

# Influenza dell'alimentazione sulle caratteristiche nutraceutiche di latte e formaggio

**Giovanna Battelli**  
[giovanna.battelli@ispa.cnr.it](mailto:giovanna.battelli@ispa.cnr.it)



**Lodi, 1 dicembre 2018**

# ***Il rapporto con il cibo...***



**Da dove nasce la richiesta di *migliorare* il cibo?  
E cosa si intende per *miglioramento*?**

# Il rapporto con il cibo...

Si è molto evoluto:  
in origine il cibo risponde al  
desiderio primario  
«quello che mangio mi deve  
saziare»



*Pieter Bruegel il Vecchio – Il paese della Cuccagna, 1567  
Olio su Tavola, Alte Pinakothek, Monaco*

# *Il rapporto con il cibo...*

Con il miglioramento delle condizioni di vita, dal saziare la fame si cerca il cibo “buono”: criterio edonistico, conviviale



*Paolo Veronese – Le nozze di Cana 1563  
Olio su Tela, Musée du Louvre, Parigi*

# Il rapporto con il cibo...



Paul Cézanne - *Natura morta con mele e arance (part.)*, 1899  
Olio su tela, Musée d'Orsay, Parigi

Con il miglioramento delle condizioni di vita, cresce anche l'attenzione al cibo in termini salutistico-nutrizionali:  
il cibo non deve fornire solo elementi plastici/energetici ma diviene “cura”



Lodi 1.12.18

Giornata studio sulle  
problematiche attuali del settore  
lattiero-caseario

# latte e formaggio nemici della salute?



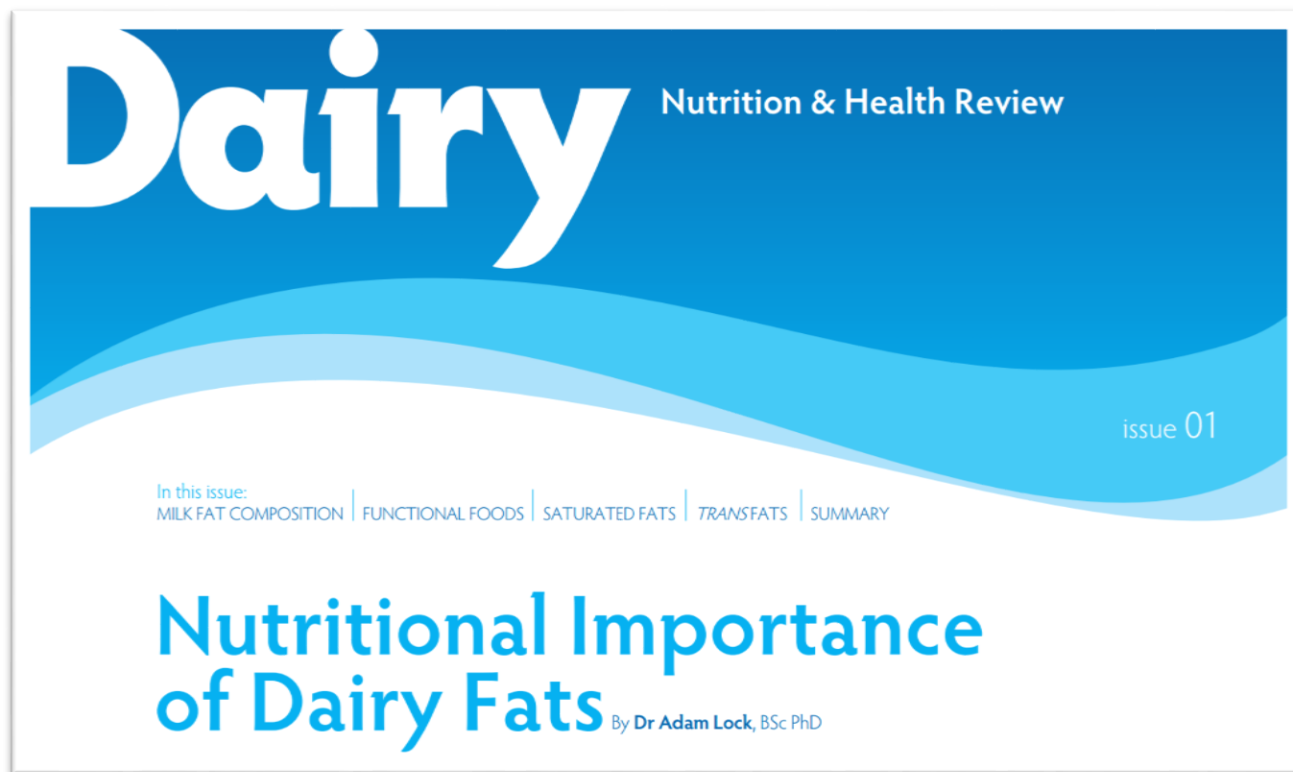
- Contenuto eccessivo di **acidi grassi saturi** e colesterolo
- Basso contenuto di **acidi grassi polinsaturi**

Lodi 1.12.18

Giornata studio sulle  
problematiche attuali del settore  
lattiero-caseario



***la scienza ha fatto chiarezza...***





# la scienza ha fatto chiarezza...



REVIEW

## Influence of Dairy Product and Milk Fat Consumption on Cardiovascular Disease Risk: A Review of the Evidence<sup>1,2</sup>

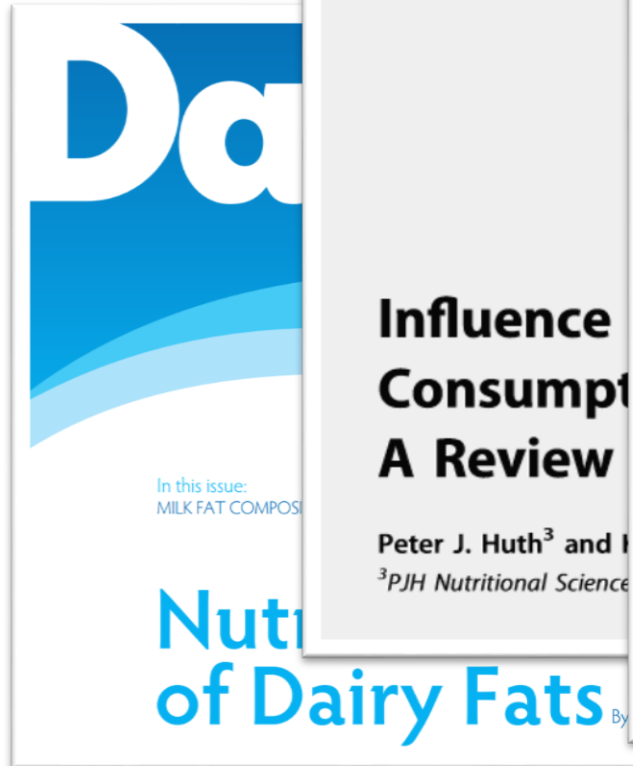
Peter J. Huth<sup>3</sup> and Keigan M. Park<sup>4\*</sup>

<sup>3</sup>PJH Nutritional Science, LLC, Menomonie, WI and <sup>4</sup>Dairy Research Institute, Rosemont, IL

Nutrition  
of Dairy Fats By Dr Adam Lock, BSc PhD



# la scienza ha fatto chiarezza...



Eur J Nutr (2013) 52:1–24  
DOI 10.1007/s00394-012-0418-1

## REVIEW

### The relationship between high-fat dairy consumption and obesity, cardiovascular, and metabolic disease

Mario Kratz · Ton Baars · Stephan Guyenet

Received: 1 March 2012 / Accepted: 2 July 2012 / Published online: 19 July 2012  
© Springer-Verlag 2012

#### Abstract

**Purpose** To comprehensively review the data on the relationship between the consumption of dairy fat and high-fat dairy foods, obesity, and cardiometabolic disease. **Methods** We have conducted a systematic literature review of observational studies on the relationship between dairy fat and high-fat dairy foods, obesity, and cardiometabolic disease. We have integrated these findings with data from controlled studies showing effects of several minor dairy fatty acids on adiposity and cardiometabolic risk factors, and data on how bovine feeding practices influence the composition of dairy fat.

consumed; and (3) bovine feeding practices (pasture- vs. grain-based) known to influence the composition of dairy fat.

**Conclusions** The observational evidence does not support the hypothesis that dairy fat or high-fat dairy foods contribute to obesity or cardiometabolic risk, and suggests that high-fat dairy consumption within typical dietary patterns is inversely associated with obesity risk. Although not conclusive, these findings may provide a rationale for future research into the bioactive properties of dairy fat and the impact of bovine feeding practices on the health effects of dairy fat.

# la scienza ha fatto chiarezza...



## Sanità24

Il Sab 24 ORE

### Studio su Lancet: il consumo latticini può ridurre il rischio cardiovascolare

21nov 2018

"L'assunzione di latticini è associata a un minore rischio di mortalità ed eventi maggiori di malattia cardiovascolare". E' il risultato della ricerca condotta dall'Istituto di ricerca sulla salute della popolazione dell'Università canadese MCMaster, in collaborazione con primarie università di tutto il mondo con un risultato in controtendenza rispetto alle linee guida di riferimento per una sana alimentazione, che consigliano di ridurre il consumo di prodotti lattiero-caseari ad elevato contenuto di grassi. Lo studio ha analizzato gli effetti dell'assunzione di latticini - latte yoghurt e formaggi - in un periodo che va dal 2003 al 2018, da parte di una popolazione di 136.384 individui tra i 35 e i 70 anni in 21 paesi di 5 continenti. Tale ricerca è stata recentemente pubblicata sulla rivista scientifica inglese Lancet.

sity,

ices (pasture- vs. position of dairy

does not support dairy foods con- and suggests that il dietary patterns sk. Although not : a rationale for es of dairy fat and the health effects



***la scienza ha fatto chiarezza...***

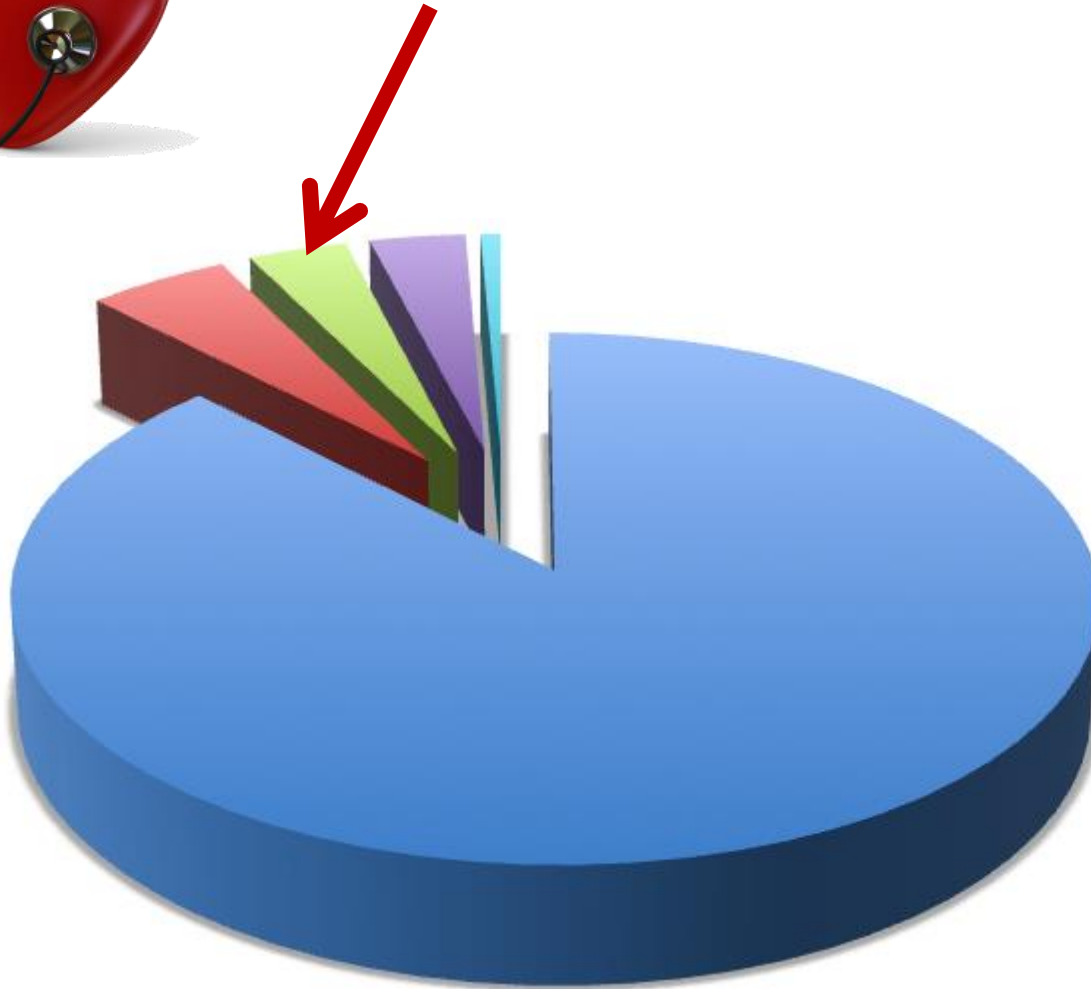
**Non c'è correlazione** tra malattie cardiovascolari, insorgenza di diabete di tipo 2, e il consumo di prodotti lattiero caseari anche ad alto contenuto lipidico, anzi...

# la scienza ha fatto chiarezza...

- ✓ gli AG a corta catena > rapidamente catabolizzati
- ✓ C4 > Inibisce la proliferazione delle cellule tumorali in vitro e in vivo
- ✓ C6 > Induce l'apoptosi
- ✓ C8 & C10 > effetto ipocolesterolizzante, antivirale
- >>> **PRINCIPALE FONTE ALIMENTARE: GRASSO DEL LATTE !**
- ✓ il C14 rapidamente  $\beta$ -ossidato, scarsamente secreto come TG-VLDL, in gran misura elongato a C16 > **NESSUN ACCUMULO!**
- ✗ il C16 è immagazzinato e secreto come TG, poco elongato a C18.
- ✓ Principale prodotto della lipogenesi *de novo*: **ACCUMULO!**
- ✓ il C18 è meno sintetizzato del C16, e rapidamente desaturato a oleico > **NESSUN ACCUMULO!**



# *I lipidi nel latte*



■ acqua

■ lattosio

■ lipidi

■ proteine

■ minerali

→ **Circa 1/3 dei solidi !**

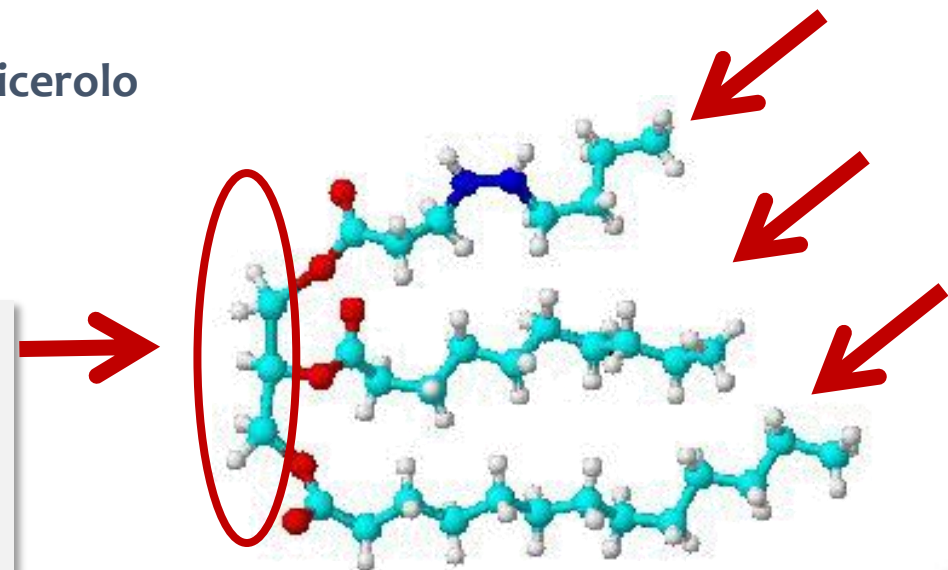


# I lipidi nel latte



Trigliceridi	<b>97-99</b>
Digliceridi	<b>0,3-0,6</b>
Monogliceridi	<b>tracce</b>
Acidi grassi liberi	<b>0,1-0,4</b>
Steroli	<b>0,2-0,4</b>
Fosfolipidi	<b>0,2-1,0</b>

glicerolo



acidi grassi

# *I lipidi nel latte*



La catena alifatica degli **AG** può essere:

- 💧 di lunghezza molto variabile (2 ÷ 24 atomi di carbonio)
- 💧 lineare o ramificata (n-, iso-, anteiso-)
- 💧 satura o insatura (mono- o poli- a conformazione *cis* o *trans*)

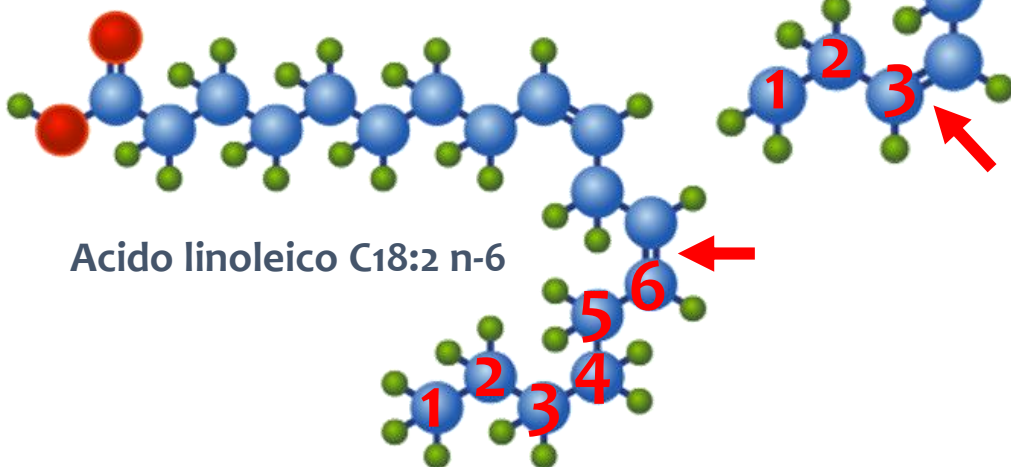
Un totale di circa 250 diversi AG, dei quali 11 sono presenti > 1%



# Gli acidi grassi «OMEGA»

Sono acidi grassi polinsaturi **essenziali non** prodotti dal nostro organismo

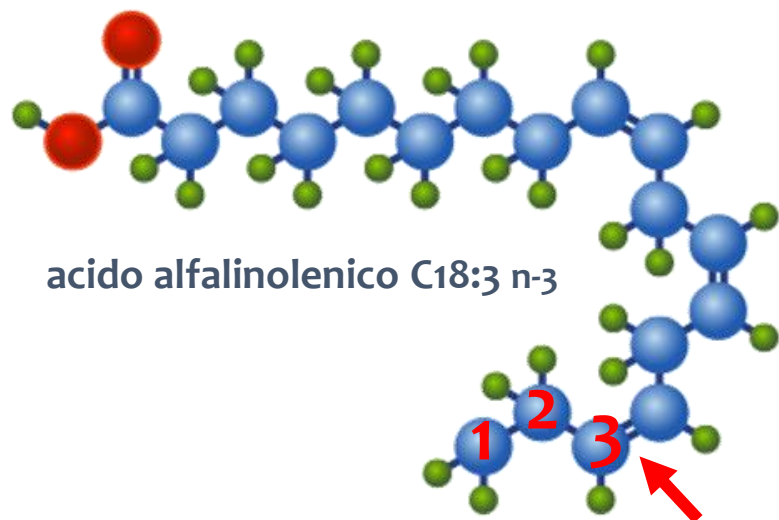
**dobbiamo assumerli con la dieta!**







# Gli acidi grassi «OMEGA»



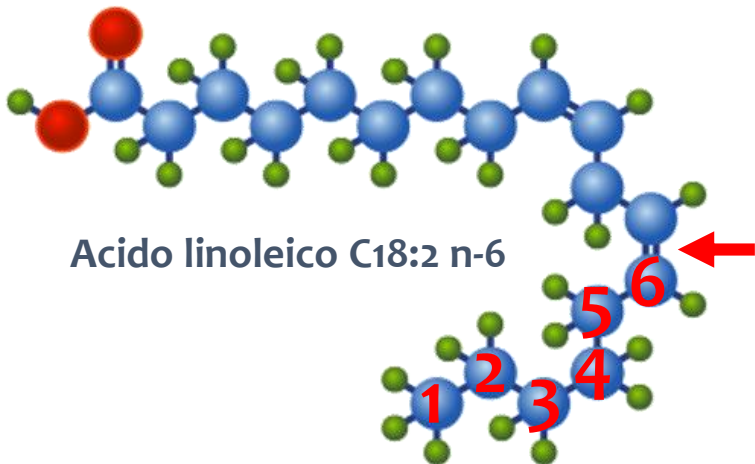
- Riducono l'insorgenza di demenza
- Aumentano il colesterolo HDL (buono!)
- Hanno azione anti-infiammatoria

# Gli acidi grassi «OMEGA»

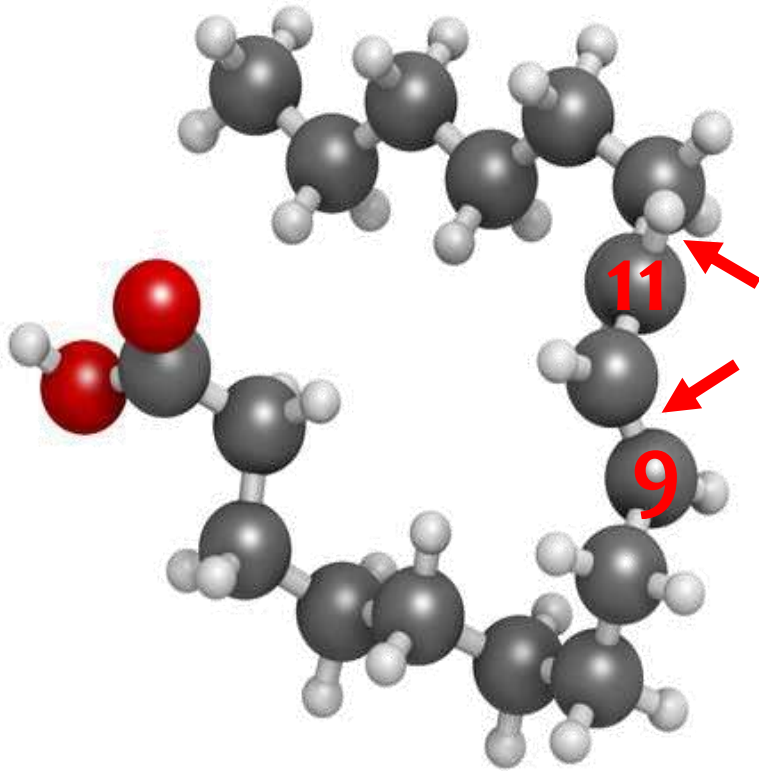
- Riducono l'insorgenza del diabete di tipo 2
- Riducono il colesterolo LDL (cattivo!)

**ma...**

- Hanno azione pro-infiammatoria se non bilanciati!



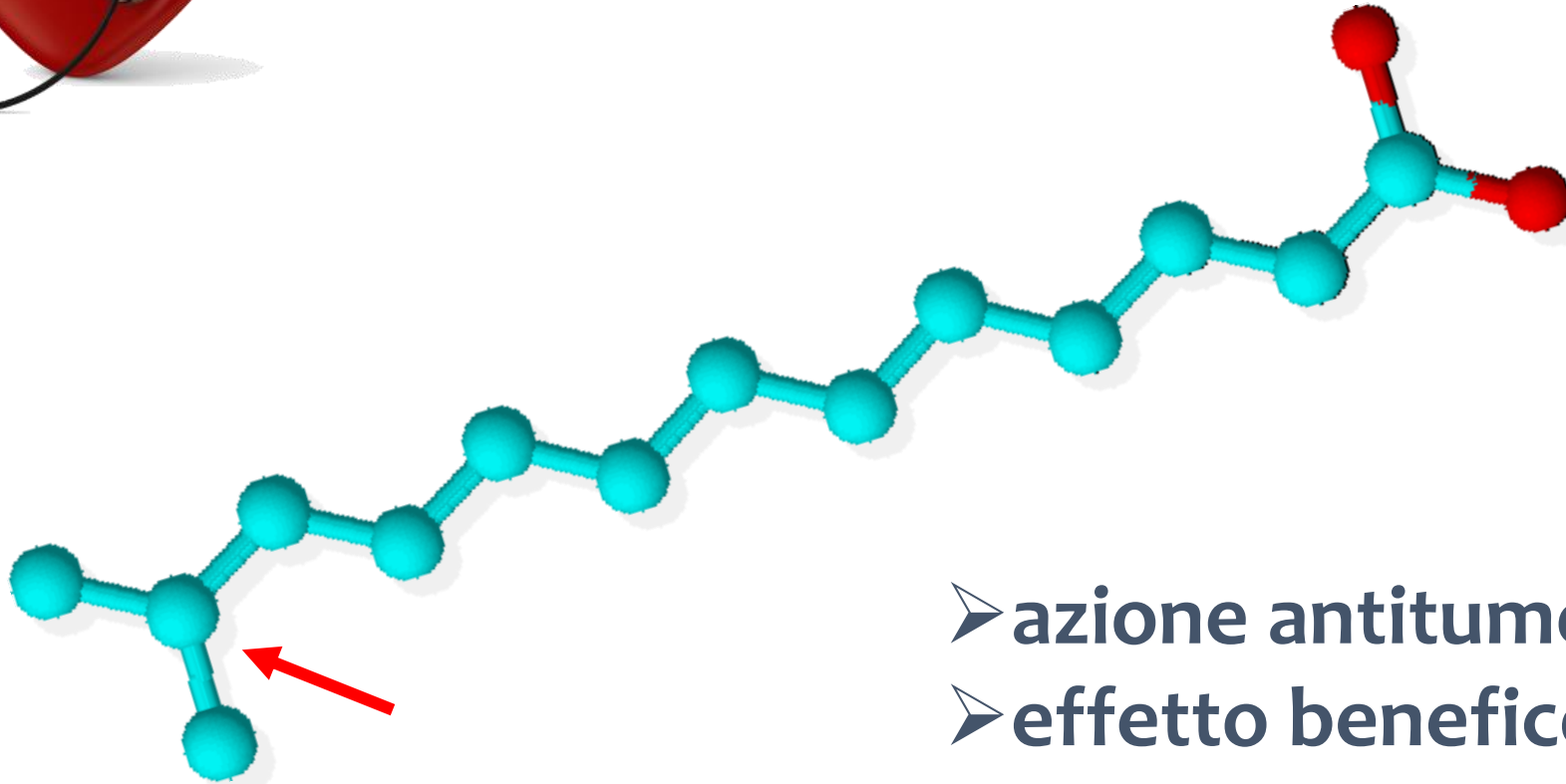
# Gli acidi grassi coniugati



- aumento della sensibilità all'insulina
- protezione del DNA, proteine e lipidi dai danni ossidativi
- contributo alle difese immunitarie

Acido rumenico C18:2 *cis9-trans11*

# Gli acidi grassi ramificati



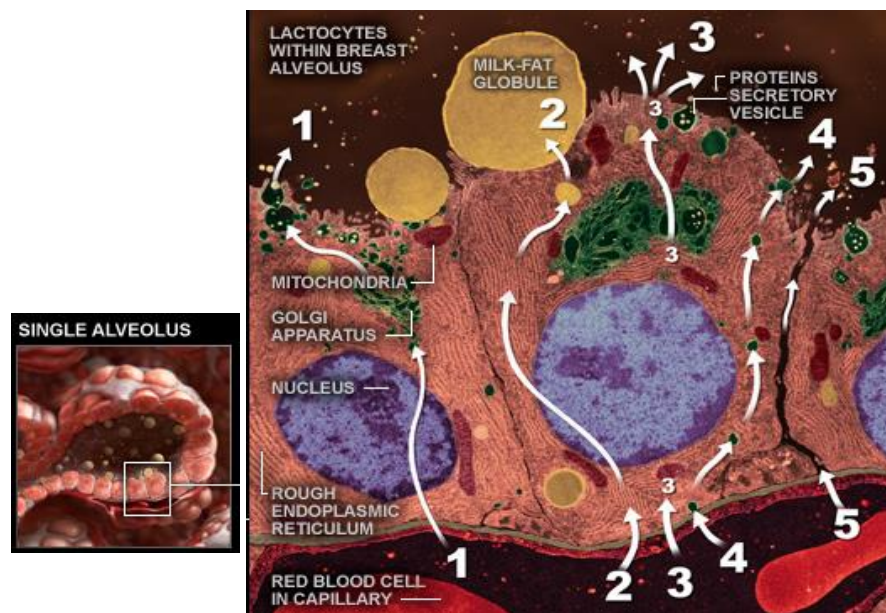
- azione antitumorale
- effetto benefico sul microbiota intestinale



# La fabbrica degli acidi grassi

Negli alveoli della ghiandola mammaria avviene la **sintesi** degli acidi grassi a catena corta (tra **4** e **12** atomi di carbonio), mentre dal **flusso ematico** derivano quelli a catena più lunga (catena **> 16** atomi di carbonio):

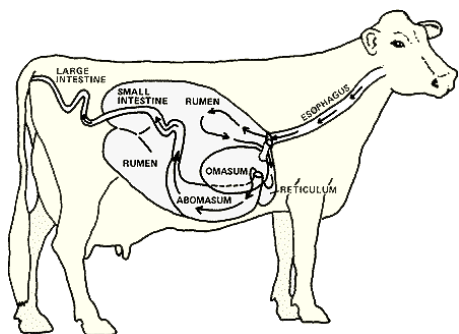
**oltre il 50%** degli acidi grassi provengono direttamente dal sangue!



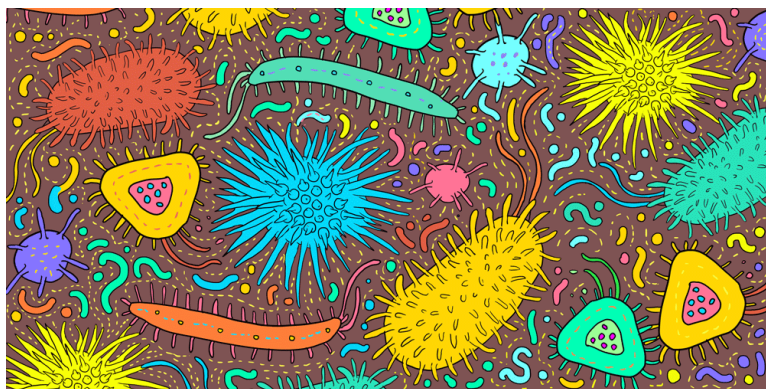


# La fabbrica degli acidi grassi

E poiché...



- 1) nei ruminanti l'alimentazione influenza anche l'**ecosistema ruminale**
- 2) una parte del grasso del latte deriva direttamente dai precursori nel rumine



... è possibile modificare la composizione del grasso variando l'alimentazione

# Un anello importante della filiera lattiero-casearia!



- **Sistema di allevamento**
  - Specie animale/razza
  - Stabulazione
  - **Alimentazione**
- **L'ambiente**
  - Clima
  - Biodiversità microbica
- **Tecnologia**
  - Trattamento del latte
  - Fermenti
  - Tipologia di caseificazione
  - Maturazione /stagionatura
- **Commercializzazione**
  - Confezionamento
  - Distribuzione



# Un anello importante della filiera lattiero-casearia!

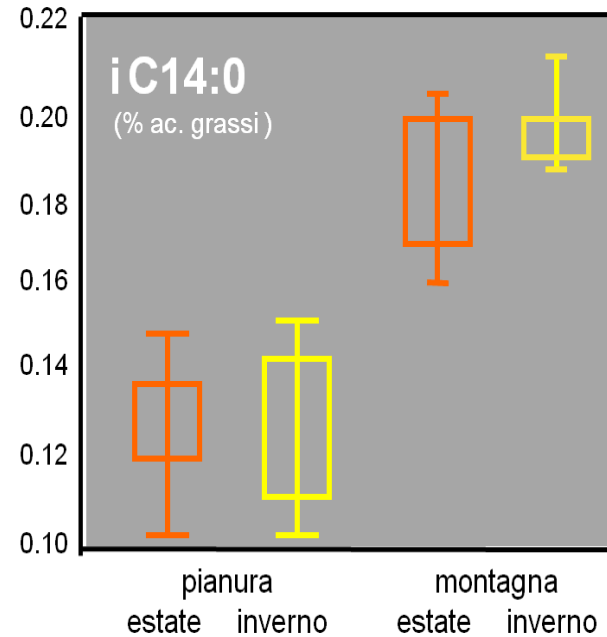
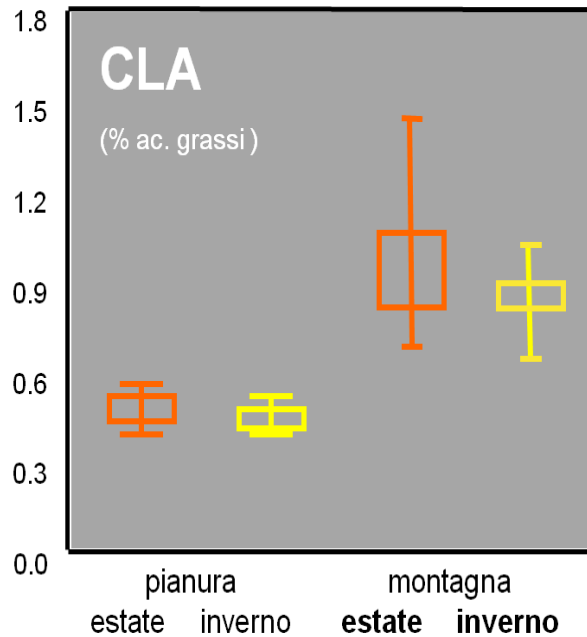
- Sistema di allevamento
  - Specie animale/razza
  - Stabulazione
  - **Alimentazione**
- L'ambiente

La pratica del pascolo incrementa notevolmente la qualità nutraceutica del grasso del latte





# L'effetto dell'alpeggio



I livelli di acido rumenico (CLA) e di acido 12-metil tridecanoico (iC14) nel grasso del latte differiscono con la stagione la zona di produzione

# *E in pianura come fare?*

Volendo **arricchire** la razione di acidi grassi polinsaturi quando non si pratica il pascolo, posso avvalermi di piante **naturalmente** ricche in questi preziosi acidi grassi. Esperimenti sono stati condotti con l'uso di semi di **lino**, di **canapa** e, più recentemente, di **camelina**.



# Un aiuto dalle oleaginose



canapa

Table 6. Fatty Acid Compositions (g Fatty Acid/100-g Oil) of Seed Oils fruits, herbs and seeds with Relatively High concentrations of  $\alpha$ -Linolenic Acid (18:3 n-3).

Fatty acid	Black Raspberry	Red Raspberry	Boysenberry	Marionberry	Blueberry	Cranberry	Buckthorn sinensis	Buckthorn Rhamnoides	O.Basilicum (basil)	Hemp
16:0	1.2-1.6	1.2-2.7	4.2	3.3	5.7	3.0-7.8	7.7-9.6	6.7-8.2	6.8-8.8	5.8-6.7
18:0	Trace	1.0	4.5	3.1	2.8	0.2-1.9	2.1-3.3	2.3-4.1	2.0-2.8	2.6-3.2
18:1	6.2-7.7	12.0-12.4	17.9	15.1	22.8	20.0-27.8	12.9-26.1	13.7-20.0	8.7-11.6	9.9-15.6
18:2	55.9-57.9	53.0-54.5	53.8	62.8	43.5	35.0-44.3	38.2-43.6	36.7-43.0	18.3-21.7	53.4-60.0
18:3 n-3	35.2-35.3	29.1-32.4	19.5	15.7	25.1	22.3-35.0	20.2-36.3	25.4-36.0	57.4-62.5	15.1-19.4
others	ND	ND	ND	ND	ND	2.5	1.9-2.5	1.8-3.8	trace	0-1.8
	Yu et al. (2005)	Yu et al. (2005)	Yu et al. (2005)	Yu et al. (2005)	Yu et al. (2005)	Yu et al. (2005)	Yu et al. (2005)	Yu et al. (2005)	Yu et al. 2005; <sup>117</sup>	Yu et al. (2005), Angers et al. (1996)

camelina

lino

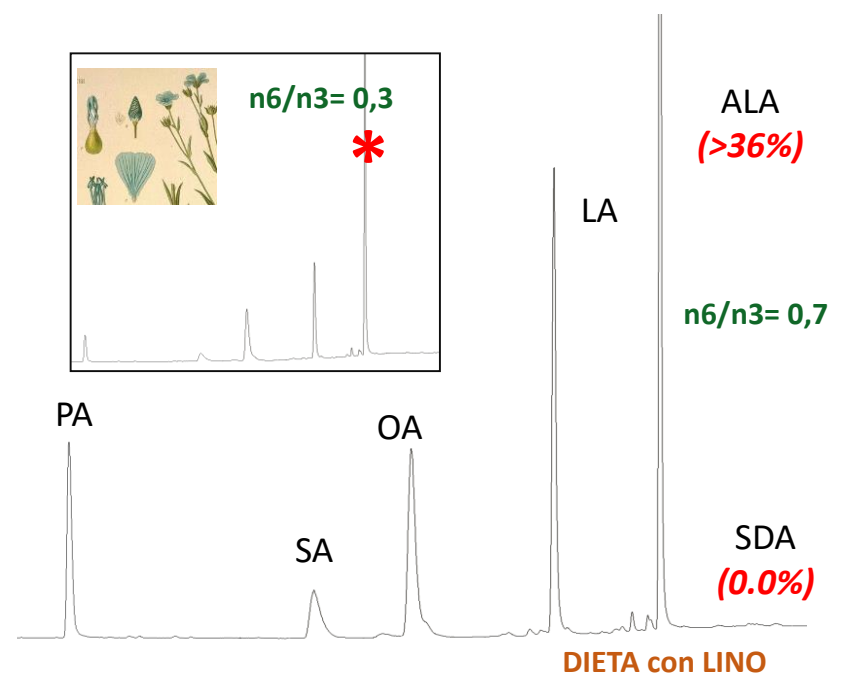
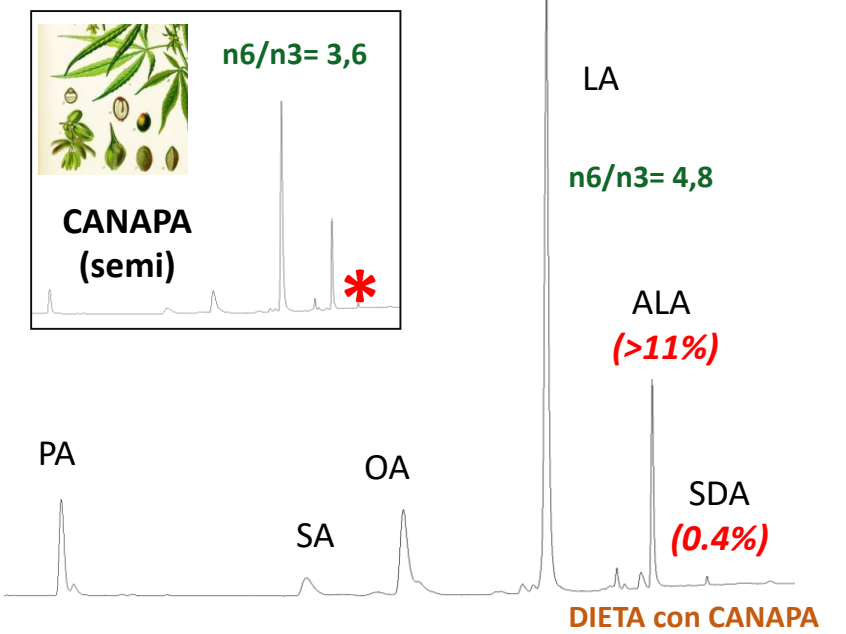
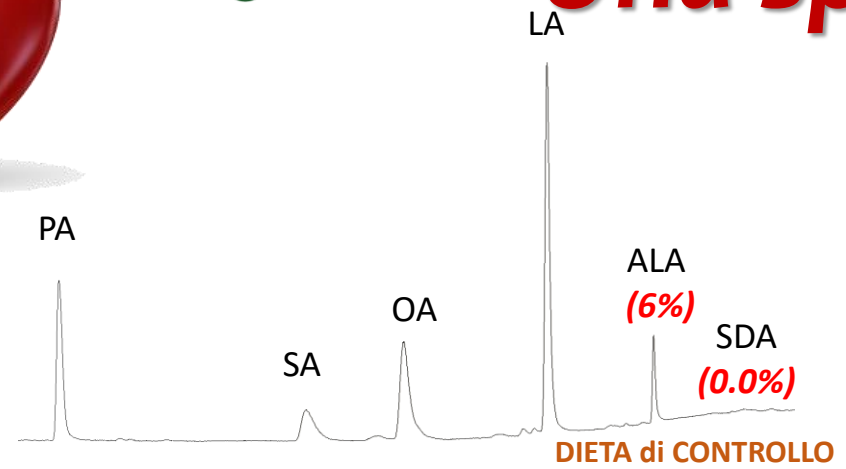
Fatty acid	Perilla	Camelina	Chia	Flax seed	Malaysian rubber seed oil	Rose fruit	Walnut	Lupin	Canola	Soybean
16:0	7	6	6	5.3	8.56	1.7-3.1	8.1	8.7	3.8	11.2
18:0	2	2	3	3.3	10.56	1.7-2.5	2.8	0.8	1.7	4.1
18:1	14	13	7	17.9	22.95	14.7-18.4	15.9	45.8	58.2	24.3
18:2n-6	17	16	20	17.7	32.28	48.6-54.4	59.7	24.1	20.1	54.6
18:3n-3	61	39	63	58.7	19.22	16.4-18.4	13.1	11.3	9.6	8.3
	Gunstone et al. (1994), Siriamorppun et al. (2006)	Yu et al. (2005), Budin et al. (1995)	Coates and Ayerza (1998), Yu et al. (2005)	Gurstone et al. (1994), Hassan-Zadeh et al. (2008)	Salimon and Abdullah (2009)	Yu et al. (2005)	Venkatachalam and Sathe (2006)	Bhardwaj et al. (2004)	Przybylski et al. (2005)	Yu et al. (2005)

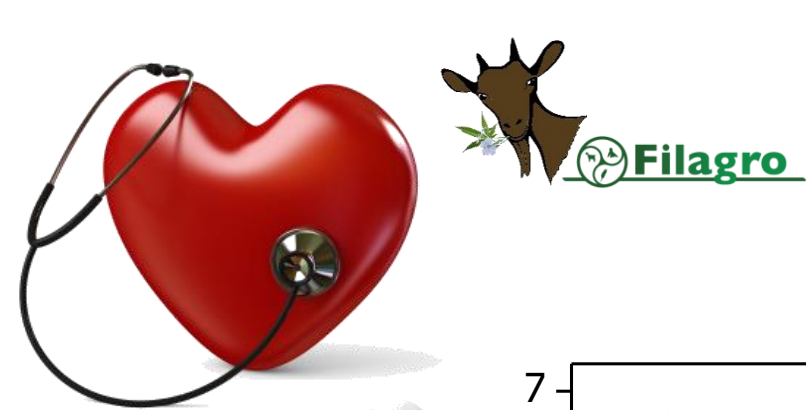
Elahe Abedi & Mohammad Ali Sahari 2014  
Food Science & Nutrition 2(5): 443-463



# Una sperimentazione: il progetto **FILAGRO**

**KEY:**  
PA, C16:0 palmitic acid  
SA, C18:0, stearic acid  
OA, C18:1n9, oleic acid  
LA, C18:2n6, linoleic acid  
ALA, C18:3n3,  $\alpha$ -linolenic acid  
SDA, C18:4n3, stearidonic acid

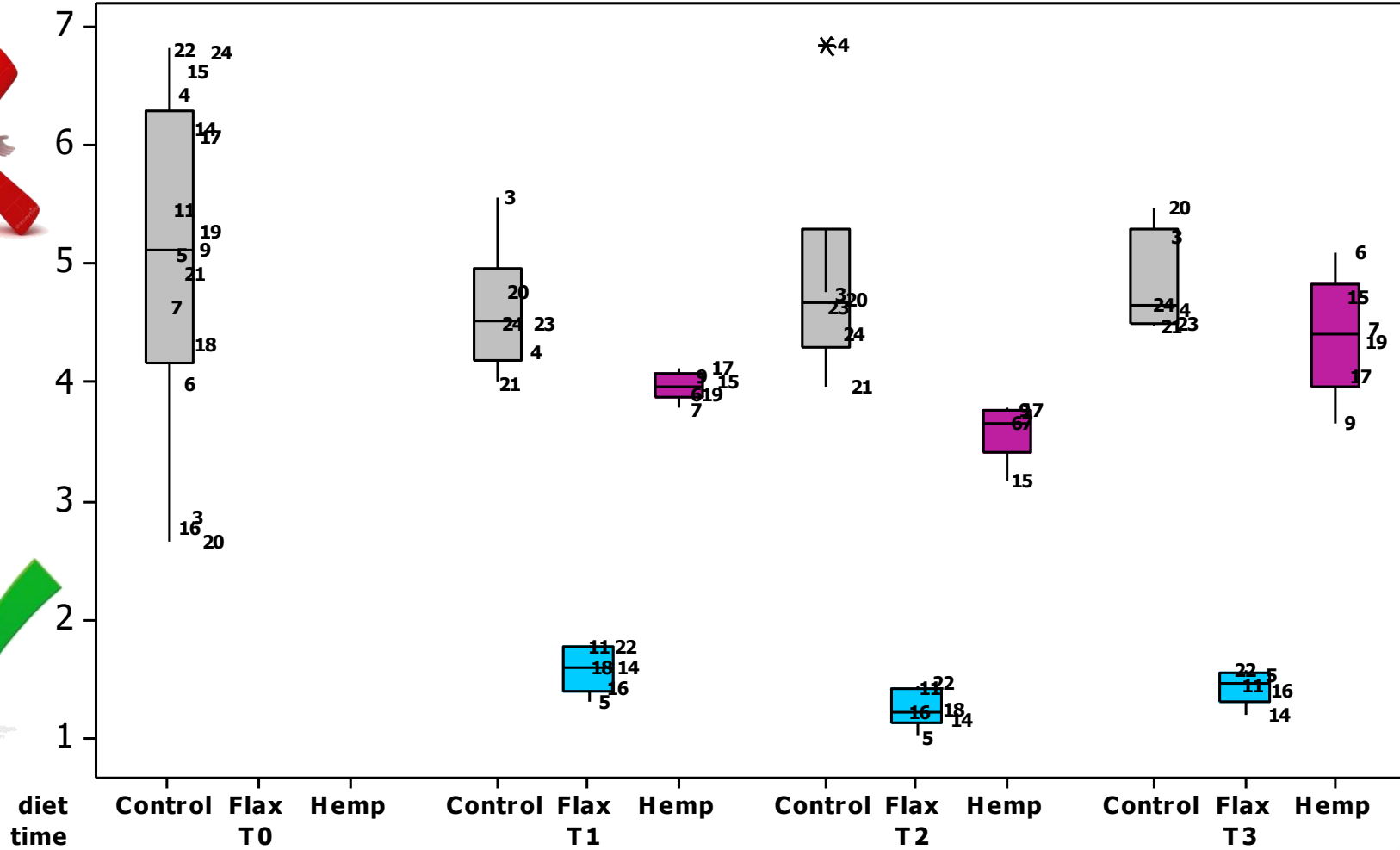


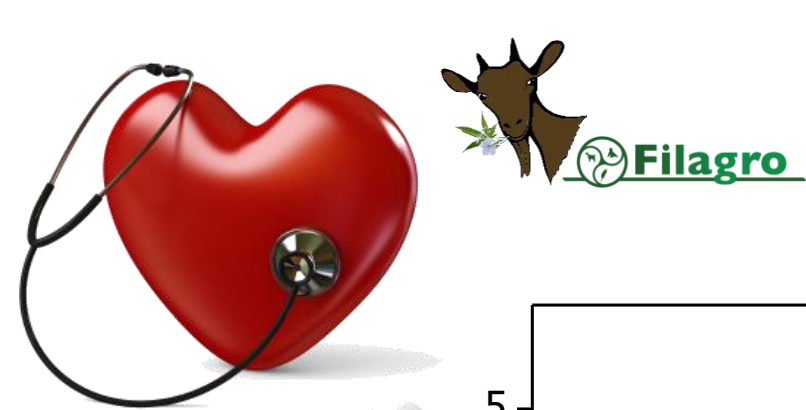


Filagro

# Una sperimentazione: il progetto **FILAGRO**

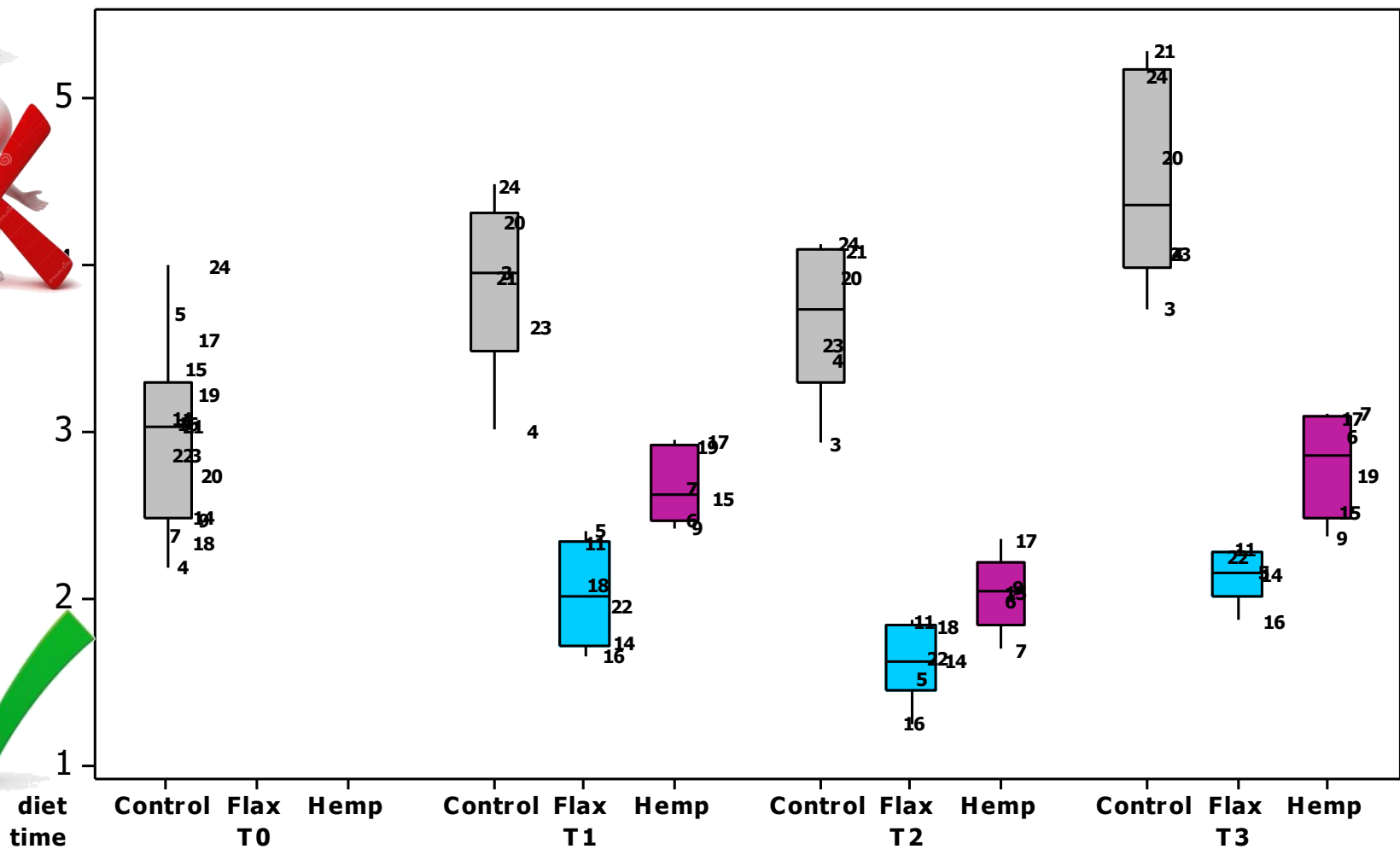
## Omega6:Omega3 ratio





# Una sperimentazione: il progetto **FILAGRO**

## Atherogenic Index

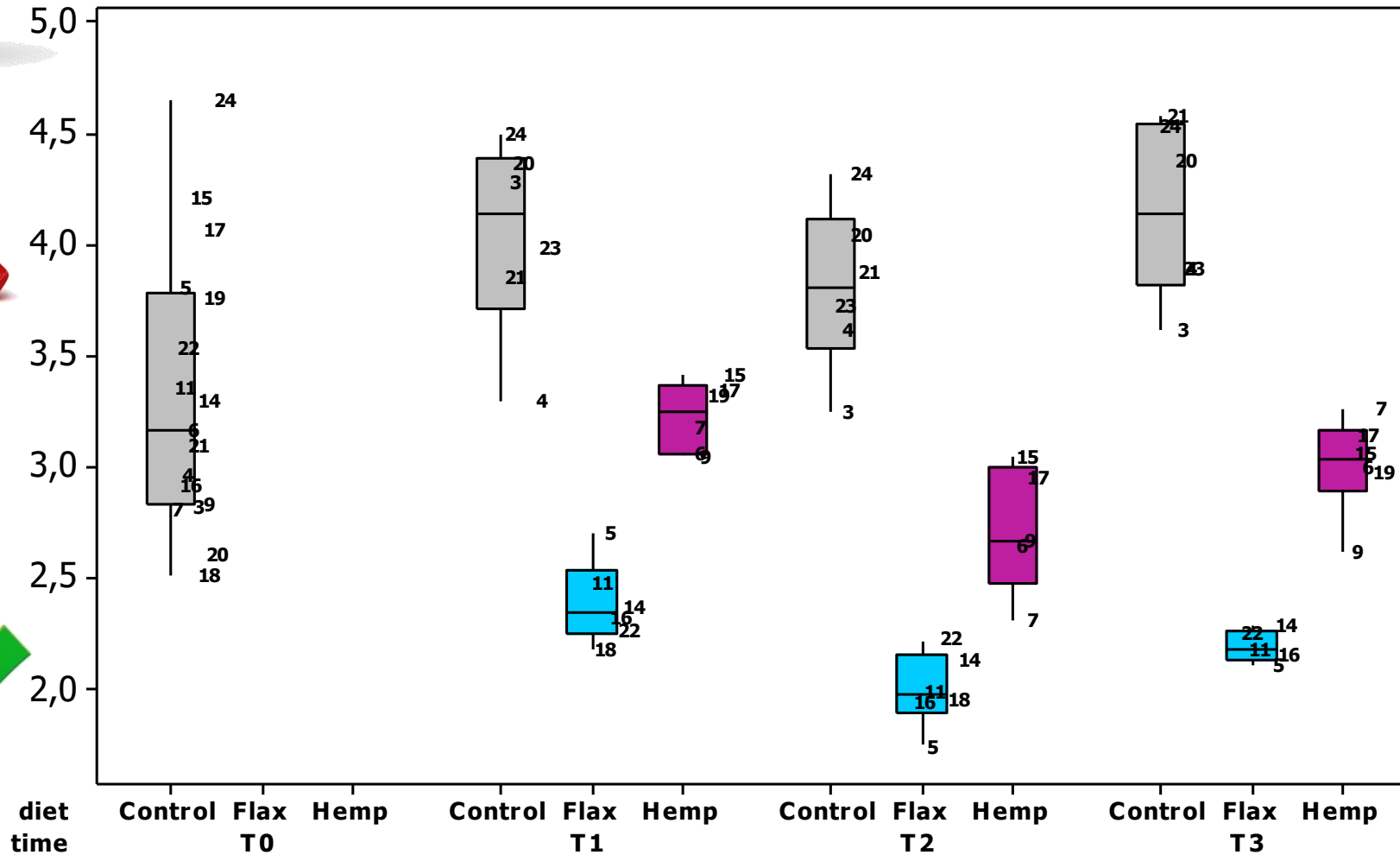


$$A \text{ index} = \frac{C12:0 + (4 \times C14:0) + C16:0}{MUFA + PUFA}$$



# Una sperimentazione: il progetto **FILAGRO**

## Thrombogenic Index

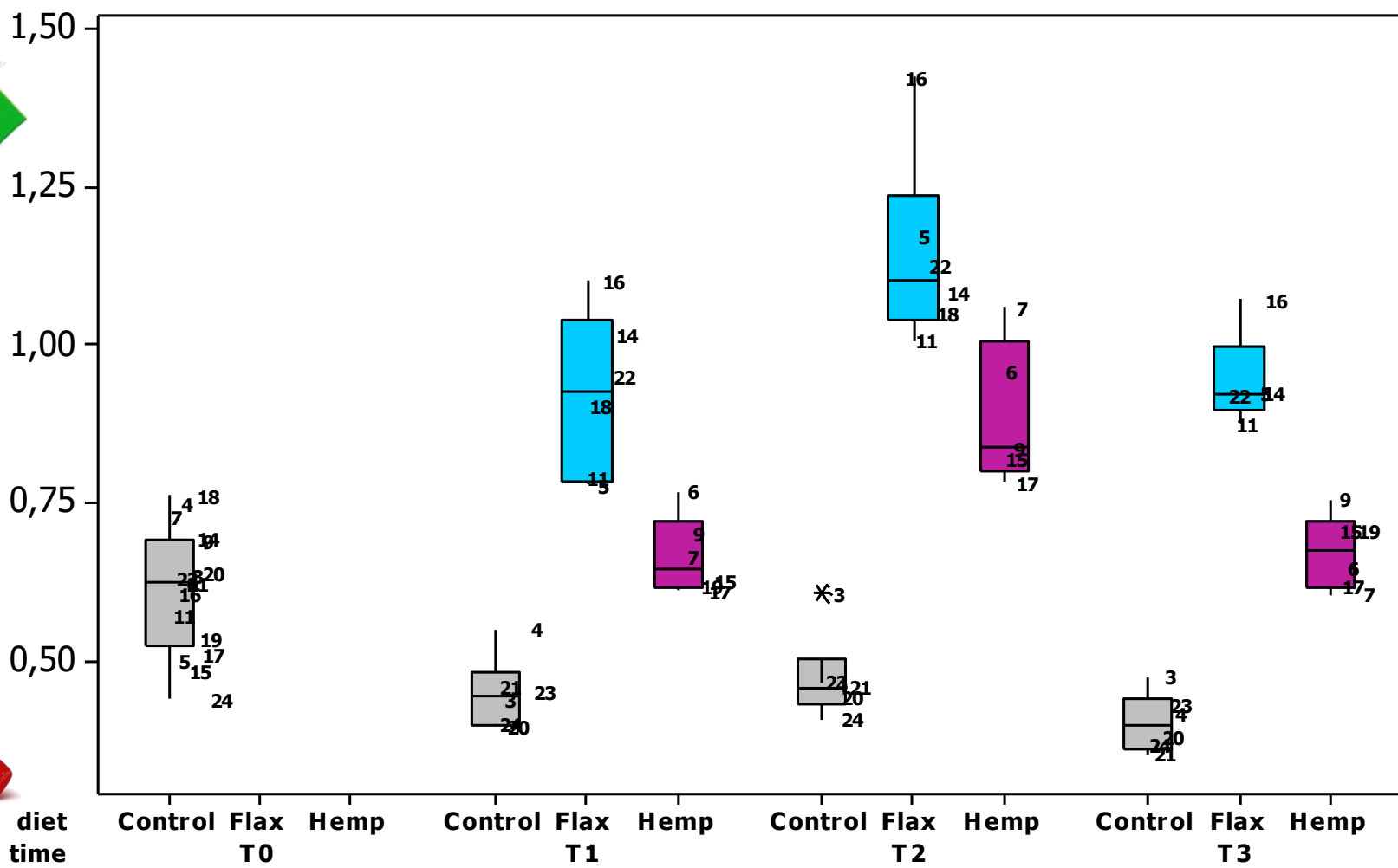


$$T \text{ index} = \frac{C14:0 + C16:0 + C18:0}{\frac{MUFA}{2} + \frac{\sum n6}{2} + 3\sum n3 + \frac{\sum n3}{\sum n6}}$$



# Una sperimentazione: il progetto **FILAGRO**

Hypocholesterolaemic:Hypercholesterolaemic ratio



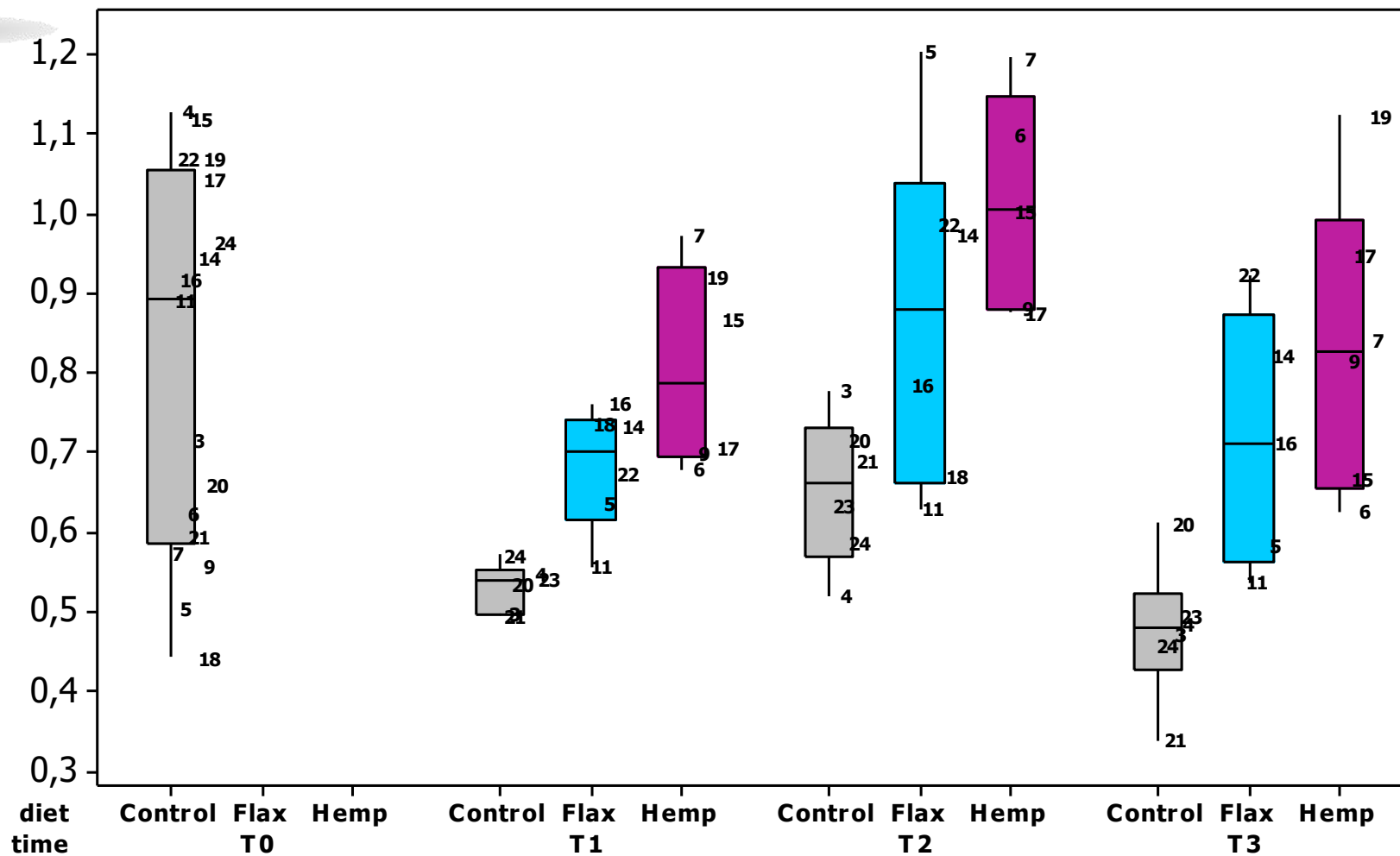
$$HH \text{ index} = \frac{C18:1n9 + C18:2n6 + C20:4n6 + C18:3n3 + C20:5n3 + C22:5n3 + C22:6n3}{C14:0 + C16:0}$$





# Una sperimentazione: il progetto **FILAGRO**


## trans Vaccenic Acid



Lodi 1.12.18

Giornata studio sulle  
problematiche attuali del settore  
lattiero-caseario

# conclusioni

- 
- La presenza di elevate percentuali di fieno nella dieta animale influenza positivamente il contenuto di alcuni acidi grassi di interesse nutrizionale
  - Le diete arricchite con semi di lino e di canapa hanno mostrato un miglioramento dei parametri di valutazione del grasso del latte che rimangono stabili nel corso della lattazione.

# conclusioni

Oggi siamo in grado di migliorare le caratteristiche nutraceutiche dei prodotti caseari, in modo naturale, intervenendo sulla filiera di produzione senza utilizzo di additivi

