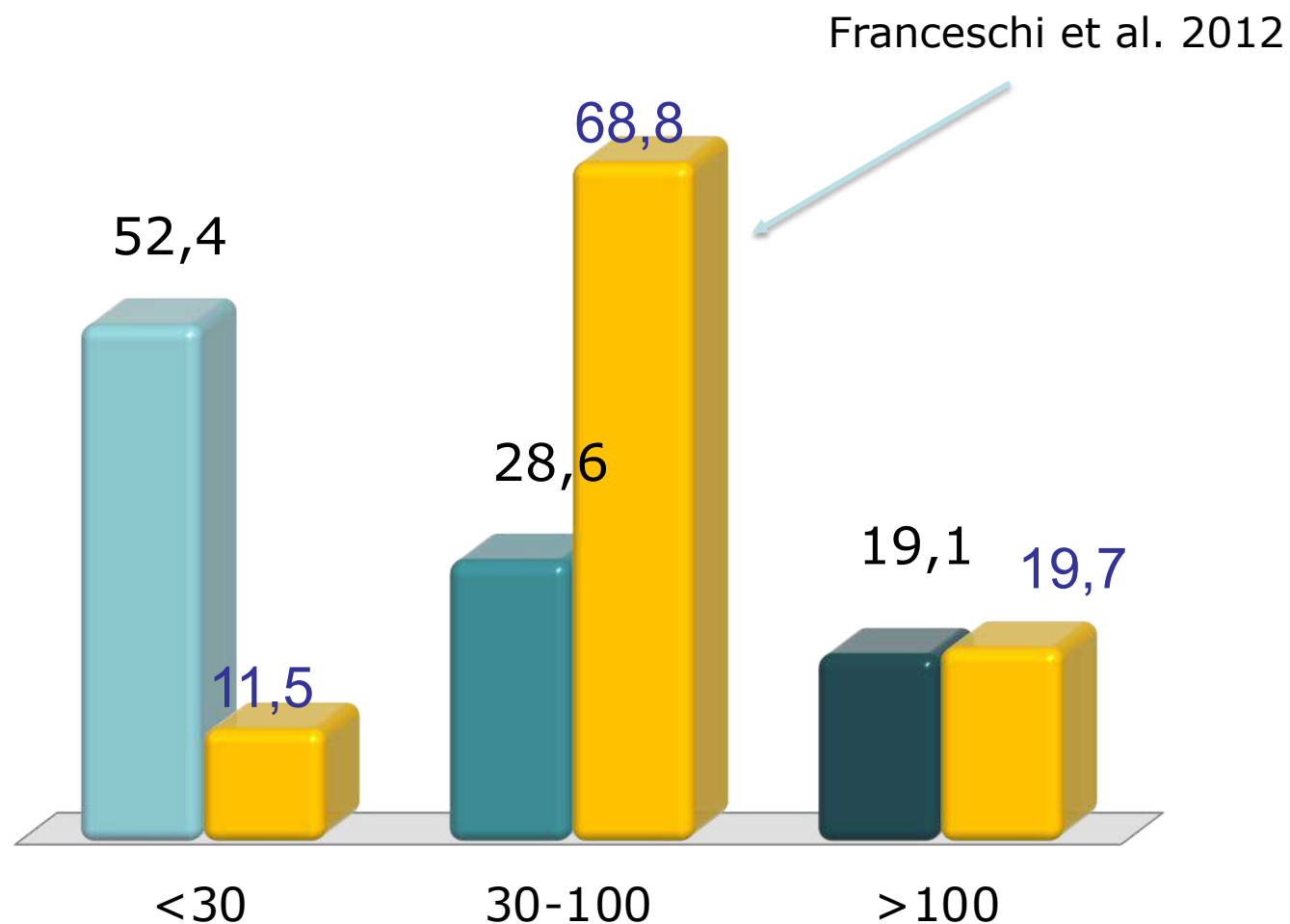


Data Analisi

# Percentuale di frequenza classi di spore del latte

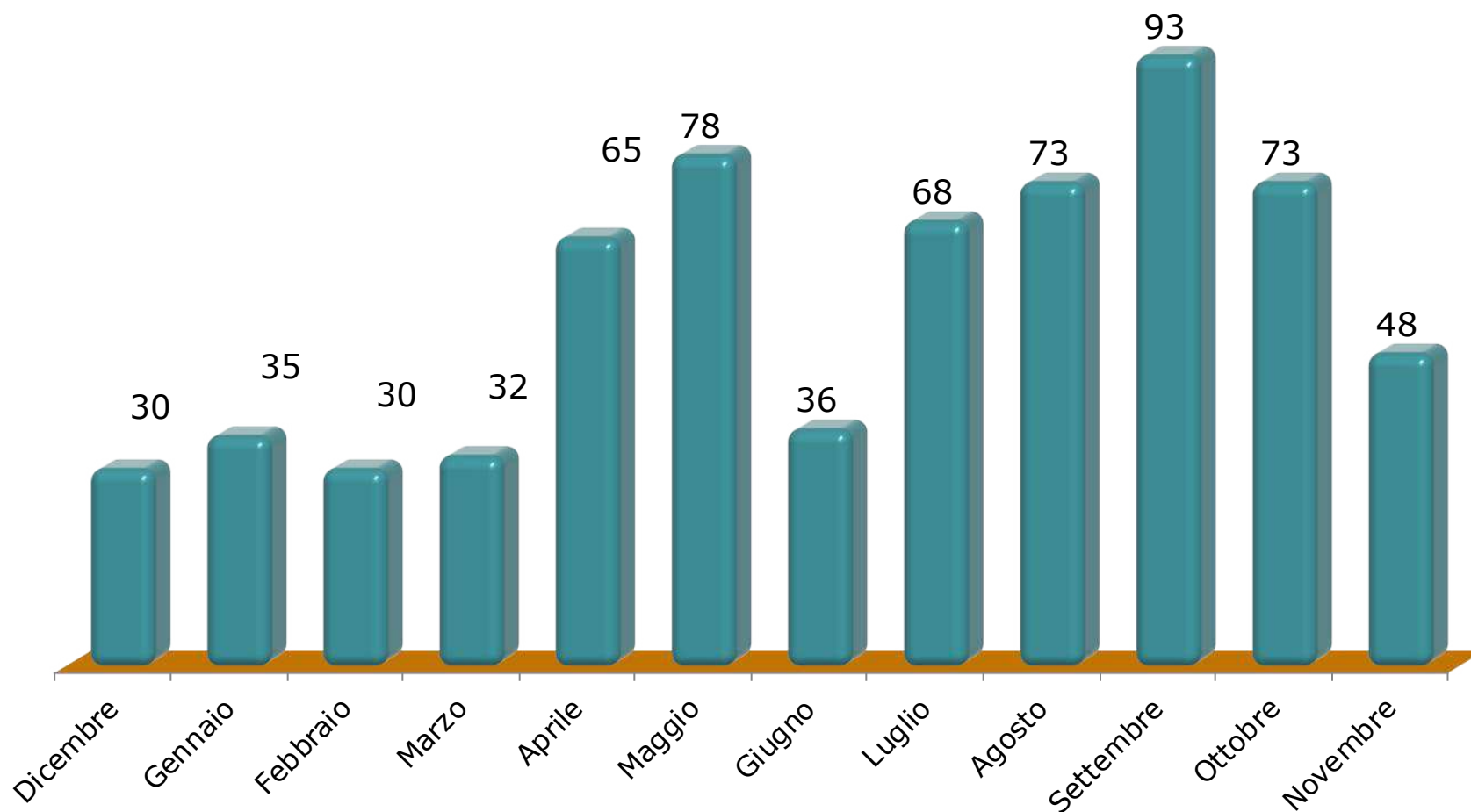


# Percentuale di frequenza classi di spore del latte



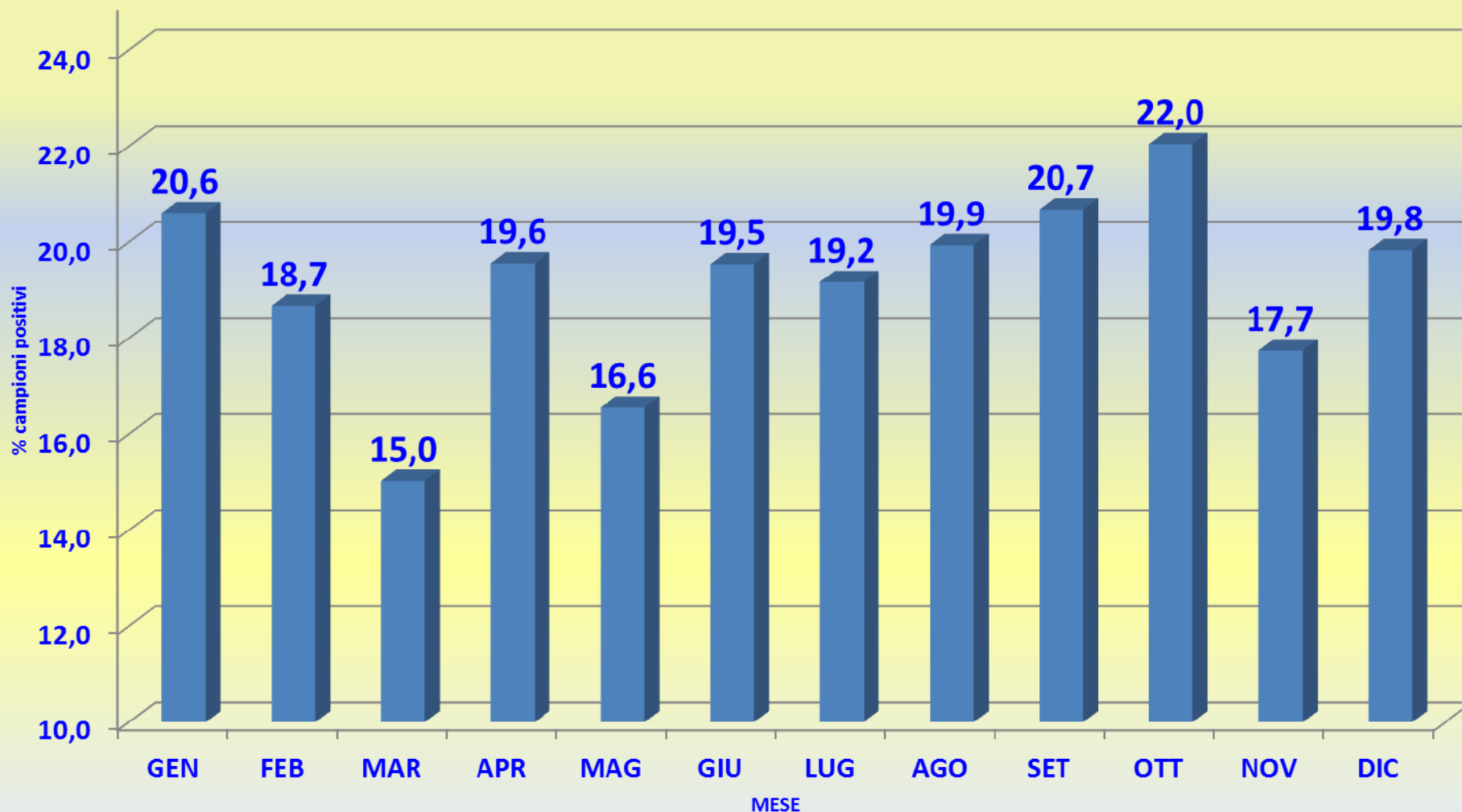


# Spore clostridi butirrici (spore/l)

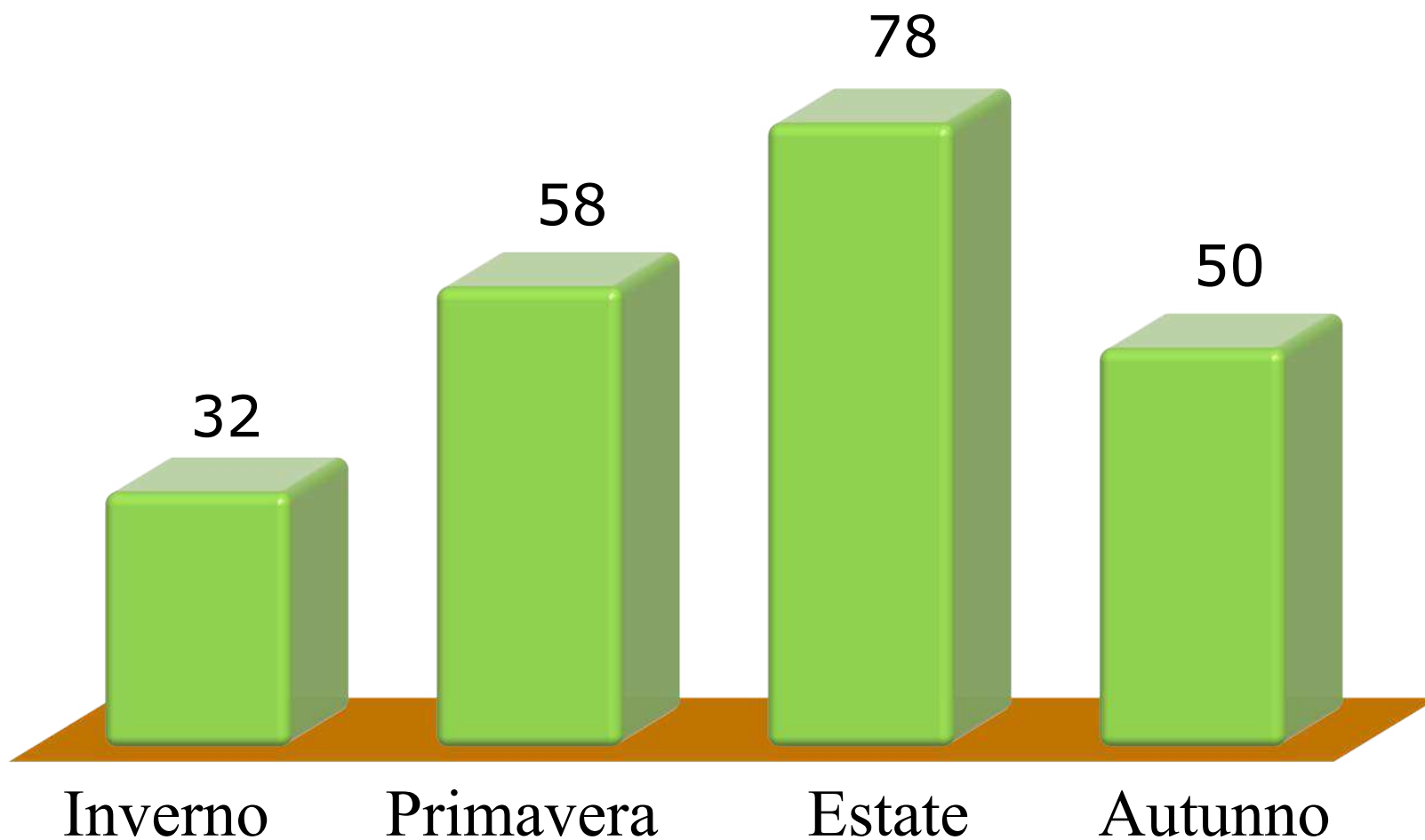


2016 - 2017

## Andamento frequenza percentuale di campioni di latte positivi alla ricerca di spore anaerobiche di tipo butirrico per mese - anno 2012 (17616 campioni)



# Spore clostridi butirrici (spore/l)

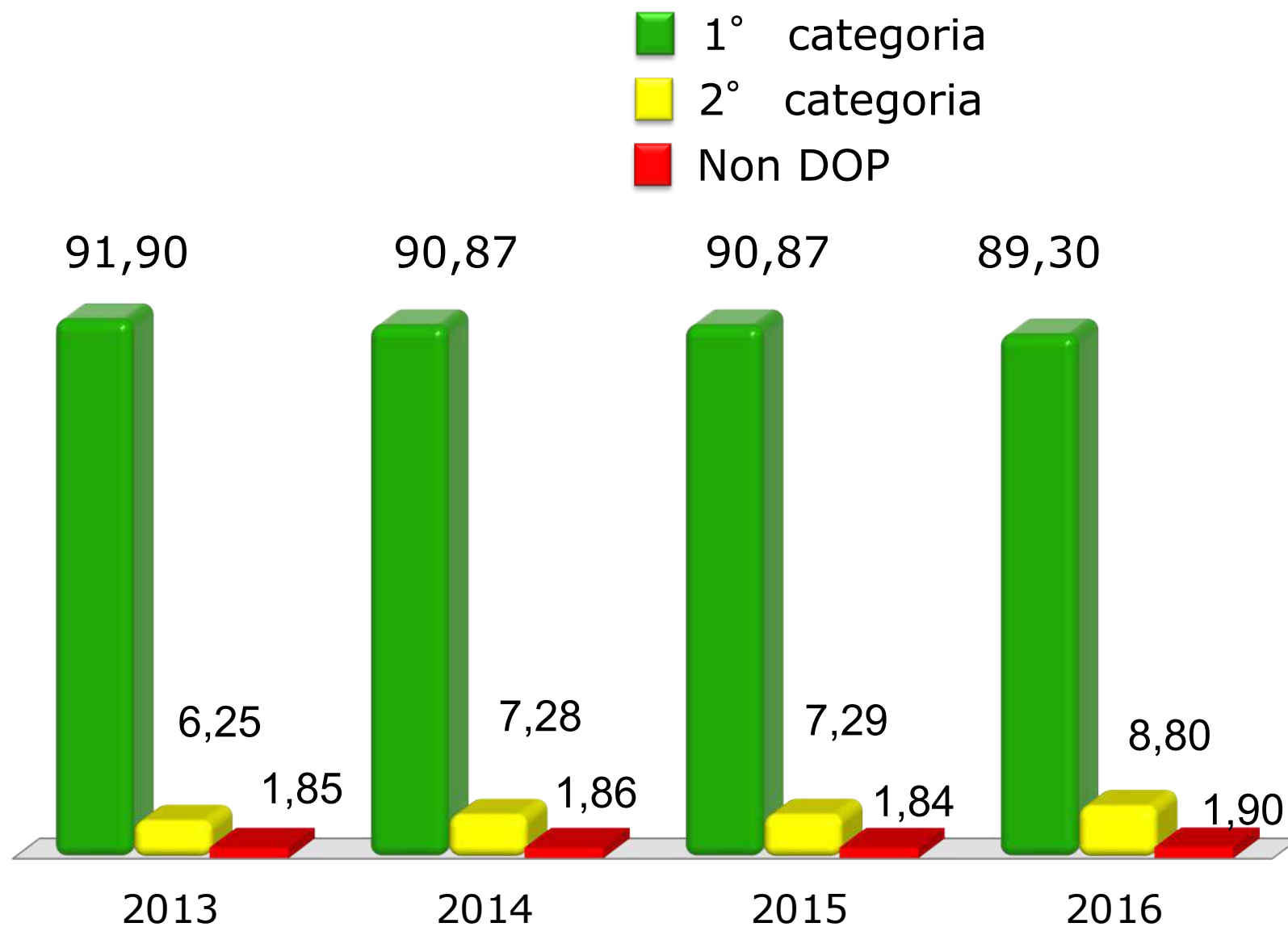


# Sommario

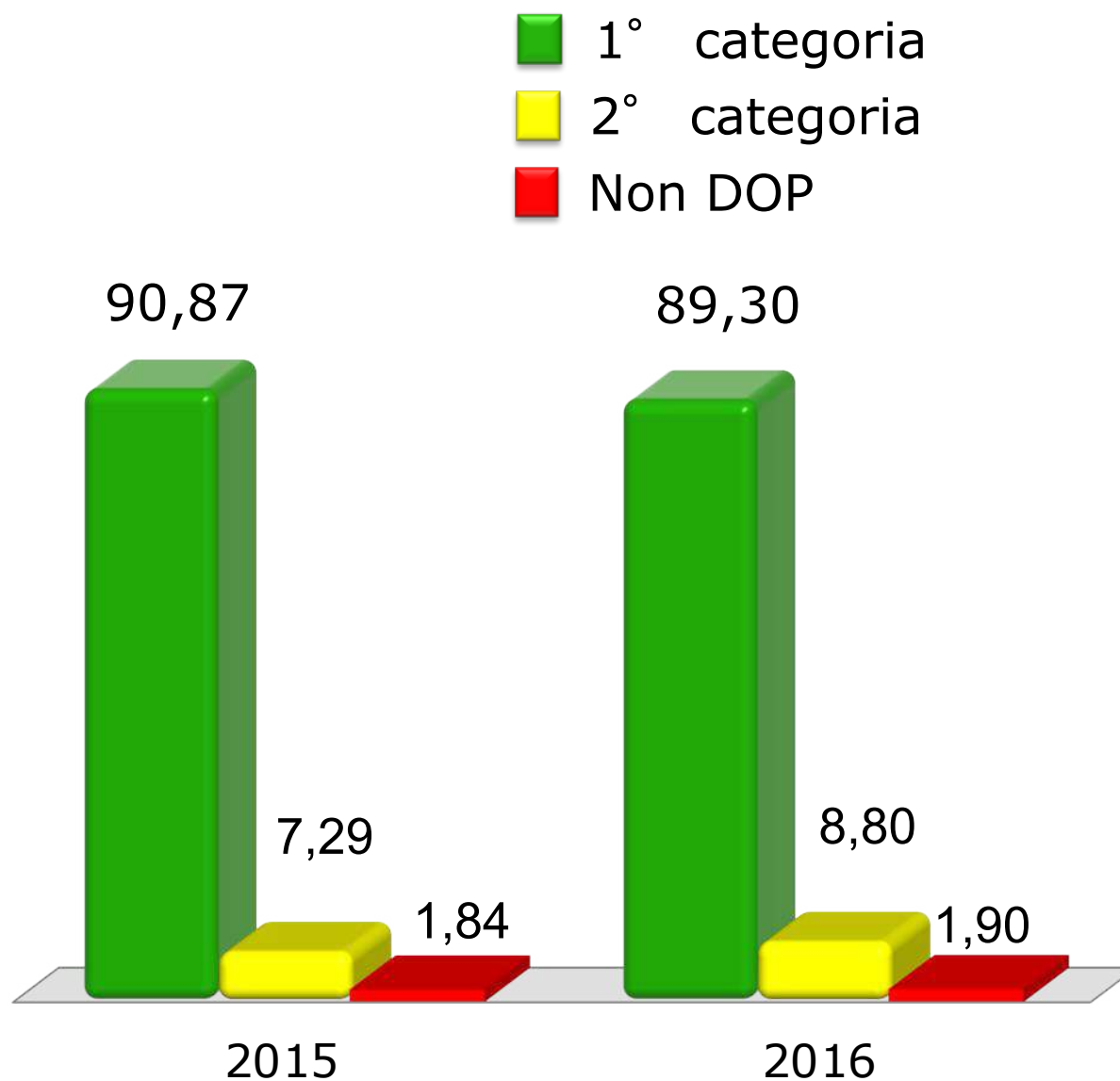
- ✓ L'azienda pilota
- ✓ Qualità del latte
  - Lattosio
  - Grasso
  - Proteina – Caseina - Indice Caseina
  - Urea
  - pH e Acidità titolabile
  - Aflatossina M1
  - Cellule somatiche
  - Carica Microbica
  - Spore
- ✓ Qualità del Formaggio
- ✓ Conclusioni



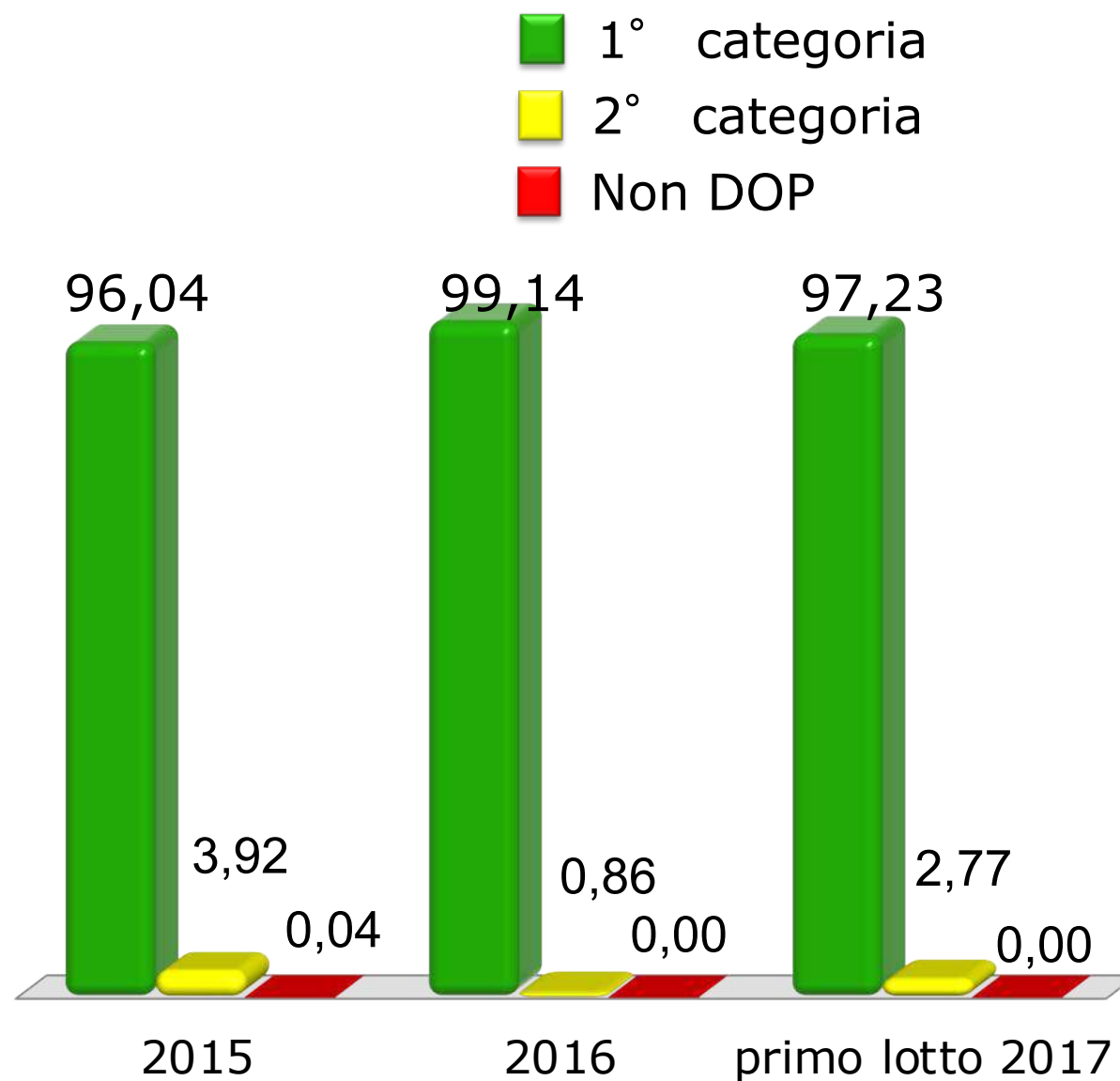
## Forme espertizzate nel comprensorio (%)



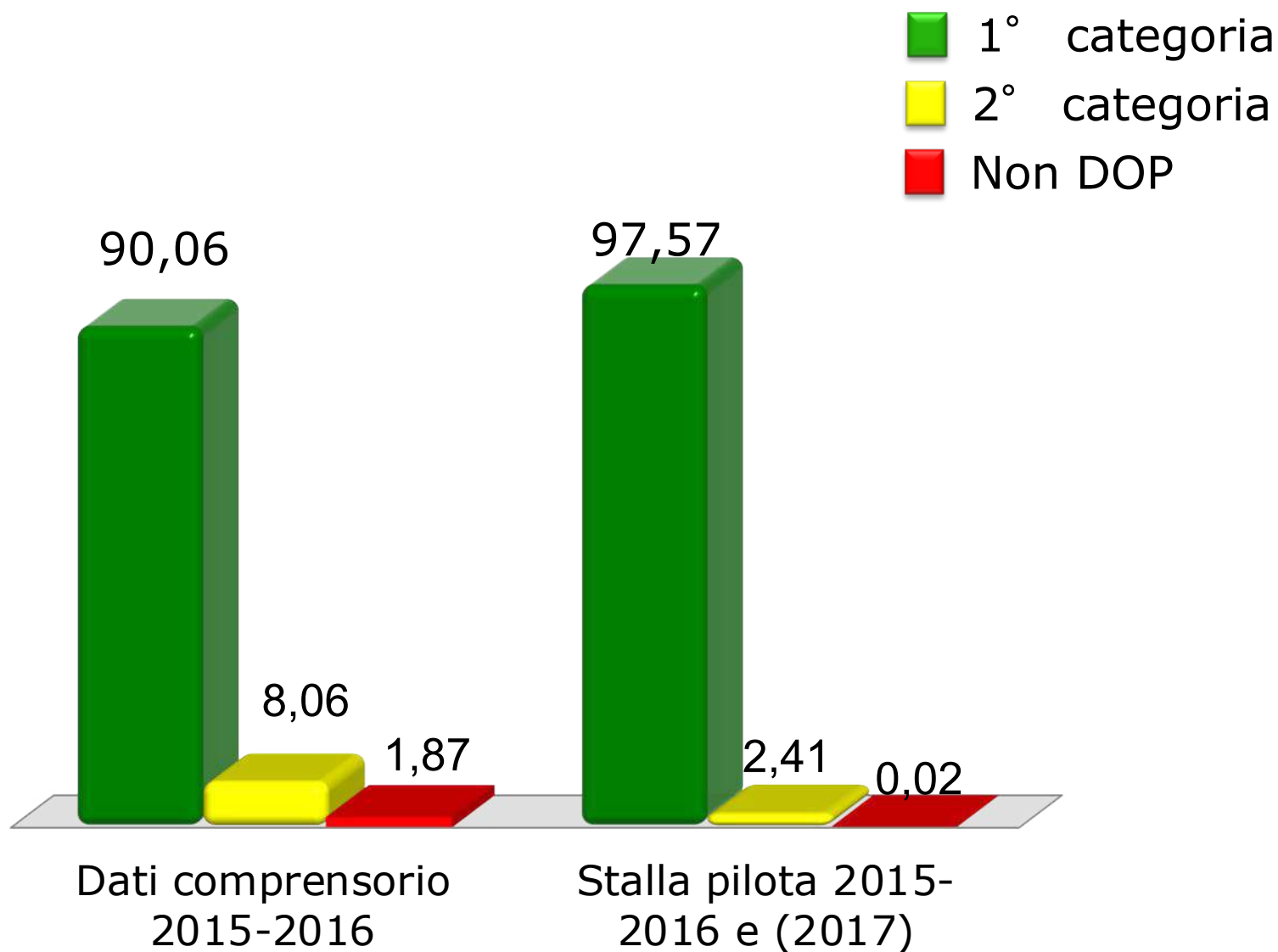
# Forme espertizzate nel comprensorio (%)



# Forme espertizzate «Stalla Pilota» nei diversi anni (%)

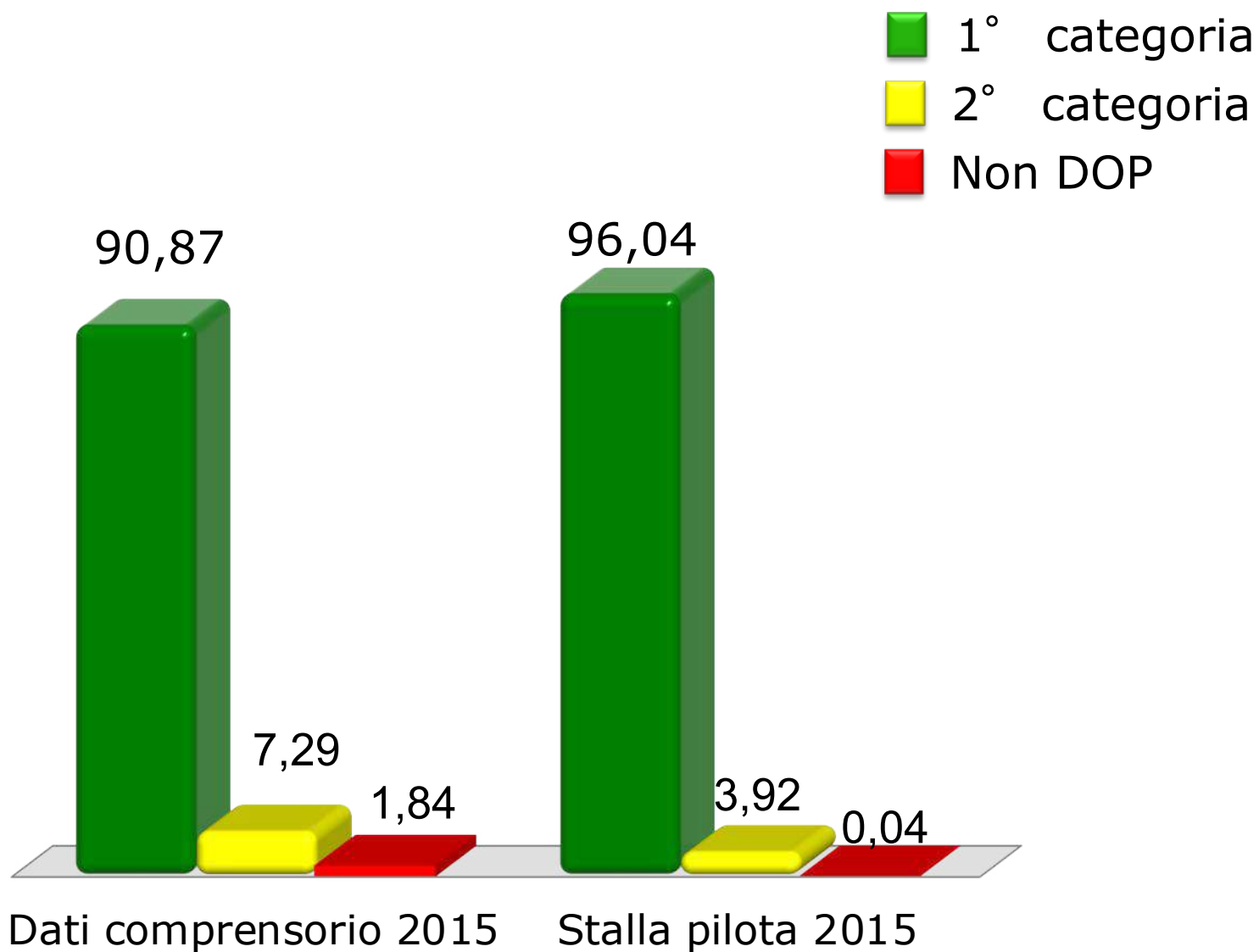


# Confronto forme espertizzate (%)

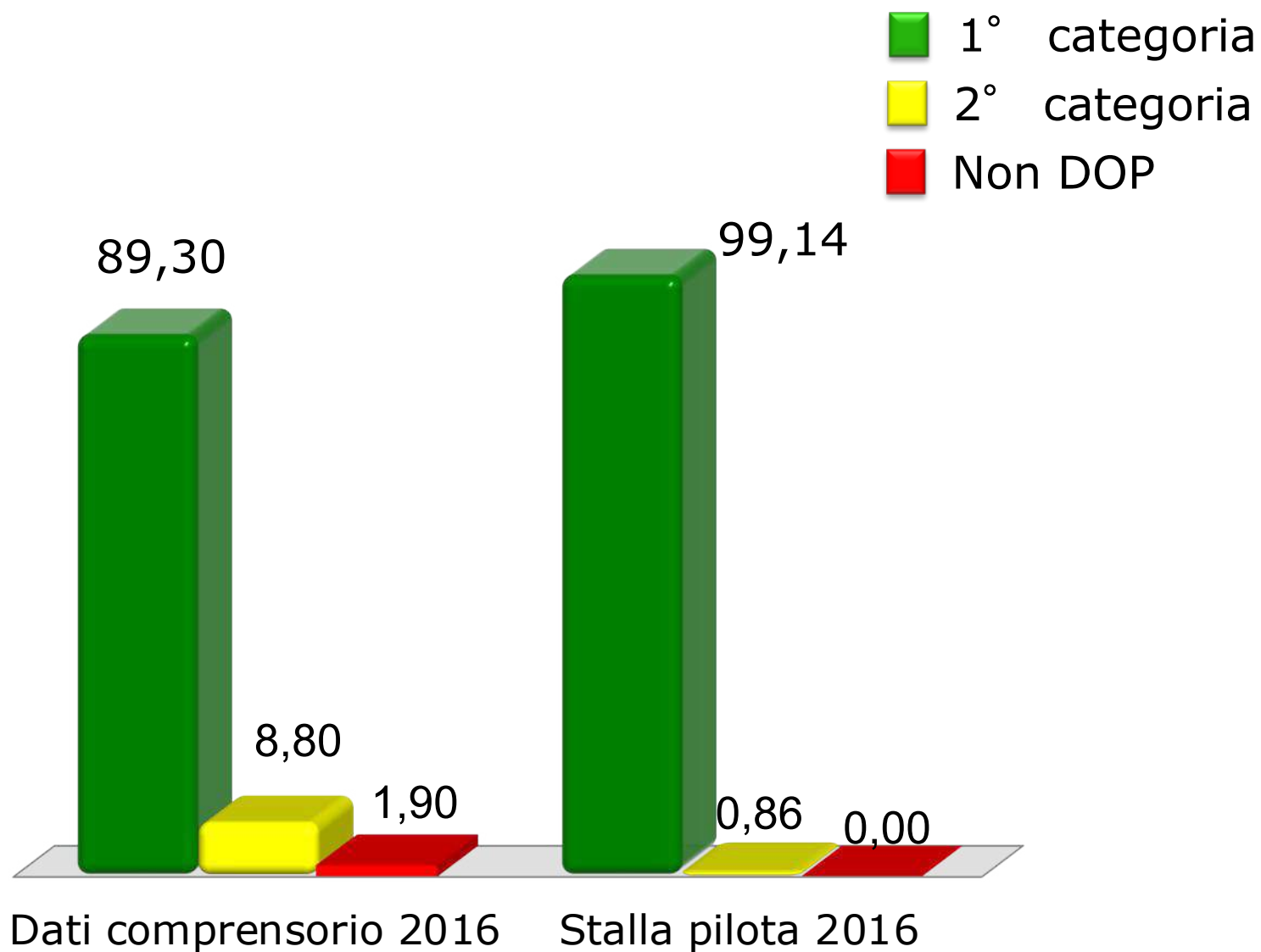




## Confronto forme espertizzate (%)



## Confronto forme espertizzate (%)



# Sommario

- ✓ L'azienda pilota
- ✓ Qualità del latte
  - Lattosio
  - Grasso
  - Proteina – Caseina - Indice Caseina
  - Urea
  - pH e Acidità titolabile
  - Aflatossina M1
  - Cellule somatiche
  - Carica Microbica
  - Spore
- ✓ Qualità del Formaggio
- ✓ Conclusioni



# Cosa portare a casa

Con una adeguata gestione l'uso della **lettiera stabilizzata** porta a:

- ✓ Latte di buona qualità:
  - Buoni valori di cellule somatiche
  - Buoni valori di carica batterica
  - Ridotti contenuti di spore
  
- ✓ Buona qualità del formaggio:
  - Alto numero di forme di I scelta

**Grazie della cortese attenzione**

**andrea.summer@unipr.it**

**<http://lettierastabilizzata.crpa.it/>**