

Leguminose da granella

Prof. Raffaella Tudisco



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI NAPOLI
FEDERICO II

 Dipartimento
Medicina Veterinaria
Produzioni Animali

 **IRFOM**
ISTITUTO DI RICERCA E FORMAZIONE PER IL MEZZOGIORNO



Popolazione globale 9,7
miliardi entro il 2050



70% produzione alimentare



↑ domanda di prodotti animali



+ produzione di sostanze inquinanti



fenomeno della resistenza antimicrobica



Gli allevamenti animali sono ampiamente considerati insostenibili!!!

MA QUALI!!!!

Il settore zootecnico rappresenta il **14,5%** delle emissioni di gas serra indotte dall'uomo.





**INTEGRITA' DELLE
PRATICHE
ZOOTECNICHE**

**BENESSERE
ANIMALE**

**SOSTENIBILITA'
AMBIENTALE**

Uso efficiente del foraggio

I ruminanti sono le uniche specie in grado di trasformare efficientemente la fibra contenuta nel foraggio (fresco o fieno) in latte a beneficio dell'essere umano.



Concentrato

Concentrato

Corretta alimentazione = punto di partenza per garantire una buona produzione e qualità di latte.



Batteri

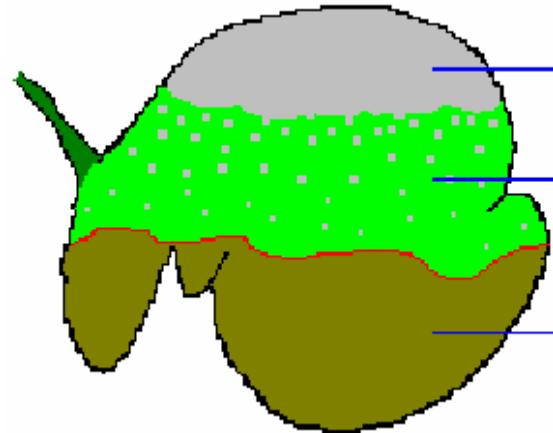


Archea

Protozoi ciliati

Funghi

Virus



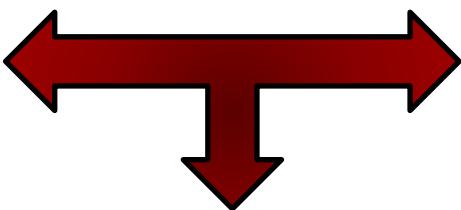
gas

alimenti fibrosi

alimenti concentrati
e granelle

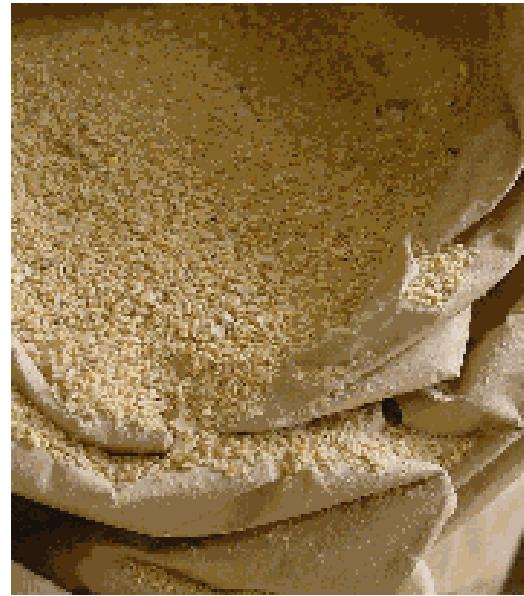


Salute e
benessere
dell'animale



Qualità dei
prodotti

L'efficienza dei
processi di
degradazione, sintesi,
detossificazione

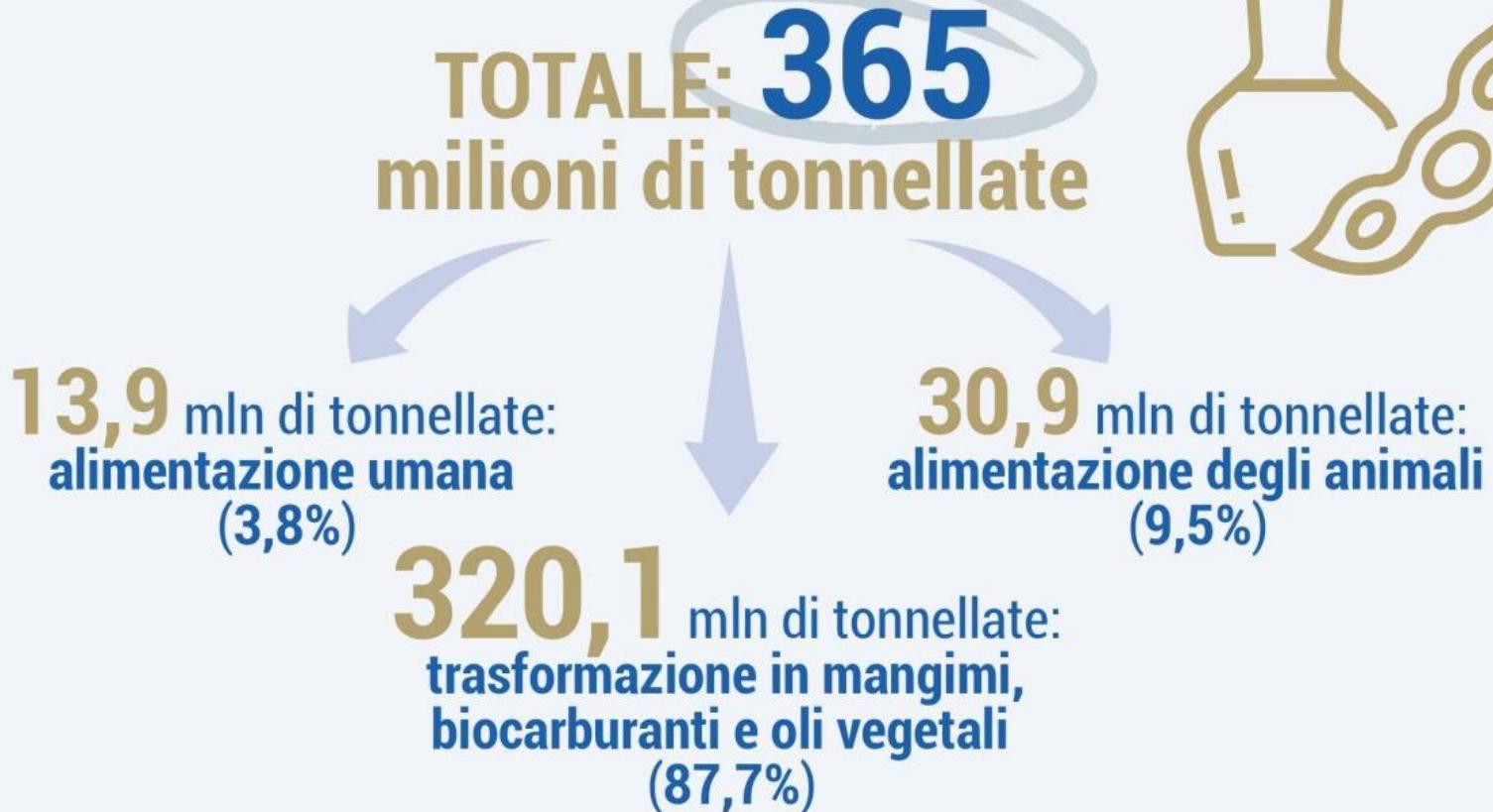


Soia

(*Glycine max L.*)

Proteine $\cong 40\%$
povera in metionina e triptofano, ricca in lisina e leucina
Lipidi $\cong 24\%$

Destinazione della soia



Fonte: FAO, anno 2021

Maggiori consumatori

> CINA **111,7** mln di tonnellate



> STATI UNITI **63,8** mln di tonnellate

> BRASILE **56,8** mln di tonnellate

> UNIONE EUROPEA **17** mln di tonnellate

Previsioni 2032

Cina, USA e Brasile
consumo in aumento



Unione Europea
consumo in calo



Maggiori produttori



Previsioni globali 2032

Produzione in **aumento** 
fino a **415** mld di tonnellate

+14,2% dal 2022
1,3% crescita annua costante

Eccezione: **Unione Europea**
>Consumi in calo **-7%**
>Produzione in aumento **+32,8%**

Problematiche relative all'uso della soia in alimentazione animale

È la fonte proteica più utilizzata da quando la Commissione Europea ha vietato l'uso di farine di carne e ossa e loro derivati nelle diete per animali d'allevamento (direttiva CE 999/2001) al fine di assicurare la sicurezza dei consumatori sui prodotti animali.



Deforestazione causata dalle coltivazioni intensive di soia

Aumento del riscaldamento
globale e perdita degli
ecosistemi e biodiversità.

Consumo di molta acqua
per crescere ed uso
intensivo di pesticidi e
fertilizzanti.



La maggior parte della soia è importata

Costi e disponibilità sono fortemente correlati con l'andamento dei prezzi dei prodotti agricoli sul mercato mondiale.



67 COUNTRIES ADOPTED BIOTECH CROPS SINCE 1996

24 COUNTRIES PLANTING & IMPORTING + 43 IMPORTING BIOTECH CROPS
IN AFRICA, ASIA & THE PACIFIC, EUROPE, LATIN AMERICA, & NORTH AMERICA



91.3%

OF TOTAL BIOTECH CROP AREA IN 2017 PRODUCED
BY TOP 5 BIOTECH MEGA COUNTRIES

USA	75.0 MHas
BRAZIL	50.2 MHas
ARGENTINA	23.6 MHas
CANADA	13.1 MHas
INDIA	11.4 MHas



BIOTECH SOYBEANS

FIRST COMMERCIAL PLANTING IN 1996

95.9 MILLION HECTARES
TOTAL AREA IN 2018

APPROVED FOR IMPORT IN
18 COUNTRIES

PLANTED BY FARMERS IN
9 COUNTRIES

USA
BRAZIL
ARGENTINA
PARAGUAY
CANADA
URUGUAY
BOLIVIA
SOUTH AFRICA
CHILE

38 APPROVED EVENTS IN
31 COUNTRIES

SOYBEANS **50%** OF THE WORLD'S
ACCOUNT FOR

USA IS THE WORLD'S TOP PRODUCER
OF SOYBEANS
BRAZIL IS THE TOP EXPORTER
OF SOYBEANS IN THE WORLD

78%
OF SOYBEAN GLOBAL
AREA OF 123.5 MILLION
HECTARES IN 2018
IS BIOTECH

For more, download: bit.ly/2018Soybeans



BIOTECH MAIZE

FIRST COMMERCIAL PLANTING IN 1996

58.9 MILLION HECTARES
TOTAL AREA IN 2018

APPROVED FOR IMPORT IN
15 COUNTRIES

PLANTED BY FARMERS IN
14 COUNTRIES

USA
BRAZIL
ARGENTINA
CANADA
PARAGUAY
SOUTH AFRICA
URUGUAY
BOLIVIA
SOUTH AFRICA
CHILE

137 APPROVED EVENTS IN
35 COUNTRIES

MAIZE EVENT RECEIVED **61** APPROVALS FROM
NK603 28 COUNTRIES

30%
OF MAIZE GLOBAL
AREA OF 197.2 MILLION
HECTARES IN 2018
IS BIOTECH

For more, download: bit.ly/2018Maize



BIOTECH COTTON

FIRST COMMERCIAL PLANTING IN 1996

24.9 MILLION HECTARES
TOTAL AREA IN 2018

APPROVED FOR IMPORT IN
8 COUNTRIES

PLANTED BY FARMERS IN
15 COUNTRIES

USA
BRAZIL
ARGENTINA
INDIA
PAKISTAN
CHINA
SUDAN
MEXICO
AUSTRALIA
COLOMBIA
CHILE
PORTUGAL
VIETNAM
HONDURAS
CHILE
PORTUGAL

63 APPROVED EVENTS IN
27 COUNTRIES

INDIA IS TOP COTTON PRODUCER
IN THE WORLD

7.5 MILLION FARMERS
AND THEIR FAMILIES
IN INDIA HAVE ENJOYED THE
BENEFITS OF PLANTING BT COTTON

76%
OF COTTON GLOBAL
AREA OF 32.9 MILLION
HECTARES IN 2018
IS BIOTECH

For more, download: bit.ly/2018Cotton



BIOTECH CANOLA

FIRST COMMERCIAL PLANTING IN 1996

10.1 MILLION HECTARES
TOTAL AREA IN 2018

APPROVED FOR IMPORT IN
10 COUNTRIES

PLANTED BY FARMERS IN
4 COUNTRIES

USA
CANADA
AUSTRALIA
CHILE

37 APPROVED EVENTS IN
15 COUNTRIES

95% BIOTECH CANOLA'S
ADOPTION RATE IN CANADA

CANADA PLANTED 8.7 MILLION HECTARES
BIOTECH CANOLA IN 2018

MOST BIOTECH CANOLA
PLANTED IN CANADA ARE
HERBICIDE TOLERANT

29%
OF CANOLA GLOBAL
AREA OF 34.7 MILLION
HECTARES IN 2018
IS BIOTECH

For more, download: bit.ly/2018Canola



BIOTECH ALFALFA

FIRST COMMERCIAL PLANTING IN 2006

1.3 MILLION HECTARES
TOTAL AREA IN 2018

APPROVED FOR IMPORT IN
5 COUNTRIES

PLANTED BY FARMERS IN
2 COUNTRIES

USA
CANADA

5 APPROVED EVENTS IN
10 COUNTRIES

CANADA PLANTED
HARVXTRA™
ALFALFA

USA PLANTED
RR® & HARVXTRA™
ALFALFA

HARVXTRA™ ALFALFA
WAS FIRST PLANTED IN 2016

HIGH DEMAND FROM FARMERS
• CONTAINS LESS LIGNIN
• HIGHER DIGESTIBILITY
• OFFERS 15-20% YIELD INCREASE

BIOTECH ALFALFA ADOPTION RATES IN THE USA
AND CANADA IS LIKELY TO INCREASE AS MORE AND
MORE FARMERS REALIZE THE BENEFITS OF THE
TECHNOLOGY IN LIVESTOCK PRODUCTION AND FARM
MANAGEMENT

For more, download: bit.ly/2018Alfalfa

LE 5
MIGLIORI
COLTURE
BIOTECH NEL
MONDO

TOP 5 BIOTECH CROPS IN THE WORLD
WWW.ISAAA.ORG
AN ISAAA INFOGRAPHIC BY CLEMENT DIONGLAY



SOURCES: ISAAA Brief 54 (bit.ly/ISAAABrief54)
ISAAA GM Approval Database (bit.ly/GMApprovalDatabase)
ISAAA Pocket K No. 2 (bit.ly/PKNo2)

NOTE: In these ISAAA resources, the European Union (EU = 28 countries) is counted as one (1) country.

www.facebook.com/ISAAA.org/

www.instagram.com/ISAAA_org/

JUNE 2020

Soia RoundUp Ready® (RR)

È la prima pianta transgenica arrivata in commercio in Europa.

Presenza nella soia RR del gene codificante per l'enzima EPSP sintasi derivato dal ceppo CP4 di *A. tumefaciens*, inserito tramite la tecnica del "cannone a particelle".

Molti studi sono stati fatti per controllare la sicurezza dei prodotti derivati dalla soia transgenica.

Costrutto genico Soia RoundUp Ready



35S-p: promotore CaMV 35S

CTP: sequenza per peptide di transito nei cloroplasti

CP4-EPSPS: cDNA per la EPSPS di *A. tumefaciens* ceppo CP4

nos-t: terminatore

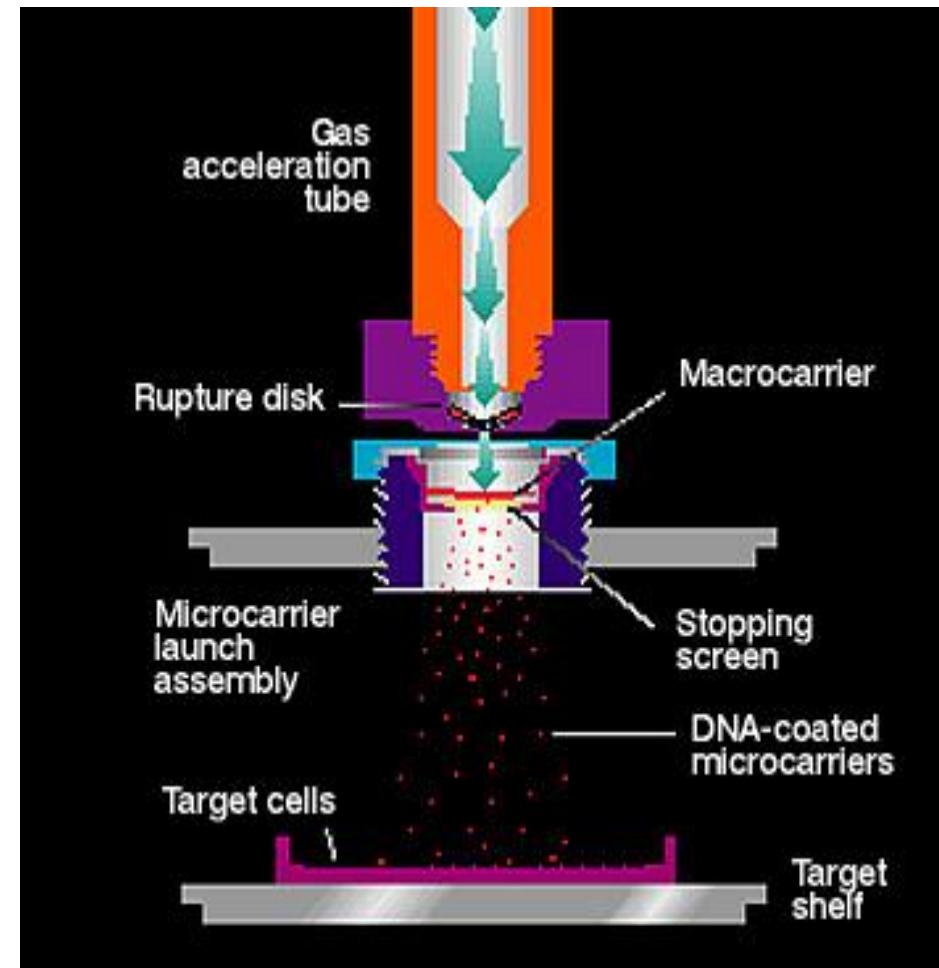
Summary of Introduced Genetic Elements

Code Name	Type	Promoter, Terminator other	Copies	Form
EPSPS 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate HT synthase (<i>Agrobacterium sp. strain CP4</i>)	enhanced CaMV 35S chloroplast transit peptide from Petunia hybrida	<i>A. tumefaciens</i> nopaline synthase (nos) 3'-polyadenylation signal	1*	Native; Also 2 partial gene sequences (250 bp; 72 bp)

Sistemi diretti o fisico-chimici

Cannone a particelle

Il DNA di interesse viene precipitato con CaCl_2 sulla superficie di piccole sferette di oro o di tungsteno del diametro di $1 \mu\text{m}$. Le sferette vengono "sparate" direttamente nelle cellule della pianta.



Regolamenti CE 1829/2003 e 1830/2003

garantiscono una chiara e corretta informazione su tracciabilità ed etichettatura degli OGM sia per gli alimenti ad uso umano che per le materie prime ed i mangimi destinati agli animali da reddito.

**Art. 12 per gli alimenti
ed Art. 24 per i mangimi
Regolamento CE n°
1829/2003**

**Obbligo di etichettatura per gli alimenti
ed i mangimi che contengono, sono
costituiti o prodotti a partire da OGM in
misura superiore allo **0.9%** degli
ingredienti alimentari considerati
individualmente o degli alimenti costituiti
da un unico ingrediente, purchè tale
presenza sia accidentale o tecnicamente
inevitabile.**

Principio di precauzione

Dare regole e attuare tutte le possibili strategie per prevenire il rischio di danni gravi ed irreversibili alla specie umana, animale ed all'ambiente, qualora i dati scientifici disponibili non siano sufficienti per fare una valutazione completa del rischio

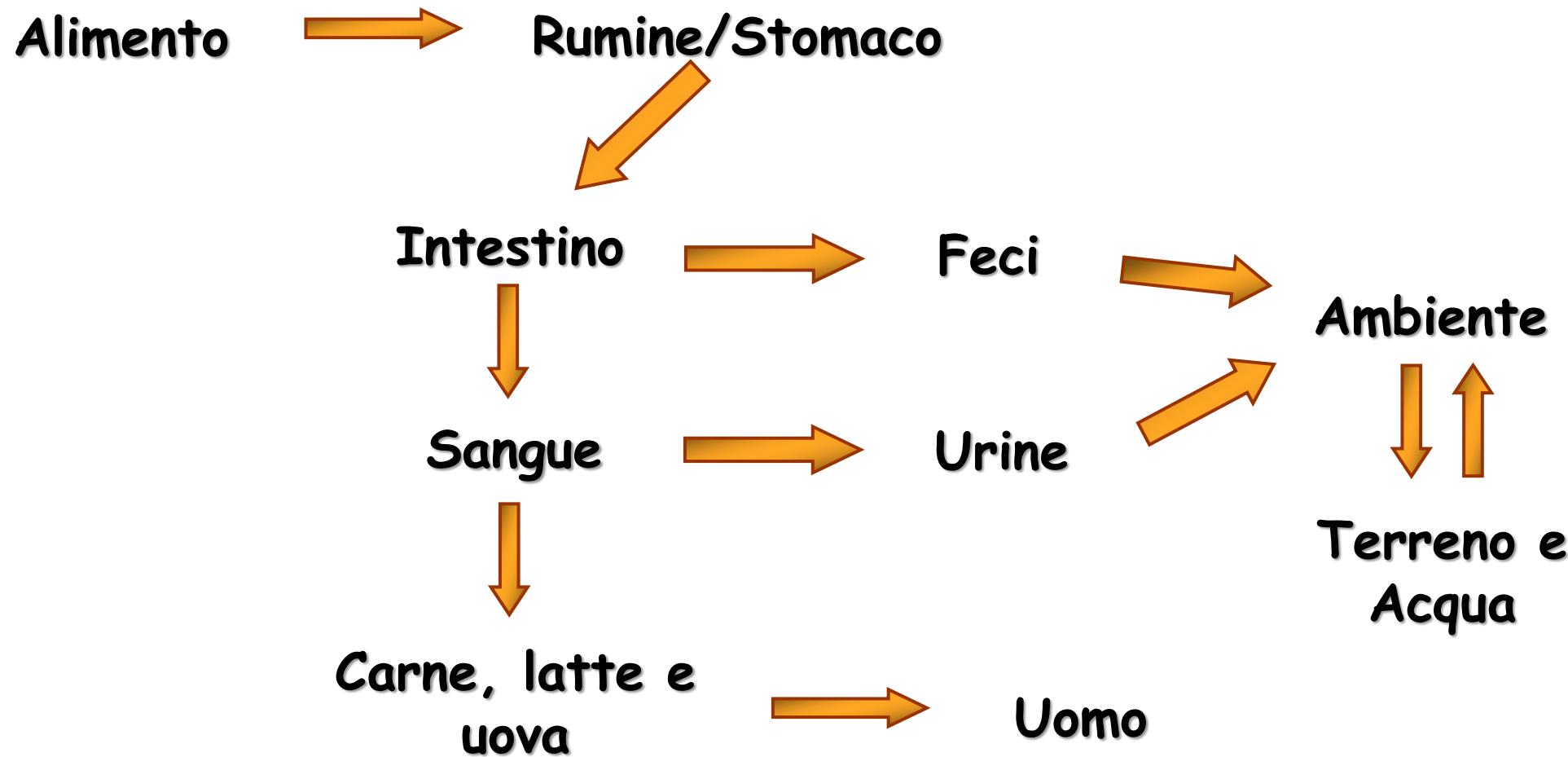
Futuri sviluppi della biologia molecolare (genomica, proteomica e metabolomica) consentono di dare risposte sempre più precise dei cambiamenti presenti in un organismo GM rispetto ad uno convenzionale

Soia GM

Destino di frammenti di
DNA transgenico
ingeriti dagli animali.

Influenza sulla salute
animale e sulla qualità
dei prodotti.

Destino del DNA vegetale





Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Small Ruminant Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/smallrumres



Genetically modified soybean in a goat diet: Influence on kid performance

R. Tudisco^a, S. Calabrò^a, M.I. Cutrignelli^a, G. Moniello^b, M. Grossi^a,
V. Mastellone^a, P. Lombardi^{a,*}, M.E. Pero^a, F. Infascelli^a

^a Dipartimento di Medicina Veterinaria e Produzioni Animali, Università di Napoli Federico II, via F. Delpino, 1, 80137 Napoli, Italy

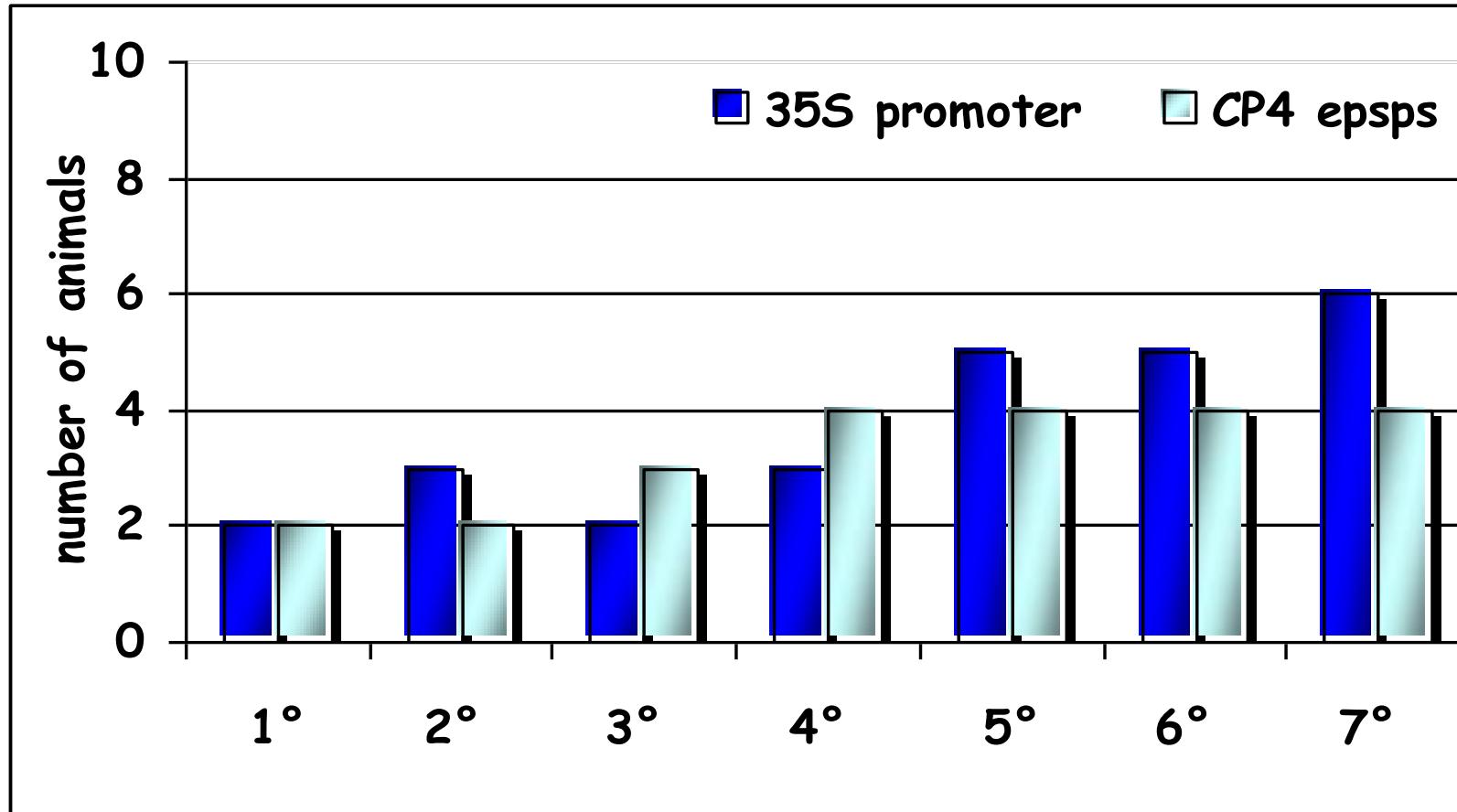
^b Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università di Sassari, via Vienna, 2, 07100 Sassari, Italy

Ricerca geni a singola copia specifici della soia f.e. transgenica:

Promotore 35S

CP4 epsps

in latte di capre alimentate con un mangime contenente soia f.e. transgenica (T)

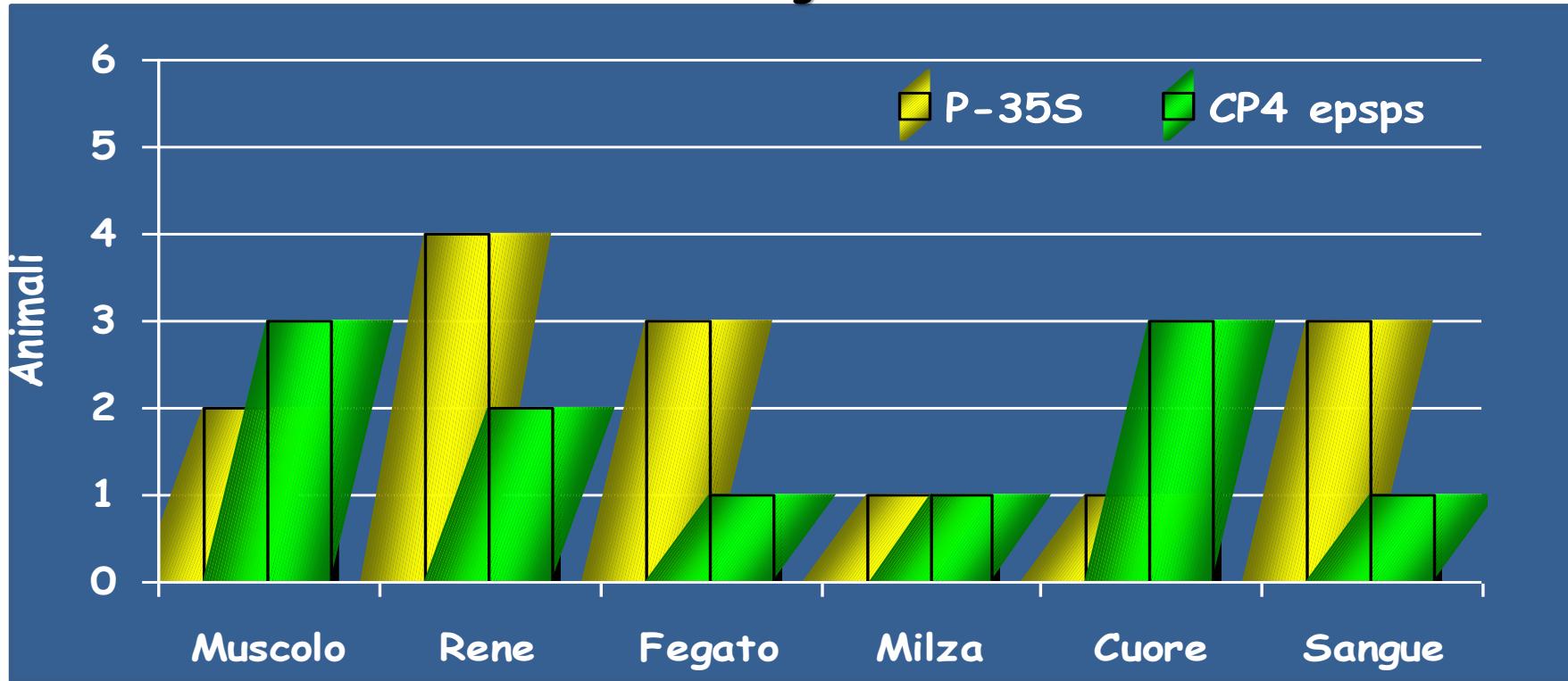


Ricerca geni a singola copia specifici della soia f.e. transgenica:

Promotore 35S

CP4 epsps

in capretti alimentati con il solo latte di capre, che ricevevano un mangime contenente soia f.e. transgenica



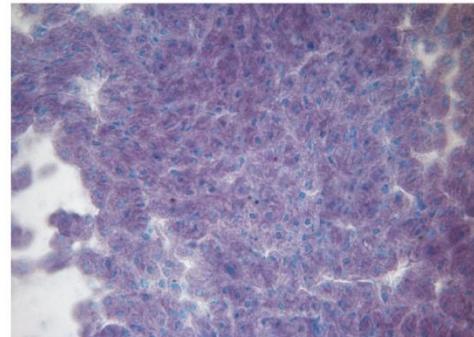
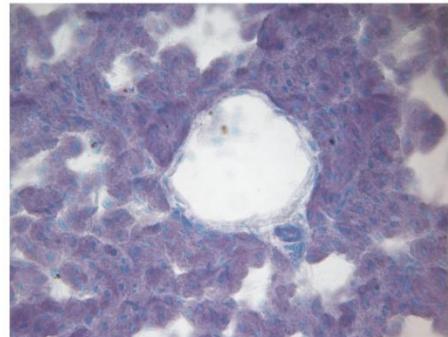
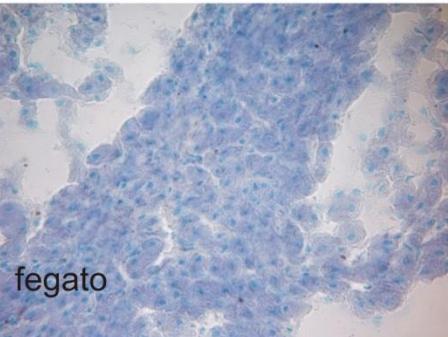
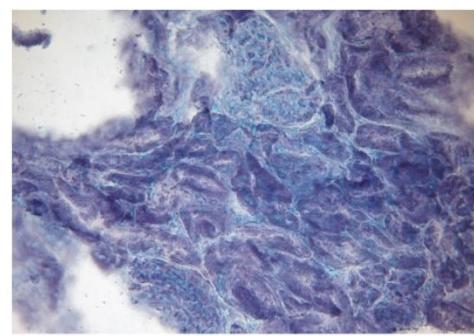
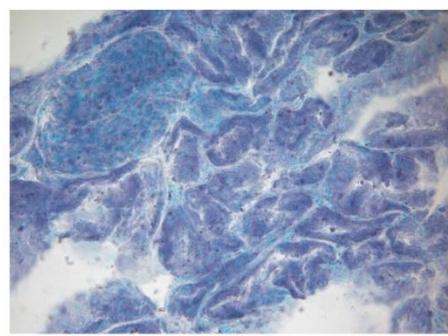
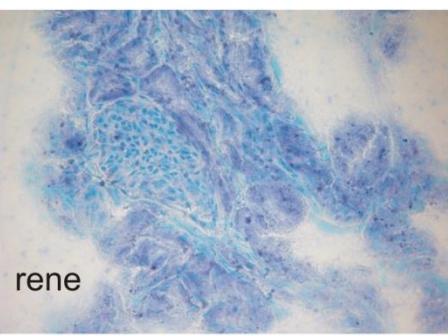
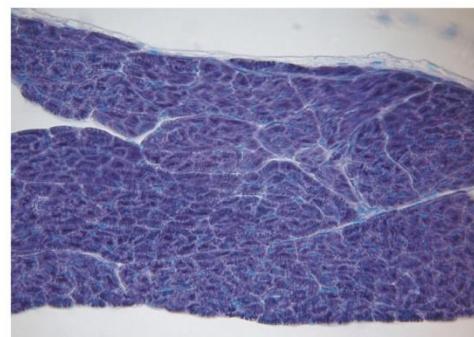
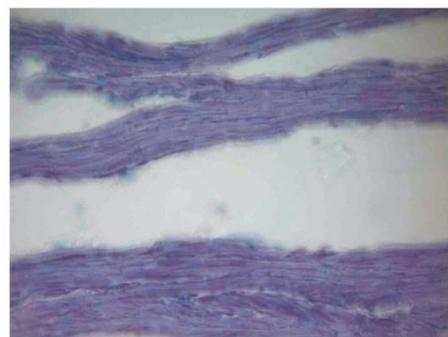
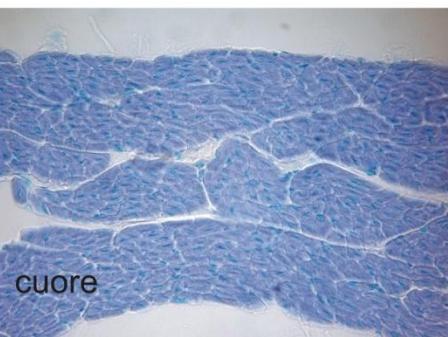
Nessun frammento è stato rilevato nel gruppo di capretti alimentati con soia il solo latte di capre, che ricevevano un mangime contenente soia f.e. convenzionale

Aumento significativo attività enzimatica

- Rene: GGT e LDH
- Cuore: LDH
- Muscolo LDH
- Fegato : GGT

Isoenzimi:

- Cuore, rene, fegato: LDH1
- Muscolo: LDH1 e LDH2
- Fegato : LDH1



Risultati

Composizione chimica (%) e concentrazione delle IgG (mg/ml \pm ds) nel colostro

	Proteine	Grasso	IgG
A	18.7 \pm 1.4 A	7.2 \pm 0.3 A	28.2 \pm 3.2 A
B	6.1 \pm 0.9 B	4.6 \pm 0.9 B	10.3 \pm 2.5 B

A, B: $P < 0.01$

Composizione chimica (% \pm ds) del taglio campione

	A	B
Grasso	3.25 ± 0.8	3.18 ± 0.7
Proteine	21.05 ± 0.5	21.02 ± 0.4
Collagene	1.47 ± 0.2	1.33 ± 0.3
Umidità	75.07 ± 1.0 b	76.52 ± 1.3 a

a,b: $P < 0.05$

Fonti proteiche alternative alla soia



L. albus

L. angustifolius

L. luteus

Pisello proteico (*Pisum sativum L.*)



Proteine: 22-25%

proteine alto valore biologico

Amido: 40-50%

Ampia adattabilità su diverse tipologie di terreno

Coltura miglioratrice

Precocità di raccolta = seconda coltura

Numerosi studi in bibliografia confermano che l'inclusione nella razione di ruminanti da carne e da latte, suini, avicoli pisello proteico.

Nell'alimentazione di bovine da latte per produzioni DOP!

Favino



Vicia faba major L.

Vicia faba minor L.

Vicia faba equina L.

Proteine* \approx 27%

*alta digeribilità e buoni livelli di lisina e metionina

Amido 40-48%

Coltivazione biologica, coltura da sovescio; competitività sulle infestanti nelle prime fasi di sviluppo e rilascia al terreno importanti apporti azotati.

Una delle varietà più usata nel centro Italia è il Vesuvio che si adatta molto bene a terreni pesanti e non richiede irrigazione. Al nord Chiaro e Scuro di Torrelama.



Lupino

Lupino bianco (*Lupinus albus* L.)

Lupino giallo (*Lupinus luteus* L.)

Lupino blu o azzurro (*Lupinus angustifolius* L.)

Proteine \approx 30-35% SS

proteine medio valore biologico

Alto tenore in FAN (alcaloidi)

Selezione genetica > varietà dolci, con ridotto tenore in FAN

Alto tenore in fibra (cuticola del seme spessa)



Produce un' elevata quantità di biomassa di ottima qualità per il sovescio e viene considerata una specie miglioratrice dei terreni in termini di fertilità azotata.

Influenza dei grassi sulla salute umana

(Committee on Medical Aspects of Food Policy)

- AGS a corta catena e C18:0, non  il colesterolo serico
- C12:0, C14:0 e C16:0 sono aterogenici
- C14:0, C16:0 e C18:0 sono trombogenici
- Acido miristico (C14:0) ha un potere ipercolesterolemico quadruplo rispetto al palmitico (C16:0)
- MUFA  l'ossidazione delle LDL
- w-6  la colesterolemia (HDL e LDL) per cui svolgono funzione anti-aterogenica
- w-3  riducono l'aggregazione piastrinica per cui sono considerati anti-trombogenici

In base a questi dati Ulbricht e Wheelock (1989) hanno definito l'indice di aterogenicità (IA) e quello di trombogenicità (IT)

$$IA = \frac{C12:0 + (4 \times C14:0) + C16:0}{\omega3 + \omega6 + MUFA}$$

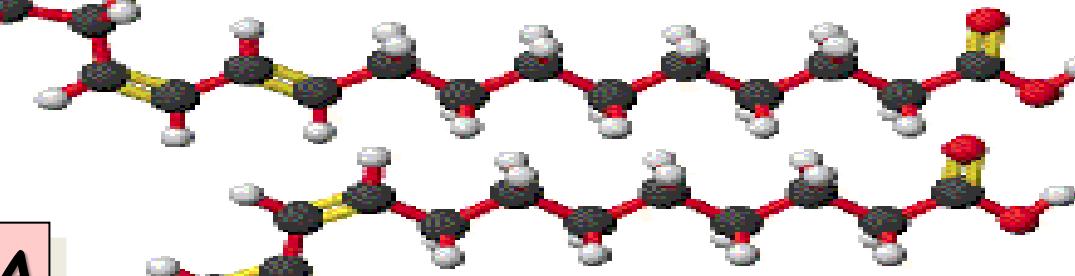
$$IT = \frac{C14:0 + C16:0 + C18:0}{(0,5 \times C18:1) + (0,5 \times \text{altri MUFA}) + 0,5(\omega6) + 3(\omega3) + \omega3/\omega6}$$

Acido Linoleico Coniugato (CLA)

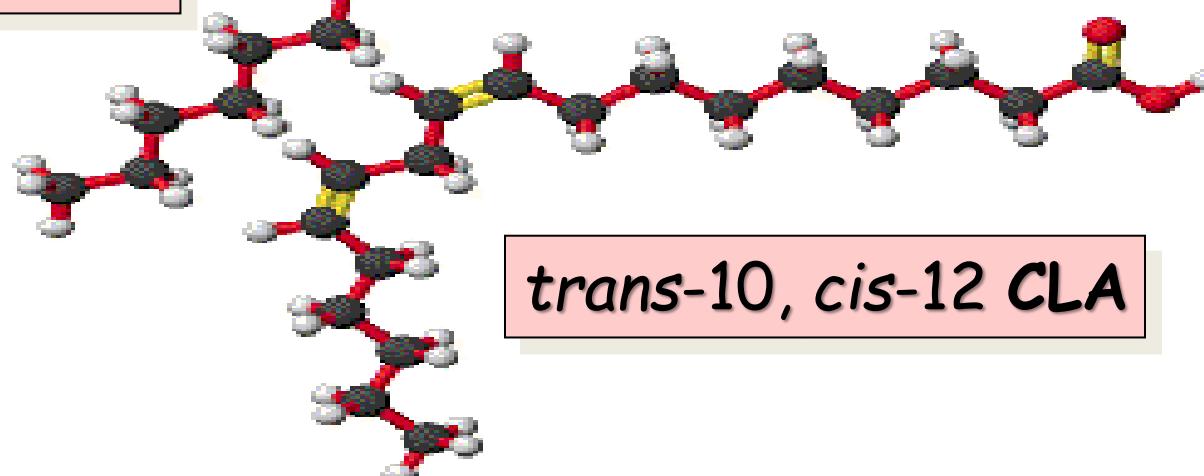
“Gli unici acidi grassi che hanno mostrato di possedere una chiara attività anticancerogena” (National Academy of Sciences degli Stati Uniti)



trans-10, cis-12 linoleic acid

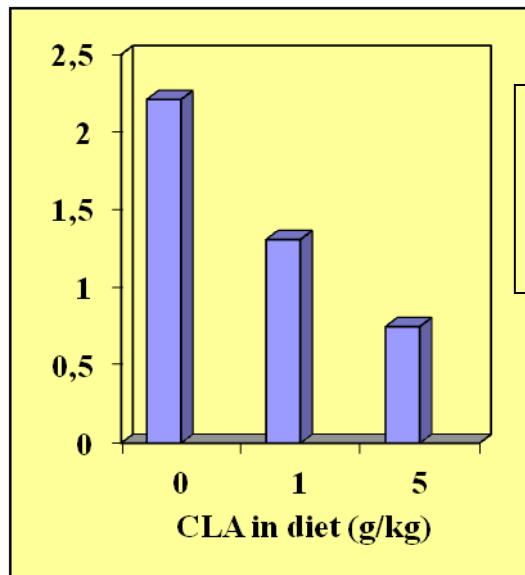


cis-9, trans-11 CLA



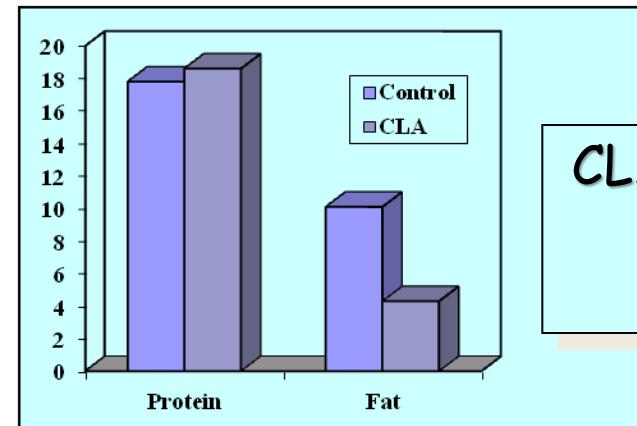
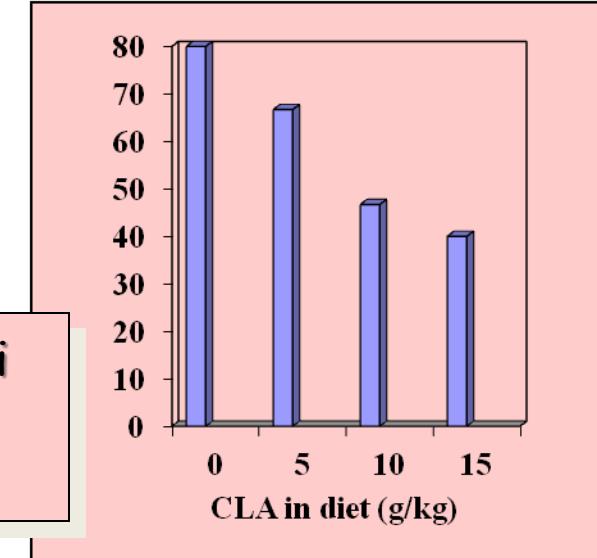
trans-10, cis-12 CLA

Effetti dei CLA su patologie cardio vascolari, tumori e obesità



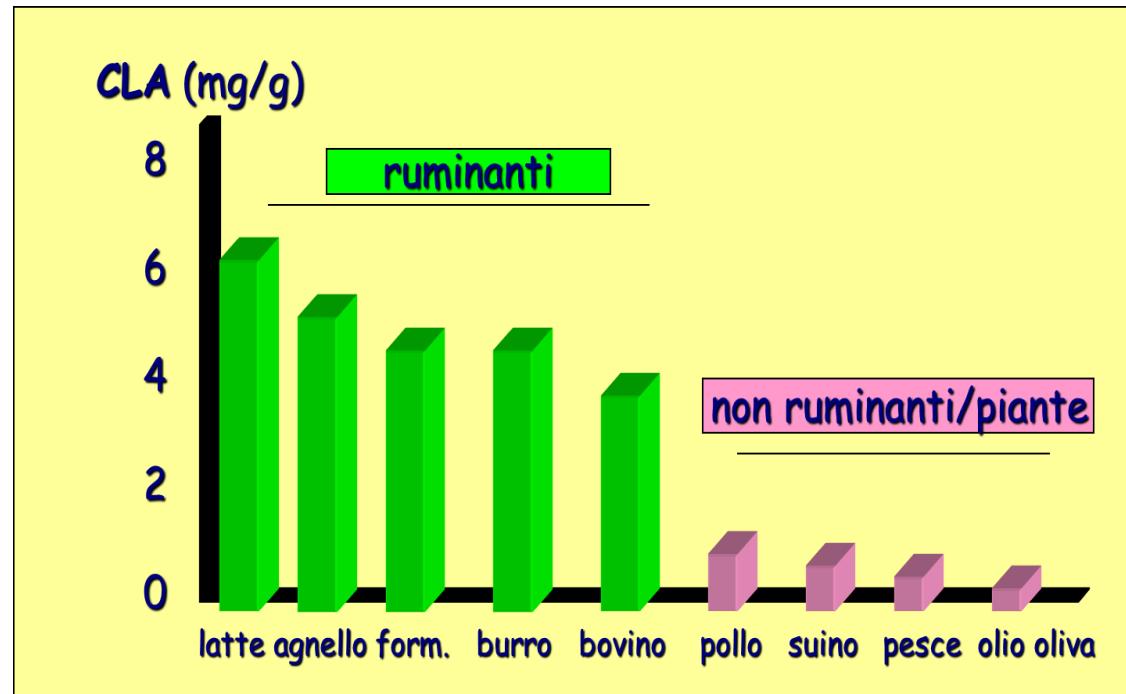
Gravità delle lesioni aortiche
indotte dal colesterolo
nei conigli (Kritchevsky, 2000)

% di carcinomi mammari
indotti nel topo
(Ip et al 1991)



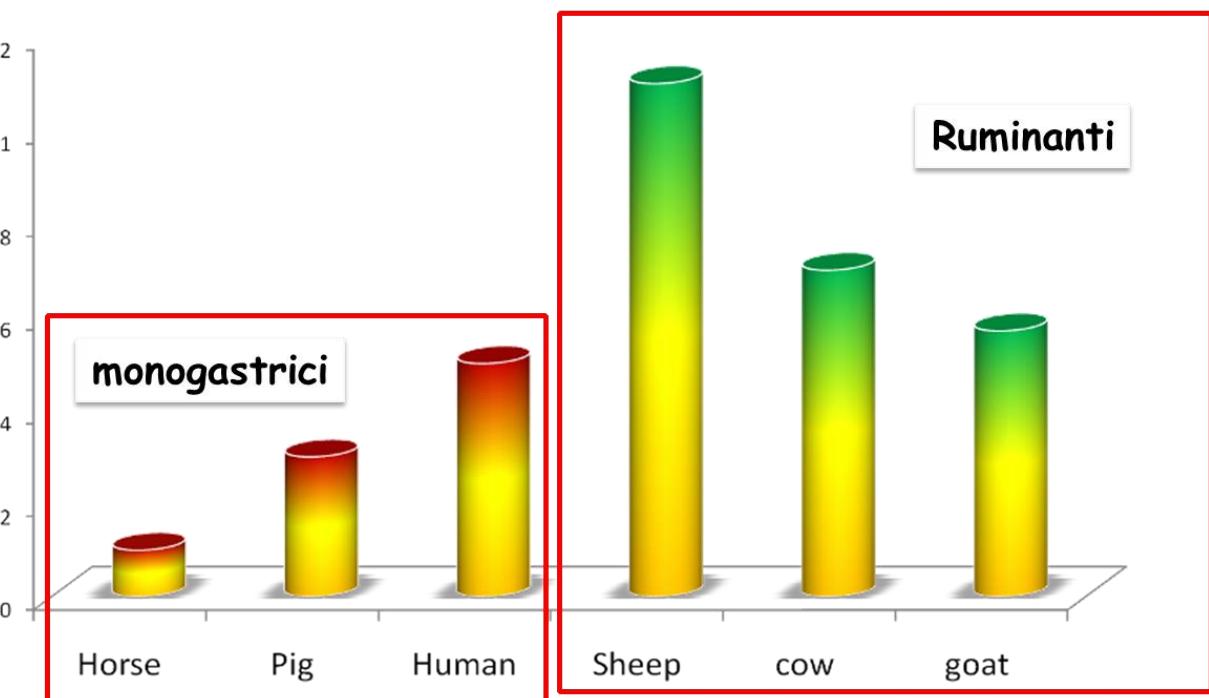
CLA e composizione corporea
nel topo
(Park et al 1997)

Acido Linoleico Coniugato (CLA)

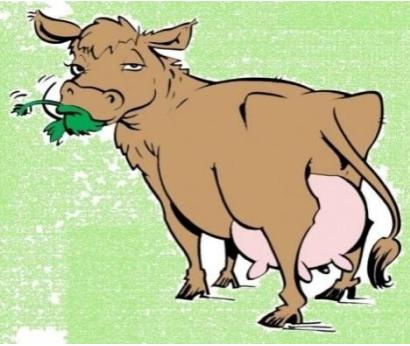
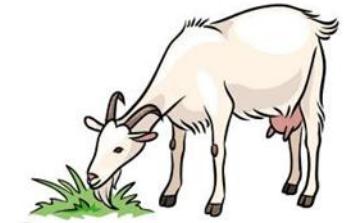


Contenuto di CLA negli alimenti

Contenuto di CLA nel Latte



Biodiogenazione Ruminale

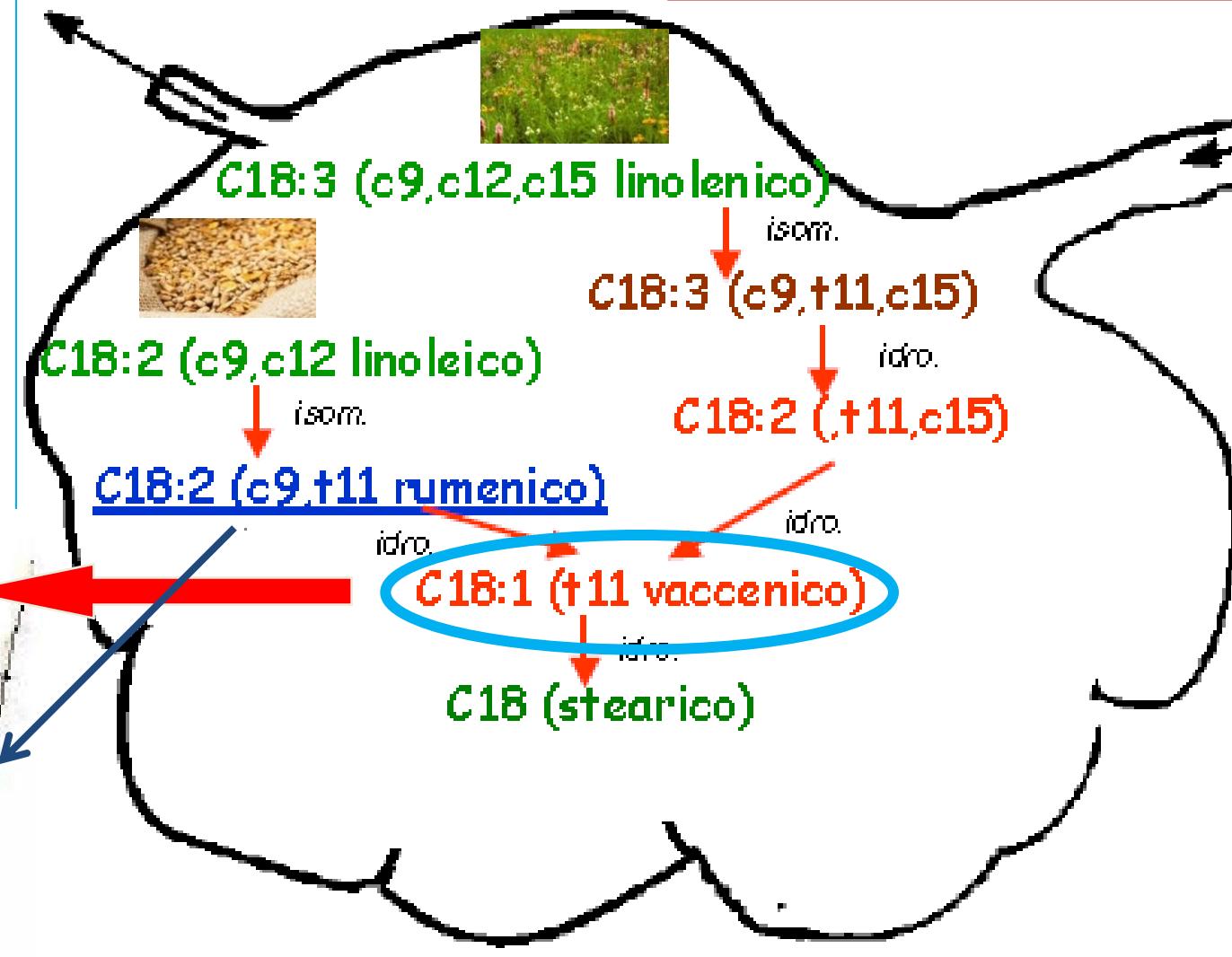


Sintesi endogena

$C18:1$ (t11 vaccenico)

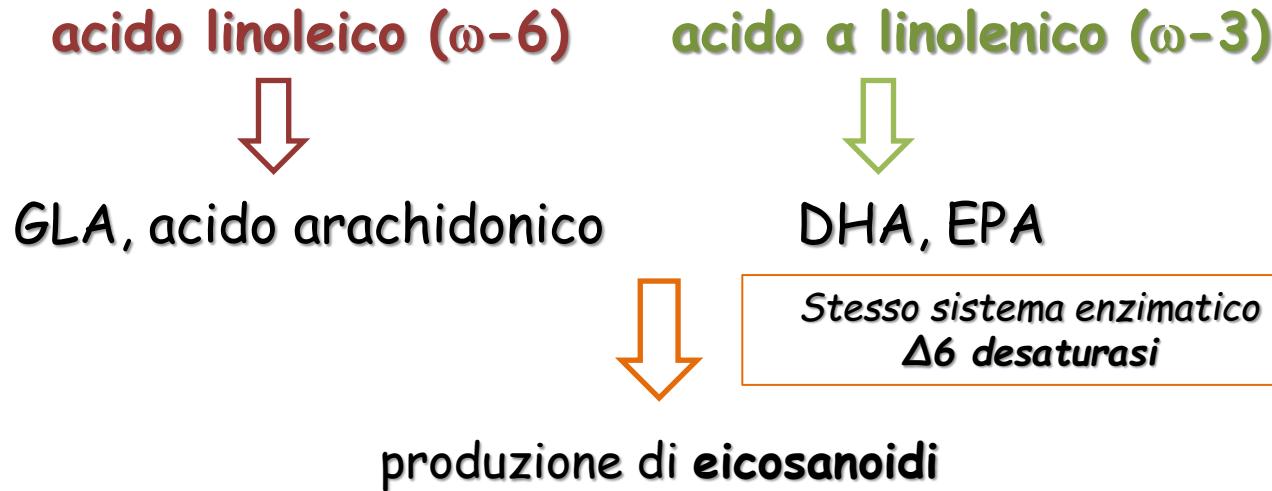
Δ^9 desaturasi (SCD)

$C18:2$ (c9,t11 rumenico)



L'attenzione è volta in modo particolare al rapporto ω -6/ ω -3

DIETA



la prevalenza del ω -6 comporta la sintesi di eicosanoidi dotati di attività

- pro-infiammatoria,
- pro-aggregante,
- Immunosoppressiva.

la prevalenza di ω -3 aumenta la sintesi di eicosanoidi con attività

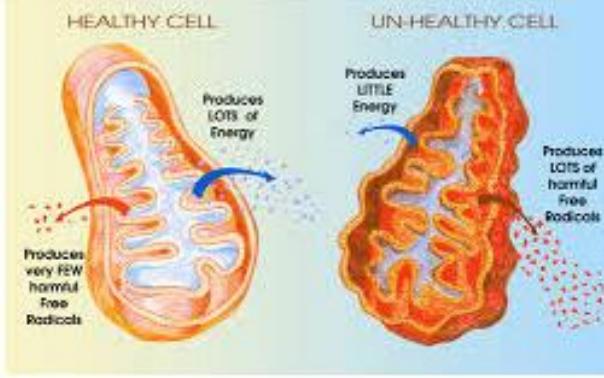
- anti-infiammatoria,
- antiaggregante,
- non immunosoppressiva.

Il rapporto ideale ω 6/ ω 3 della dieta è individuato tra 2:1 e 4:1
(Simopoulos, 2002)



DIETA Bilanciata

Una assunzione non bilanciata dei diversi acidi grassi altera la funzionalità dei mitocondri



con formazione dei radicali liberi

il superossido
il perossido di idrogeno
il radicale idrossilico

ROS

Quando i sistemi enzimatici e gli antiossidanti (SOD, CAT, GPX) non riescono più a far fronte alla sovrapproduzione si ha **stress ossidativo**

Scientific research



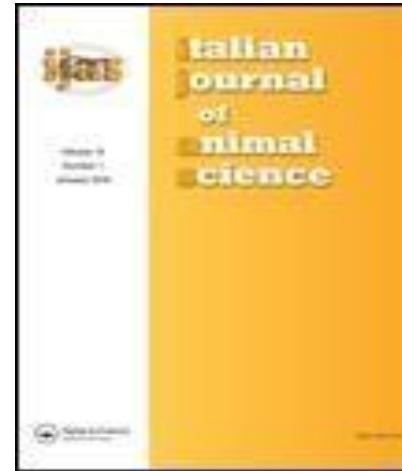
Effects of two protein sources and energy level of diet on the performance of young Marchigiana bulls. 1. *Infra vitam* performance and carcass quality

Monica Isabella Cutrignelli, Giovanni Piccolo, Fulvia Bovera,
Serena Calabò, Simona D'Urso, Raffaella Tudisco,
Federico Infascelli

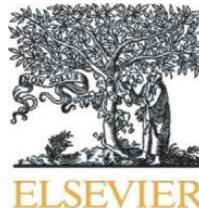


Effects of two protein sources and energy level of diet on the performance of young Marchigiana bulls. 2. Meat quality

Monica Isabella Cutrignelli, Serena Calabò, Fulvia Bovera,
Raffaella Tudisco, Simona D'Urso, Monica Marchiello,
Vincenzo Piccolo, Federico Infascelli



Meat Science 96 (2014) 591-596



Meat quality of buffalo young bulls fed faba bean as protein source

S. Calabrò, M.I. Cutrignelli, O.J. Gonzalez, B. Chiofalo, M. Grossi, R. Tudisco, C. Panetta, F. Infascelli

Table 3

Chemical composition and cholesterol content

Groups	Muscles			Prob.		MSE		
	FB	SB	LT	ST	IP	Muscle	Group	
Fat, %	1.82 ^b	1.98 ^a	2.07 ^a	1.47 ^b	2.17 ^a	***	*	0.058
Moisture, %	75.9	75.7	75.5 ^b	75.5 ^b	76.5 ^a	***	NS	0.040
Protein, %	21.0 ^b	21.3 ^a	21.3 ^{ab}	21.6 ^{aa}	20.6 ^b	***	NS	0.130
Ash, %	0.76	0.57	0.72 ^a	0.94 ^a	0.33 ^b	***	NS	0.157
Cholesterol, mg/100 g	32.2 ^b	33.7 ^a	32.4	33.7	32.8	NS	*	4.549

LT: Longissimus thoracis**ST: Semitendinosus****IP: Iliopsoas più Psoas minor****Table 4**

Fatty acids classes (g/100 g), ratios and quality indexes in the soybean and faba bean groups and in the three tested muscles.

	Groups		Muscles			Prob.		MSE	
	FB	SB	LT	ST	IP	Muscle	Group		
SFA	49.9 ^b	50.3 ^a	52.5 ^a	44.2 ^b	53.5 ^a	***	*	9.40	
MUFA	36.3	36.6	36.7 ^b	39.9 ^a	32.8 ^c	***	NS	10.29	
PURA	13.4	12.8	10.5 ^c	16.1 ^a	12.91 ^b	***	NS	6.38	
ω 3	1.79	1.74	1.52 ^a	2.17 ^a	1.61 ^b	***	NS	4.36	
ω 6	11.4	10.9	8.76 ^c	13.7 ^a	11.1 ^b	***	NS	0.0042	
CLAs	0.21	0.23	0.21 ^b	0.25 ^{ab}	0.20 ^{ab}	***	NS	0.012	
PURA/SFA	0.26	0.28	0.20 ^{ab}	0.36 ^a	0.24 ^a	***	NS	0.011	
ω 6/ω 3	6.44	6.24	5.90 ^b	6.26 ^a	6.95 ^a	*	NS	1.53	
AI	0.53	0.53	0.57 ^a	0.42 ^b	0.60 ^a	***	NS	0.0033	
TI	1.34	1.35	1.51 ^a	1.02 ^b	1.50 ^a	***	NS	0.027	

Lamb meat quality and intramuscular fatty acid composition as affected by concentrates including different legume seeds

Massimiliano Lanza,¹ Carla Fabro,²

Manuel Scerra,³ Marco Bella,¹

Renato Pagano,¹

Daniela Maria Rita Brogna,¹

Pietro Pennisi¹

¹Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agrarie e Alimentari, Università di Catania, Italy

²Dipartimento di Scienze Animali, Università di Udine, Italy

³Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-forestali e Ambientali, Università di Reggio Calabria, Italy

	Favino	Soia
CLA (g/100g)	1.044	0.933
ω 6/ ω 3	8.557 B	10.293 A

Lanza et al. (2011) Italian J Anim Sci

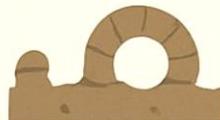
Vantaggi



FISSAZIONE DELL'AZOTO

- Arricchiscono naturalmente il suolo
- Riducono l'uso di fertilizzanti chimici
- Minori emissioni di gas serra (N_2O)

MIGLIORAMENTO DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO



- Aumentano la sostanza organica
- Favoriscono la vita microbica

COLTIVAZIONE LOCALE



- Riduce l'importazione di soja OGM
- Minore impatto da trasporti e deforestazione

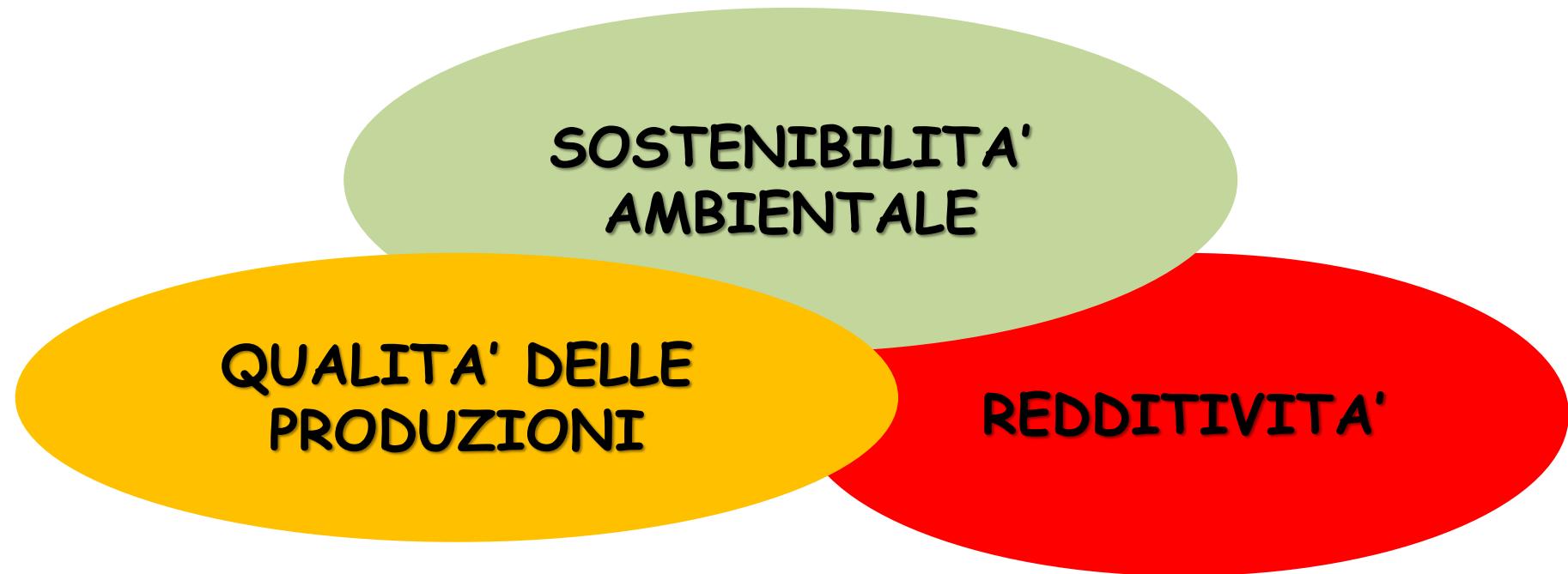
ROTAZIONI CULTURALI SOSTENIBILI



- Rottura dei cicli di malattie e parassiti
- Migliore gestione del suolo

USO NEI MANGIMI ANIMALI

Conclusioni e riflessioni



Ritorniamo alle origini!

Grazie per la cortese
attenzione!