Valore nutrizionale dei semi di canapa e prodotti derivati e loro impiego in zootecnia

CREA - Centro di Ricerca Zootecnia e Acquacoltura

Francesca Bonazza – Milena Povolo

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Iniziativa realizzata nell'ambito del Gruppo Operativo (CANAPRO), cofinanziato dal FEASR
Operazione 16.1.01 "Gruppi Operativi PEI" del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Lombardia
Capofila del partenariato è l'Università degli Studi di Milano, realizzato con la collaborazione di CREA-ZA, Fondazione Bolognini, Società agricole Next Farm, Penati Mario e Matteo, Penati Luigi, Madreterra. Autorità di gestione del Programma: Regione Lombardia

Introduzione

Progetto CANAPRO

CANUPOLO E FIBRA→ Bioedilizia e industria tessile

SEMI E OLIO→ Alimentare, cosmetico

varietà

- uso alimentare
- ricreazionale e farmaceutico
- produzione fibra

- Caratterizzazione di **semi, olio** e **panello** delle diverse varietà
- Valorizzazione del panello come integrazione alla razione alimentare di vacche da latte

2020

Felina 32	**FEL 32**
Futura 75	**FUT 75**
Carmagnola selezionata	**CS**
Carmagnola	**CARM**

2021

Felina 32	**FEL 32**
Futura 75	**FUT 75**
Carmagnola selezionata	**CS**
Carmagnola	**CARM**
Santhica 27	**SAN 27**
Zenith	**ZEN**
Jubileu	**JUB**
Uso 31	**USO 31**
Finola	**FIN**

Raccolta e pulizia del seme

Raccolta manuale

↓

Sistemazione su teli

↓

Ventilazione forzata

↓

Trebbiatura

↓

Pulizia

BIG BAG

pulitore grande per cereali

pulitore piccolo

Composizione semi di canapa e derivati

olio

- 80 % acidi grassi polinsaturi
- Spremitura a freddo per preservare la qualità

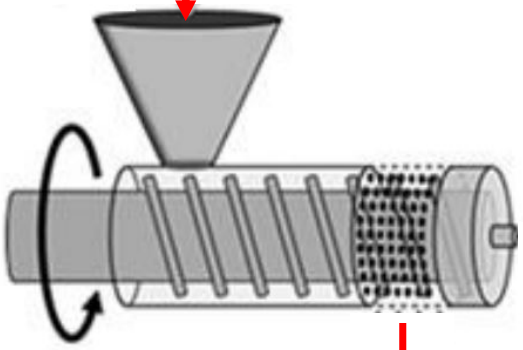
Resa (%)	
San 27	25,0
Uso 31	25,4
Carm	24,0
Carm sel	23,5
Zen	24,9
Fel 32	27,5
Fut 75	26,9
Jub	26,2
Fin	28,9

seme

- olio 26% - 37.5%
- proteine 20 - 25%
- carboidrati 20 - 30%
- fibra insolubile 10 - 15%
- vitamine e minerali

CYS
MET
ARG

AA essenziali/ semi-essenziali



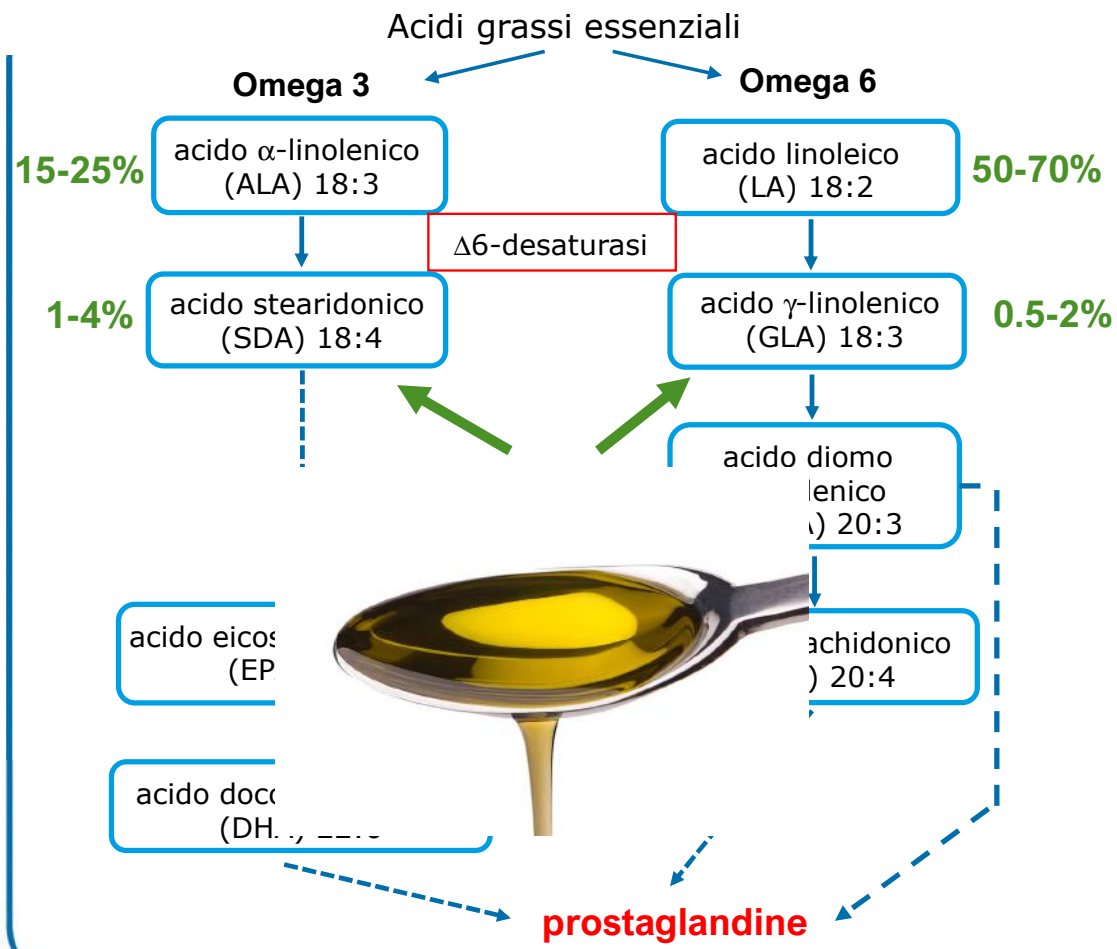
panello

- proteine 33%
- lipidi 11%
- fibra 43%

RICCO SOTTOPRODOTTO

Valore nutrizionale olio

Elevato contenuto in acidi grassi polinsaturi (PUFA)



prostaglandine

Funzioni fisiologiche (Omega 3)

vasodilatazione/
vasocostrizione
aggregazione piastrinica

protezione mucosa gastrica

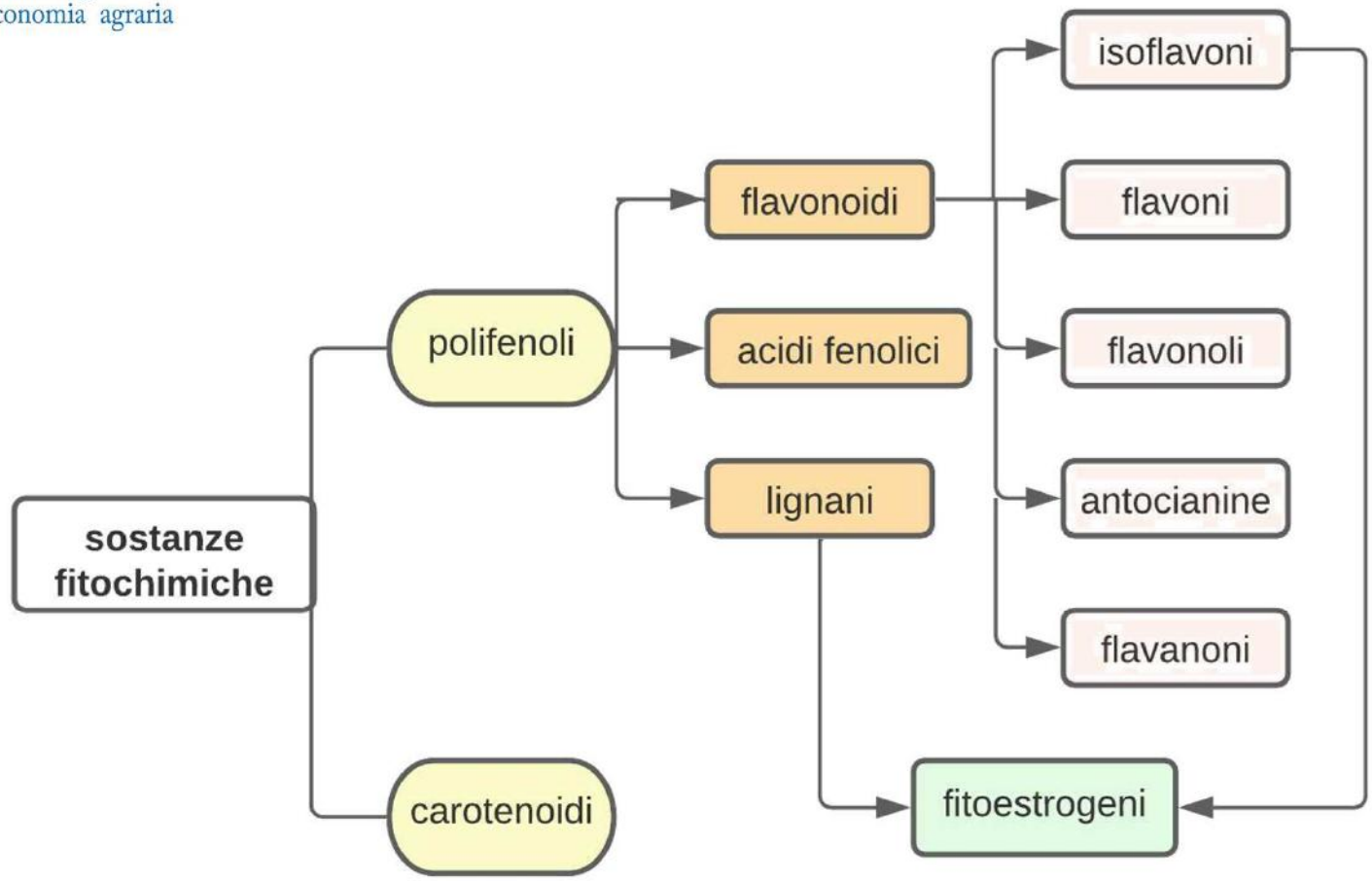
Stati infiammatori (Omega 6)

RAPPORTO BILANCIATO

omega 6 : omega 3

OLIO DI CANAPA **3 : 1**

Sostanze con attività antiossidante



Sostanze con attività antiossidante

Polifenoli

- Nella pianta proteggono da microrganismi e insetti

Flavonoidi

cardioprotezione

Isoflavoni

Sono sostanze vegetali ad attività estrogenica

menopausa

sindrome premestruale

osteoporosi

neoplasie

Lignani

- Nelle piante ruolo di difesa e crescita
- Semi oleosi

attività antiossidante

Fibra→ glucosidi

Parte legnosa → agliconi

anti-infiammatoria

antibatterica/antifungina

antitumorale (colon e seno)

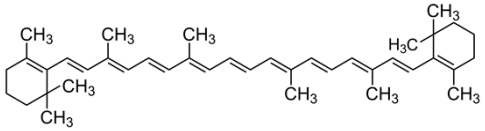
aiutano ad utilizzare gli **estrogeni**

Sostanze con attività antiossidante

Carotenoidi

- Crescita delle piante e processo di fotosintesi
- Sottoforma di luteina, zeaxantina e beta carotene

benessere della **retina**



Struttura chimica β-carotene

Precursore vitamina A

ruolo nella **vista**

Tocoferoli

- Naturali antiossidanti
- L'olio di canapa è un ricca fonte di tocoferoli:

gamma- tocoferolo in maggiore concentrazione, altri isomeri quali alpha, beta, delta- tocoferolo

Rallentano il processo di irrancidimento ossidativo degli acidi grassi polinsaturi

Aumentano SHELF LIFE

Analisi svolte

Determinazione degli acidi grassi

- Metodica ISO 5884:2002
- Principio di transmetilazione basica a partire dai trigliceridi
- Analisi GC/FID con colonna polare CPSil 88 100 m

Determinazione tocoferoli

- Estrazione con miscela etanolo:acetone 1:1 + BHT 0,1 %
- Analisi in HPLC: Colonna C30 (YMC) 250 x 4 mm

Determinazione carotenoidi

- Estrazione con miscela estraente esano:acetato di etile:acetone 2:1:1
- Analisi spettrofotometrica UV-VIS (380-700 nm)

Analisi svolte

Determinazione dei lignani

- Estrazione MetOH 75%
- Sgrassatura con esano

- Sgrassatura etere petrolio
- Estrazione con MetOH 75%

- Idrolisi acida
- Purificazione su colonne C18
- Analisi HPLC a fase inversa

  colonna C18 250 × 4 mm

Capacità antiossidante (saggio DPPH)

Estratto idrofilo

EtOH 50%/HCl 0,05 N

Estratto lipofilo

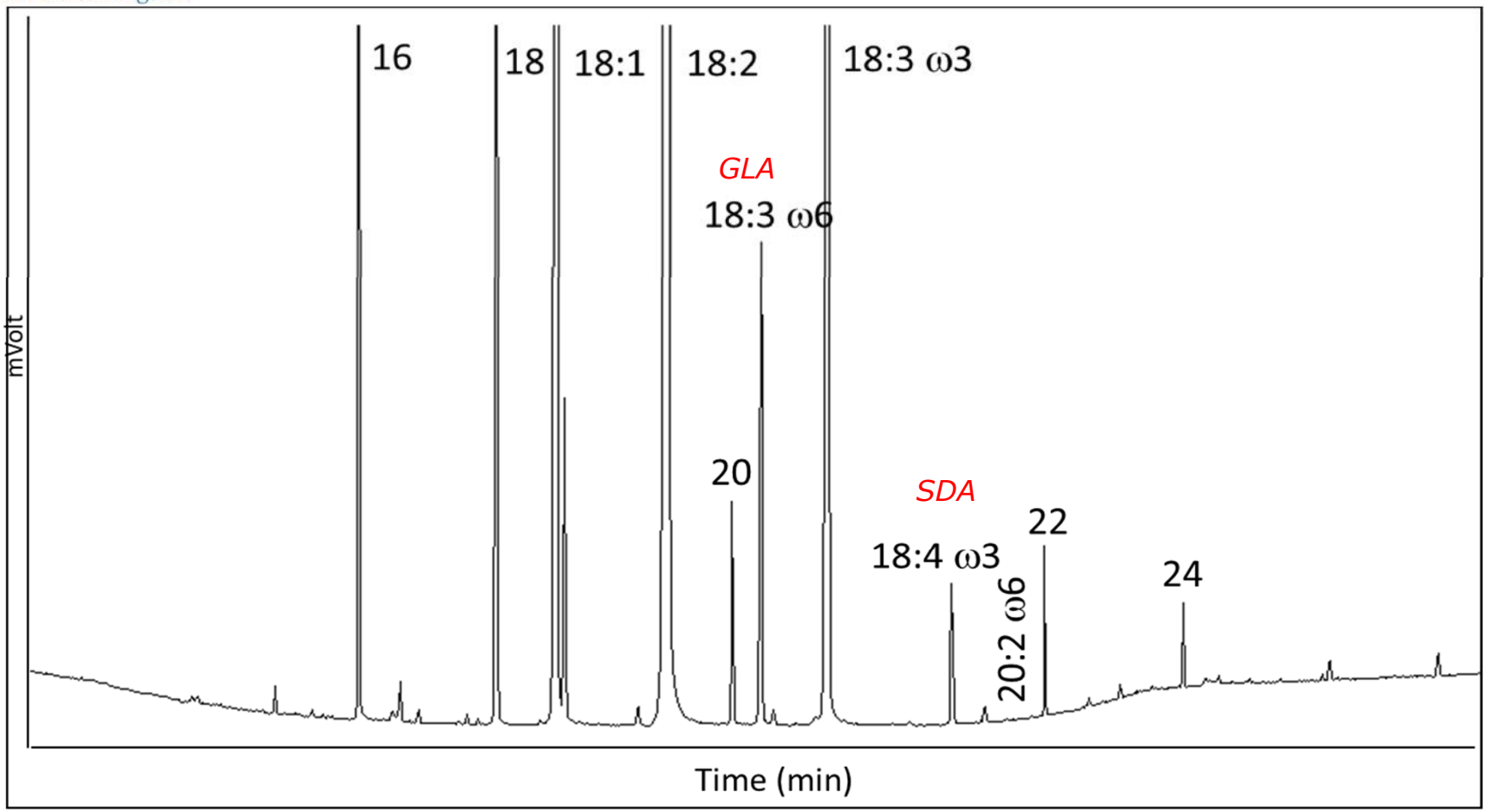
EtOH:acetone 1:1

180 sec

100 µL estratto
700 µL MetOH
200 µL di DPPH 0,5 mM

- Analisi spettrofotometrica UV-VIS (517 nm)
- Calcolo della % di inibizione del DPPH

Composizione in acidi grassi

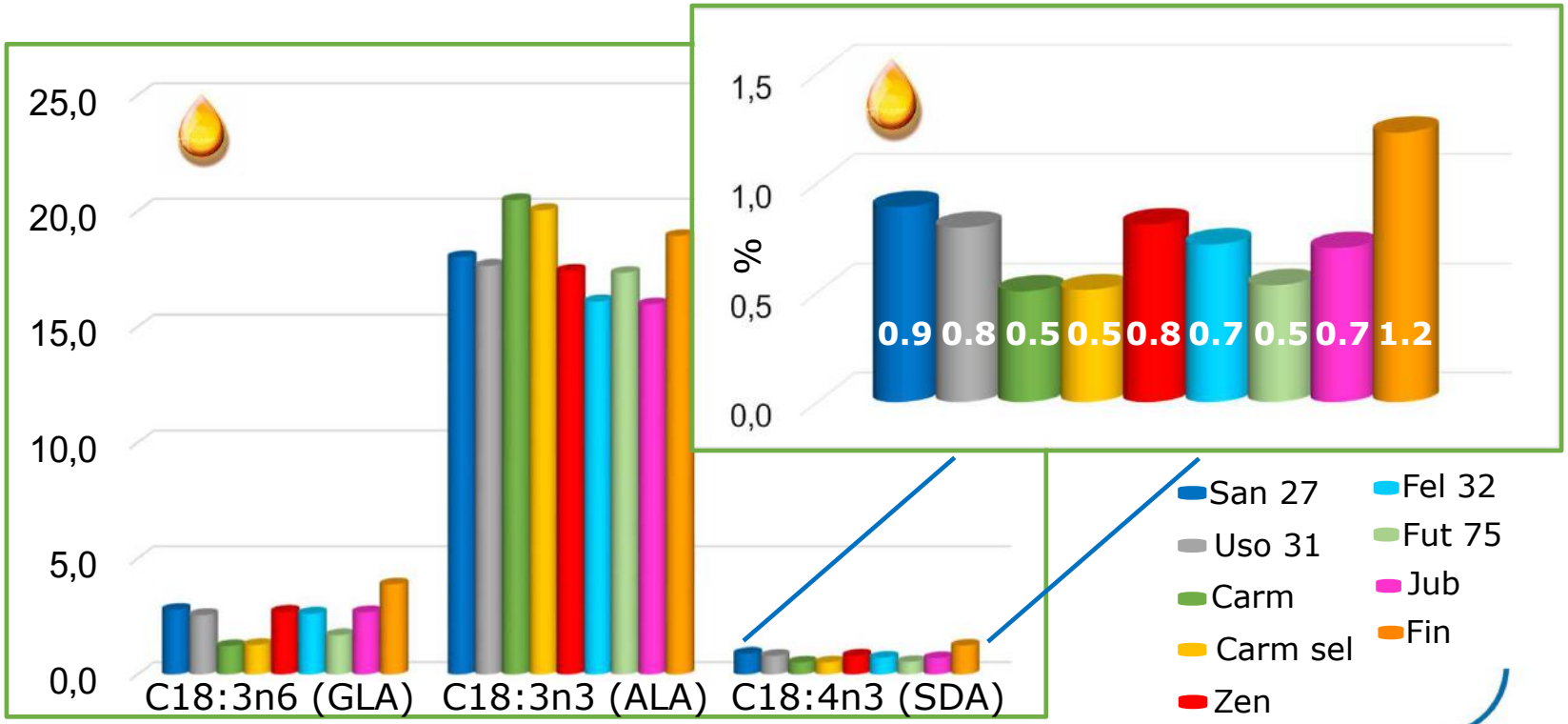


Composizione in acidi grassi

ACIDI (%)	SAN 27	USO 31	CARM	CARM SEL	ZEN	FEL 32	FUT 75	JUB	FIN
SFA	9,97	10,06	10,29	10,52	10,49	10,41	10,55	11,23	9,95
MUFA	11,07	13,08	12,21	12,82	12,61	13,44	13,94	13,81	10,90
PUFA	78,86	76,78	77,33	76,57	76,81	76,07	75,45	74,85	78,96

- **CARM**, **CARM SEL** mostrano maggiori quantità di ALA
- **SAN 27** e **ZEN** buon contenuto GLA
- **FIN** mostra una maggiore quantità di GLA e SDA

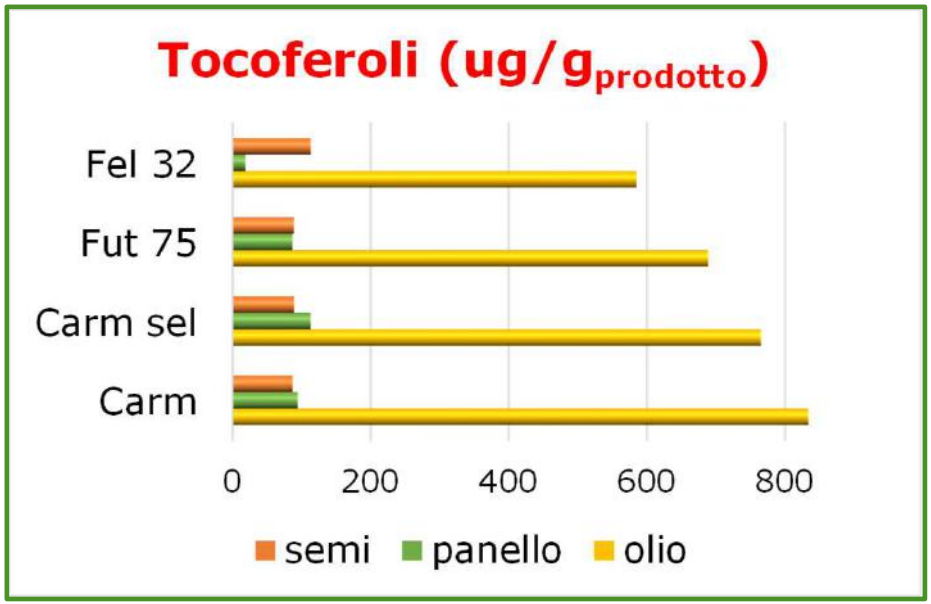
(Galasso et al.,2016)

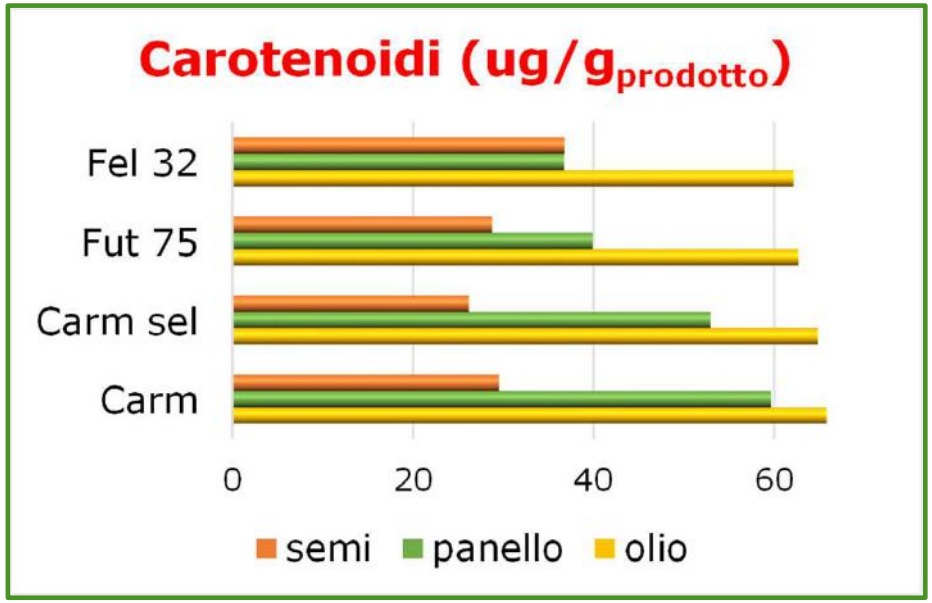


Contenuto in carotenoidi e tocoferoli

TOCOFEROLI

- Contenuto molto elevato nell'olio (600-800 µg/g) superiore a quanto riportato per l'olio extravergine di oliva (100-300 µg/g)
- Contenuto in semi confrontabile con la letteratura

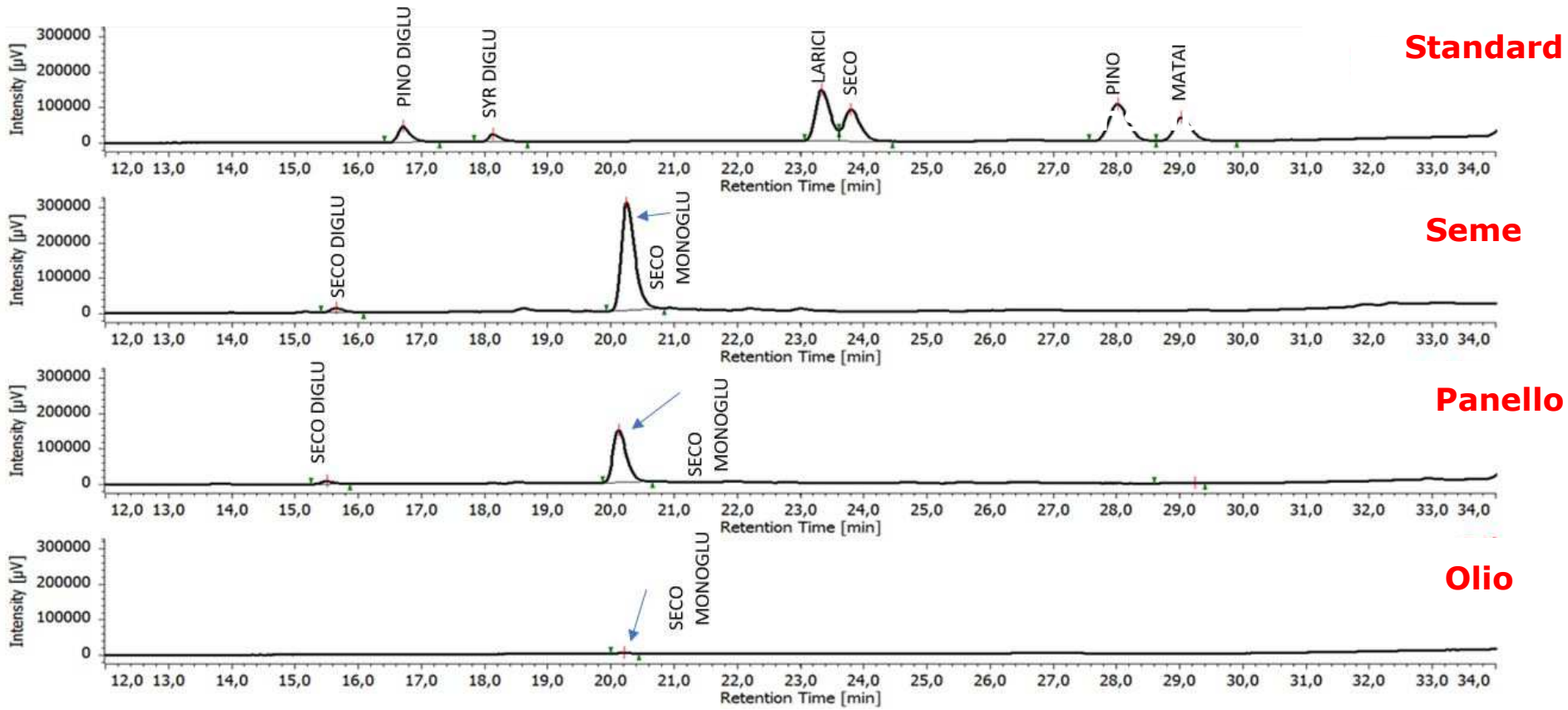




CAROTENOIDI

- Nell'olio contenuto confrontabile tra le varietà e con la bibliografia
- Differenze nei semi e nel panello

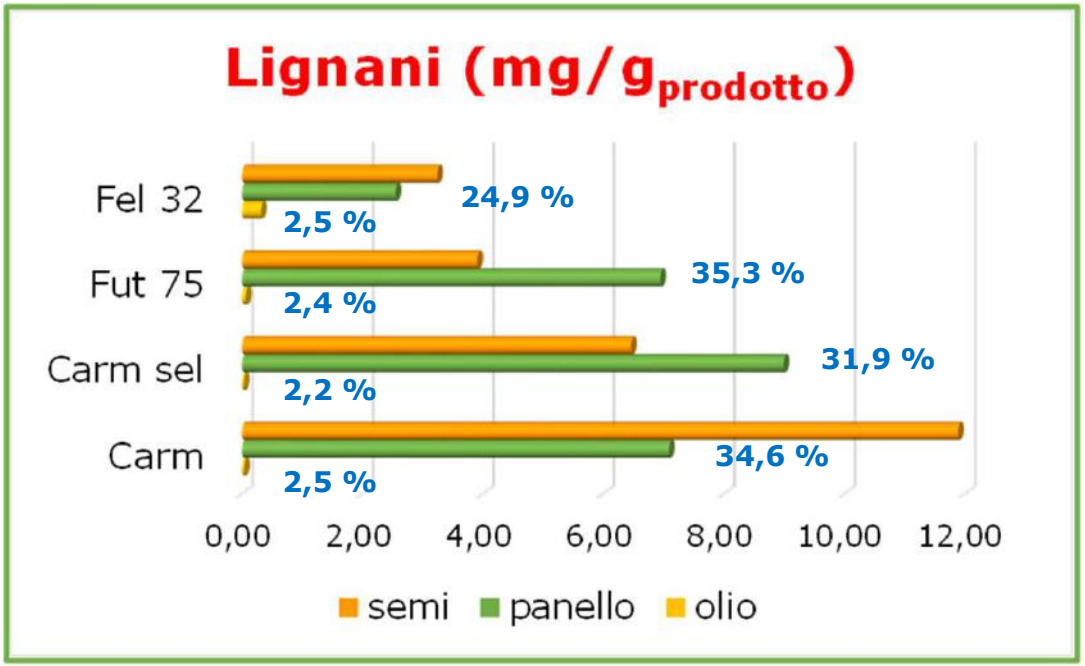
Contenuto in lignani



Pinoresinol diglucoside (PINO DIGLU); Syringaresinol diglucoside (SYR DIGLU); Lariciresinol (LARICI); Secoisolariciresinol (SECO); Secoisolariciresinol diglucoside (SECO DIGLU); Secoisolariciresinol monoglucoside (SECO MONOGLU); Pinoresinol (PINO); Matairesinol (MATAI)

Contenuto in lignani

Semi oleosi	mg/g	
lino	3,01	*(Landete et al.,2012)*
canapa	4,48	*(Smeds et al.,2012)*



valori di saggio DPPH dell'estratto idrofilo

Contenuto lignani panello di canapa anno 2021

Varietà canapa	mg/g
Fel 32	2,0
Fut 75	8,5
Carm sel	8,1
Carm	9,8
San 27	7,8
Zen	11,6
Jub	11,7
Uso 31	5,1
Fin	4,5

- Elevato contenuto di lignani nei semi e nel panello dopo la spremitura
- Contenuto di lignani assente / in tracce nell'olio

impiego di panello di canapa nell’alimentazione zootecnica

European Food Safety Authority
EFSA Journal 2011;9(3):2011

SCIENTIFIC OPINION

Scientific Opinion on the safety of hemp (*Cannabis genus*) for use as animal feed[1]

EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP)[2,3]

European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy

Il parere espresso è:

- non vedono possibilità di impiego nella nutrizione animale di materiale derivante dalle parti dell'intera pianta di canapa
- l'impiego dei semi di canapa, invece, è considerato sicuro per il consumatore

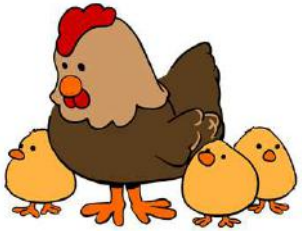
Dal punto di vista nutrizionale considerato l'elevato contenuto in fibre l'intera pianta di canapa sarebbe adatta per l'alimentazione di ruminanti.

semi, olio e panello di canapa in alimentazione zootecnica

Mustafa e coll. (1999)
Mierlita (2016)

Karlsson e coll. (2010)

Cozma e coll. (2015)
Cremonesi e coll. (2018)
Klir Šalavardić e coll. (2021)



Gakhar e coll. (2010)
Goldberg e coll. (2010)
Halle e coll. (2013)

Webster e coll. (2000)
e nella pesca della carpa

prova di integrazione alimentazione

95 animali
razza Frisona

	controllo
silomais (kg)	17
farina (kg)	5
fieno (kg)	2
paglia (kg)	0.7
erba medica (kg)	5
nucleo (kg)	6.5

composizione del latte:
centesimale
acidi grassi
enterolignani

farina di canapa

	con canapa
nucleo (kg)	5.5
farina di canapa (kg)	1

controllo: latte prelevato nei 14 giorni precedenti
canapa: 7 giorni adattamento + 14 giorni prelievo latte
controllo post: 7 giorni adattamento + 5 giorni prelievo latte

Dati panello (varietà Futura 75)

% su sostanza secca

	Panelli progetto			Mustafa 1999	Karlsson 2010	Folegatti 2014
	A	B	C			
proteine grezze	22,5	36,1	30,0	32,1	34,4	29,4
sostanza grassa	12,8	9,8	8,3	5,2	12,4	10,1
fibra grezza	29,4	27,8	26,5			30,8
ceneri	6,3	7,4	5,7	8,2	6,7	7,1
Amido	1,1	<3,5	<1,0		1,0	
NDF	53,7	49,6	49,7	50,8	39,3	36,9
ADF	36,3	33,0	31,4	39,0	32,1	21,6
ADL	14,7	13,8	12,4	13,2		1,0
sostanza secca	92,8	91,6	91,7		93,7	90,7

Il seme di canapa e il panello si possono considerare una eccellente fonte di proteine non rumino-degradabili per i ruminanti.

composizione della razione

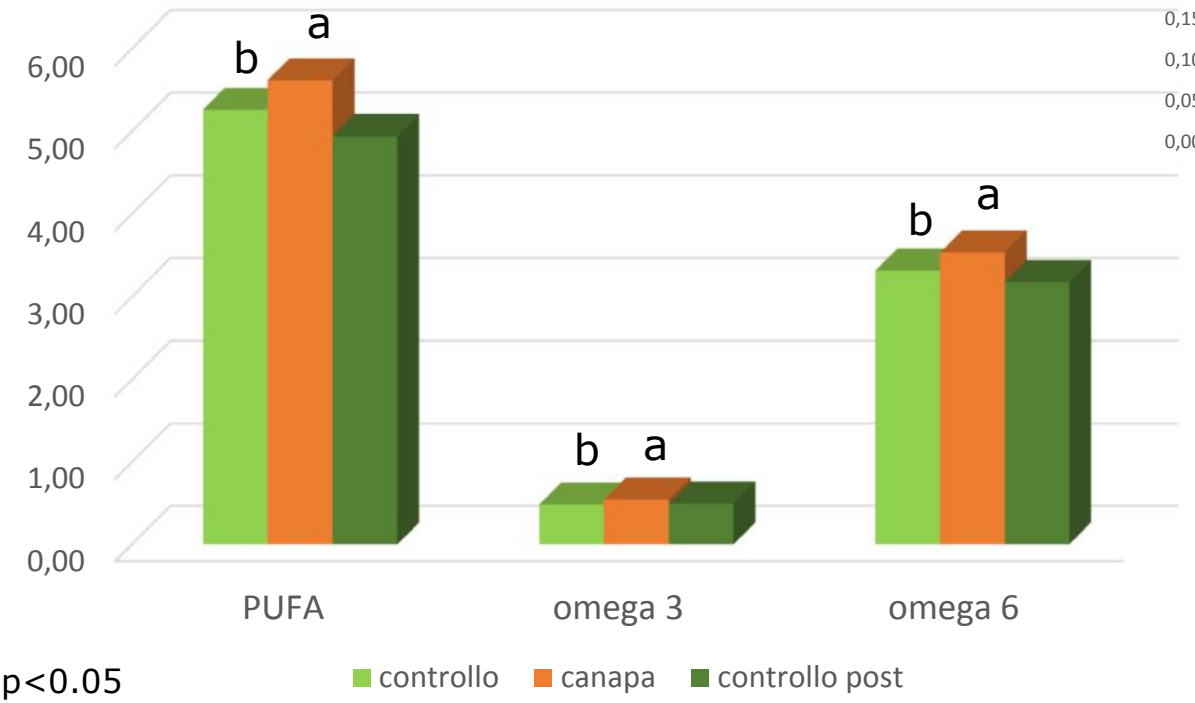
	panello di canapa	razione controllo	razione con canapa
umidità (% tq)	8.38	41.82	43.05
proteine grezze (% ss)	36.11	14.01	15.07
lipidi (% ss)	9.76	3.16	3.47
fibra grezza (% ss)	27.75	15.85	15.66
ceneri grezze (% ss)	7.44	6.15	6.76
Amido (% ss)	< 3,54	29.29	30.36
NDF (% ss)	49.59	35.39	34.64
ADF (% ss)	32.97	20.25	19.87
ADL (% ss)	13.75	3.59	4.44

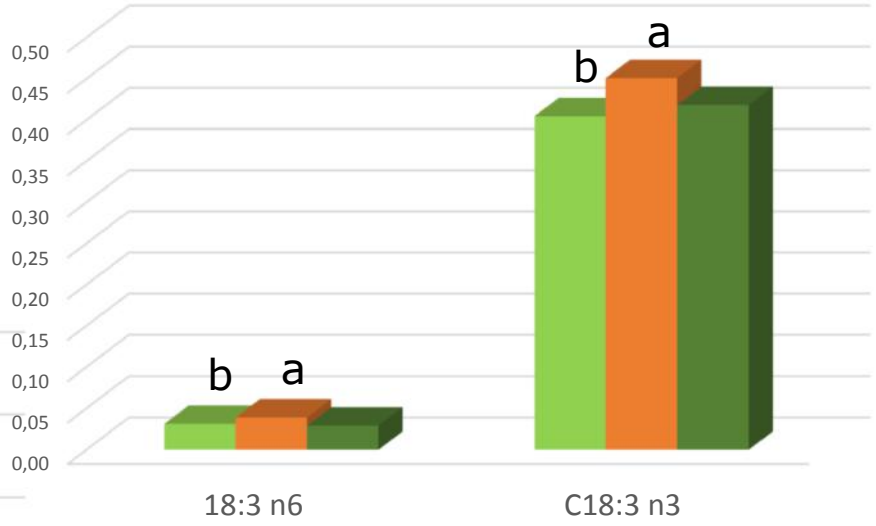
acidi grassi

	panello di canapa	razione controllo	razione con canapa
Saturi (SAT)	10.4	22.8	18.3
Monoinsaturi (MUFA)	11.8	23.2	21.6
Polinsaturi (PUFA)	77.5	50.5	55.3
Omega-3	18.9	4.1	7.1
Omega-6	58.7	45.8	47.6
C18:2 ω6 (LA)	55.6	45.2	46.4
C18:3 ω6 (GLA)	3.0	-	0.6
C18:3 ω3 (ALA)	17.9	4.1	6.9
C18:4 ω3 (SDA)	0.9	-	0.2

composizione del latte

	grasso	proteine	lattosio
Controllo	3,57	3,25	4,82
Canapa	3,40	3,19	4,78
Controllo post	3,69	3,25	4,74





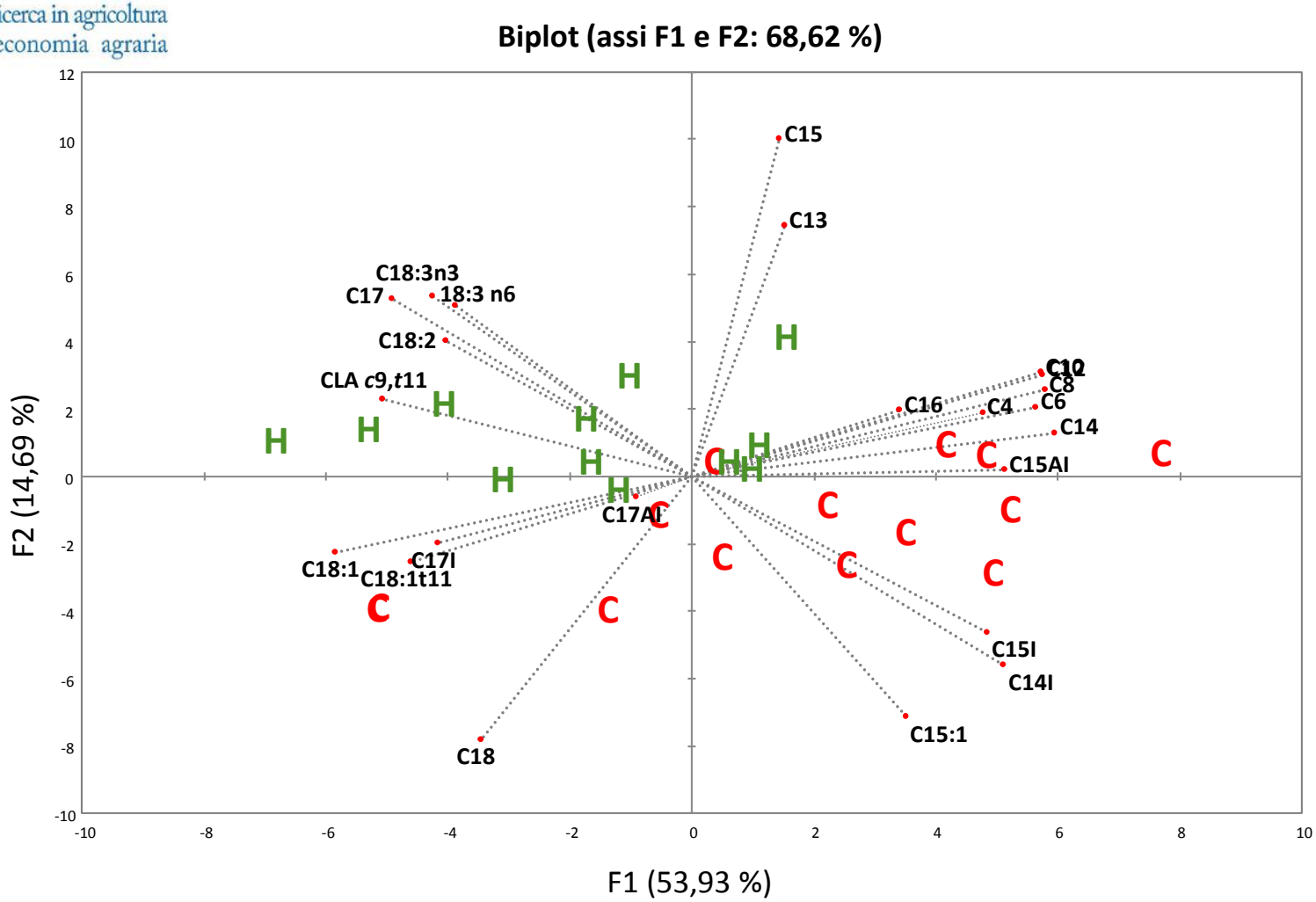
$p<0.05$

differenze statisticamente significative:
C14I
C15I - C15AI - C15 - C15:1
C17I - C17
CLA

PCA acidi grassi latte

C controllo

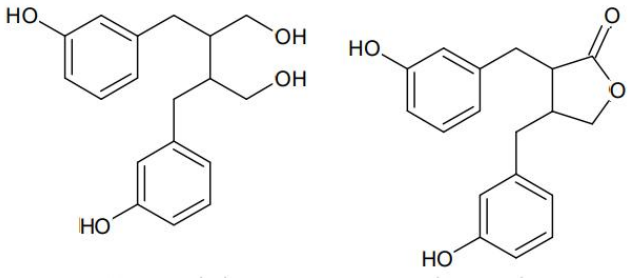
H canapa



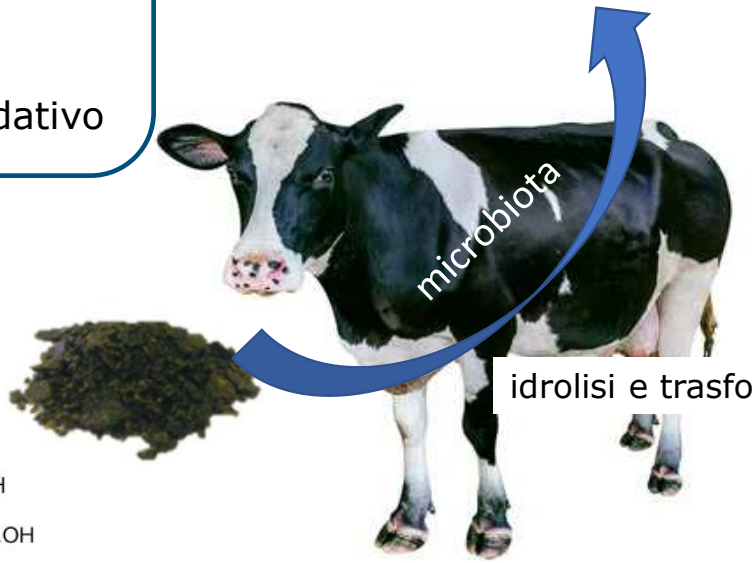
LIGNANI ED ENTEROLIGNANI

lignani negli animali:
- miglioramento sopravvivenza embrioni nelle vacche
- effetto positivo su metabolismo rumine delle capre
- protezione ghiandola mammaria da stress ossidativo

ENTEROLIGNANI



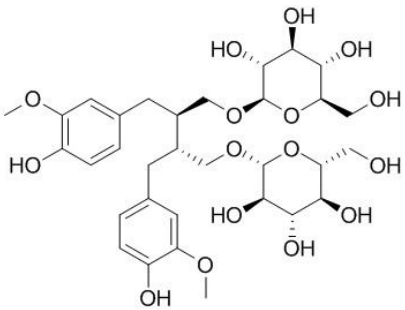
Enterodiolo Enterolattone



idrolisi e trasformazione

Escreti in fluidi biologici: sangue, urine, latte

LIGNANI



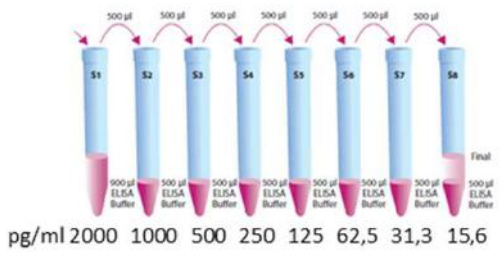
secoisolariciresinol diglucoside

Proprietà EL nell'uomo:
- diminuzione incidenza malattie coronariche
- ridotto rischio adenoma colonretto
- attività antiossidante

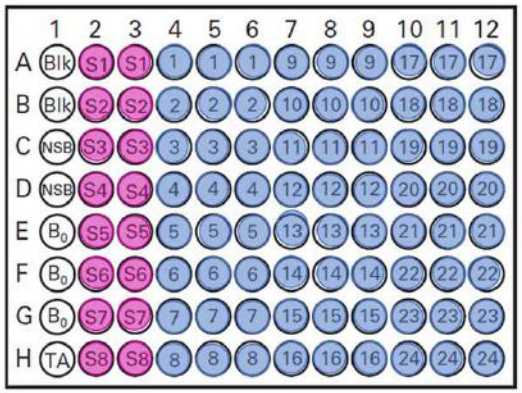
ENTEROLIGNANI

Determinazione del contenuto di enterolattone (EL) in latte mediante Test ELISA immunoenzimatico competitivo

Preparazione di standard a diverse concentrazioni

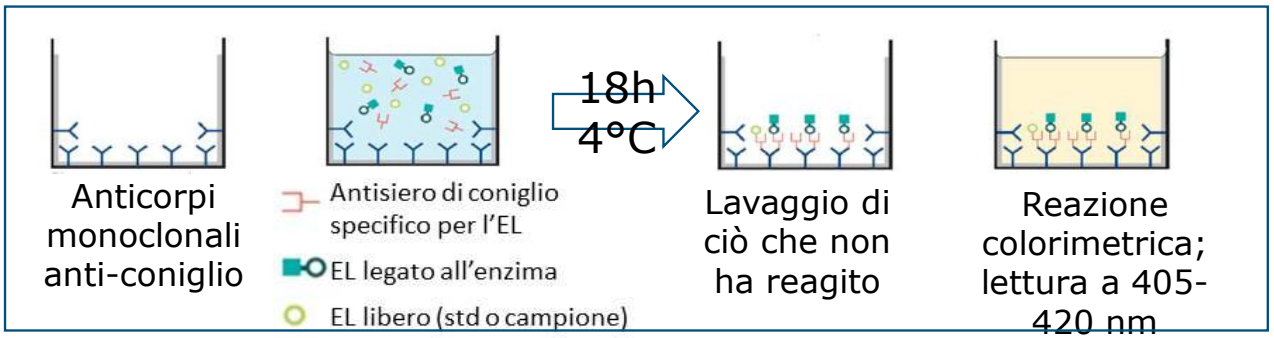


- Bianco
- Standard
- Campion



Estrazione dell'EL dai campioni di latte

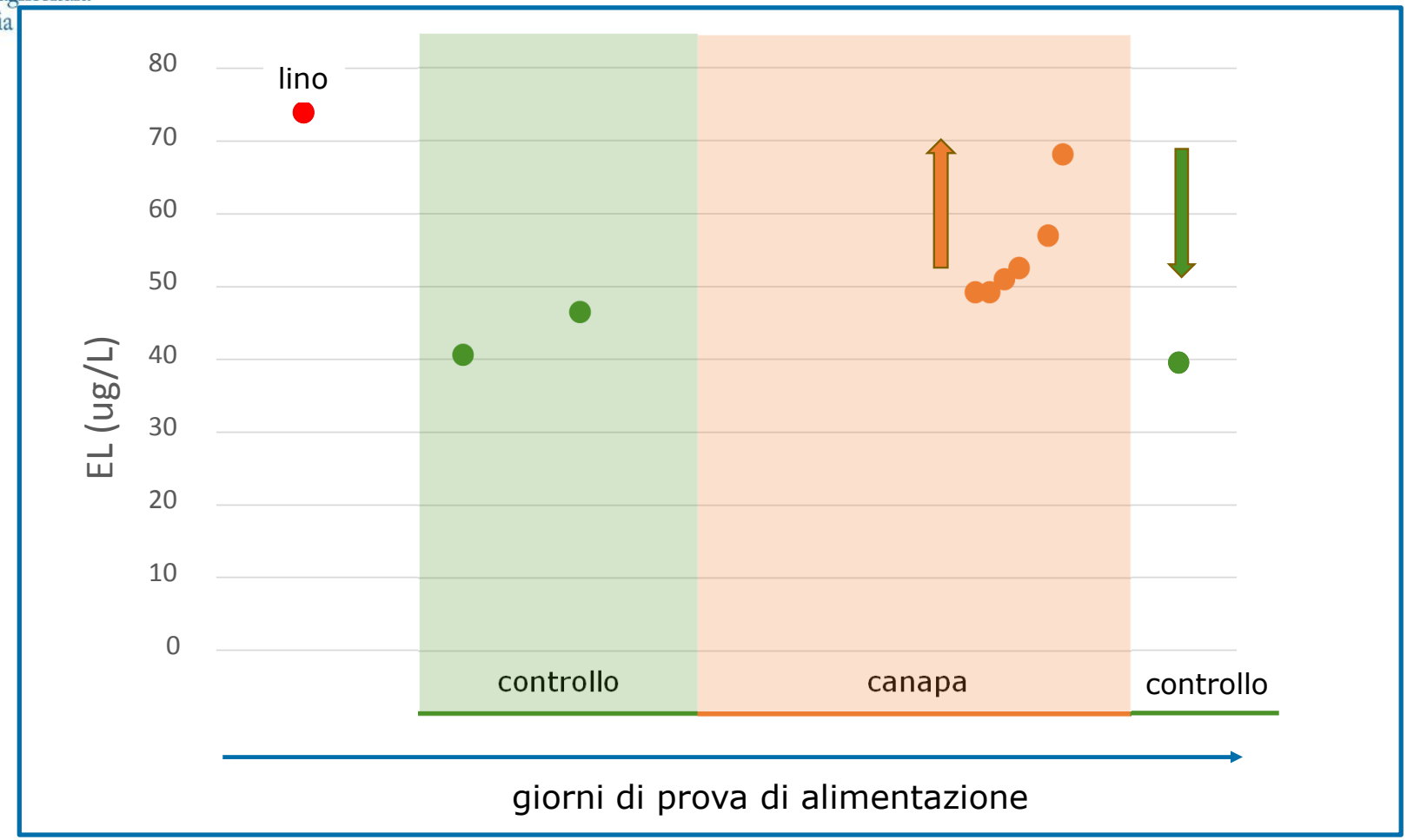
B_0=valore max di assorbanza dato da assenza di EL



- ✓ Il colore sviluppato è inversamente proporzionale alla quantità di EL libero presente
- ✓ Valori di assorbanza espressi in % rispetto a B_0

$$\frac{assorbanza\ dello\ standard\ (o\ dei\ campioni)\ B}{assorbanza\ del\ valore\ massimo\ B_0} \times 100 = x\ (\%)$$

contenuto in enterolignani nel latte – primi risultati



considerazioni finali

SEMI, OLIO E PANELLO

- contributo alla conoscenza della composizione dell'olio di canapa (varietà finora non studiate Zenit e Jubileo)
- maggiori informazioni su contenuto in polifenoli (lignani) dei semi di canapa
- valorizzazione del panello residuo dopo spremitura

IMPIEGO ZOOTECNIA

- effetto nella composizione in acidi grassi del latte, con un aumento in acidi insaturi dopo introduzione del panello di canapa
- effetto sulla componente dei lignani nel latte, finora riportata solo con integrazione con lino

Ringraziamenti

Laura Marinoni

Roberto Lo Scalzo

CREA-Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari

Valeria Pelizzola

Lucia Monti

Roberto Fuccella

CREA-Centro di ricerca Zootecnia e Acquacoltura

Grazie per l'attenzione