



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Dipartimento Scienze Animali, della Nutrizione e degli Alimenti
Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali – UCSC –
Piacenza

La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo: antiossidanti, nutraceutici, omega3.

Piccioli Cappelli Fiorenzo, Rastelli Silvia, Mulazzi Annalisa, Bertuzzi Terenzio

Progetto MIFISSO

VALORIZZAZIONE DEI PRODOTTI A LATTE
CRUDO, PASCOLO E SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

29 novembre 2019



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo: antiossidanti, nutraceutici, omega3

Il tipo di foraggi e la modalità di somministrazione: freschi o conservati, utilizzati nell'alimentazione dei bovini da latte influenzano il contenuto del latte

➤ *in composti con attività antiossidanti:*

- *Luteina e vitamina A*
- *Polifenoli*
- *Acido fitanico*

➤ *la composizione acidica del grasso*

➤ *il profilo delle sostanze aromatiche*

Org. Agr.
DOI 10.1007/s13165-012-0021-z

Phytanic acid content and SRR/RRR diastereomer ratio in milk from organic and conventional farms at low and high level of fodder input

Ton Baars • Markus Schröder • Daniel Kusche • Walter Vetter

J. Dairy Sci. 89:1938–1950

© American Dairy Science Association, 2006.

Comparing the Fatty Acid Composition of Organic and Conventional Milk

K. A. Ellis,^{*1} G. Innocent,^{*} D. Grove-White,[†] P. Cripps,[†] W. G. McLean,[‡] C. V. Howard,[§] and M. Mihm[#]

JOURNAL OF
AGRICULTURAL AND
FOOD CHEMISTRY

Article

pubs.acs.org/JAFC

Content and Distribution of Phytanic Acid Diastereomers in Organic Milk As Affected by Feed Composition

Brita N. Che,[†] Troels Kristensen,[‡] Caroline Nebel,[†] Trine K. Dalgaard,[†] Lars I. Hellgren,[§] Jette F. Young,[†] and Mette K. Larsen^{*,†}



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo: antiossidanti, nutraceutici, omega3



Si è voluto quindi valutare il livello di antiossidanti, (polifenoli) di acidi grassi e il profilo aromatico nel latte di bovine allevate:

- ✓ nella Pianura Padana e alimentate con alimenti conservati
- ✓ sugli Appennini Piacentini e alimentate con foraggi verdi (pascolo)



Luglio-agosto 2018

11 campioni latte e 5 formaggi da 5 allevamenti, in cui si mantenevano le bovine al pascolo;

14 campioni di latte da stalle convenzionali che utilizzavano alimenti conservati (fieni, concentrati e insilato di mais).

Determinazione cromatografica (HPLC-FL, LC-MS/MS, GC-FID, GC-SPME-MS)

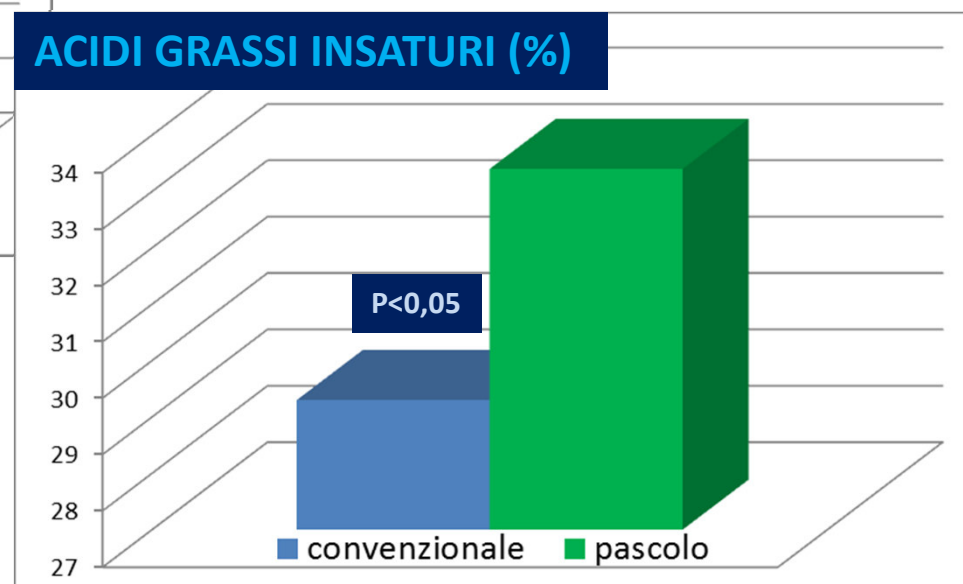
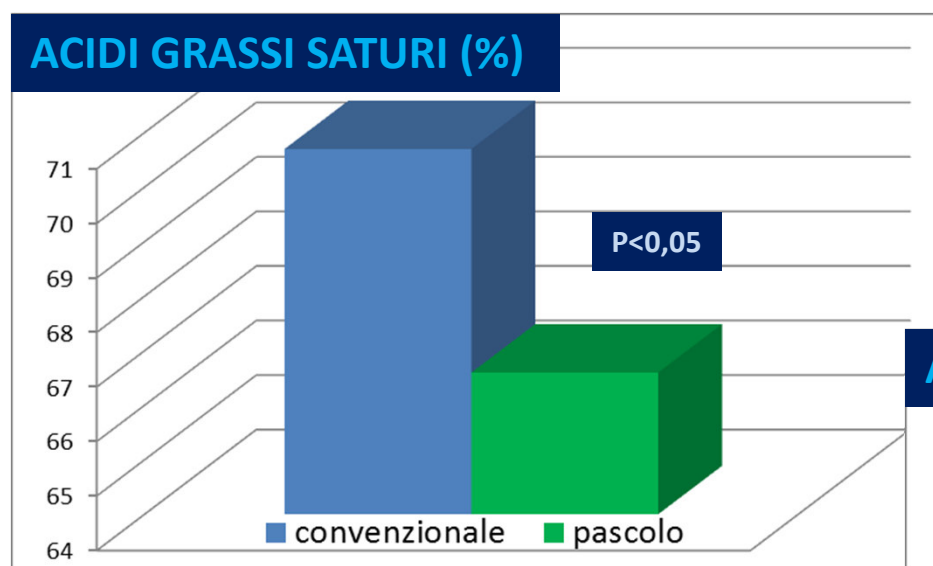


UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

*La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo:
antiossidanti, nutraceutici, omega3*

Composizione acidica del grasso del latte

Maggiore contenuto di acidi grassi INSATURI nei latti di pascolo.



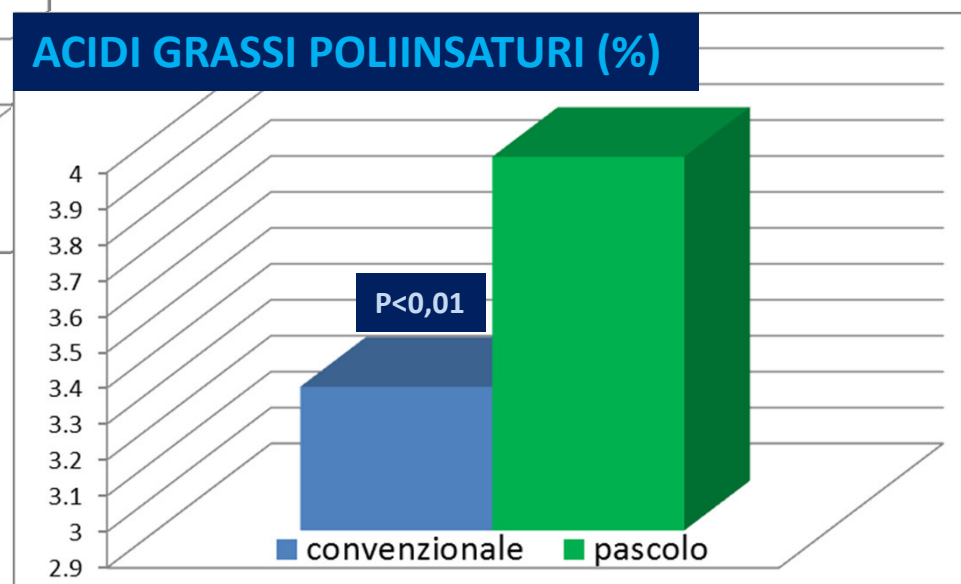
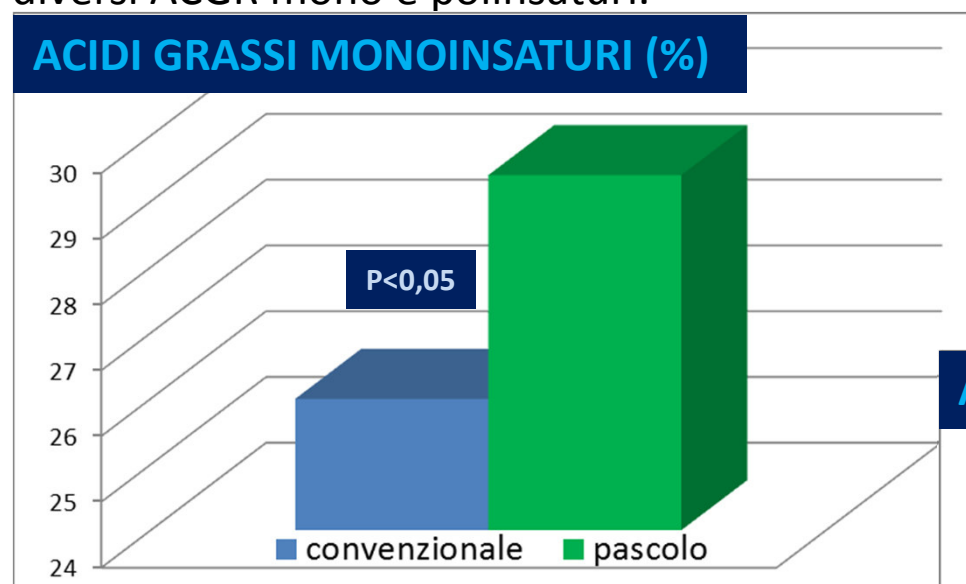


UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

*La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo:
antiossidanti, nutraceutici, omega3*

Composizione acidica del grasso del latte

Tra gli acidi grassi INSATURI le differenze tra convenzionale e pascolo si mantengono anche tra i diversi ACGR mono e polinsaturi.



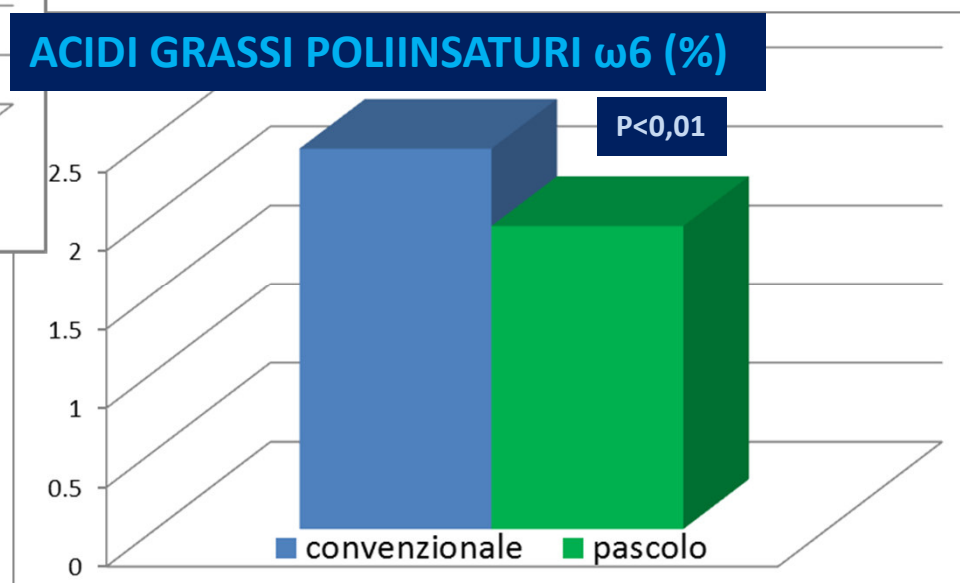
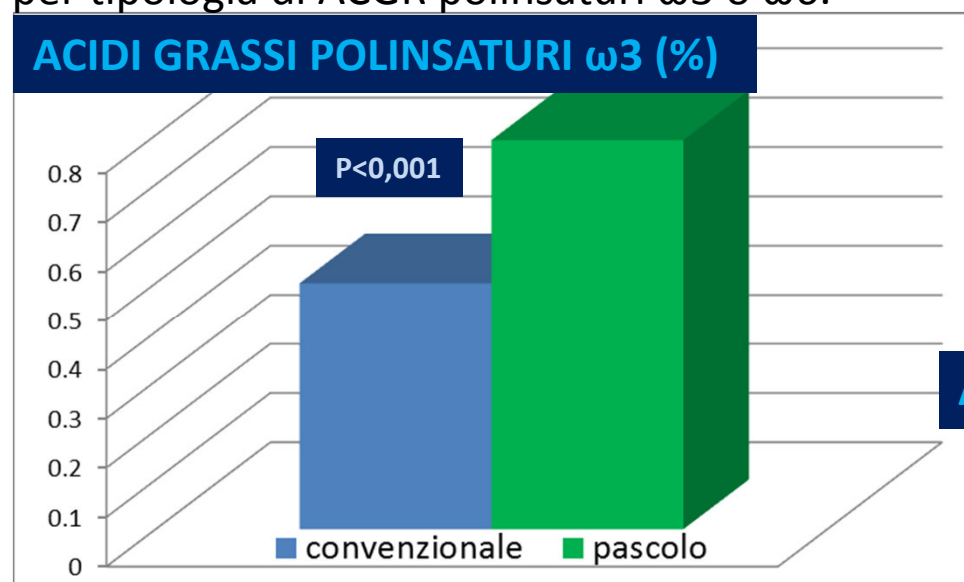


UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

*La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo:
antiossidanti, nutraceutici, omega3*

Composizione acidica del grasso del latte

Tra gli acidi grassi POLINSATURI le differenze tra convenzionale e pascolo si mantengono anche per tipologia di ACGR polinsaturi $\omega 3$ o $\omega 6$.



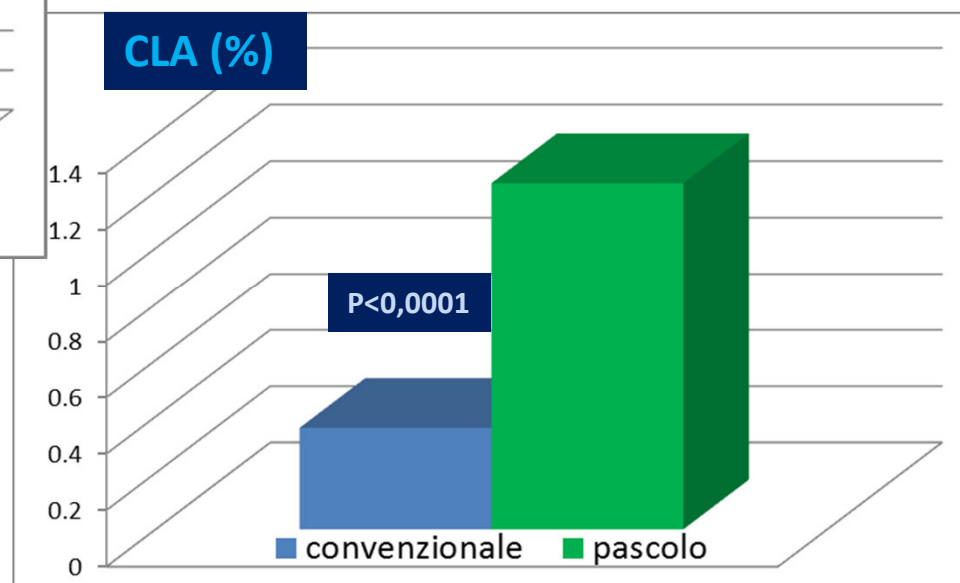
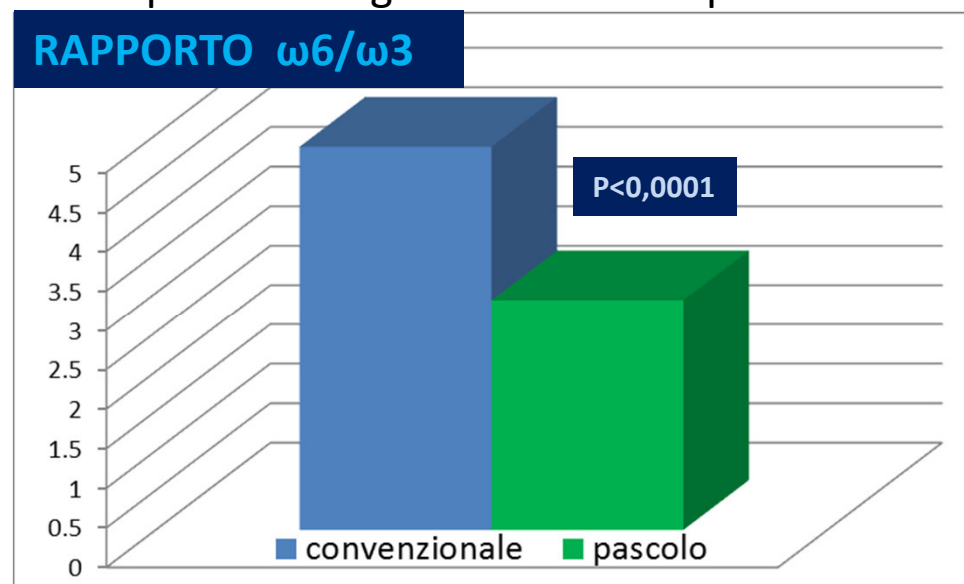


UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

*La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo:
antiossidanti, nutraceutici, omega3*

Composizione acidica del grasso del latte

Quindi migliora il rapporto tra gli ACGR polinsaturi $\omega 3$ e $\omega 6$ e anche il CLA (C 18:2 c9,t11) nei latti di pascolo è significativamente più elevato



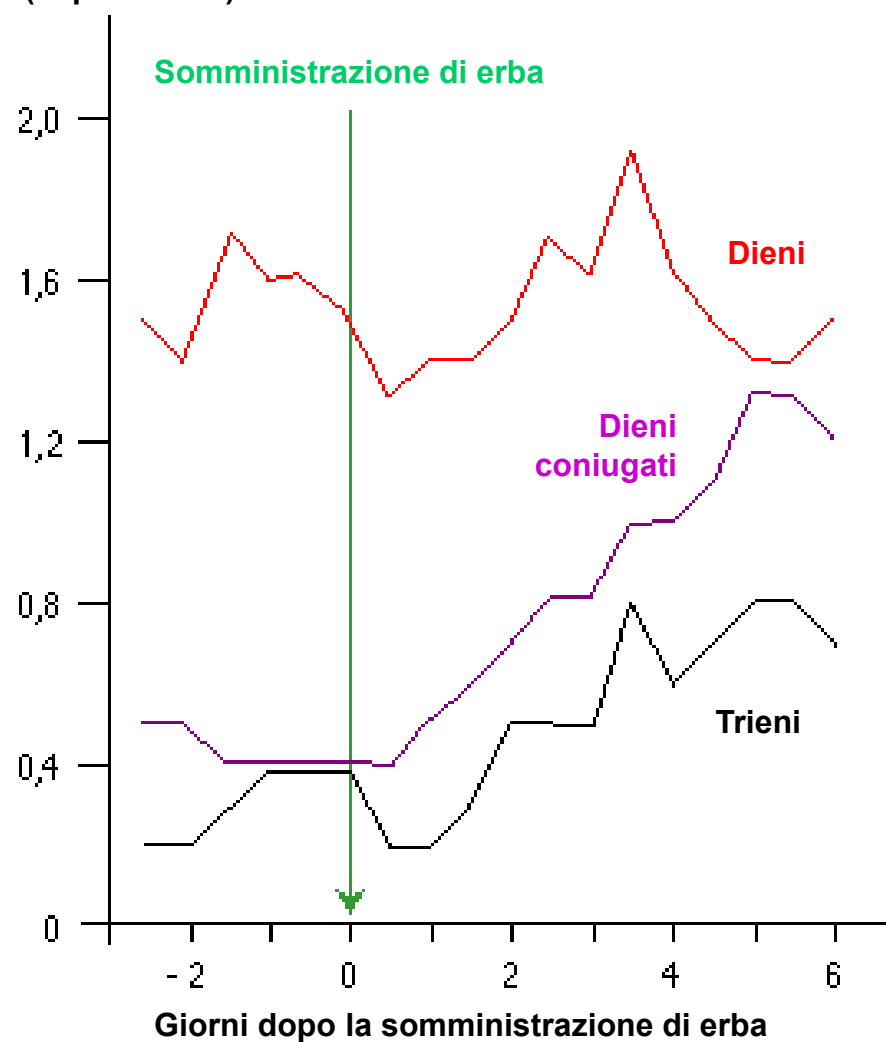


UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo: antiossidanti, nutraceutici, omega3

Effetti della somministrazione di erba sul tenore del latte di vacca in dieni (principalmente C18:2), dieni coniugati (principalmente CLA) e trieni (principalmente C18:3) (Kuzdzal-Savoie et Kuzdzal 1961).

Tenore del latte in acidi grassi
(% ponderale)





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

*La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo:
antiossidanti, nutraceutici, omega3*

	Trifo- glio bian- co	Trifoglio violetto		Erba medica		Loietto			Dactylis	Erba di pascolo	
Riferimenti	(3)	(3)	(5)	(4)	(7)	(1)	(4)	(6)	(3)	(2)	(3)
C 14:0	1,1	2,2	0,9	2,4	0,3	0,2	1,7	0,6	1,4	1,1	
C 16:0	6,5	14,5	13,2	17,6	17,3	11,9	15,3	15,7	11,2	15,9	15,9
C 18:0	0,5	3,7	1,5	4,4	0,6	1,0	1,4	1,9	2,6	2,0	2,0
saturo C > 18	2,0				0,2			2,4		0,5	
C 16:1 (n-9)	2,5	Tr	1,5	1,7	0,4	1,7	1,9	2,7	6,4	2,5	
C 18:1 (n-9)	6,6		1,0	3,0	0,4	2,2	1,8	2,7		3,4	3,4
C 18:2 (n-6)	18,5	5,6	13,6	26,2	13,0	14,6	11,2	11,9		13,2	13,2
C 18:3 (n-3)	60,7	72,3	67,4	47,6	66,7	68,2	66,4	56,5	76,5	61,3	61,3
n-6 / n-3	0,30	0,08	0,20	0,55	0,19	0,21	0,17	0,21		0,22	0,22
(1) Gray <i>et al</i> /1967, (2) Garton 1967, (3) Hawke 1973, (4) Schnetzer 1975, (5) Outen <i>et al</i> /1975, (6) Body et Hansen 1978, (7) Novikov <i>et al</i> /1987.											

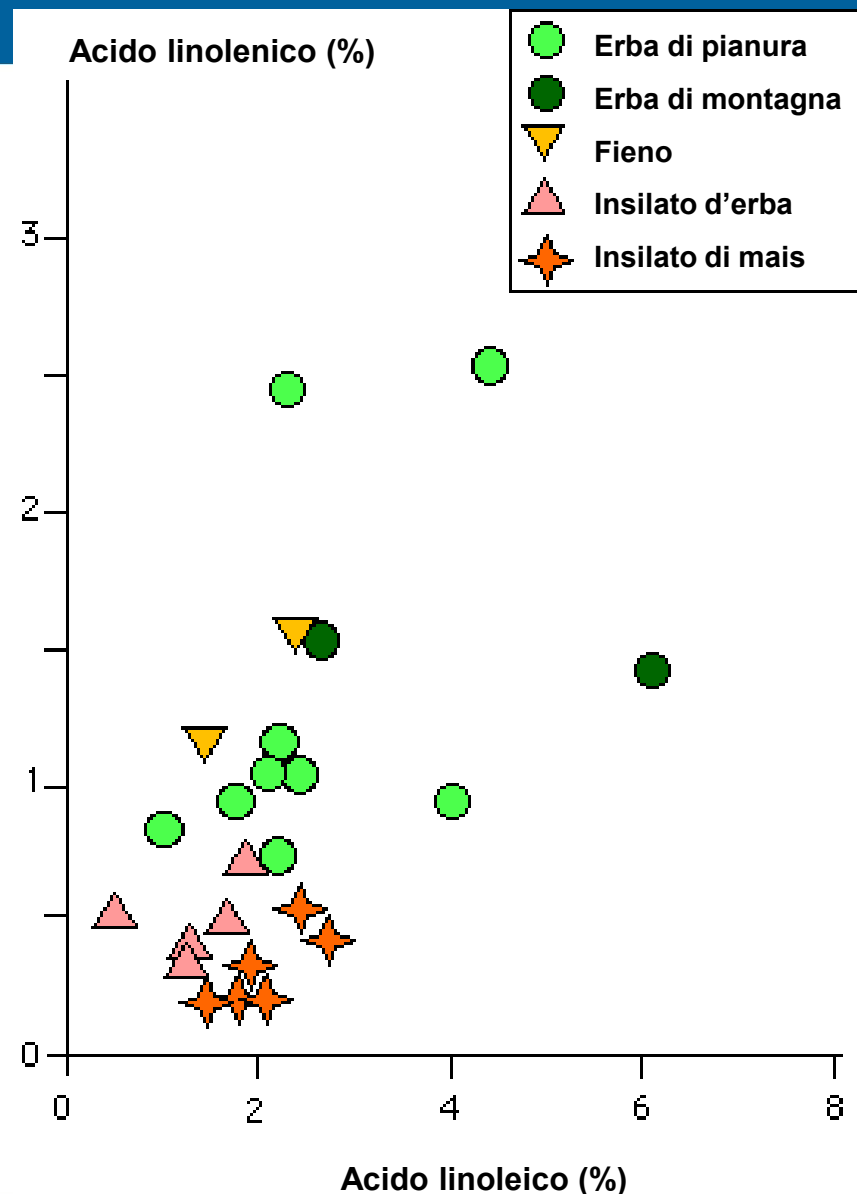
Composizione in acidi grassi dei foraggi verdi (in % degli acidi grassi o dei loro esteri metilici totali).



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo: antiossidanti, nutraceutici, omega3

Tenore in acido linoleico e linolenico del latte di vacche che ricevevano diete basate su diversi foraggi (Chilliard *et al* 2001).





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

*La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo:
antiossidanti, nutraceutici, omega3*

	Loietto Hawke 1963		Lolium perenne Gonda a/a/1992		Trifoglio bianco Gonda a/a/1992	
Stadio	giovane	maturità	giovane	maturità	giovane	maturità
C 14:0	0,6	1,0	2,4	6,5	1,3	2,2
C 16:0	11,8	16,2	20,5	33,3	20,1	23,5
C 16:1	1,5	1,5	2,3	2,0	4,0	3,3
C 18:0	0,9	1,3	5,7	11,4	4,4	6,9
C 18:1	1,6	2,6	4,1	10,7	3,5	6,0
C 18:2	8,4	11,9	14,5	13,5	15,6	20,8
C 18:3	74,8	64,9	46,3	15,5	47,1	33,8

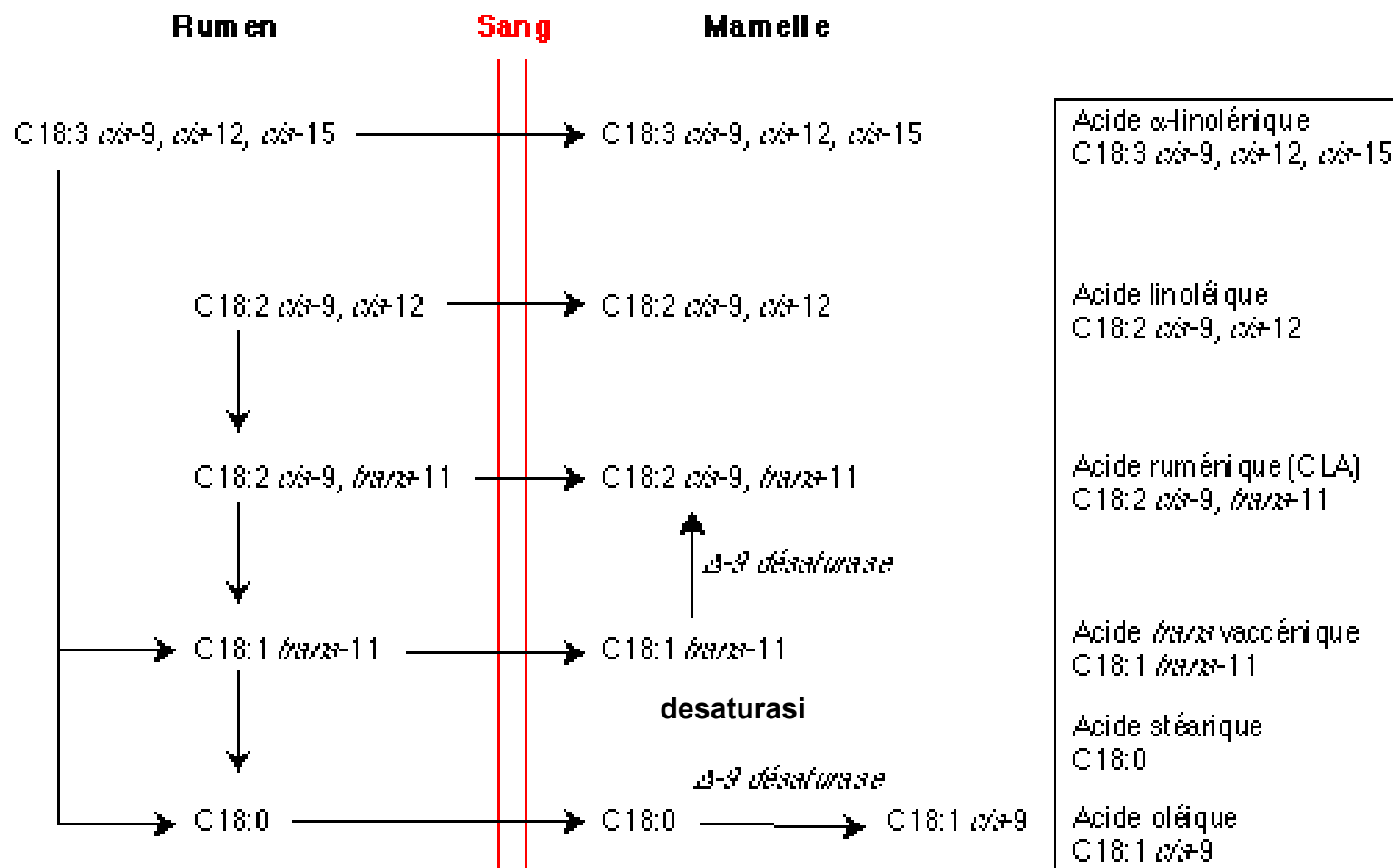
Influenza dello stadio vegetativo sulla composizione in acidi grassi di alcuni foraggi verdi (in % degli acidi grassi totali).



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

*La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo:
antiossidanti, nutraceutici, omega3*

Principali vie di sintesi degli acidi grassi *trans* e del CLA del latte



Il C18:1 nel rumine è presente al 70% nelle forme *trans*, in una popolazione alquanto complessa composta da 7 forme *trans* e 6 forme *cis*, all'interno della quale l'isomero *trans*-11 rappresenta l'80% degli isomeri *trans*.



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

*La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo:
antiossidanti, nutraceutici, omega3*

Linolenic Acid
cis-9, *cis*-12, *cis*-15 C_{18:3}



trans-10, *cis*-12, *cis*-15 C_{18:3}



trans-10, *cis*-15 C_{18:2}



trans-10 C_{18:1}



Stearic Acid
C_{18:0}

Linoleic Acid
cis-9, *cis*-12 C_{18:2}



trans-10, *cis*-12 CLA



**Bioidrogenazione
ACGR con
coinvolgimento
della *cis* 9 *trans*
10 isomerasi (ad
es quando il pH
del rumine è
basso: <6). In tal
caso *trans* 10
C_{18:1} è la forma
predominante e
rimpiazza *trans* 11
C_{18:1}**



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo: antiossidanti, nutraceutici, omega3

Acido vaccenico: C18:1_{t11}

Human health benefits of vaccenic acid

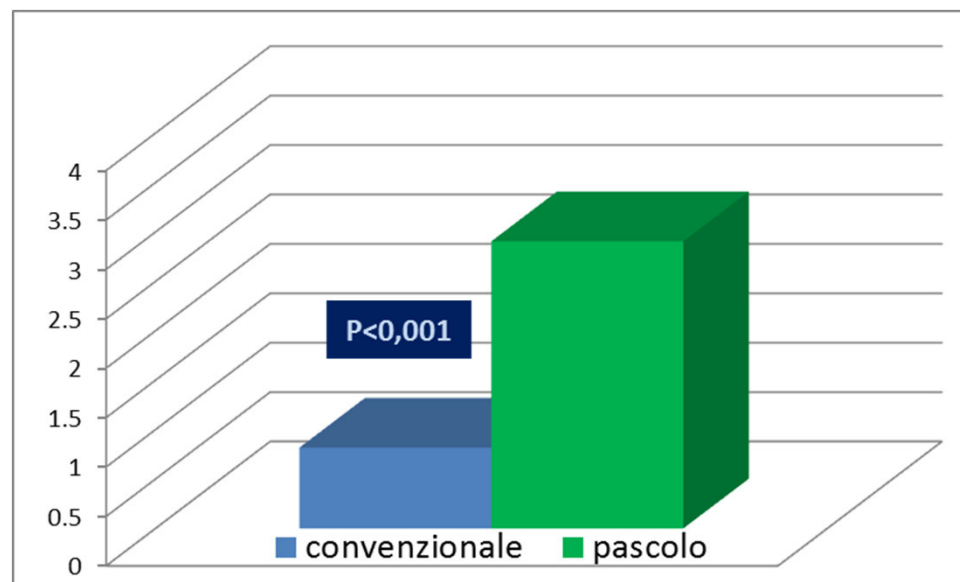
C.J. Field,¹ H.H. Blewett, S. Proctor, and D. Vine. Appl.

Physiol. Nutr. Metab. 34: 979–991 (2009) doi:10.1139/H09-079

Published by NRC Research Press:

Att.ne ci sono luci e ombre

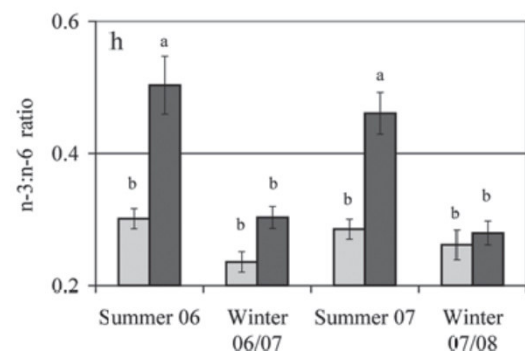
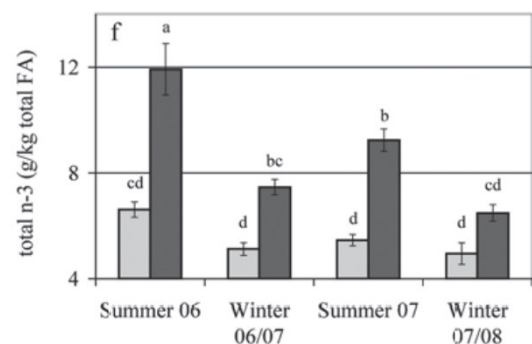
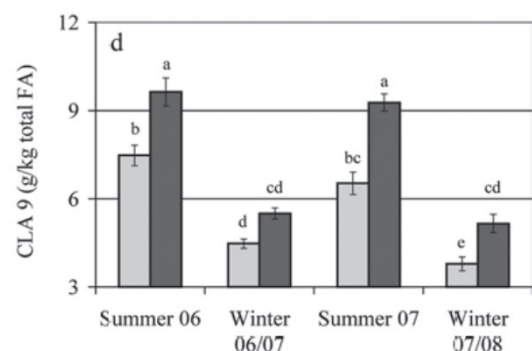
Trans-11 Vaccenic Acid Dietary Supplementation Induces Hypolipidemic Effects in JCR:LA-cp Rats . Ye Wang, et al., The Journal of Nutrition, Volume 138, Issue 11, November 2008, Pages 2117–2122, <https://doi.org/10.3945/jn.108.091009>





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo: antiossidanti, nutraceutici, omega3



Diverso contenuto in acidi grassi in latte di vacche da allevamenti biologici (barre scure) o convenzionale (barre chiare) (Butler et al., JDS, 2016)

	conv	organic
Vaccenic acid (C18:1 t11)	11.5	16.2

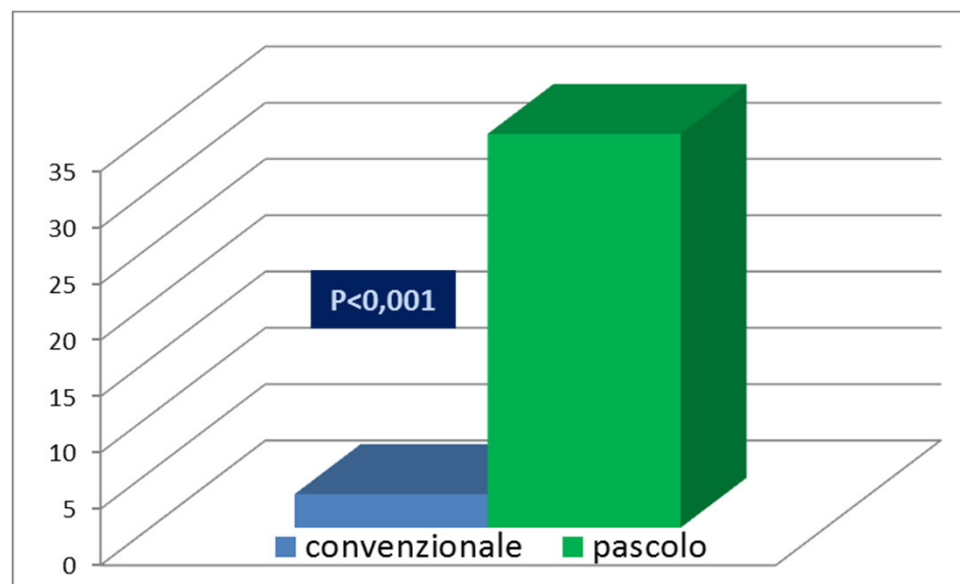


UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo: antiossidanti, nutraceutici, omega3

	pascolo		convenzionale		
	positivi	range	positivi	range	P<
Luteina:	10/11 (91%)	11 – 171 ppb	12/14 (86%)	1 – 6 ppb	,001

simile al beta carotene è stato dimostrato che i carotenoidi zeaxantina e luteina proteggono le cellule della retina la cui degradazione è una delle cause più diffuse di cecità negli anziani.



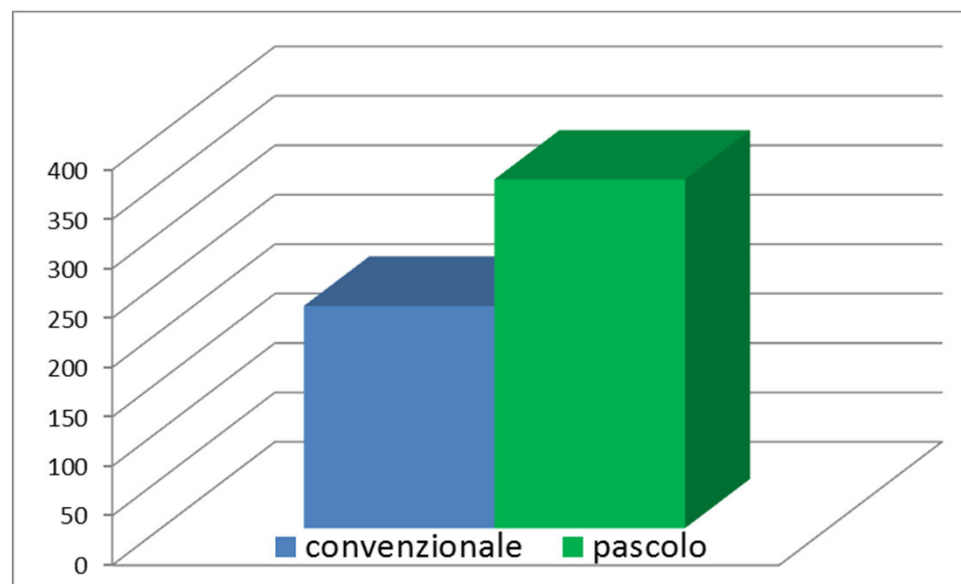


UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo: antiossidanti, nutraceutici, omega3

	pascolo		convenzionale		
	positivi	range	positivi	range	P<
Vitamina A:	10/11 (91%)	103 – 703 UI/kg	12/14 (86%)	39 – 782 UI/kg	NS

vitamina essenziale per l'organismo
ne troviamo di più nel latte di bovine al pascolo (verde) nonostante
molte delle diete «convenzionali» siano integrate



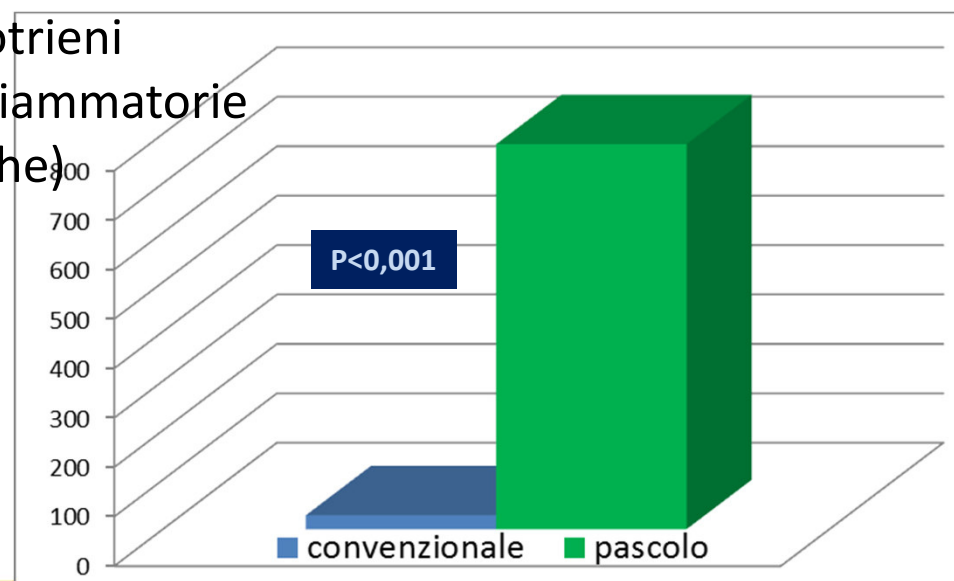


UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo: antiossidanti, nutraceutici, omega3

	pascolo		convenzionale		
	positivi	range	positivi	range	P<
Ferulico:	10/11 (91%)	44 - 1403 ppb	14/14 (100%)	23 - 36 ppb	,001

- ✓ in generale è un buon antiossidante (↓ i radicali liberi dell'ossigeno)
- ✓ inibisce la xantina ossidasi: potrebbe essere utile nel prevenire la comparsa della gotta
- ✓ interferisce l'enzima 5-lipossigenasi (5-LOX):
trasforma l'acido arachidonico in leucotrieni
potenti mediatori di alcune reazioni infiammatorie
(ad es. nel controllo delle crisi asmatiche)



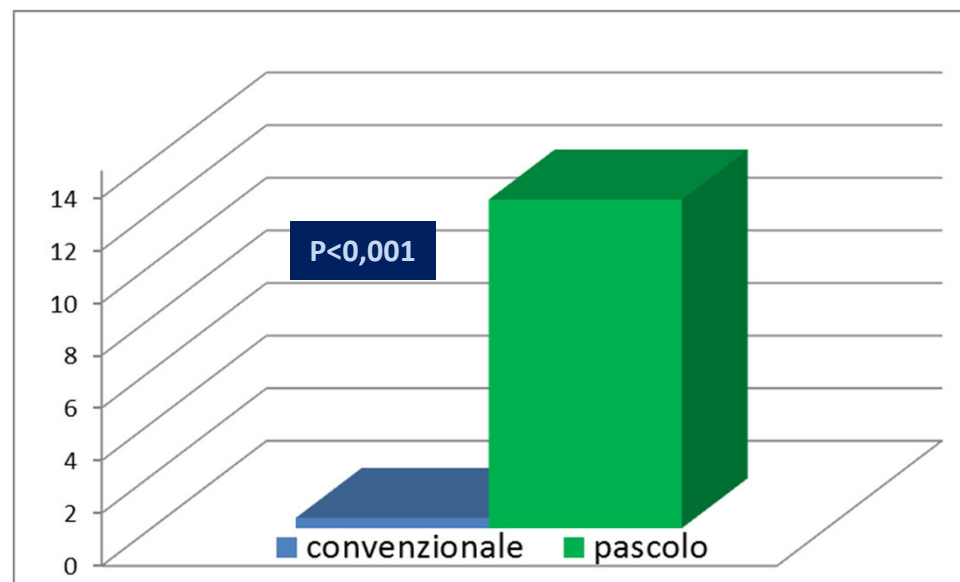


UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo: antiossidanti, nutraceutici, omega3

	pascolo		convenzionale		
	positivi	range	positivi	range	P<
Clorogenico	10/11 (91%)	1 - 31 ppb	4/14 (29%)	1 - 2 ppb	,001

- ✓ effetto antiossidante (generale dei polifenoli)
- ✓ effetto (modesto) ipotensivo
- ✓ rallenta l'assorbimento del glucosio nel sangue dopo un pasto (↓ rischi diabete???)
 - ↳ nell'insieme tali effetti potrebbero coadiuvare la perdita di peso corporeo indotta da interventi dietetici e comportamentali (aumento dell'attività fisica).





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo: antiossidanti, nutraceutici, omega3

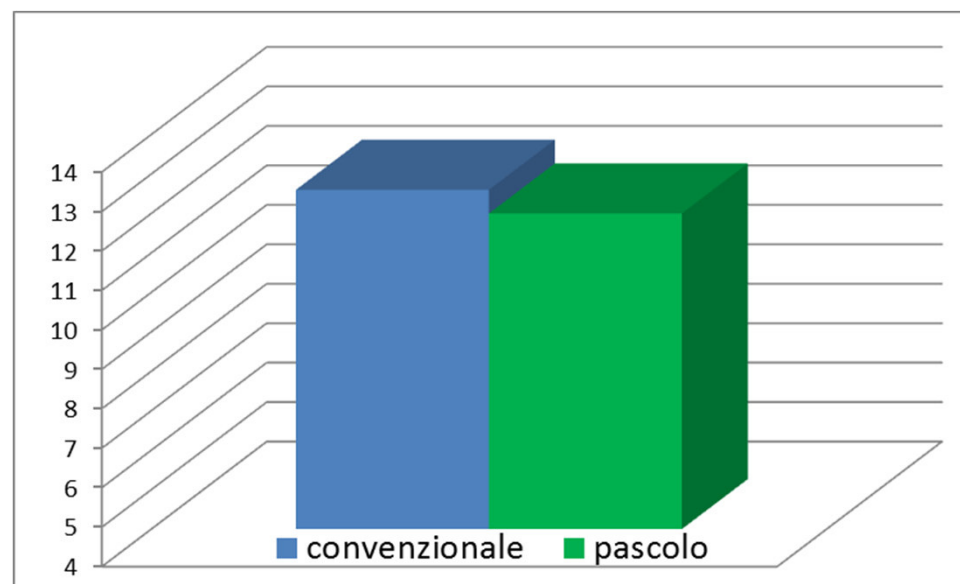
Apigenina

Flavone: sottoclasse di composti chimici di origine naturale appartenenti alla classe dei flavonoidi.

Ha numerose attività nutraceutiche, tra cui:

- ✓ effetto negativo sulla fosfolipasi A2, enzima che scinde i lipidi di membrana per generare precursori di mediatori dell'infiammazione come le prostaglandine;
- ✓ azione inibitoria su certe protein-chinasi della famiglia delle tirosina chinasi, come il recettore del PDGF, coinvolte nella proliferazione cellulare e nella genesi di certi tumori;

Presente in tutti i campioni, il dato più elevato = 18,6 ppb in latte di bovine al pascolo





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

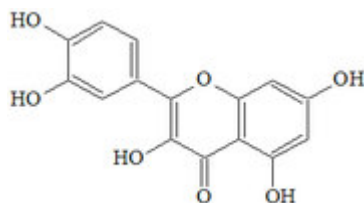
La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo: antiossidanti, nutraceutici, omega3

Quercitina

La quercetina, appartenente al gruppo dei flavonoli (e più precisamente è un tetraossiflavonolo), è la componente agliconica di vari glicosidi, tra cui la rutina e la quercitrina.

Ha numerose attività nutraceutiche, tra cui:

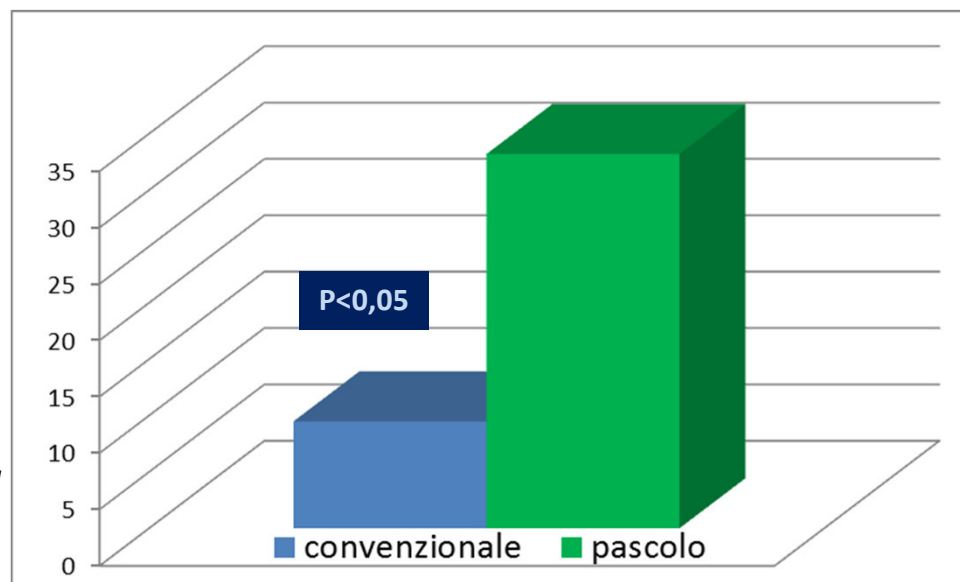
- ✓ effetto negativo sulle chinasi dei fosfoinositidi PI3K e PI4P-5K, coinvolte nelle risposte proliferative innescate dalle vie mitogeniche;
- ✓ azione sostegno Long-term potentiation (LTP): raccolta elaborazione e stoccaggio delle informazioni e livello celebrale (memoria);



Presente in tutti i campioni, il dato più elevato = 104 ppb in latte di bovine al pascolo

Symposium on Diet and mental health

Food for thought: the role of dietary flavonoids in enhancing human memory, learning and neuro-cognitive performance
(J.P. E. Spencer –Proceeding Nutrition Society – 67- 2008)





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo: antiossidanti, nutraceutici, omega3

Table 2. High performance liquid chromatography analysis of UV-absorbing compounds (UAC) in milk according to the diets

Item	Diet ¹						RSD ²
	CCH	MS	RS	RH	GH	GP	
Nb peaks	118	94	94	87	109	127	
Identified UAC (µg/L)							
4-Hydroxybenzoic acid	— ^a	— ^a	4.7 ^a	52.5 ^b	4.4 ^a	245 ^c	30.9
Phenylacetic acid	238 ^a	311 ^{ac}	215 ^a	414 ^{ac}	525 ^{bc}	1,298 ^d	201.3
Catechol	— ^a	— ^a	— ^a	9.9 ^a	10.1 ^a	590 ^b	94.4
Hippuric acid	466 ^a	1,352 ^b	839 ^{ab}	1,214 ^b	424 ^a	4,629 ^c	542
Benzoic acid	43.8 ^{ab}	59.0 ^a	43.0 ^{ab}	51.8 ^a	60.3 ^a	30.2 ^b	16.5
Ferulic acid	— ^a	— ^a	— ^a	3.9 ^a	0.9 ^a	14.7 ^b	3.4
Benzaldehyde	— ^a	1.2 ^{ab}	0.7 ^{ab}	— ^a	0.9 ^{ab}	2.4 ^b	1.4
Quercetin	12.4 ^a	7.0 ^a	14.3 ^a	16.0 ^a	10.4 ^a	— ^a	12.7
Luteolin	4.7 ^a	3.5 ^{ab}	3.6 ^{ab}	6.5 ^a	0.7 ^b	5.9 ^a	3.1
Apigenin	48.5 ^{ab}	25.3 ^a	75.0 ^b	71.5 ^b	56.5 ^{ab}	60.5 ^{ab}	29.0
Total identified UAC (µg/L)	813 ^a	1,759 ^b	1,196 ^{ab}	1,841 ^b	1,094 ^{ab}	6,877 ^c	682
Identified area (% total area)	26.9 ^a	44.6 ^b	37.3 ^{ab}	47.7 ^b	21.0 ^a	54.4 ^b	13.3
Total estimated UAC (µg/L)							
UC vs. mean IC absorption ³	3,154 ^a	3,640 ^{ab}	3,206 ^{ab}	3,657 ^{ab}	5,688 ^b	13,311 ^c	1,816
UC vs. catechol ⁴	2,439 ^a	3,290 ^a	2,893 ^a	3,295 ^a	3,365 ^a	12,223 ^b	1,475

^{a-d}Means within a row with different superscripts differ ($P < 0.05$).

¹CCH = concentrate rich + cocksfoot hay; MS = maize silage; RS = ryegrass silage; RH = ryegrass hay; GH = grassland hay; GP = grassland pasture.

²RSD = residual standard deviation.

³Estimation of unknown compounds (UC) assuming that the global relationship peak area/concentration was similar for UC and for identified compounds (IC) (i.e., $UC = IC/IA \times 100$, with $IA = \% \text{ identified area}$).

⁴Quantification of unknown compounds (UC) versus catechol.

(Besle et al., JDS, 2010)



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo: antiossidanti, nutraceutici, omega3

Acido fitanico

Acido grasso a catena ramificata che deriva dall'ossidazione del fitolo (prodotto di degradazione della clorofilla da parte dei ruminanti). Ha attività nutraceutiche, in quanto ha effetti positivi sul metabolismo del glucosio. Riducendo i rischi di iperglicemia, migliora il metabolismo lipidico (rallenta la β ossidazione), migliora in sostanza il bilancio di energia. Ha inoltre, attività anti tumorale e effetti immunomodulatori. Buon indicatore per identificare se gli animali in lattazione sono stati alimentati con foraggi conservati o lasciate al pascolo

Presente in tutti i campioni di latte di pascolo:

range 17 – 210 mg/100 g grasso

Solo nel 29 % dei campioni di latte convenzionale:

range 26 – 51 mg/100 g grasso

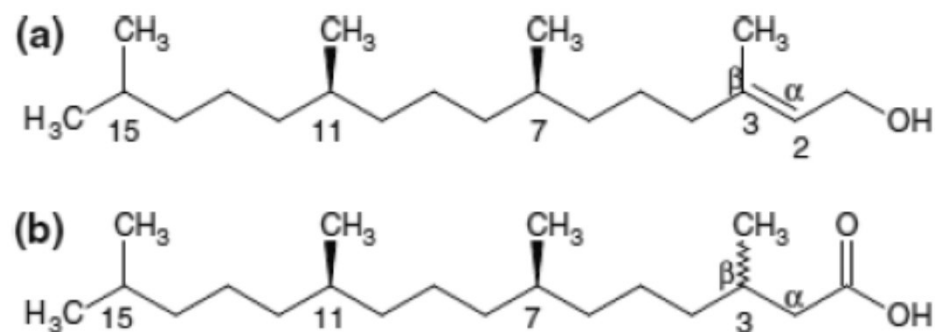
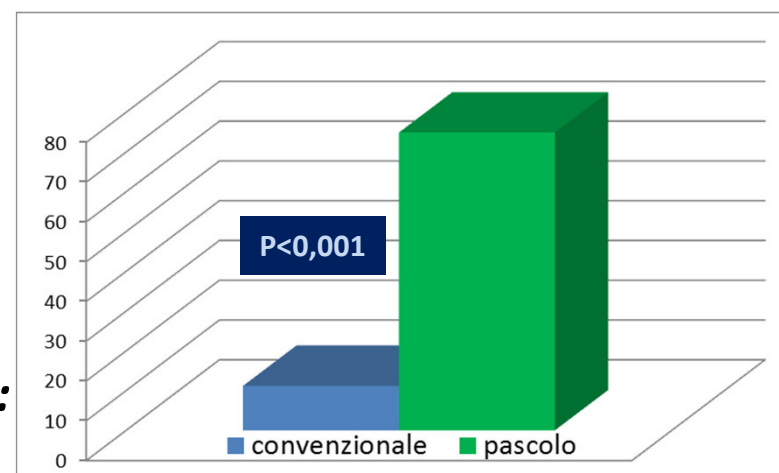


Figure 1. Structures of phytol (a) and phytanic acid (b) with the methyl group of carbon 3 of phytanic acid existing in either an S or R configuration (numbers denote carbon atom position from the carboxyl terminal). Adapted from Schröder et al.¹⁵.



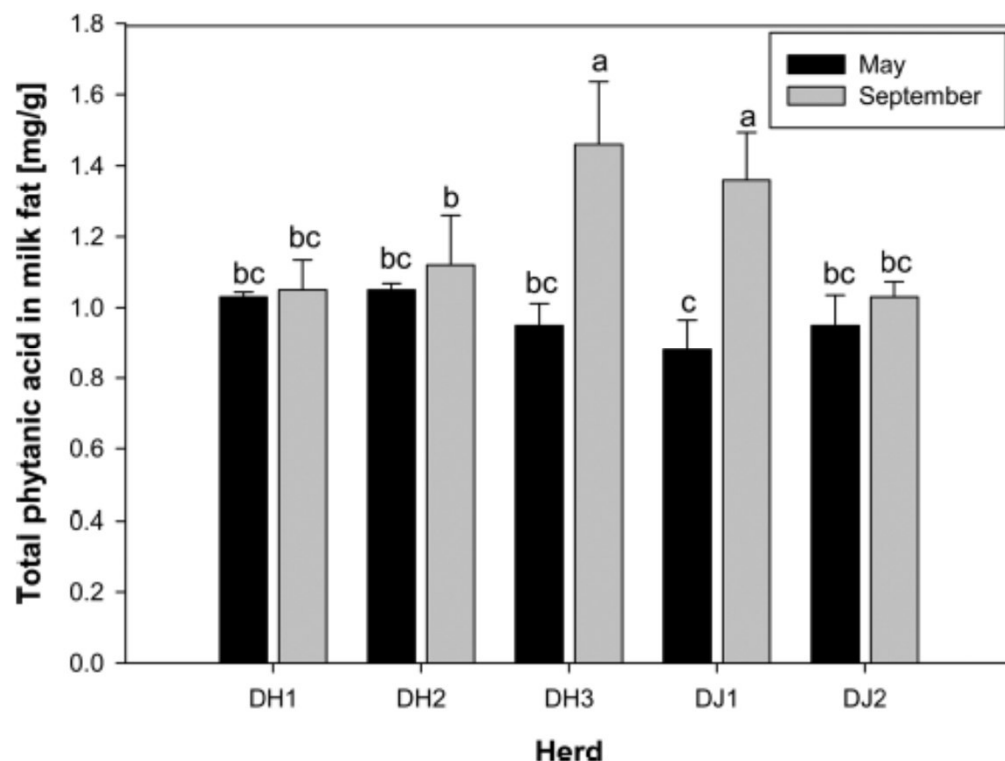


Figure 3. Total content of phytanic acid in milk fat of samples from five herds in May and September. Error bars denote standard deviations, and different letters above columns indicate significant differences ($p < 0.05$).

(Che et al., J. Agric. Food Chem., 2013)

Table 2. Pearson Correlation Coefficients and Corresponding p Values for the Relationships between Total Relative Amount of Dry Matter Intake of Individual Feed Groups and Content of Phytanic Acid in Milk Fat and Share of *RRR* Isomer of Phytanic Acid, Respectively

	total phytanic acid in milk fat		share of <i>RRR</i> isomer in total phytanic acid	
	correlation coefficient	p value	correlation coefficient	p value
total pasture	-0.41	0.019	0.33	0.060
grazed grass	-0.42	0.014	0.11	0.526
grazed clovers	0.07	0.697	0.85	<0.001
grazed other species	-0.52	0.002	-0.32	0.070
maize silage	0.08	0.650	-0.28	0.110
grass silage, hay and straw	0.15	0.401	-0.02	0.898
total concentrates	0.58	<0.001	-0.11	0.529



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo: antiossidanti, nutraceutici, omega3

Profilo aromatico

Differenti composti riconosciuti nelle due
tipologie di latte
(diverso profilo organolettico).

Latte di pascolo

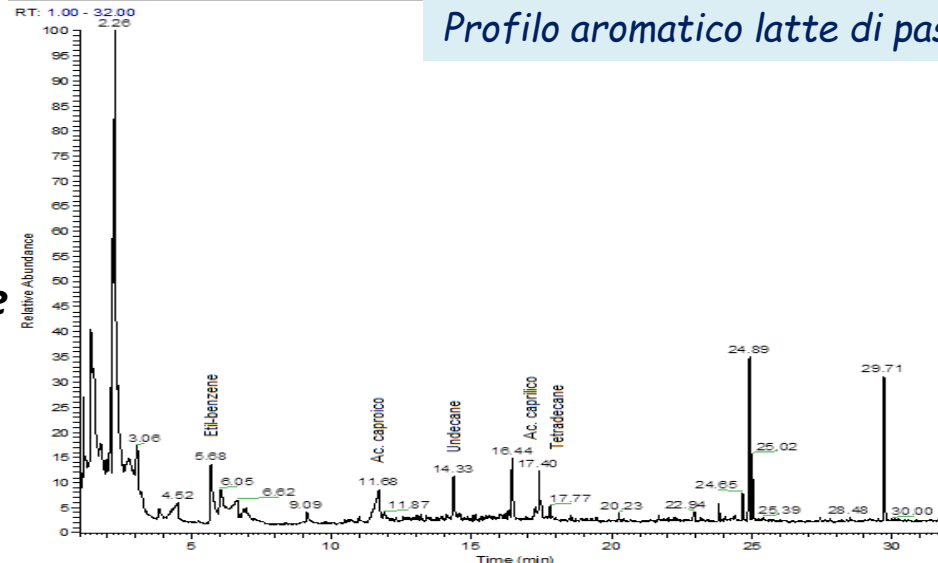
acetone
undecanale
benzene
etil-benzene
toluene
esanale
acido isovalerico
acido caprilico
caproico

Latte convenzionale

nonaldeide
pentanale
etil-benzene
esanale
acido caprilico
caproico

C:\CALIBUR\DATA\LATTE\latte SPME-37

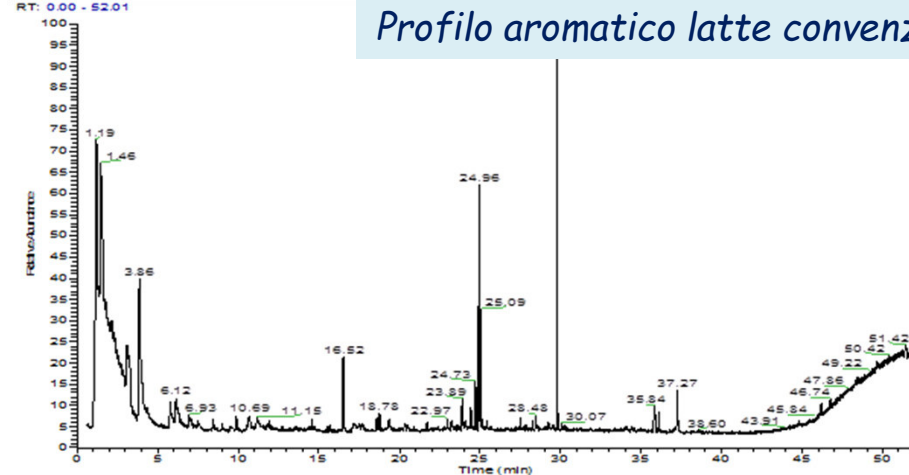
RT: 1.00 - 32.00



Profilo aromatico latte di pascolo

C:\CALIBUR\DATA\LATTE\latte SPME-32

RT: 0.00 - 52.01



Profilo aromatico latte convenzionale



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

*La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo:
antiossidanti, nutraceutici, omega3*

Formaggi (solo pascolo)

È stata ritrovata la presenza di

- ✓ vitamina A : 3590 - 4601 UI/kg (la luteina non è stata rilevata)
- ✓ polifenoli : 234 - 472 µg/kg
- ✓ acido fitanico

Quindi il trasferimento dal latte al formaggio – almeno per i parametri controllati - può considerarsi buono



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

*La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo:
antiossidanti, nutraceutici, omega3*

Riassumendo

	pascolo (verde)	convenzionale
Vit A	=	=
Luteina	+	
Ac. Ferulico	+	
Ac. Clorogenico	+	
Apigenina	+	
Quercitina	+	
Ac. Fitanico	+	
Omega 3	+	
CLA	+	

Nessuno dei nutraceutici è a livello «farmacologico» ma ...
..... non è la somma che fa il totale (?!?)



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo: antiossidanti, nutraceutici, omega3

Tabella 3. Prato 1: Castelvetro. Composizione floristica dei foraggi relativi all'anno 2016.

Area	Graminacee (% su f.f.)	Leguminose (% su f.f.)	Altre (% su f.f.)	Graminacee (% su s.s.)	Leguminose (% su s.s.)	Altre (% su s.s.)
1	40	34	26	34	38	29
2	25	5	70	18	4	77
3	59	9	32	51	10	39
4	62	26	12	53	32	15
Media	47	18	35	39	21	40
Dev.st.	17	14	25	16	16	27
C.V.	36	77	71	42	78	67

f.f. = foraggio fresco; s.s. = sostanza secca.

Tabella 15. Prato 3: La Buca. Composizione floristica dei foraggi relativi all'anno 2016.

Area	Graminacee (% su f.f.)	Leguminose (% su f.f.)	Altre (% su f.f.)	Graminacee (% su s.s.)	Leguminose (% su s.s.)	Altre (% su s.s.)
1	98	0	2	98	0	2
2	74	22	4	69	27	4
3	46	46	9	42	48	10
4	58	31	11	49	38	12
Media	69	25	6	64	28	7
Dev.st.	23	19	4	25	21	5
C.V.	33	77	66	38	73	66

f.f. = foraggio fresco; s.s. = sostanza secca.

Aa 2015-16

UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE

Facoltà di Scienze agrarie, alimentari e ambientali

Corso di Laurea Triennale in SCIENZE E TECNOLOGIE AGRARIE

**RECUPERO AGRONOMOICO E SOCIO-ECONOMICO DI UN
TERRITORIO MONTANO: IL CASO METTEGLIA**

Elaborato finale di: MASERATI Alberto

Tabella 9. Prato 2: Viani. Composizione floristica dei foraggi relativi all'anno 2016.

Area	Graminacee (% su f.f.)	Leguminose (% su f.f.)	Altre (% su f.f.)	Graminacee (% su s.s.)	Leguminose (% su s.s.)	Altre (% su s.s.)
1	32	19	49	28	22	51
2	43	25	31	37	28	36
3	77	6	17	73	6	20
4	43	43	14	38	47	15
Media	49	23	28	44	26	31
Dev.st.	20	16	16	20	17	16
C.V.	39.8	66.9	58.3	46	65	53

f.f. = foraggio fresco; s.s. = sostanza secca.

Tabella 21. Prato 4: Piazze. Composizione floristica dei foraggi relativi all'anno 2016.

Area	Graminacee (% su f.f.)	Leguminose (% su f.f.)	Altre (% su f.f.)	Graminacee (% su s.s.)	Leguminose (% su s.s.)	Altre (% su s.s.)
1	77	19	3	76	20	4
2	54	15	31	54	15	31
3	54	31	15	48	35	17
4	92	6	2	90	7	3
Media	69	18	13	67	19	14
Dev.st.	19	10	13	19	12	13
C.V.	27	58	102	29	60	97

f.f. = foraggio fresco; s.s. = sostanza secca.



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

*La qualità superiore del latte delle bovine al pascolo:
antiossidanti, nutraceutici, omega3*

Conclusioni

I risultati presentati sono preliminari e necessitano conferma con ricerche più strutturate, per verificare che il latte prodotto da bovine al pascolo (verde) vs alimentazione «secca»

- ha un profilo di sostanze aromatiche più complesso;
- presenta una maggiore quantità dei molti composti bioattivi, che possono portare effetti benefici alla salute del consumatore;
- ha migliori caratteristiche qualitative;

inoltre vanno studiati

- il grado di trasferimento nei prodotti lattiero- caseari;
- il sistema di conservazione dei foraggi che permetta il mantenimento di tali caratteristiche anche nel periodo invernale.

Studio finanziato dalla Fondazione Romeo ed Enrica Invernizzi (CREI)

Progetto MIFISSO – Breno – BS – 29 Novembre 2019