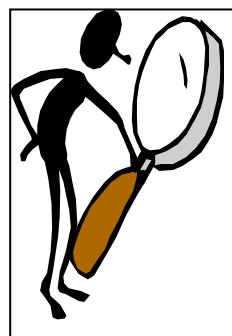


Qualità dei prodotti biologici: risultati prove ed indagine Equizoobio

Margherita Addis¹ e Marcello Mele²

¹AGRIS Sardegna, Dipartimento per la Ricerca nelle Produzioni Animali, Settore Chimica

² Dipartimento Agronomia e Gestione dell'Agroecosistema, Sezione di Scienze Zootecniche
Università degli Studi di Pisa



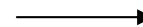
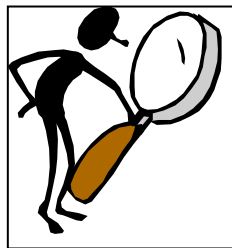
Indice

- 1. Introduzione sulla qualità nutraceutica dei prodotti lattiero-caseari**
- 2. Attività sperimentale svolta presso il Dipartimento per la Ricerca nelle Produzioni animali.**
- 3. Indagine presso un'azienda zootecnica del Marghine (Sardegna centrale)**
- 4. Indagine presso un'azienda zootecnica della provincia di Pisa (Toscana)**

1. Introduzione sulla qualità nutraceutica dei prodotti lattiero-caseari

Qualità di un alimento

- Qualità igienico sanitaria (carica microbica, assenza di patogeni, di micotossine, di metalli pesanti)
- Qualità nutrizionale e funzionale (proteine, carboidrati, grassi, amino acidi, acidi grassi, vitamine, microelementi)
- Qualità sensoriale (struttura, sapore, odore e aroma)



Grasso

Composti nutraceutici

1. Introduzione sulla qualità nutraceutica dei prodotti lattiero-caseari

I grassi animali e il consumatore

Negli ultimi 30 anni si è diffusa fra i consumatori una certa diffidenza verso i prodotti di origine animale (latte, derivati lattiero caseari, carne).

Relazione negativa tra grassi e salute umana

Insorgenza di malattie degenerative a carico del sistema cardio-vascolare.

1. Introduzione sulla qualità nutraceutica dei prodotti lattiero-caseari

Linee guida per l'alimentazione umana in funzione dei grassi ingeriti con la dieta

Limitare l'ingestione di colesterolo

Limitare l'ingestione di acidi grassi saturi (SFA) a favore degli insaturi (UFA).

Il contributo degli SFA all'apporto calorico totale non deve superare il 10% (FAO, OSM).

Il rapporto ottimale SFA/UFA nella dieta deve essere di 1:2

Limitare l'ingestione di acidi grassi trans (TFA).

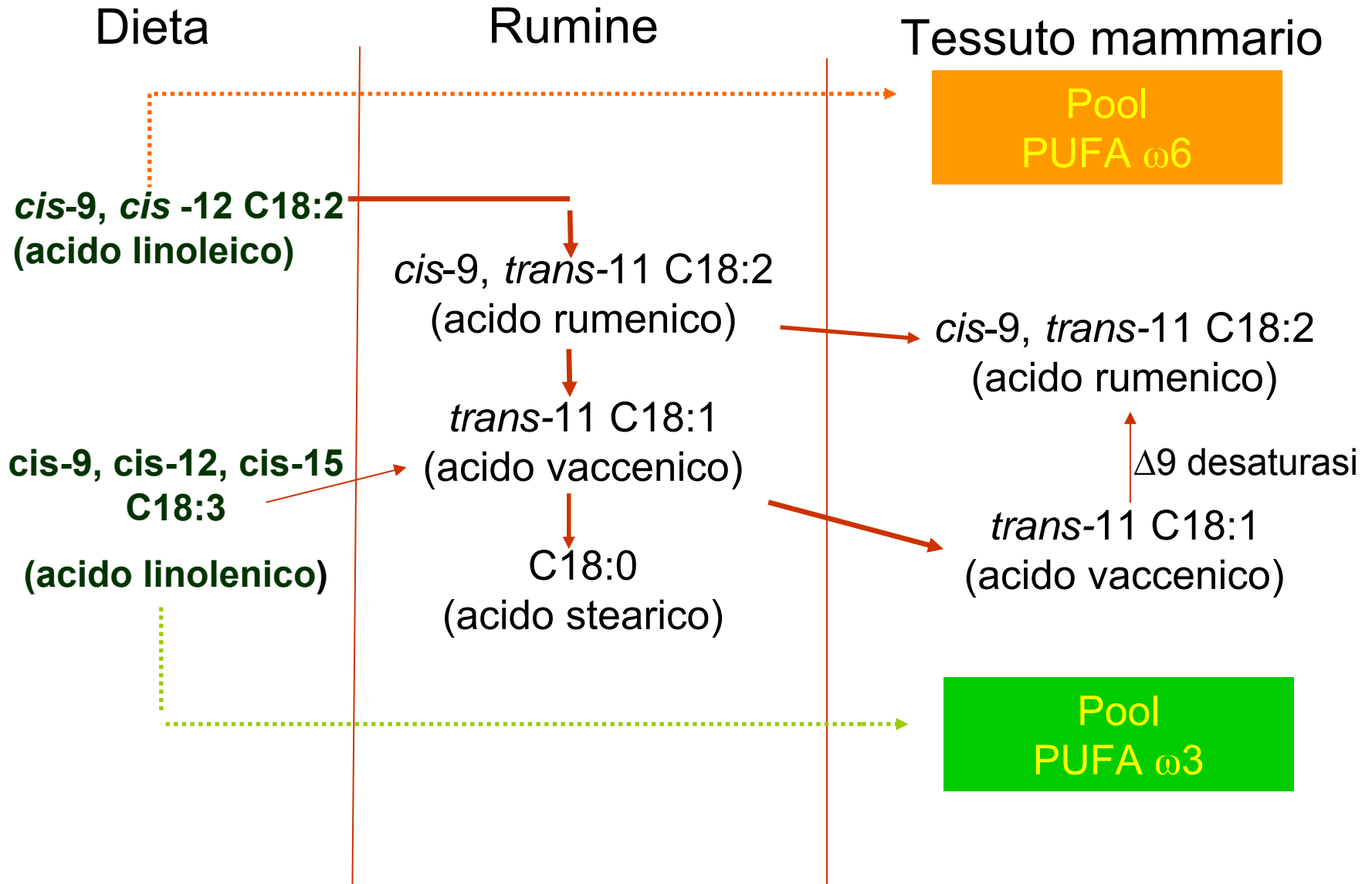
L'American Heart Association suggerisce un consumo giornaliero non superiore a 2-2,5 g di acidi grassi trans oltre il quale aumenta significativamente il rischio di malattie cardiovascolari (Lichtenstein AH. Circulation, 1997;95:2588-90).

1. Introduzione sulla qualità nutraceutica dei prodotti lattiero-caseari

Acidi grassi insaturi con elevato valore nutraceutico

- ✓ Acido linoleico (*cis*-9, *cis*-12 C18:2)
- ✓ Acido linolenico (*cis*-9, *cis*-12, *cis*-15 C18:3)
- ✓ Acido vaccenico (*trans*-11 C18:1)
- ✓ Acido rumenico, acido linoleico coniugato (*cis*-9, *trans*-11 CLA)
- ✓ Acidi omega 6 (acido linoleico, acido arachidonico C20:4- ω 6)
- ✓ Acidi omega 3 (acido linolenico, EPA eicosapentenoico C20:5- ω 3, DHA docosaesenoico C22:6- ω 3)

Sintesi ruminale acidi grassi a potere nutraceutico



1. Introduzione sulla qualità nutraceutica dei prodotti lattiero-caseari

Proprietà dell'acido rumenico CLA 9cis, 11trans

- ✓ **Attività anticancerogena nello stomaco**
- ✓ **Attività anticancerogena nel colon**
- ✓ **Attività anticancerogena nella pelle**
- ✓ **Prevenzione del tumore mammario**
- ✓ **Attività antiaterogena**
- ✓ **Riduzione della massa grassa**

1. Introduzione sulla qualità nutraceutica dei prodotti lattiero-caseari

Proprietà degli omega 6 ed omega 3

$\omega 3/\omega 6$ il rapporto ottimale negli alimenti deve essere $>$ di 0.2

$\omega 6$

se opportunamente bilanciati con gli $\omega 3$ svolgono un importante ruolo fisiologico,
se sbilanciati favoriscono l'insorgenza di processi infiammatori

$\omega 3$ favoriscono:

- ✓ Riduzione del livello di trigliceridi nel sangue
- ✓ Prevenzione e regressione del processo arteriosclerotico
- ✓ Prevenzione delle trombosi

1. Introduzione sulla qualità nutraceutica dei prodotti lattiero-caseari

Proprietà delle vitamine liposolubili

Vitamina A

- ✓ **Fattore indispensabile per la crescita**
- ✓ **Epitelio protettiva**
- ✓ **Previene diversi tumori**

Vitamina E

- ✓ **Azione anti-ossidante**
- ✓ **Inibisce la cancerogenesi**
- ✓ **Anticoagulante (previene cardiopatie)**

2. Prova sperimentale svolta presso il DIRPA

Obiettivo

Confrontare, in pecore al pascolo con diversi livelli di carico, le produzioni e la qualità dei prodotti derivanti dall'uso di un concentrato biologico rispetto a uno convenzionale (a rischio OGM ed aflatossine)

2. Prova sperimentale svolta presso il DIRPA

Schema sperimentale:

Fattoriale: 2 fattori in studio :

- a. Livello di carico animale (alto vs. basso)
- b. tipo di concentrato (convenzionale vs. biologico)

Trattamenti:

AB carico Alto – concentrato Biologico

AC carico Alto – concentrato Convenzionale

BB carico Basso – concentrato Biologico

BC carico Basso – concentrato Convenzionale

2. Prova sperimentale svolta presso il DIRPA

Rilievi sperimentali

Latte e formaggio

Il latte di massa dei quattro gruppi **AB**, **BB**, **AC** e **BC** è stato trasformato applicando la tecnologia del formaggio a pasta cruda in due occasioni:

1. inizio lattazione (**febbraio**),
2. metà lattazione (**aprile**).

Ogni prova di caseificazione è stata ripetuta tre volte nell'arco di tre giornate consecutive.

Analisi chimiche

- Latte di massa: macrocomposizione, vitamine A ed E, acidi grassi.
- Formaggio: macrocomposizione, proteolisi, vitamine A ed E, acidi grassi, analisi sensoriali.

2. Prova sperimentale svolta presso il DIRPA

Macrocomposizione del latte di massa

trattamento	AB	BB	AC	BC	AB	BB	AC	BC	SEM
fase	febbraio				aprile				
pH	6.67	6.73	6.66	6.66	6.67	6.70	6.66	6.68	0.01
Sostanza secca (%)	15.78	16.20	15.78	16.22	17.08	16.86	16.78	16.81	0.13
Grasso (%)	5.06	5.22	5.13	5.43	6.21	5.90	5.84	5.90	0.10
Caseina (%)	3.69	3.87	3.64	3.82	4.04	3.99	4.06	4.00	0.05
Urea (mg/dl)	49.33	49.33	48.33	50.67	44.33	45.33	47.33	48.33	1.19

Il tipo di concentrato ed il carico animale non hanno influenzato i parametri chimico fisici ed i macronutrienti del latte di massa

Con il progredire della stagione è stato osservato un incremento del contenuto di materia caseificabile nel latte (grasso e caseine)

2. Prova sperimentale svolta presso il DIRPA

Rese e recuperi

trattamento	AB	BB	AC	BC	AB	BB	AC	BC	SEM
fase	febbraio				aprile				
Resa (%)	15.96	16.29	16.19	16.57	18.34	16.93	17.39	17.13	0.22
Recupero Grasso (%)	85.77	83.79	86.30	85.51	85.10	82.62	84.13	82.62	0.79
Recupero proteina (%)	85.30	84.717	86.34	83.59	81.64	81.35	83.10	82.77	0.93

Il tipo di concentrato ed il carico animale non hanno influenzato i parametri relativi alla resa ed al recupero di grasso e proteina nel formaggio a 24 ore dalla produzione

Con il progredire della stagione è stato osservato un incremento della resa dovuto al maggior contenuto di materia caseificabile nel latte (grasso e caseine)

2. Prova sperimentale svolta presso il DIRPA

Macrocomposizione formaggio a 60 giorni di stagionatura

trattamento fase	AB	BB	AC	BC	AB	BB	AC	BC	SEM
	febbraio				aprile				
pH	5.10	5.16	5.03	5.19	5.09	5.14	5.07	5.23	0.06
Sostanza secca (%)	66.33	66.02	66.49	66.41	64.65	65.32	64.77	65.62	0.32
Grasso (%)	32.17	31.08	32.00	32.58	34.08	33.58	32.75	33.17	0.34
Proteine (%)	28.48	29.21	28.45	27.91	26.73	27.42	27.46	27.44	0.30
NS/NT (%)	18.72	17.14	19.00	17.88	21.24	20.86	21.77	22.08	0.74

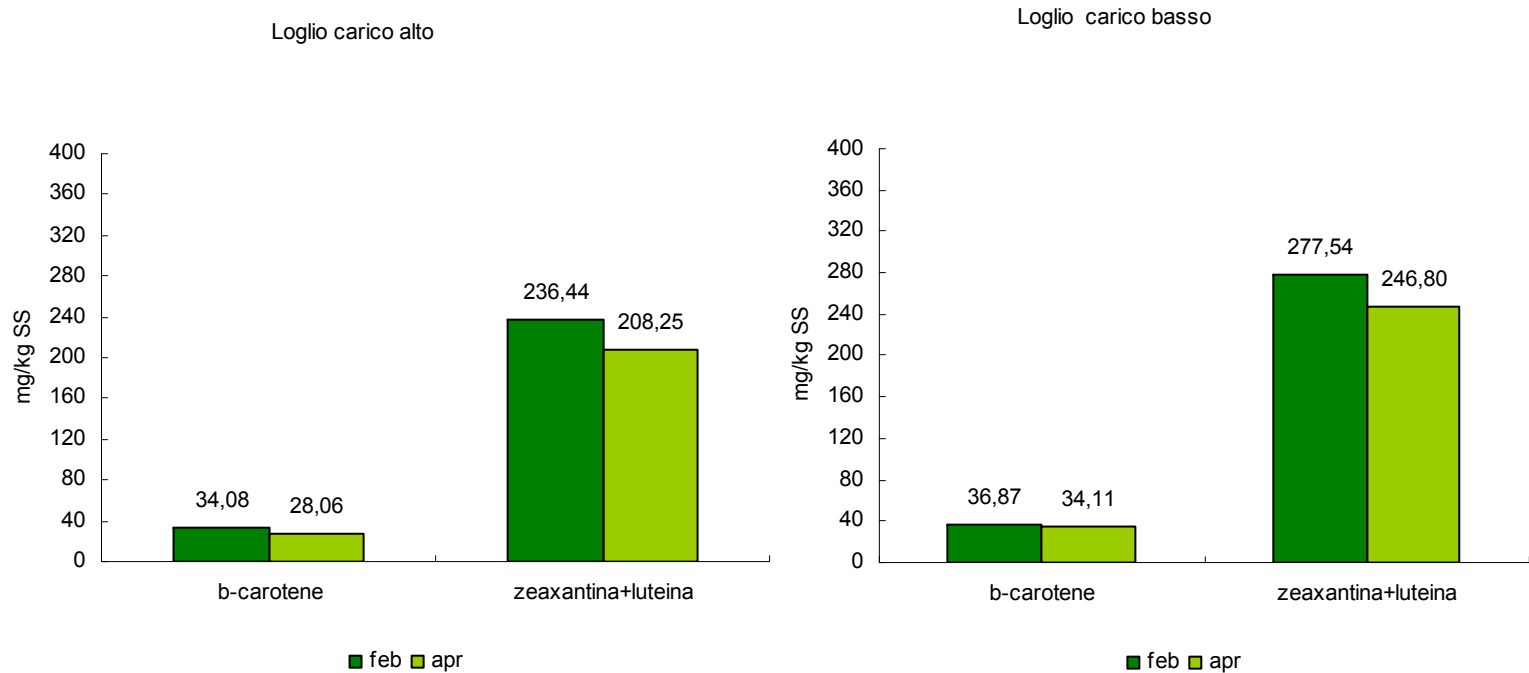
Il tipo di concentrato ed il carico animale non hanno influenzato i parametri relativi alla macrocomposizione del formaggio a 60 giorni di stagionatura

Il formaggio prodotto ad aprile è caratterizzato da un contenuto superiore di grasso e da una proteolisi più accentuata.

Le caratteristiche macronutrizionali dei formaggi prodotti sono confrontabili con quanto riscontrato in formaggi di simile tecnologia e stagionatura

2. Prova sperimentale svolta presso il DIRPA

Precursori vitamine A nel loglio



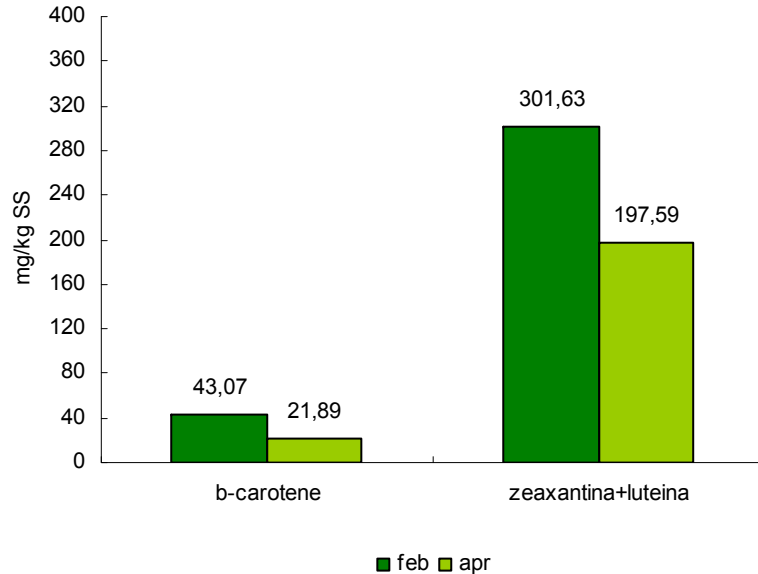
Il carico animale basso determina una maggiore concentrazione di precursori nell'erba

Con il progredire della stagione il contenuto di precursori nell'erba diminuisce

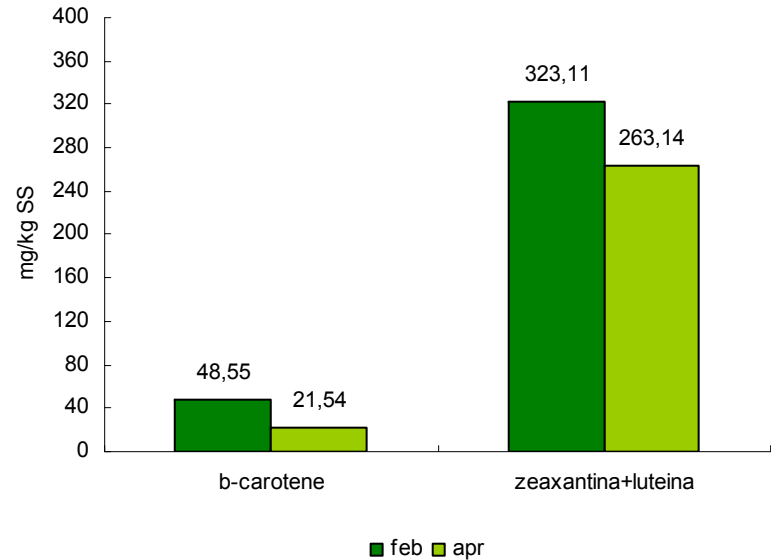
2. Prova sperimentale svolta presso il DIRPA

Precursori vitamina A nel trifoglio

Trifoglio carico alto



Trifoglio carico basso



Il carico basso determina una maggiore concentrazione di precursori nell'erba

Con il progredire della stagione il contenuto di precursori nell'erba diminuisce

Il trifoglio è caratterizzato da un contenuto di precursori maggiore rispetto al loglio

2. Prova sperimentale svolta presso il DIRPA

vitamine e colesterolo nel formaggio a 60 g di stagionatura (mg/100 g formaggio)

trattamento	AB	BB	AC	BC	AB	BB	AC	BC	SEM
fase	febbraio				aprile				
Vitamina A*	0.32	0.36	0.31	0.35	0.27	0.30	0.26	0.26	0.01
Vitamina E**	0.63	0.81	0.64	0.71	0.91	0.96	0.83	0.80	0.03
Colesterolo	109.62	117.59	110.29	104.89	102.07	99.47	103.30	98.79	1.52

*34-41 % della RDA = 0.8 mg/giorno

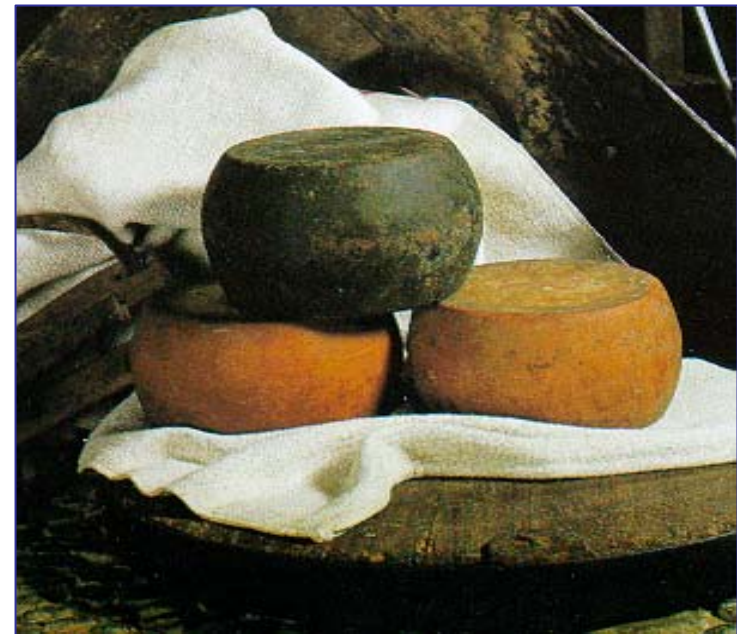
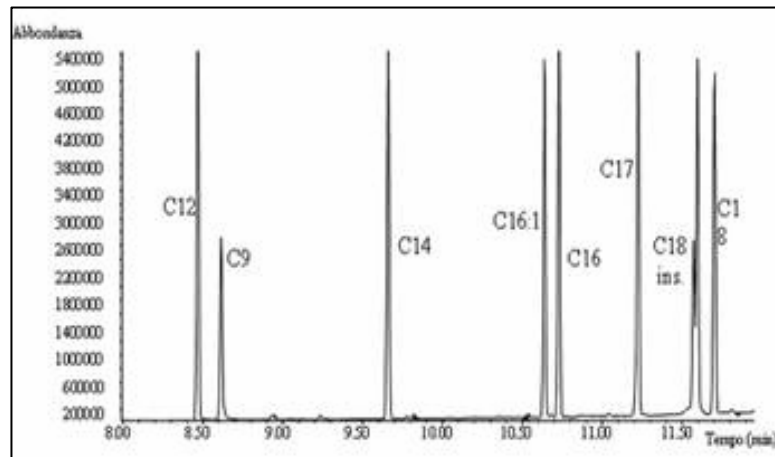
**7-9% della RDA = 10mg/giorno

Il tipo di concentrato ed il carico animale non hanno influenzato il contenuto di vitamine nel formaggio

Con il progredire della stagione il contenuto in vitamina A diminuisce conseguentemente al calo dei suoi precursori nell'erba

2. Prova sperimentale svolta presso il DIRPA

Composizione acidica di latte e formaggio



2. Prova sperimentale svolta presso il DIRPA

Composizione acidica del latte (mg/g grasso)

trattamento	AB	BB	AC	BC	AB	BB	AC	BC	SEM
	febbraio				aprile				
C18:2 9c 12c ω6	13,94	12,54	13,39	13,38	13,24	11,97	12,04	12,89	0,25
C18:3 9c 12c 15c ω3	11,10	10,00	8,72	8,53	10,70	9,68	8,13	9,80	0,27
C18:1 11t (vaccenico)	48,53	48,00	47,06	37,38	24,39	23,70	24,34	27,95	2,34
CLA 9c 11t (rumenico)	25,19	27,09	26,02	21,29	14,94	13,93	14,07	16,20	1,19
Acidi grassi saturi	630,32	621,16	608,90	648,05	661,80	663,87	632,71	651,70	5,99
Acidi grassi insaturi	283,47	277,88	276,50	278,37	265,70	258,19	248,88	267,14	3,48
Acidi grassi monoinsaturi	193,33	187,76	194,82	204,96	207,20	203,26	195,55	207,09	2,74
Acidi grassi poliinsaturi	90,14	90,12	81,69	73,41	58,50	54,93	53,32	60,05	3,21
Poliinasaturi ω3 (Σω3)	32,53	32,67	24,53	21,22	18,41	17,40	15,01	17,92	1,42
Poliinasaturi ω6 (Σω6)	18,82	17,34	18,34	18,18	17,04	15,65	16,05	17,08	0,35
Σω3/Σω6	1,74	1,88	1,35	1,17	1,08	1,12	0,94	1,05	0,07

Il trattamento con il concentrato biologico in particolare nel periodo invernale determina una concentrazione maggiore di acido linolenico, di acidi grassi polinsaturi in particolare di ω3 nel grasso del latte

Il progredire della stagione determina un calo di C18:1 11t, di CLA 9c, 11t, di PUFA e di ω3 nel grasso del latte e del formaggio a causa del decadimento qualitativo dell'erba.

2. Prova sperimentale svolta presso il DIRPA

Rischio potenziale dei TFA

Una ingestione di 2.5 g di TFA (acidi grassi trans totali) al giorno potrebbe essere sufficiente per favorire l'insorgenza di patologie cardiovascolari

g TFA/100 g di formaggio

trattamento	AB	BB	AC	BC	AB	BB	AC	BC
	febbraio				aprile			
TFA totali	3,29	2,96	3,08	2,58	1,56	1,54	1,65	1,75
C18:1 11t (vaccenico)	1,71	1,71	1,70	1,23	0,78	0,74	0,77	0,87
TFA -vaccenico	1,58	1,25	1,38	1,35	0,78	0,80	0,87	0,87

2. Prova sperimentale svolta presso il DIRPA

Benefici salutistici potenziali del CLA 9c 11t (rumenico)

Una ingestione di **1.3 g di CLA c9, t11** al giorno potrebbe essere sufficiente per favorire la prevenzione dei tumori nell'uomo (dato estrapolato da studi sugli animali, Baer et al., 2001)

g di CLA assimilabile/100g formaggio

trattamento	AB	BB	AC	BC	AB	BB	AC	BC
	febbraio				aprile			
C18:1 11t (vaccenico)	0.85	0.85	0.85	0.62	0.39	0.37	0.39	0.44
CLA 9c 11t (rumenico)	0.88	0.94	0.92	0.68	0.50	0.47	0.48	0.54
Totale	1.73	1.80	1.77	1.30	0.90	0.84	0.87	0.98

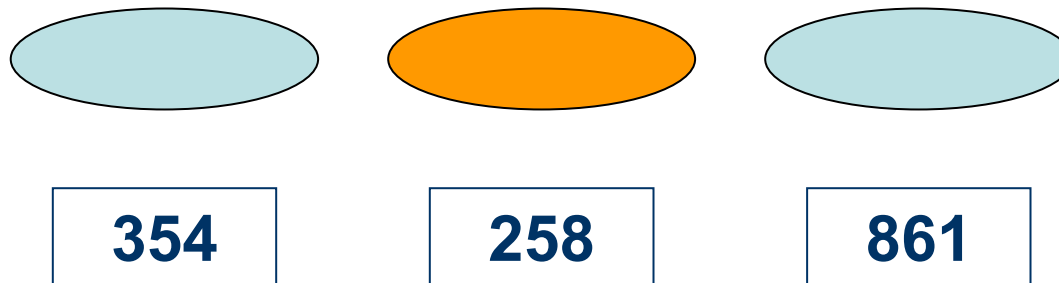
2. Prova sperimentale svolta presso il DIRPA

Analisi sensoriale

I campioni di formaggio, denominati “Biologico” e “Convenzionale” sono stati sottoposti ad analisi sensoriale.

Si chiedeva di determinare differenze non specificate tra i due campioni.

E' stato eseguito un test Triangolare, metodo discriminante qualitativo efficace per identificare una differenza sensoriale tra due prodotti (UNI-U590A2520)



Tra questi tre campioni due sono uguali e uno è diverso. Indicate qual'è il campione diverso.

2. Prova sperimentale svolta presso il DIRPA

Preparazione del campione



*Area per la
preparazione*



I campioni sono stati analizzati a temperatura ambiente, in contenitori di plastica inodore. Il giudice aveva a disposizione circa 15 g. di formaggio.

I locali per le valutazioni individuali sono condizionati al fine di mantenere temperatura e umidità costanti (UNI-ISO 8589 del 1990)

2. Prova sperimentale svolta presso il DIRPA

Dei 30 giudici che hanno partecipato al test 9 hanno identificato il campione diverso.

N° giudici 30

N° risposte corrette 9

Con 30 giudici a disposizione, il numero di risposte minimo corrette per affermare che i due campioni sono significativamente diversi è pari a 15 ponendo $\alpha = 0.05$

In base ai risultati ottenuti si può concludere che non esistono differenze significative dal punto di vista sensoriale tra i formaggi denominati “Biologico” e “Convenzionale”



2. Prova sperimentale svolta presso il DIRPA Conclusioni

Effetto concentrati:

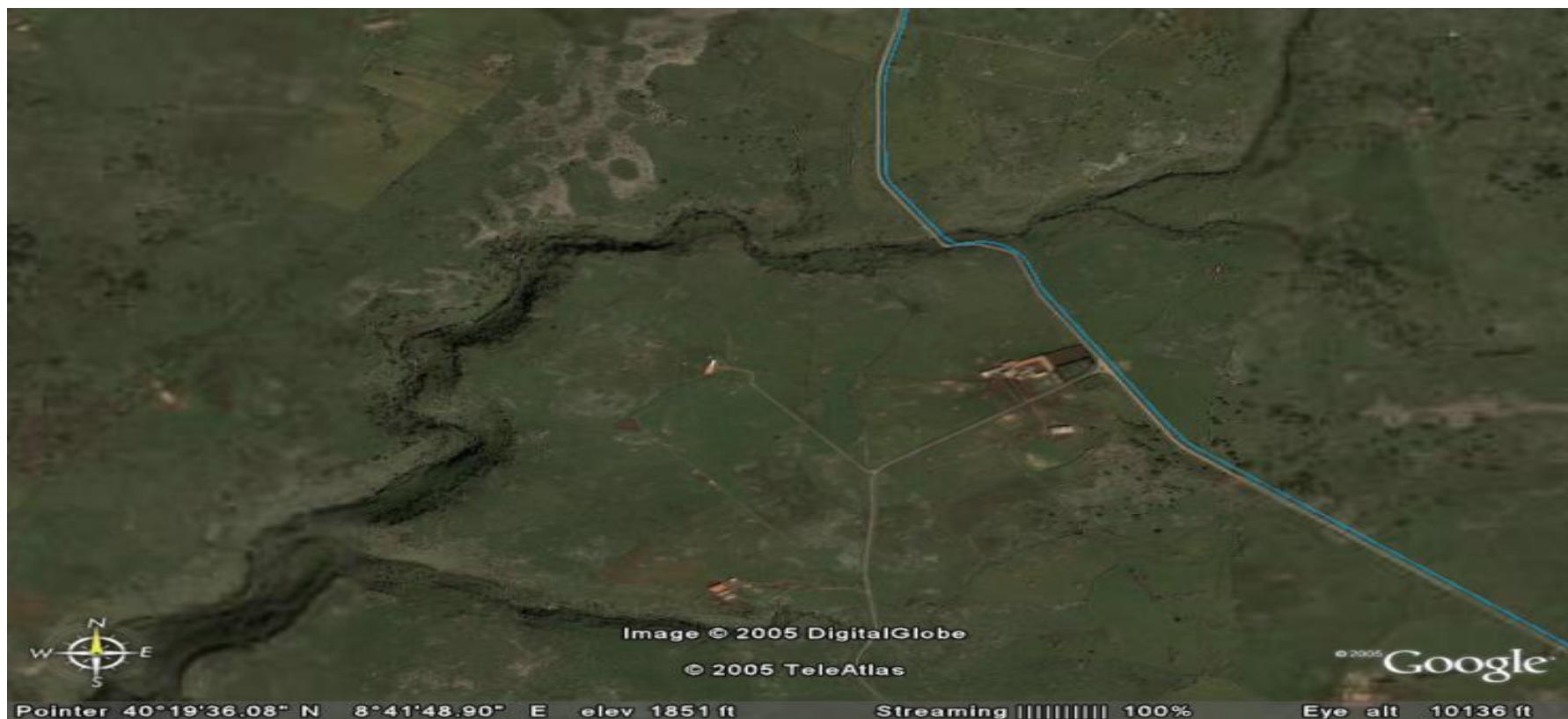
- Macro-composizione del latte e del formaggio simile tra i trattamenti.
- Vitamine nel latte e nel formaggio simili tra i trattamenti.
- Vaccenico, rumenico (CLA) tendenzialmente più elevati nel latte e formaggio BIO soprattutto rispetto a BC, nel primo controllo.
- Latte BIO (AB e BB) caratterizzato da un maggior contenuto di acido linolenico (C18:3 9c 12c 15c ω 3), di poliinsaturi ω 3 e da un rapporto ω 3/ ω 6 più elevato.
- Latte e formaggi BIO non distinguibili da quelli CON sotto il profilo sensoriale.

Effetto carichi:

- Nullo o molto limitato sulla qualità dei prodotti eccezion fatta per i precursori della vitamina A nell'erba.

3. Indagine presso un'azienda zootecnica del Marghine (Sardegna centrale)

Azienda Agrituristica Salis Pasquale e Figli



3. Indagine presso un'azienda zootecnica del Marghine (Sardegna centrale)

Rilievi previsti:

Visita Novembre 2005 (inizio indagine),

Febbraio, Maggio e Giugno 2006 (campionamenti)

Prelievo di campioni di erba, fieno e concentrato, per la determinazione della SS, PG, NDF, ADF, ADL, EE

Prelievo di campioni di latte di massa per la determinazione di grasso, proteine, lattosio, urea, CCS e CLA

3. Indagine presso un'azienda zootecnica del Marghine (Sardegna centrale)

Caratteristiche aziendali

	febbraio	Periodo maggio	giugno
Capi in mungitura (n)	600	900	900
Produzione (g/c/g)	850	1000	1000
Fieno prato pascolo (g/c/g)	500 (20%)	0	0
Fieno erbaio* (g/c/g)	500 (20%)	0	0
Mais + concentrato (g/c/g)	400 (31%)	300 (22%)	300 (29%)
Accesso al pascolo (h)	4 (29%)	20 (78%)	20 (71%)

* Erbaio costituito da loglio e avena

3. Indagine presso un'azienda zootecnica del Marghine (Sardegna centrale)

Macrocomposizione del latte di massa

	febbraio	Periodo maggio	giugno
Grasso (%)	6.53	5.97	7.19
Proteine (%)	5.26	4.93	5.16
Lattosio (%)	5.02	4.93	4.61
Urea (mg/dl)	42.10	42.90	21.80
CCS (x1000)	977	850	1000

3. Indagine presso un'azienda zootecnica del Marghine (Sardegna centrale)

Qualità nutraceutica del latte prodotto

(mg/g grasso)	Periodo		
	febbraio	maggio	giugno
C18:1 11t (acido vaccenico)	22,41	31,72	9,87
CLA 9c 11t (acido rumenico)	12,19	16,69	7,00
Acidi grassi saturi	618,19	637,29	660,20
Acidi grassi insaturi	272,25	287,00	294,51
Acidi grassi monoinsaturi	215,29	226,88	245,34
Acidi grassi poliinsaturi	56,96	60,12	49,17
$\Sigma\omega 6$	23,01	20,65	26,39
$\Sigma\omega 3$	13,70	14,78	10,97
$\Sigma\omega 3/\Sigma\omega 6$	0,60	0,72	0,42

	Periodo		
	febbraio	maggio	giugno
Capi in mungitura (n)	600	900	900
Produzione (g/c/g)	850	1000	1000
Fieno prato pascolo (g/c/g)	500 (20%)	0	0
Fieno erbaio* (g/c/g)	500 (20%)	0	0
Mais + concentrato (g/c/g)	400 (31%)	300 (22%)	300 (29%)
Accesso al pascolo (h)	4 (29%)	20 (78%)	20 (71%)

La composizione in acidi grassi e quindi il valore nutraceutico del latte è influenzato dal periodo e dal tipo di alimentazione ricevuta dagli animali.

Il maggior utilizzo del pascolo e una minore integrazione sono responsabili dell'incremento del contenuto in acidi grassi a valenza nutraceutica nel latte nel periodo da febbraio a maggio

Con il progredire della stagione, il decadimento qualitativo dell'erba è responsabile del calo del contenuto di questi acidi grassi nel latte (giugno)

4. Indagine presso un'azienda zootecnica della regione Toscana

L'azienda si trova in provincia di Pisa, ha una dimensione di 80 ha totalmente in pianura.

Ha un gregge di 300 pecore di razza Massese con una media produttiva annuale di 1000-1200 g/capo/giorno.



4. Indagine presso un'azienda zootecnica della regione Toscana

Alimentazione basata quasi esclusivamente sul pascolo e su fieni aziendali, piccole integrazioni di concentrato costituito da materie prime di origine aziendale: avena, grano, favino, miscelati in rapporto 40-40-20 e somministrati come granaglie intere.

Autunno: pascolo su medica (non più di 20-30 min), preceduto da pascolo su prato polifita con prevalenza di *Lolium multiflorum* (circa il 50% del totale), *Alopecurus myosuroides*, *Phalaris coerulescens*, *Avena sativa*, *trifolium repens* e *vecia sativa*, discreta presenza di tarassaco, rumex, e cardo di cui le pecore mangiano le foglie più tenere o le giovani cime. Integrazione con fieno di sulla e di prato polifita. Integrazione di concentrato 250-300 g/d.

Inverno: pascolo su avena e integrazione con fieno di medica di primo e secondo taglio e di concentrato in ragione di 300-400 g/d.

Primavera: pascolo di prato polifita con presenza delle specie sopra ricordate. Integrazione di concentrato minima (150-200 g/d).

L'azienda è dotata di caseificio aziendale e produce caciotte di solo latte ovino a breve stagionatura e ricotta. La tecnica di caseificazione non prevede la pastorizzazione del latte

Macrocomposizione delle caciotte a 1 mese di maturazione (g/100 g formaggio)

Stagione autunnale

Macro nutrienti

Sostanza secca	58.6
Ceneri	3.2
Proteina	24.2
Grasso	23.0
NS/NT	2.7

Stagione invernale

Macro nutrienti

Sostanza secca	57.3
Ceneri	2.8
Proteina	25.3
Grasso	23.0
NS/NT	3.3

Il contenuto in macronutrienti è paragonabile a quello riscontrato in formaggi di simile tipologia e stagionatura

Stagione primaverile

Macro nutrienti

Sostanza secca	58.9
Ceneri	3.2
Proteina	24.6
Grasso	22.8
NS/NT	3.4

Il periodo di produzione non ha influenzato i parametri di macrocomposizione del formaggio

Composizione in acidi grassi e contenuto in colesterolo e vitamina A delle caciotte a 1 mese di maturazione (mg/100 g formaggio)

Stagione autunnale

Acidi grassi saturi	12925.5
Acidi grassi insaturi	6487.3
Acidi grassi monoinsaturi	5481.3
Acidi grassi polinsaturi ω3	241.8
Acidi grassi polinsaturi ω 6	300.1
ω3/ω6	0.8
Acido linoleico coniugato	425.1
Acidi grassi <i>trans</i>	1322.0
Colesterolo totale	40.3
Vitamina A	0.39

Stagione invernale

Acidi grassi saturi	13212.5
Acidi grassi insaturi	6849.0
Acidi grassi monoinsaturi	6117.2
Acidi grassi polinsaturi ω3	205.9
Acidi grassi polinsaturi ω 6	333.9
ω3/ω6	0.6
Acido linoleico coniugato	175.8
Acidi grassi <i>trans</i>	499.2
Colesterolo totale	41.6
Vitamina A	0.29

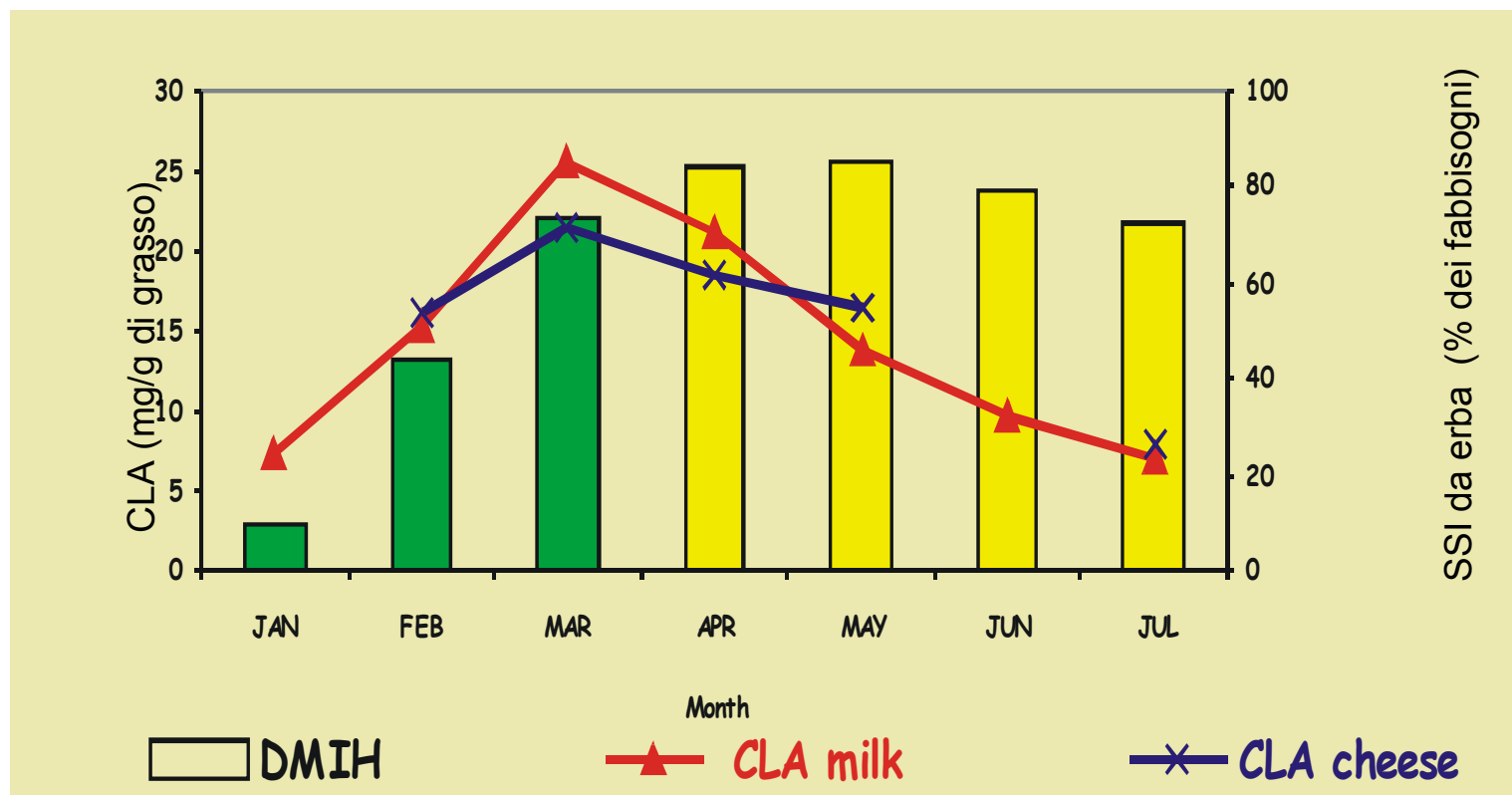
Stagione primaverile

Acidi grassi saturi	12016.9
Acidi grassi insaturi	6465.3
Acidi grassi monoinsaturi	5542.6
Acidi grassi polinsaturi ω3	222.79
Acidi grassi polinsaturi ω 6	252.84
ω3/ω6	0.9
Acido linoleico coniugato	358.2
Acidi grassi <i>trans</i>	1272.0
Colesterolo totale	40.8
Vitamina A	0.38

La composizione in acidi grassi ed il contenuto in vitamina A delle caciotte è fortemente influenzato dalla stagione e dal tipo di alimentazione ricevuta.

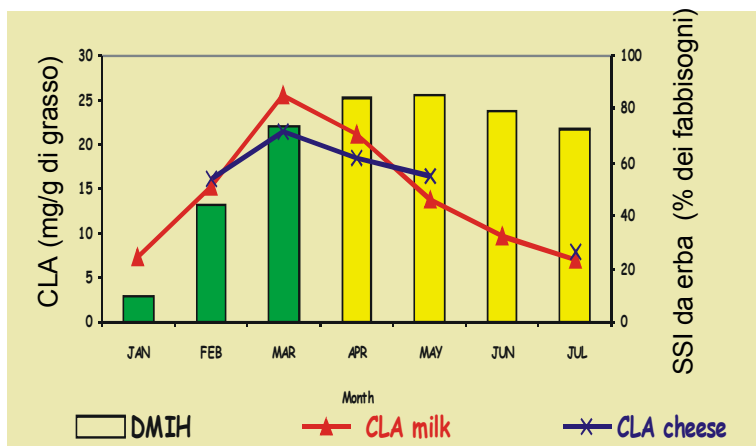
5. Conclusioni

Ingestione di SS da erba (SSI in % dei fabbisogni) e contenuto di CLA 9c 11t nel latte e nel formaggio

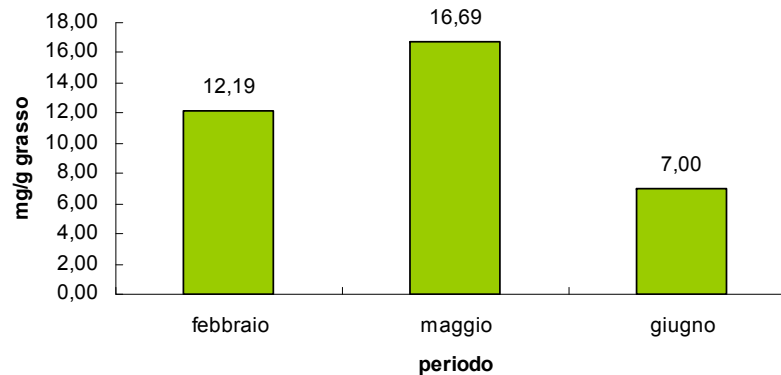


indagine ARAS-IZCS-ICA (Cabibbu et al., 2003)

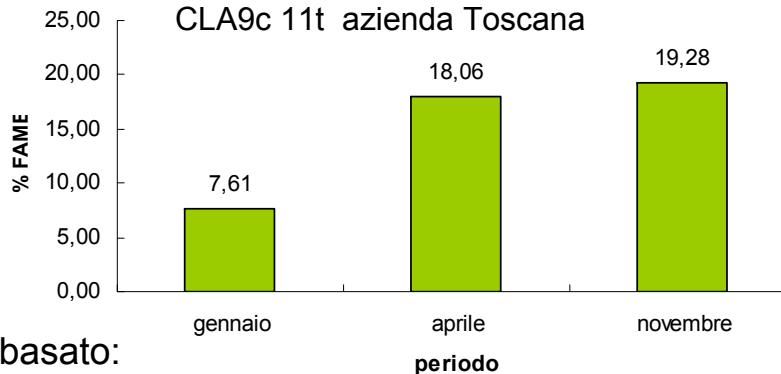
5. Conclusioni



CLA9c 11t azienda Macomer



CLA9c 11t azienda Toscana



In generale nel mediterraneo dove l'allevamento ovino è basato:

- utilizzo diretto del pascolo nei mesi invernali- primaverili e del residuo secco nei mesi estivi,
- ricorso all'integrazione limitato al periodo invernale
- ridotto utilizzo di fertilizzanti chimici e pesticidi

Non esiste una netta distinzione tra sistema di allevamento convenzionale e biologico relativamente alla qualità nutrizionale e funzionale dei prodotti.

**Questo lavoro è stato svolto grazie alla
collaborazione presso AGRIS di:**

Tecnici

Addetti allevamento

Ricercatori

Andrea Pintore

Salvatore Mastinu

Nicola Fois

Stefano Picconi

Paolo Carta

Maria Sitzia

Enrico Salvatore

Antonio Ledda

Mauro Decandia

Riccardo di Salvo

A. Carboni (Equizoobio)

Andrea Cabiddu

Massimo Pes

G. L. Manus (Equizoobio)

Valeria Giovanetti

Stefano Furesi

Gesuino (Gigi) Branca

Myriam Fiori

Simona Spada

Antonio Pirisi

M.F. Scintu

G. Piredda

Nonché dei responsabili ed addetti dell'azienda e dei tecnici di laboratorio e del caseificio dell'Istituto Zootecnico e Caseario per la Sardegna.

Ed inoltre grazie a:

Istituto Zooprofilattico della Sardegna: Dr. Calaresu, Dottoresse Ponti e Chessa

Dr. Edmondo Costa (consulente alimentarista della Agrisardegna S.p.A)

Prof. Edi Piasentier, Università di Udine,

Dr. Giorgio Masoero, CRA, Torino,

Istituto Scienza degli Alimenti, Università Cattolica Sacro Cuore, Piacenza

Istituto di Biochimica, Facoltà di Veterinaria, Università di Sassari,

Dott.ssa Carmela Tripaldi, CRA – Roma – Coordinatore SP3