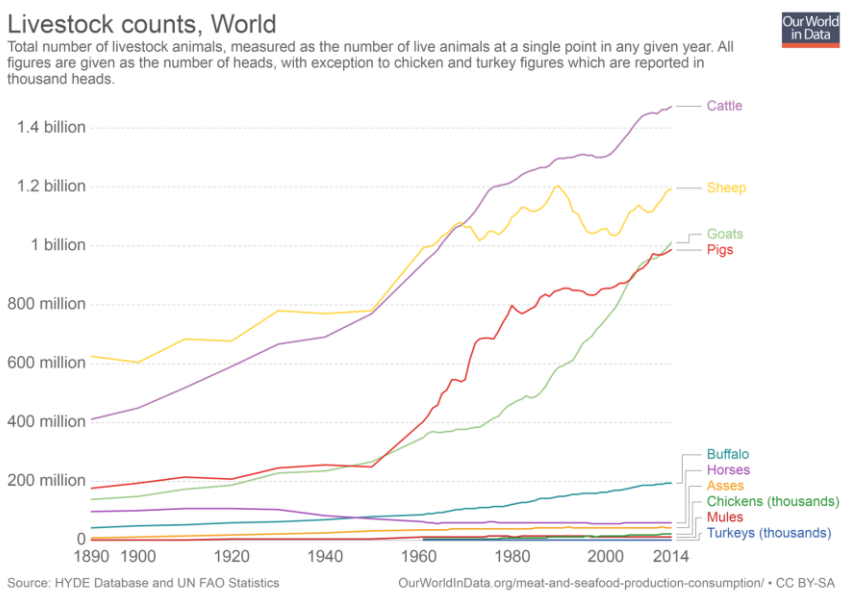
Costi alimentari ed indici di efficienza tecnica ed economica nell'alimentazione degli ovini e dei caprini da latte

Antonello Cannas

cannas@uniss.it

Dipartimento di Agraria, Sezione di Scienze Zootecniche
Università di Sassari



https://ourworldindata.org/meat-and-seafood-production-consumption

Consumi latte nel mondo

	Nazioni sviluppate		Nazioni in via di sviluppo	
Anno	**2002**	**2030**	**2002**	**2030**
Consumo latte per persona (kg)	202	209	46	66
Consumo totale (Milioni tonnellate)	265	284	222	452

487 milioni T vs. 736 milioni T = + 50% in 30 anni

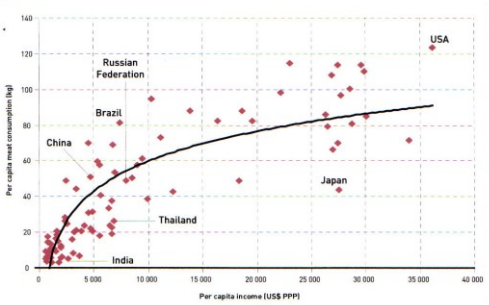
Table 1.5

Past and projected trends in consumption of meat and milk in developing and developed countries

	Developing countries					Developed countries				
	1980	1990	2002	2015	2030	1980	1990	2002	2015	2030
Food demand										
Annual per capita meat consumption (kg)	14	18	28	32	37	73	80	78	83	89
Annual per capita milk consumption (kg)	34	38	46	55	66	195	200	202	203	209
Total meat consumption (million tonnes)	47	73	137	184	252	86	100	102	112	121
Total milk consumption (million tonnes)	114	152	222	323	452	228	251	265	273	284

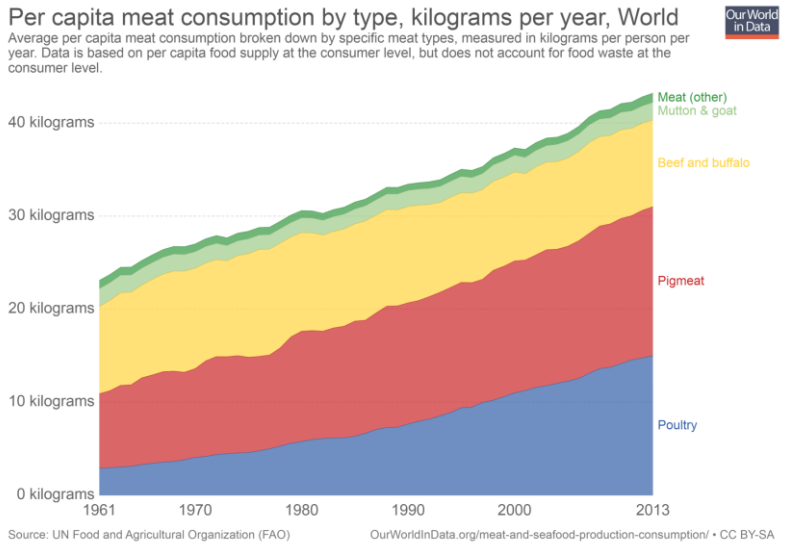
Source: FAO (2006a) and FAO (2006b).

Figure 1.4 The relationship between meat consumption and per capita income in 2002



Note: National per capita based on purchasing power parity (PPP).
Source: World Bank (2006) and FAO (2006b).

Consumi e produzioni zootecniche



https://ourworldindata.org/meat-and-seafood-production-consumption

Produzione di latte

PRODUCTION: TOTAL MILK

thousand tonnes

	2015	2016	2017 *prelim.*	Change 2017 over 2016 (%)
World	**801 316**	**799 097**	**810 652**	**1.4**
India[1]	155 693	159 396	165 612	3.9
EU	162 900	163 000	165 400	1.5
United States	94 619	96 343	97 735	1.4
China	42 666	41 952	41 289	-1.6
Pakistan	41 592	39 652	40 167	1.3
Brazil	34 860	33 878	35 233	4.0
Russian Fed.	30 791	30 752	30 990	0.8
New Zealand[2]	21 909	21 568	21 341	-1.1

1/ Dairy years starting April of the year stated (production only).
2/ Dairy years ending May of the year stated (production only).

IMPORTS: TOTAL MILK

thousand tonnes (Milk Equivalent)

	2015	2016	2017 *prelim.*	Change 2017 over 2016 (%)
World	**69 957**	**70 571**	**71 767**	**1.7**
China	10 725	12 026	13 302	10.6
Russian Fed.	3 944	4 288	4 104	-4.3
Mexico	3 328	3 694	3 954	7.0
Saudi Arabia	3 477	3 064	2 900	-5.4
Algeria	2 985	2 903	2 885	-0.6
Indonesia	2 548	2 839	2 737	-3.6
UAE	2 785	2 116	2 488	17.6
Japan	2 011	1 909	2 173	13.8

EXPORTS: TOTAL MILK

thousand tonnes (Milk Equivalent)

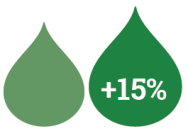
	2015	2016	2017 *prelim.*	Change 2017 over 2016 (%)
World	**70 048**	**70 682**	**71 581**	**1.3**
EU	18 776	18 487	20 125	8.9
New Zealand	19 222	19 374	18 550	-4.3
United States	9 347	9 973	10 469	5.0
Belarus	3 901	3 936	3 709	-5.8
Australia	3 442	3 326	3 053	-8.2
Saudi Arabia	1 399	1 447	1 445	-0.2

Bovini da latte

The study compares data from 2005, 2010 & 2015

The Dairy Sector - Major Trends

Global milk production has increased 30%. Growth in milk production has been achieved through increasing milk yields and number of milking cows.



Increase in yield per cow-now averaging 2,514 litres/cow per lactation.

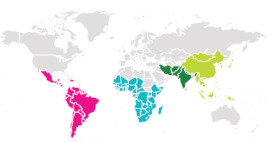
Increase in number of milking cows.

Bovini da latte

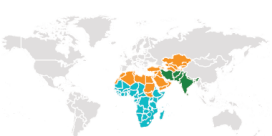
Milk production among regions has shifted considerably, with expansion taking place in the low-and-middle income regions and contracting in some high-income regions.

These changes in overall production and efficiency have not occurred homogeneously in all regions. Some regions had shrinking herd size and increasing milk production. Some regions expanded milk production faster than an increase in milking cows. Other regions saw cow numbers increasing at a faster rate than milk yield.

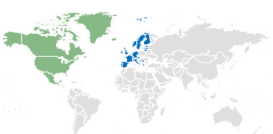
76% of dairy cattle herd is in **EA**, **SSA**, **SA** and **CSA**.



Fastest growing (milk production) dairy regions over the decade were: **SA (4.0%)**, **SSA (3.6%)** and **WANA (4.5%)**.



Western Europe and **North America** averaged about **1.5% growth** in production.



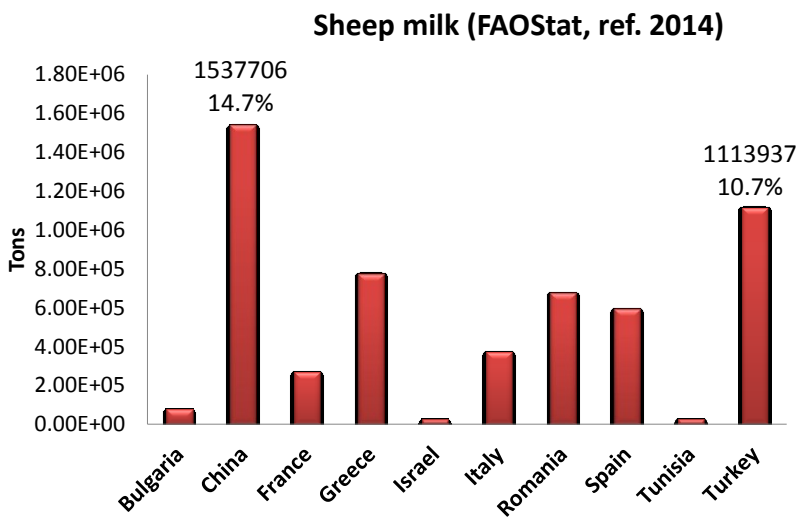
Legend:

EA East Asia | **CSA** Central and South America | **NA** North America | **SA** South Asia | **SSA** Sub-Saharan Africa
WANA West Asia- North Africa | **WE** Western Europe

Il mercato del latte ovino e caprino

(da G. Pulina, 2017; invited review ADSA, Pittsburgh)

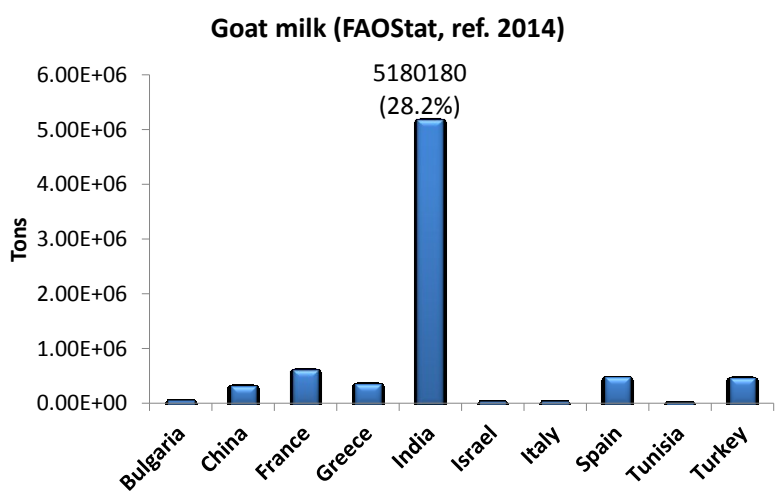
Leaders in the production of **sheep milk** are China and Turkey



Sheep milk and cheese production in 2004, tons/y (F.A.O., 2006)

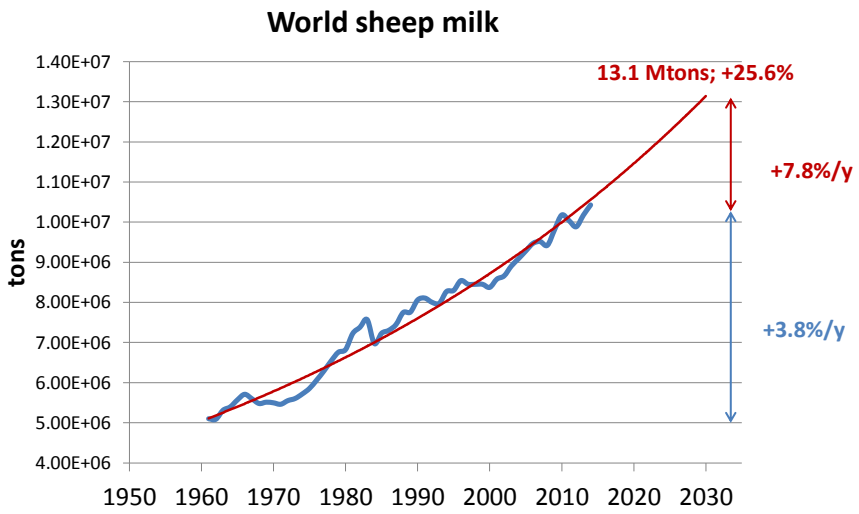
Cina	1,025,000	104,000
Italy	790,000	95,200
Turkey	780,000	28,000
Greece	670,000	125,000
Siria	535,873	44,650
Sudan	463,000	14,250
Spain	378,110	45,200
Iran	350,000	29,500
Romania	271,880	9,900
France	263,720	52,000
World	7,938,000	611,000

Leader in the production of goat milk is India



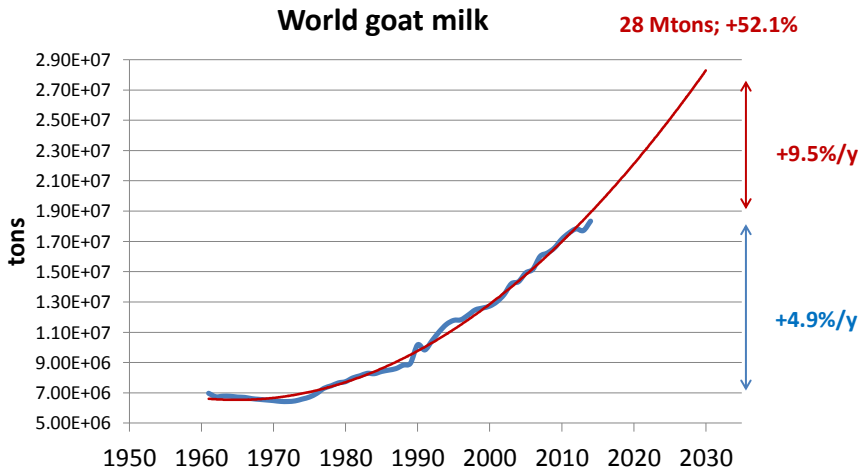
The trend of sheep milk in 70 years

(our estimation on FAO data, 2017)



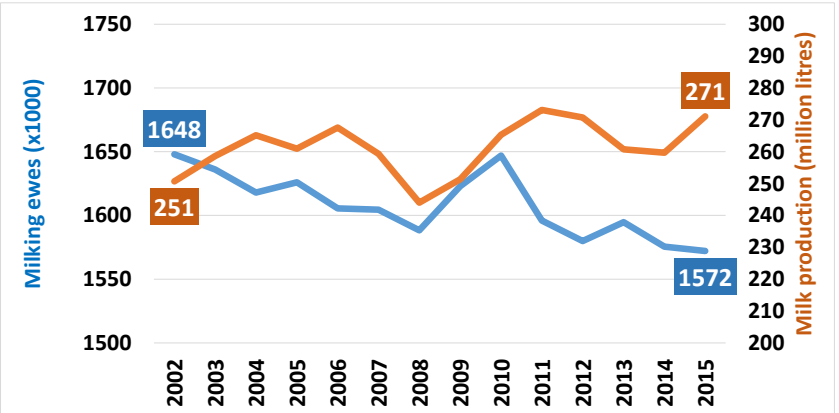
The trend of goat milk in 70 year

(our estimation on FAO data, 2017)



Evolution of dairy SHEEP production in France

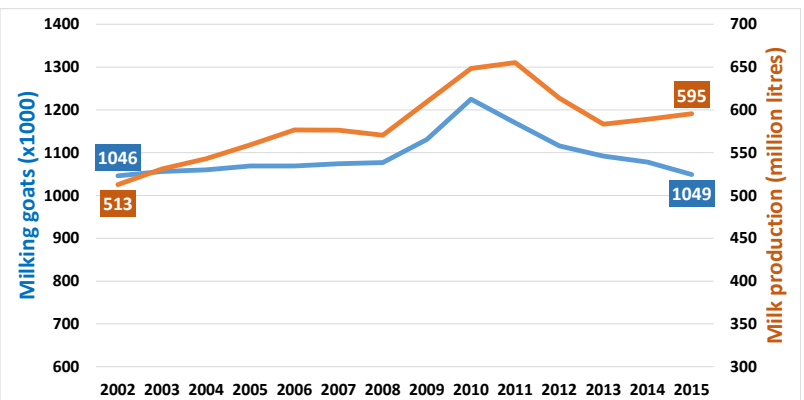
From 2002 to 2015	Milking ewes	**-4.8%**
	Sheep milk production	**+8.1%**



Source: IDELE d'après Eurostat et Agreste, statistique agricole annuelle

Evolution of dairy GOAT production in France

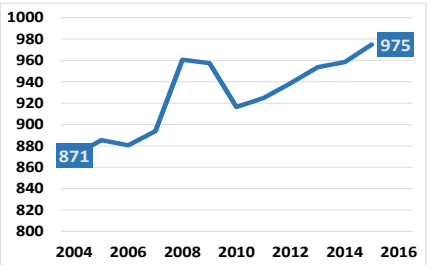
From 2002 to 2015	Milking goats	**+0.3%**
	Goat milk production	**+16.1%**



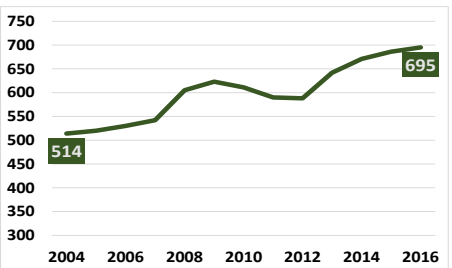
Source: IDELE d'après Eurostat ; Agreste, statistique agricole annuelle

Average price of SHEEP and GOAT milk payed to farmers by dairy industry

SHEEP milk price [€/1000 litres]



GOAT milk price [€/1000 litres]



Source : IDELE d'après Interprofessions

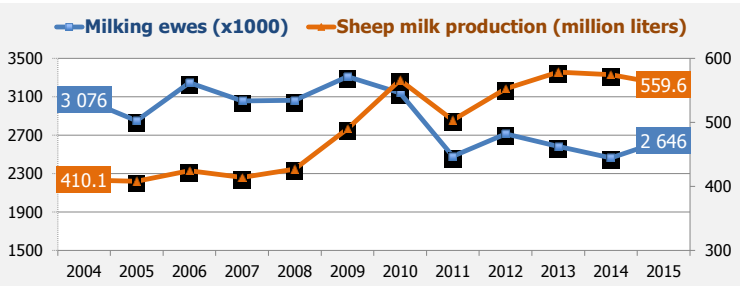
Spain

Dairy SHEEP production in Spain

Reported from 2004 to 2015:

Decrease of **dairy ewes: -13.9%** (-39,090 ewes/yr)

Increase of **ewe milk production: +36.4%** (+13.6 ML/yr)



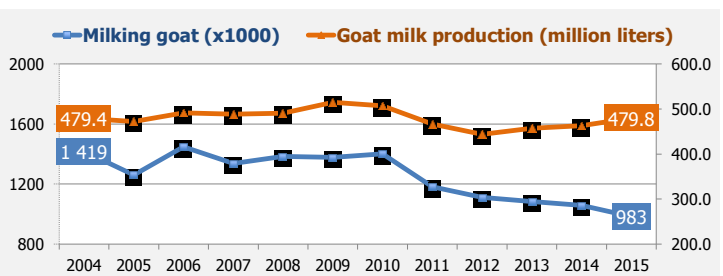
Fuente: MAPAMA (several years). Anuario de estadística agroalimentaria. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Dairy GOAT production in Spain

Reported from 2004 to 2015:

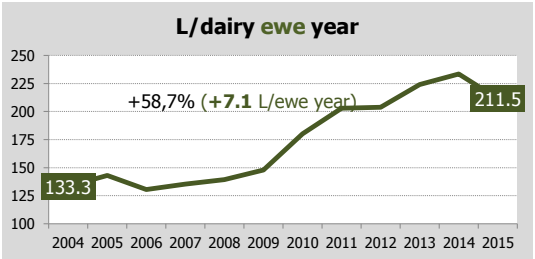
Decrease of **dairy does: -30.7%** (-39,581 does/yr)

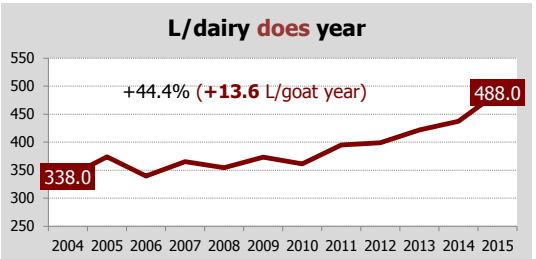
Constant total **goat milk** production



Fuente: MAPAMA (several years). Anuario de estadística agroalimentaria. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Individual milk production

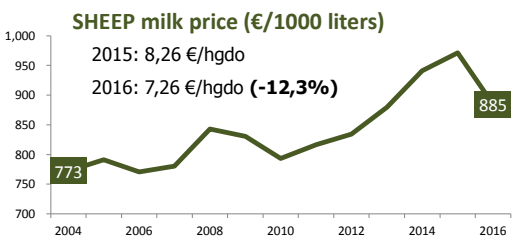


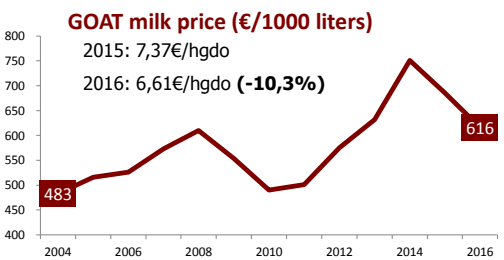


Fuente: MAPAMA (several years). Anuario de estadística agroalimentaria. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Average price paid to SHEEP and GOAT farmers in Spain

(milk delivery to dairy industry)



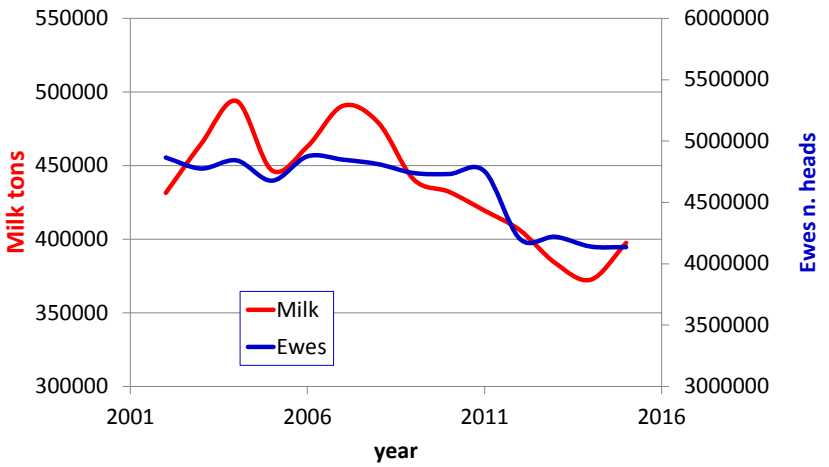


Fuente: MAPAMA (2016). Anuario de estadística agroalimentaria. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Grecia

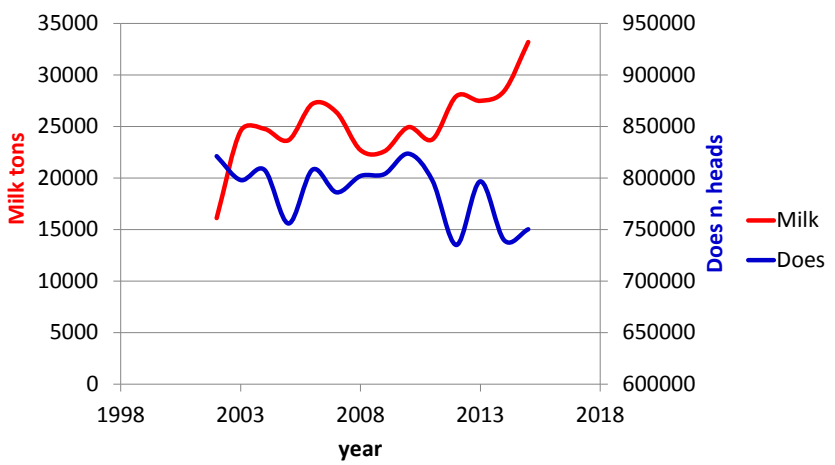
Italy

Ewes number and milk transformed by companies in Italy (ISTAT, 2017)



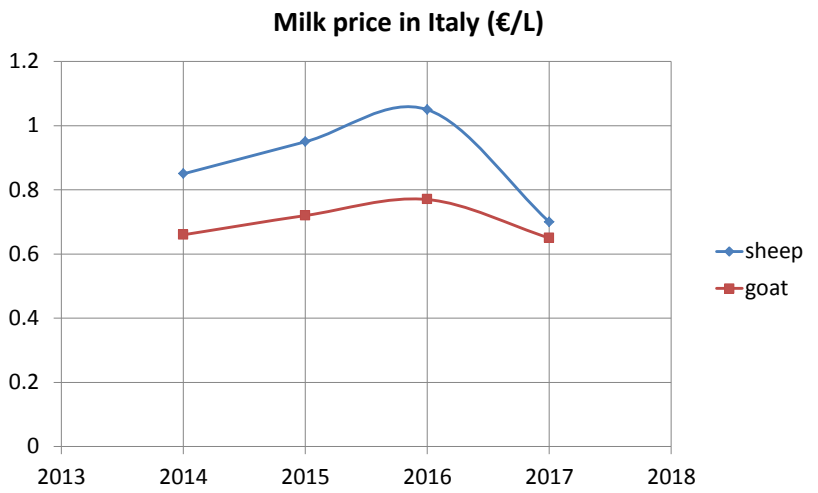
Milk – 0.6% /year; Ewes -1.15%/year

Goat number and milk transformed by companies in Italy (ISTAT, 2017)



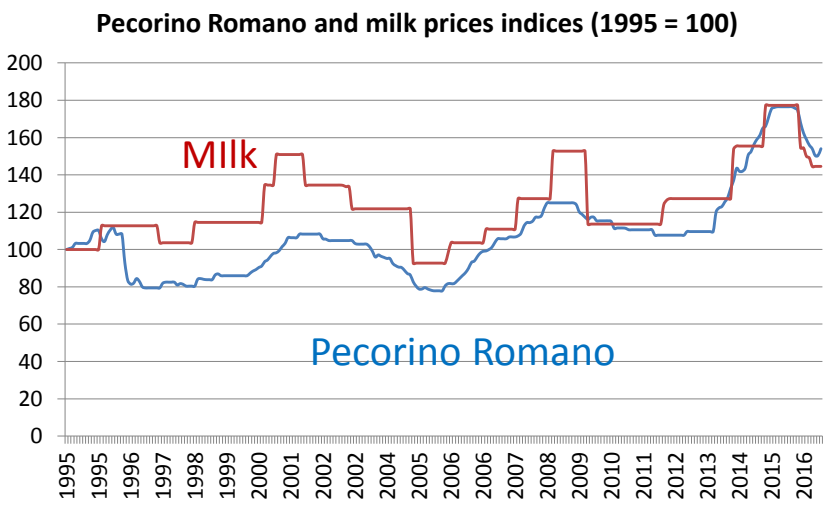
Milk +8.1%% /year; Does -0.7%/year

Milk price trend of the last years



ISTAT, 2017

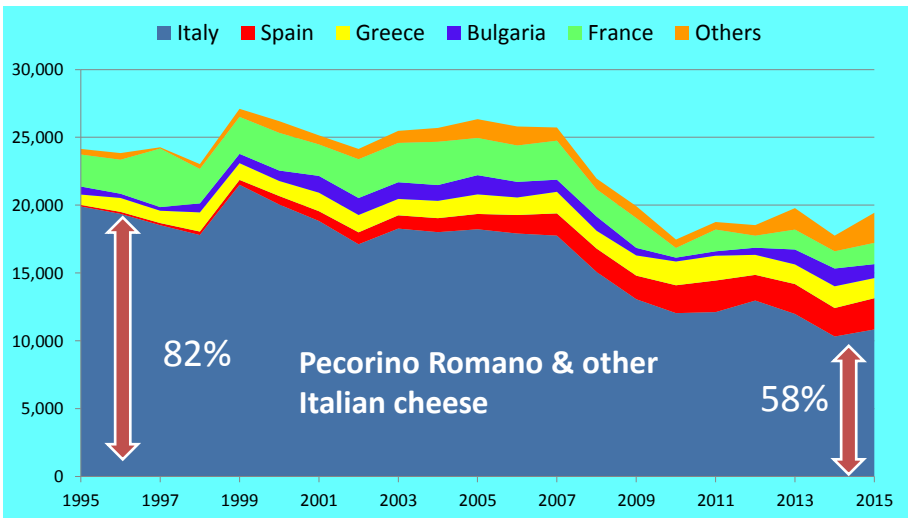
The PR determines the sheep milk prices in Italy



ISMEA, 2016

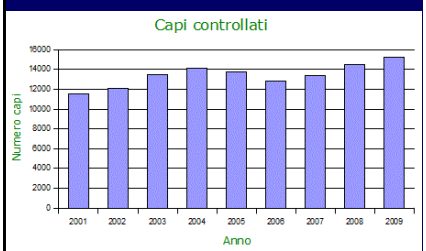
Import of sheep cheese in USA by Country

(Tons - Source: USDA-FAS)



Produzione media latte ovino (dati APA di Oristano)

1995 = 250 kg 1998 = 260 kg 2000 = 255 kg



Nessun aumento di latte in 15 anni sulle pecore soggette ai controlli funzionali!

Meno del 5% delle pecore nei piani di selezione genetica!

Genetic trend for lactation milk yield in dairy sheep from foreign national genetic improvement programs		
Country	**Breed**	**Genetic trend, lb./year**
France	Corsican	1.85
Spain	Manchega	1.87
Italy	Sarda	4.56
Spain	Blond-faced Latxa	6.72
Spain	Black-faced Latxa	6.77
Spooner ARS	**East Friesian-Lacaune cross**	**4.84 - 6.78**
France	Black-faced Manech	7.27
France	Basco-Béarnaise	8.04
France	Red-faced Manech	9.87
France	Lacaune	11.40 – 13.67

WISCONSIN UNIVERSITY OF WISCONSIN–MADISON

UW DEPARTMENT OF ANIMAL SCIENCES

In sintesi

L'Italia sta perdendo quote rilevanti di mercato nel settore del latte ovino, sta crescendo nel settore caprino (mercato interno)

Livelli produttivi mediamente troppo bassi

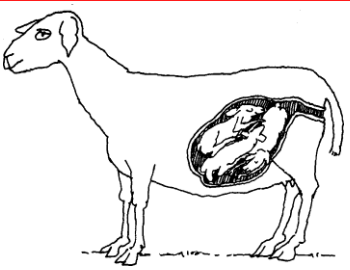
Miglioramento genetico molto lento, sostituzione di razze italiane con razze straniere più produttive

Bassa reddittività del settore

Necessità di **migliorare le performance, produttive, tecniche ed economiche**, tenendo contro della sempre maggiore **volatilità dei prezzi di mercato degli alimenti zootecnici**

Antonello Cannas

Alimentazione e problemi nutrizionali nella fase di gravidanza dei piccoli ruminanti



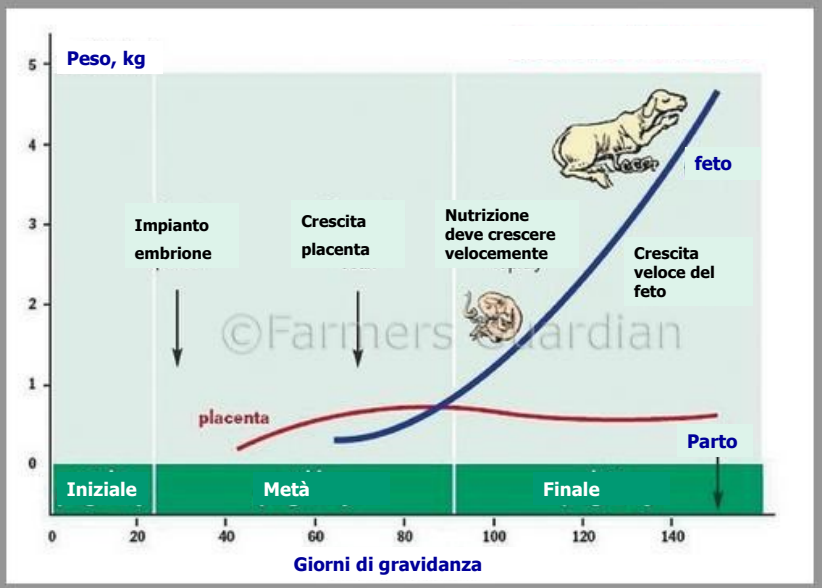
uniss
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI

33

Problemi comuni in gravidanza – inizio lattazione

- Bassa ingestione
- Forti perdite di BCS
- Disordini metabolici: chetosi, febbre del latte
- Disordini digestivi: acidosi ruminale

Lo stato nutrizionale in questa fase influenza anche la sucessiva produzione di latte, il numero ed il peso degli agnelli/capretti, lo stato sanitario di madri e figli



Evoluzione della placenta e dell'utero durante la gravidanza

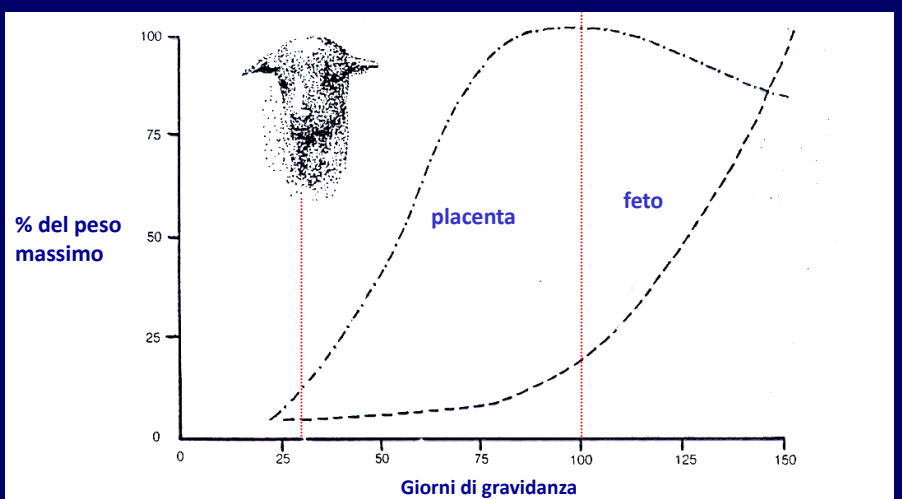


Figure 23 The placenta grows much faster than the foetus in the first half of pregnancy and reaches a maximum weight at about 90 days. By contrast the foetus gains most of its weight in the last third of pregnancy.

Gravidanza

Spe Cie	Peso madre kg	Durata gestazione d	Peso alla nascita kg	Peso nascita/ Peso madre %	Crescita feto ultimi 30 d gravidanza g/d x kg peso madre
Vacca	650	283	40	6.1	0.5
Pecora/capra (gemelli)	65	147	7	10.8	2.0
Pecora/ capra (trigemini)	65	147	10	15.3	2.8

Pecore e capre vs. bovini:

- **più prolifiche**: maggiore sforzo nutrizionale
- gravidanze più brevi: sfrozo nutrizionale più concentrato

Pesi ottimali nel ciclo riproduttivo

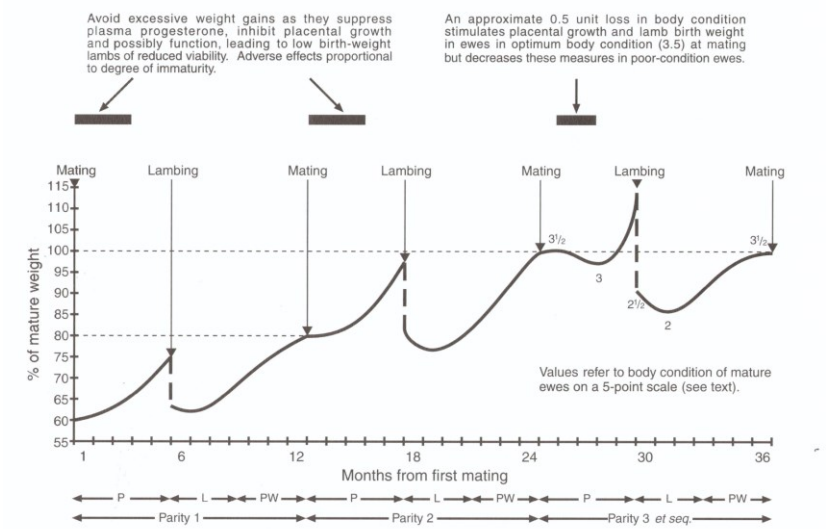


Fig. 9.2. Live weight and body condition score targets for optimum lifetime reproductive performance (P, pregnancy; L, lactation; PW, postweaning), with summary information on the effects of plane of nutrition on placental and fetal growth.

38

GRAVIDANZA

FASE INIZIALE : 30 giorni

- **forti carenze od eccessi nutrizionali e stress fisici (ad es. caldo, trasporto) aumentano la mortalita' degli embrioni**

- **difficile accorgersi se questo succede: spesso le pecore hanno un calore normale (è come se non fosse iniziata la gravidanza)**

Stress da caldo in gravidanza

Stress da caldo in gravidanza

- Lo stress da caldo ad **inizio gravidanza** può causare perdite di embrioni
- Esperimento: pecore tenute al caldo (32 °C, 60% umidità, tutto il giorno) TOSATE o NON TOSATE, rispetto pecore in condizioni normali
- Due trattamenti
  - **5 giorni prima dei salti sino a 33 d dopo i salti**
  - **8 giorni dopo i salti per 16 giorni**

Dutt & al., 1959, JAS.

	Temp normali	Stress da caldo	
		Tosate	Non tosate
Stress caldo inizia 5 d prima dei salti			
Uova fertilizzate	**93%**	**64%**	**41%**
Uova anomale	**4%**	**32%**	**56%**
Embrioni persi (stima)	**17%**	**86%**	**100%**
Agnelli nati ogni 100 pecore	**100**	**10**	**0**
Stress caldo inizia 8 d dopo i salti			
Embrioni persi (stima)	**0**	**0**	**39%**
Agnelli nati ogni 100 pecore	**140**	**140**	**80**

Stress da caldo in gravidanza

- Lo stress da caldo ad **inizio gravidanza** può causare forti perdite di embrioni ed agnelli
- Effetto più forte (sino 90% perdite) se lo stress da caldo inizia prima dei salti
  - Le pecore ritornano in calore regolarmente dopo 18 d: **la morte dell'embrione passa inosservata**
  - Effetto più forte con pecore non tosate
- 10% di aborti anche dopo il primo mese di gravidanza
- **Sintomi stress da caldo**: respirazione veloce, aumento temperatura rettale

Dutt & al., 1959, JAS.

	Condizioni normali	Stress da caldo	
		Tosate	Non tosate
Temperatura rettale, °C	**39.1**	**40.1**	**40.6**
Ritmo respiratorio, per min	**43.4**	**116**	**142**

Quindi, con stress da caldo in gravidanza:

- minore fertilità e aborti precoci
- agnelli più piccoli, meno latte

Differenze tra razze:

- razza adattate ad ambienti caldi più resistenti
- Sarda? Lacaune? Assaf?

Changes in least square means of environmental and physiological parameters in Omani and Merino (breeds) sheep when subjected to heat stress

Measurements	Environment			
	Cool[a]	Cool[b]	Hot[a]	Hot[b]
THI	72 a ± 1.4[c]	72 a ± 1.4	93 b ± 3.1	93 b ± 3.1
BWT (kg)	41.5 a ± 2.2	35.2 b ± 1.7	42.5 a ± 1.6	35.5 b ± 1.6
RR (breaths/min)	50 a ± 2.1	34 b ± 1.2	128 c ± 2.5	65 d ± 1.3
RT (°C)	39.5 a ± 0.06	39.0 b ± 0.08	39.8 c ± 0.08	39.7 c ± 0.07

THI: temperature humidity index. BWT: body weight. RR: respiratory rate. RT: rectal temperature. Least square means within rows with different alphabets are a–d significantly different ($P < 0.01$).

[a] The date represents breed Merino.

[b] The date represents breed Omani.

RIMEDI

- Garantire ombreggiatura adeguata
- Ridurre movimento in ore calde
- Garantire acqua fresca e pulita a distanze ragionevoli

Ingestione acqua ovini da latte

Tabella 3.12 - Valori approssimativi della quantità di acqua ingerita dagli ovini per kg di SS ingerita in stabulazione invernale (temperatura media di 15°C)[9]

Categoria	Litri/kg di SS
1. Ovini in accrescimento o all'ingrasso	2,0
2. Pecore in mantenimento o all'inizio della gestazione	2,0-2,5
3. Pecore a fine gestazione:	
Con 1 agnello	3,0-3,5
Con 2 - 3 agnelli	3,5-4,5
4. Pecore in lattazione	
Primo mese (con 2 l di latte)	4,0-4,5
Mesi successivi	3,0-3,5

I quantitativi illustrati in tabella vanno aumentati, rispettivamente, del 30, 50 e 100% per temperature medie di 20, 25 e 30°C.

GRAVIDANZA

FASE INTERMEDIA : 70 giorni (da 30° a 100° d)

- prevale **l'accrescimento della placenta**
- la **sottonutrizione** in questo periodo potrebbe influenzare negativamente lo sviluppo della placenta e quindi:

- minore peso alla nascita degli agnelli e capretti e ⇑ mortalità primi 30 g

- minore produzione di latte (la placenta produce l'ormone lattogeno-placentare, che stimola lo sviluppo dell'epitelio mammario)

Peso placenta di pecore a 140 giorni gravidanza rispetto peso feto

(Capitolo 6 libro L'alimentazione degli ovini da latte)

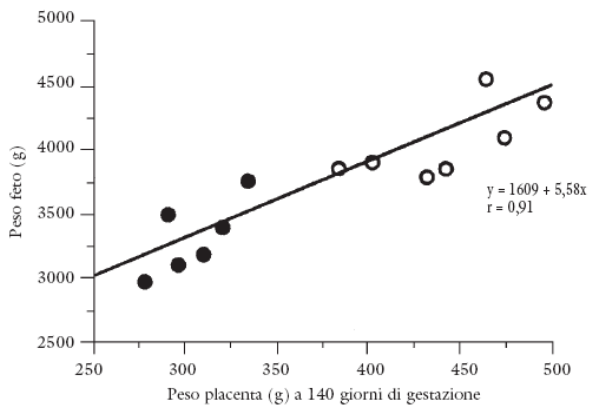


Figura 6.7 - Relazione tra peso della placenta, a 140 giorni di gestazione, e peso del feto in gravidanze singole (●) e gemellari (○).[34]

Peso pecora a 100 giorni gravidanza rispetto peso agnello

(Capitolo 6 libro L'alimentazione degli ovini da latte)

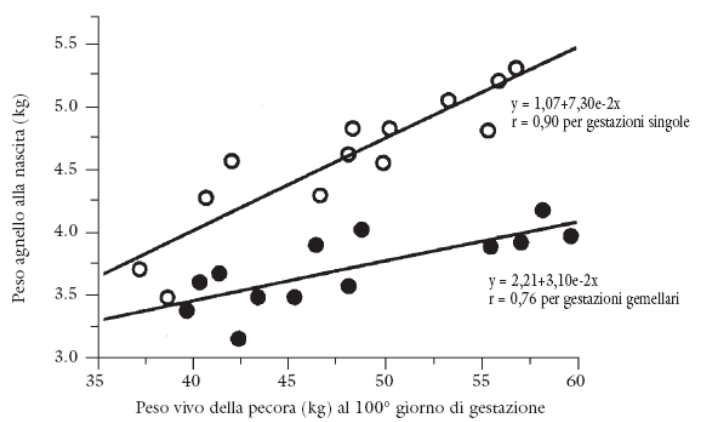
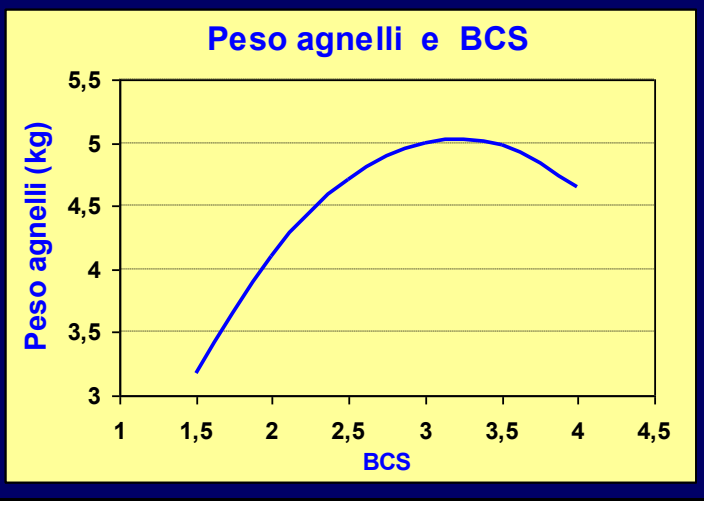


Figura 6.6 - Relazione tra il peso corporeo delle pecore al 100° giorno di gestazione ed il peso alla nascita dei loro agnelli.[34]

Stato ingrassamento delle madri (BCS) e peso alla nascita agnelli



Peso alla nascita agnelli e mortalità degli agnelli nel primo mese di vita (pecore da 60-70 kg)

Col diminuire del peso alla nascita aumenta notevolmente la mortalità degli agnelli nel primo mese di vita

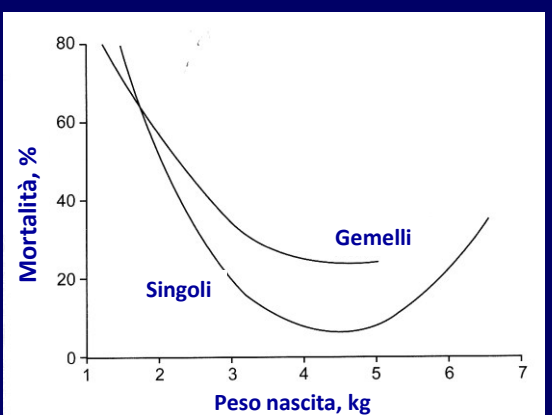


Figure 10.9. Relationship between lamb birth weight and mortality rate. Source: Kelly and Lindsay (1987); ©Western Australian Agriculture Authority (2009).

Stress da caldo in gravidanza

Negli **ultimi 100 giorni di gravidanza** lo stress da caldo può causare riduzione, anche forte, del peso alla nascita degli agnelli

- col caldo le pecore mangiano di meno
- col caldo il calo del peso alla nascita è più che proporzionale al calo dell'ingestione
- Ulteriore 10% di aborti

Trattamento madri in gravidanza (ultimi 100 d)	Peso agnelli, kg
Alimentazione a volontà, temperature normali	**3,62**
Stress da caldo	**1,74**
Alimentazione ridotta come pecore con stress da caldo, ma temperature normali	**2,44**

Alexander & Williams, 1971, JAS Camb.

Esempi di razione primi 100 giorni di gravidanza

	Razione 2	Razione 2
Stoppie, kg/d	0,600	0,500
Fieno loietto, kg/d		0,200
Pisello proteico, kg/d	0,200	0, 200
Granella di frumento, kg/d	0,200	
Totale per capo, kg/d	1,000	1,000
PG razione, % SS	10,3	10,2
Fibra (NDF) razione, % SS	48	57
Costo razione, €/d per pecora	0,15	0,12

E' necessario aggiungere integratore minerale e vitaminico

GRAVIDANZA

FASE FINALE: 50-55 giorni (da 100° a parto)

- **80%-90% della crescita del feto (agnello o capretto)**
- **aumento molto veloce dei fabbisogni**
  (soprattutto con gemelli)
- **riduzione dell'ingestione di alimenti**
  (soprattutto con gemelli)

se le pecore o le capre non sono ben alimentate in questo periodo:

- **dimagriscono velocemente per nutrire il feto ⇒ rischio di chetosi (tossiemia gravidica)**
- **iniziano la lattazione troppo magre ⇒ poco latte**

Variazione dimensione utero e rumine durante la gravidanza

Lo sviluppo dell'utero riduce lo spazio per il rumine nella cavità addominale:

⇓ Ingestione

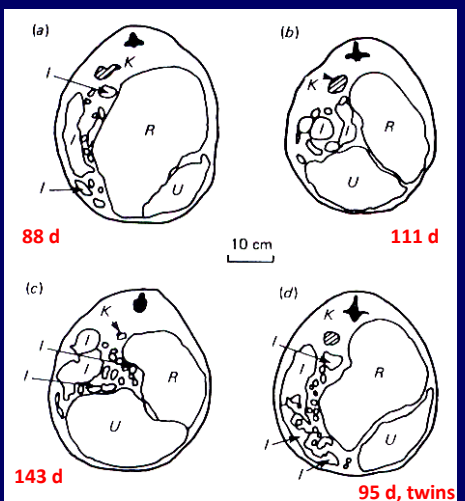
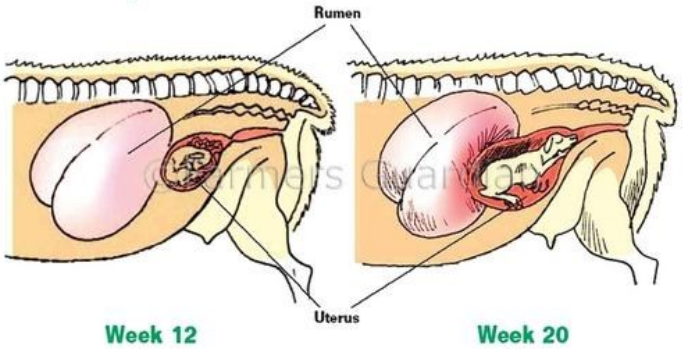


Figure 21.10. The anterior aspect of sections of ewes in the region of the third lumbar vertebra: (a) 88 days pregnant with a single fetus; (b) 111 days with one fetus; (c) 143 days with one fetus; (d) 95 days with twins. I = intestines; K = kidney; R = rumen; U = uterus. (From Forbes, 1986.)

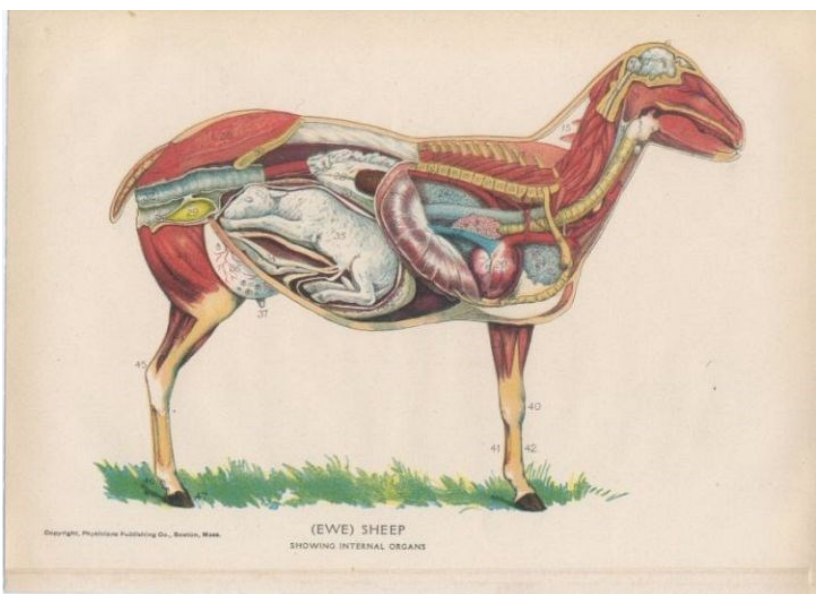
Gravidanza



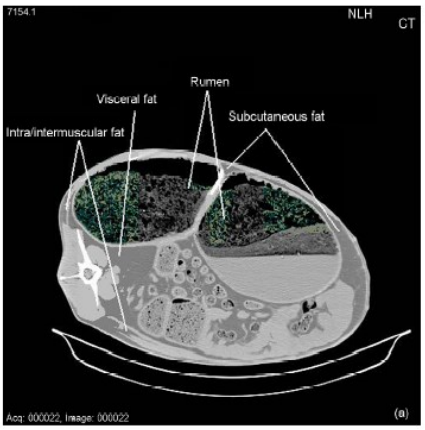
Source: Farmers Guardian

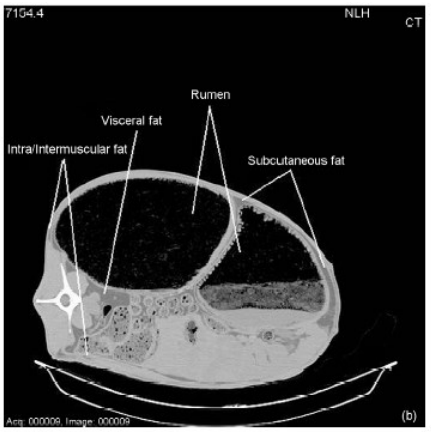
- **L'utero nella fase finale di gravidanza occupa una grande porzione della cavità addominale → meno spazio per il rumine**
- **in animali troppo grassi, molto del grasso di riserva si accumula nella cavità addominale, togliendo ulteriore spazio al rumine**
  - **Il tessuto adiposo produce leptina, un ormone anoressizzante, che riduce la fame e l'ingestione**

Gravidanza



Eknaes et al., SRR 2006, 63:1-11

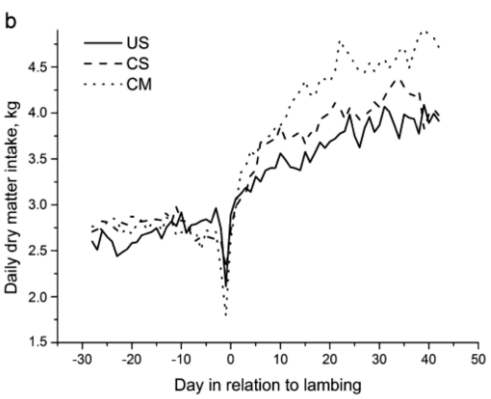


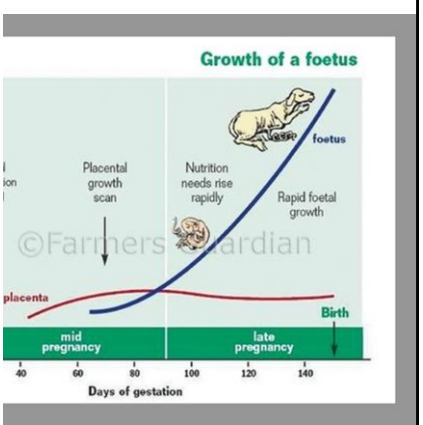


Capra grassa **Capra magra**

Negli animali grassi nella cavità addominale si accumula molto grasso, che riduce ulteriormente lo spazio disponibile per il rumine: minore ingestione

Ingestione di SS durante la fase di transizione in pecore da carne
(Helander et al., 2014)

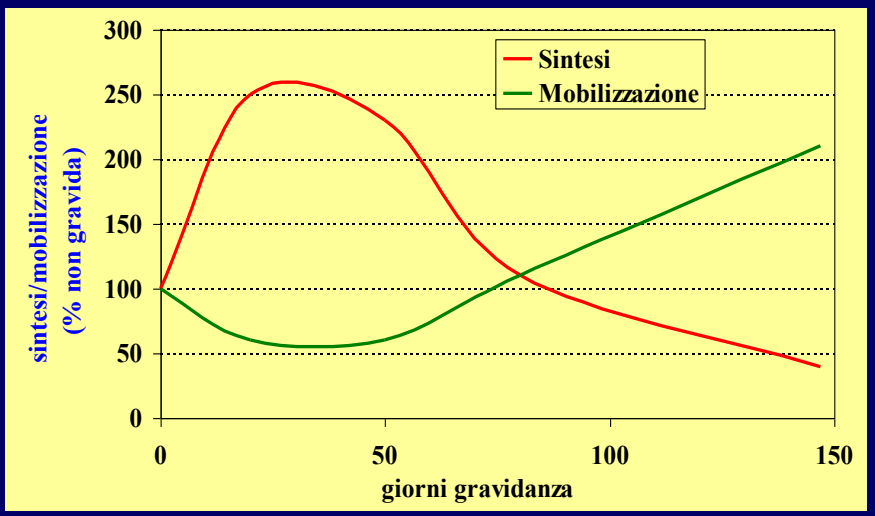




- L'ingestione non segue l'aumento dei fabbisogni
- L'ingestione diminuisce nelle ultime settimane di gravidanza e quindi gradualmente aumenta dopo il parto, raggiungendo i suoi valori massimi a 30-60 g di lattazione
- Deficit energetico, pecore e capre consumano più energia di quella che ingeriscono

Quindi, mobilizzano le sriserve corporee per sostenre la gravidanza e quindi la lattazione

Sintesi e mobilizzazione di lipidi corporei durante gravidanza



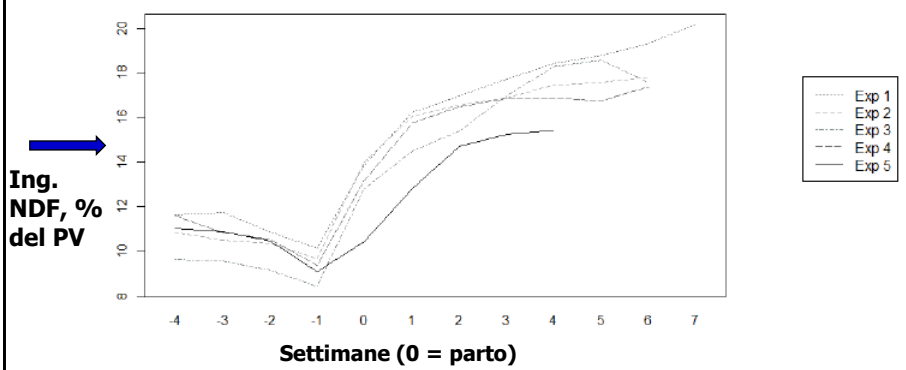
FABBISOGNI				
	Ingestione (kg tq)		Fabbisogni (UFL/d)	
Gravidanza	singolo	gemelli	singolo	gemelli
5-6 settimane dal parto	1,52	1,50	0,74	0,77
3-4 settimane dal parto	1,46	1,41	0,84	0,97
1-2 settimane dal parto	1,38	1,29	0,99	1,24

Fabbisogni proteici: 12-14% di PG

ALIMENTAZIONE BASATA SU FIENO				
	UFL	PG	Ingestione	
	kg di tq	%	kg SS/d	UFL/d
Fieno di loietto				
ottimo	0,67	7,6	0,98	0,66
buono	0,55	5,1	0,82	0,45
scadente	0,51	4,2	0,69	0,35
Paglia di orzo	0,40	3,40	0,53	0,21
Fieno Medica	0,70	16,00	1,10	0,77

Ingestione di fibra in gravidanza

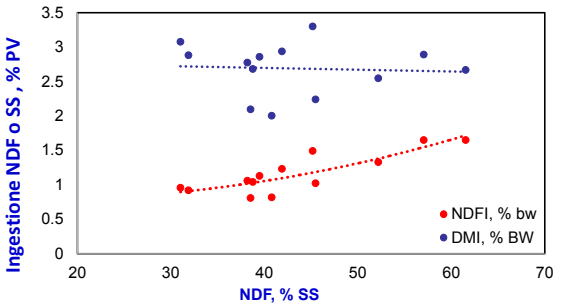
Pecore (PV 92 kg) alimentate con insilati e concentrati (Olsen, 2016)



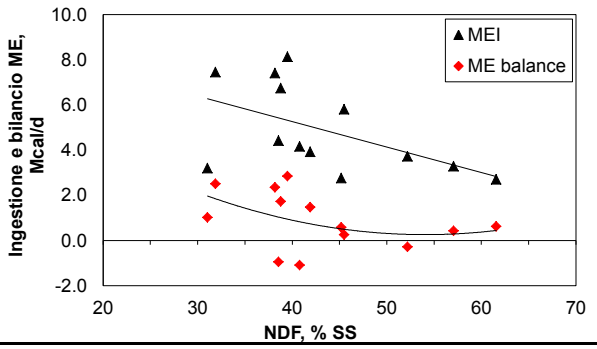
Media ingestione NDF durante la gravidanza: 1.0% del peso vivo

Media ingestione NDF durante la lattazione: 1.7% del peso vivo

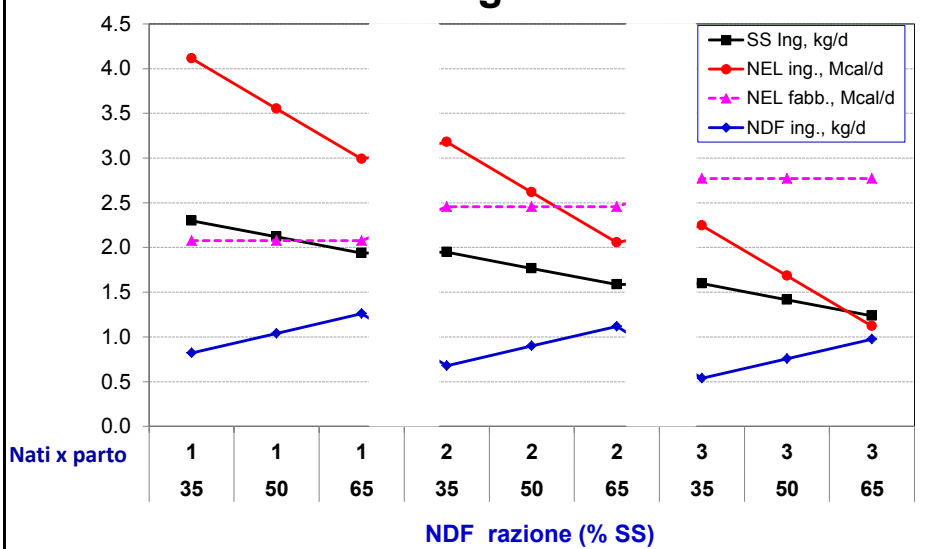
NDF della razione a 30 giorni dal parto: effetti su ingestione di SS, NDF ed energia



Con NDF > 40-45% forte calo ingestione energia e peggioramento bilancio energetico



NDF della razione durante la gravidanza 70 kg PV



Alimentazione di pecore a fine gravidanza

- **usare pascolo (se c'è) e fieni di ottima qualita' (bassa fibra, eventualmente trinciati)**
- **dare dosi crescenti di concentrati** in maniera da:
  - aiutare la pecore a far crescere il feto
  - abituare il rumine ad usare concentrati
- **non far ingrassare troppo le pecore (BCS ottimale al parto 3.0-3.25)**; se troppo grasse ⇒ bassa ingestione ad inizio lattazione ⇒ poco latte
- **Fare gruppi in base allo stadio di gravidanza**
- **Controllare Ca:P, selenio e vitamine** (soprattutto con alimentazione secca)

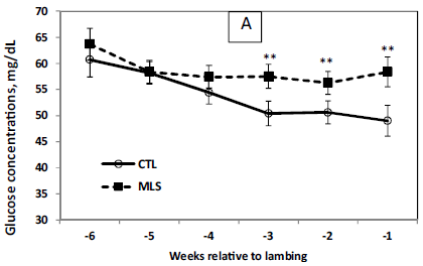
Alimentazione in gravidanza

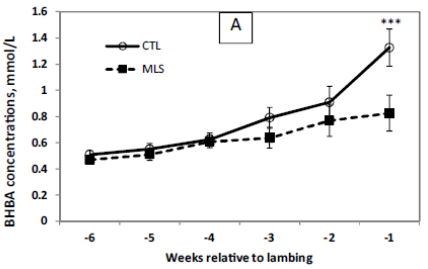
Tipi di carboidrati non strutturali

- Carboidrati molto fermentescibili (ad esempio melasso) soprattutto **prima che i corpi chetonici siano troppo alti**
  - La chetosi riduce la gluconeogenesi
- **Amidi escape, digeriti nell'intestino**: assorbimento diretto di glucosio, non richiedono gluconeogenesi
  - **Migliori: granella di mais o sorgo (amidi lenti)**
  - **Meglio granelle intere o spezzate che farine o fiocchi**

Melasso in pecore gravide (Moallem et al., 2016)

- Supplementazione di supplementi ricchi in melasso (100 g/d) durante gli ultimi 60 d di gravidanza in pecore prolifiche

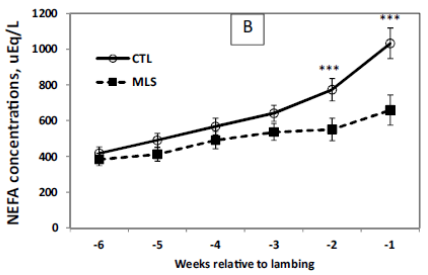




Varizioni BCS:

-0.40 Controllo

-0.15 Melasso



Esempio di razione 2 settimane prima del parto

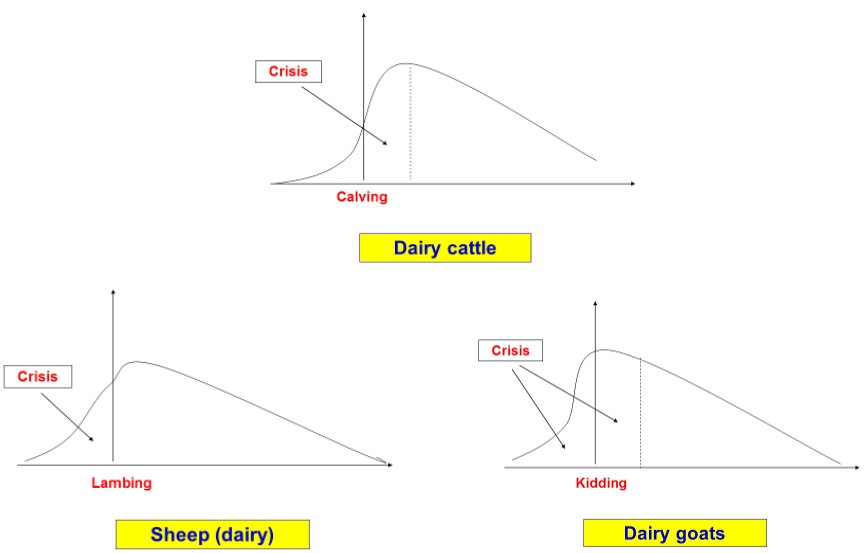
	Razione secca
Fieno loietto, g/d	800
Pisello proteico, g/d	200
Granella di orzo, g/d	150
Granella di mais, g/d	200
Carbonato di calcio	10
Totale per capo, g/d tal quale	1360
PG razione, % SS	12,6
Fibra (NDF) razione, % SS	38,0
Costo razione, €/d per pecora	0,27

E' necessario aggiungere integratore minerale e vitaminico

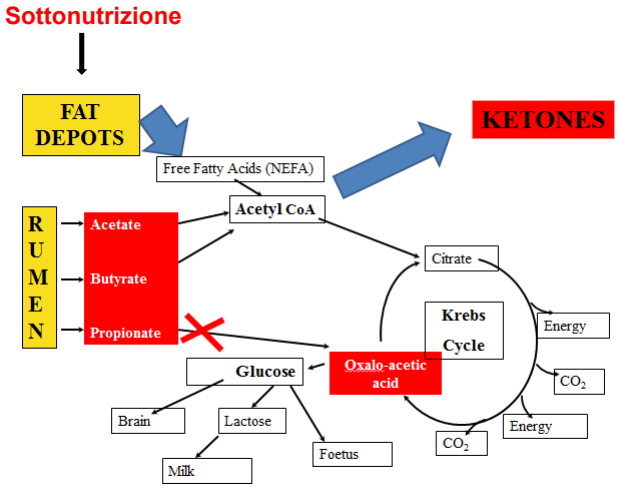
Sfide nutrizionali

Cosa succede se le riserve adipose sono utilizzate troppo velocemente?

Metabolic glucose demand



Chetosi: meccanismi



β-OH butirrato
Acetoacetato
Acetone

Acidi, tossici a livello ematico

Con carenza di glucosio (sottonutrizione), l'ossalacetato è usato come precursore del glucosio per funzioni vitali → Acetil CoA si accumula → corpo chetonici ↑↑

Chetosi

- Bassa glicemia
- dimagrimento troppo veloce → elevata produzione corpi chetonici

β-OH butirrato
Acetoacetato
Acetone

Acidi, tossici a livello ematico

Status	Blood βOH-butirrato
Sub-chetosi	> 0.8 mmol/l
probabile chetosi	> 1.2-1.6 mmol/l
chetosi	> 3 mmol/l

Fegato grasso

- Sintomi ed effetti
  - Pecore letargiche, digrignano denti, camminano in circolo, alito con odore di acetone, elevata mortalità
- Trattamento
  - Aumentare glicemia, somministratione glicole propilenico
- Prevenzione
  - Management e nutrizione

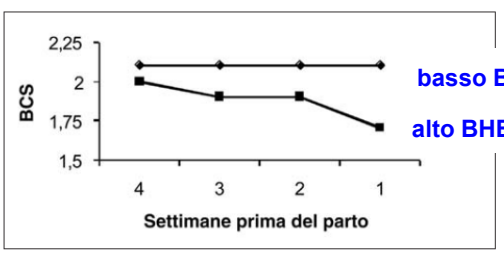
CORPI CHETONICI

- Solo **β-OH butirrato** e facile da determinare, **acetoacetato** difficile da misurare; **acetone** in chetosi conclamata
  - ⇑ con lipomobilizzazione (sempre da riserve corporee)
  - ⇓ dopo i pasti (azione insulina)
  - **Range variazione ampio**

Sub-chetosi β-OH butirrato da 0.8 a 1.2 mmol/L

- **Asintomatica**
- **Frequente, anche 40% del gregge**

Chetosi sublciniche in ovini : effetti sulle difese immunitarie (Lacetera et al., 2001, 2002)



Chetosi sublicnica=
BHB >0.86 mmol/L

	Basso BHB (<0.86 mmol/L)	Alto BHB (>0.86 mmol/L)
IgG ematico (g/L)	14.5 ± 2.9 *	7.1 ± 2.7
IgG totali nel primo colostro	8.1 ± 1.6 **	1.6 ± 0.8

* P<0.05: ** P<0.01

Chetosi subclinica → Immuno-soppressione madre e figli → aumento suscettibilità patologie infettive (ad es. metriti e mastiti)

Relazione tra BCS è stato sanitario di pecore da latte a fine gravidanza-inizio lattazione (-15d → +30 d) (Karagiannis et al., 2014)

	BCS	Problemi di salute	
		NO	SI
Magre	BCS <2.75	69%	31%
Normali	BCS 2.75-3.5	88%	12%
Grasse	BCS >3.5	67%	33%
BHB (mmol/l)*		0.849	1.118
NEFA (mmol/l)*		0.345	0.494

* a -30 d

Problemi sanitari (% di 241 pecore controllate), probabilmente favoriti da immunosoppressione: tossiemia gravidica (2.6%), ritenzione placenta (1.4%), metriti (8.6%), mastiti clinische (4.8%), riforma (8.2%; per malattie o basse produzioni)

Chetosi negli ovini

Barbagianni et al. (2015) in Grecia hanno trovato che in pecore da latte in Greece la chetosi induceva maggiore incidenza di:

- mastiti post-partum
- distocia
- mortalità perinatale
- disorodini riproduttivi post-partum

Inoltre:

- minore resistenza ai parassiti gastrointestinali

Subchetosi nei bovini da latte: aumento incidenza metriti, chetosi clinica, problemi podali, dislocazione abomaso

Monitoraggio del BE negativo: parametri del sangue

Questa valutazione si basa sull'uso del BHB per il monitoraggio della chetosi (clinica e sub clinica)

Si definisce una situazione di rischio quando almeno il 10% degli animali in lattazione presenta un **BHB > di 1,2 mmol/l** o il 10% degli animali a termine presenta valori di **NEFA maggiori di 0,400 mmol/l**. Per il BHB il momento migliore per il prelievo è 4-5 dopo il passaggio del carro, mentre per i NEFA appena dopo.

Nelle pecore i livelli di **BHB non dovrebbero superare 0,8 mmol/l** nell'ultimo mese di gestazione.

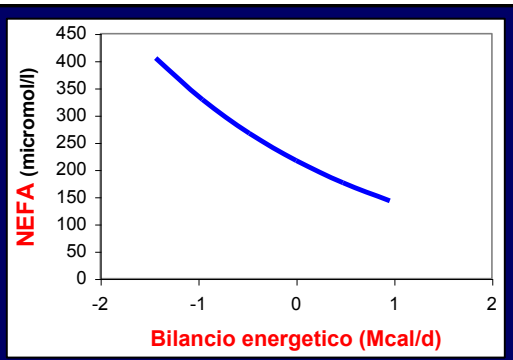
Nelle pecore (sarebbe meglio a quelle con gravidanza plurigemina) determinare i livelli di BHB ad un campione di pecore ad un **mese circa dal parto previsto**

Gli strumenti portatili elettronici hanno mostrato di avere un'alta accuratezza in pecore da latte (Panousis et al., 2012) e capre da latte (Dorè et al., 2013)

Elevata correlazione tra βHB ≥ 0.4 mmol/L a 4 settimane prima del parto e successive tossemie gravidiche in capre da latte (Dorè et al., 2015)

NEFA (acidi grassi non esterificati)

- ⇑ con lipomobilizzazione (sempre da riserve corporee)
- ⇑ inzio lattazione finchè bilancio energetico è negativo
- **⇑ Insulina ⇓ NEFA**
- **Glucagone, cortisolo + catecolamine (stress) ⇑ NEFA**
- ⇓ dopo i pasti (azione insulina)
- **Range variazione ampio (0,07-1,6 mmol/l)**



NEFA rispetto e BE e variazioni riserve lipidiche capre in lattazione

NEFA e ingestione SS

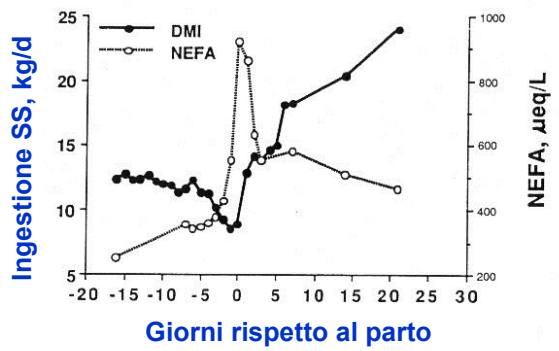


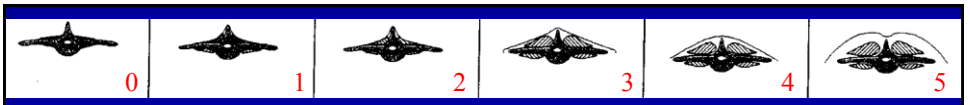
Figure 3. Periparturient DMI and plasma NEFA concentrations of multiparous Holstein cows (6, 84).

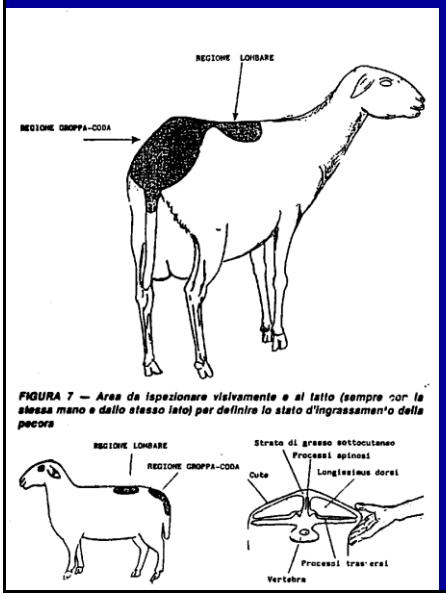
Journal of Dairy Science Vol. 76, No. 12, 1993

Come monitorare il bilancio energetico e lo status nutrizionale

- **BCS**
- Grasso del latte
- Acidi grassi del latte

uniss
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI





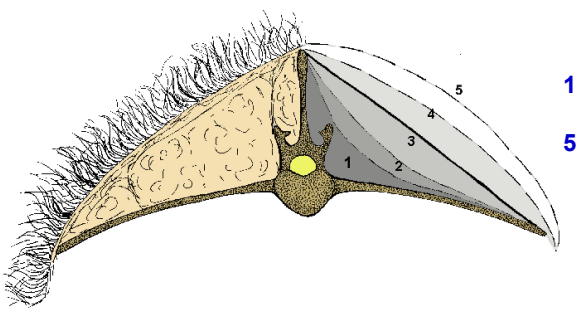
BCS ⇒ stato d'ingrassamento

Usato per:

- **definire stato ingrassamento ottimale nelle diverse fasi produttive (salti, parto, etc.)**
- **Stimare costo energetico delle variazioni di riserve corporee**

83

BCS nelle pecore



1 = molto magra

5 = molto grassa

Utile ma **non abbastanza sensibile** per monitorare variazioni di riserve **nel breve periodo** (ad es. 1 settimana)

BCS

BCS troppo alto al parto

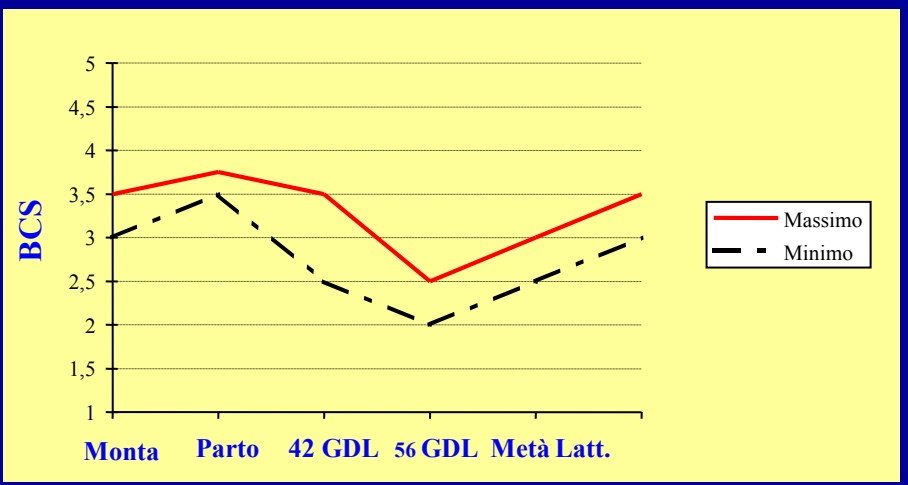
- **picco di ingestione ritardato**
- **perdono molto peso dopo il parto**
- **maggiore incidenza di disordini metabolici**
- **performance riproduttive scarse**

BCS troppo basso al parto

- **riserve corporee ridotte**
- **picco di lattazione basso**

- **BCS dopo il parto**
- **non più di 1 BCS**
- **mai sotto 2.25**

BCS ottimale ovini (INRA, 2007)



GDL = giorni di lattazione

BCS ottimale pecore **Sarde**

Stadio fisiologico	BCS	Osservazioni
Monta	**2,5 - 3,0**	Flushing efficace se BCS e' tra 2,25 - 2,75
90 d gestazione	**2,75 - 3,25**	Anche 2,5 in greggi a bassa prolificita'
Parto	**2,75 - 3,25**	Assolutamente da rispettare per pecore prolifiche
Prime 6 settimane lattazione	**2,25- 2,50**	Mai scendere sotto 2 ne mai superare 1 punto di variazione in 6 settimane
8ª settimana di lattazione	**2,0-2,25**	Non portare la sottoalimentazione energetica oltre l'8ª settimana

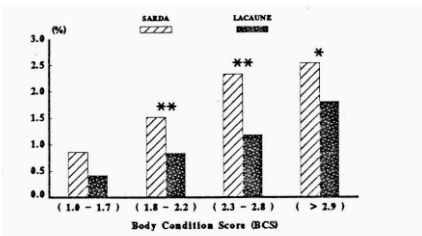
Si può usare il BCS per controllare il bilancio energetico?

variazioni BCS :

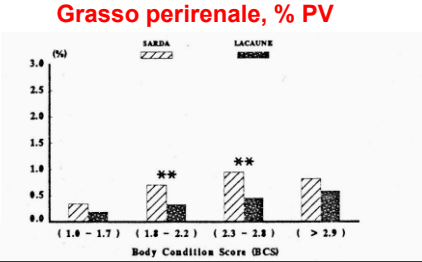
- **Difficile stimare variazioni breve periodo**
- **Limitata variazione BCS nella Sarda, per l'elevato accumulo di grasso viscerale**
- **Pochi dati per associare BCS e grasso corporeo →differenza tra razze**

BCS vs. grasso viscerale in pecore Sarde e Lacaune (Ronchi et al., 1993)

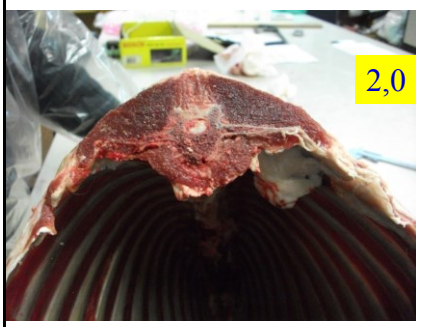
Grasso pelvico, % PV



Grasso perirenale, % PV



BCS in pecore sarde (foto dr. G. Gaias)



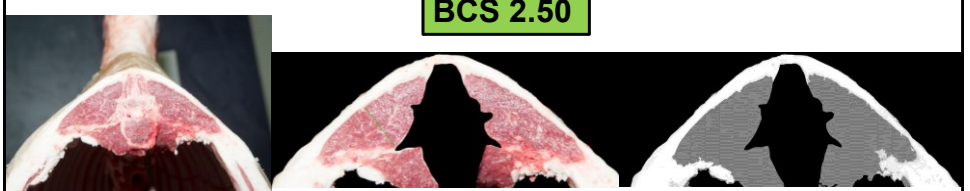
BCS in pecore sarde (Gaias, 2013)

BCS 2.0

Loin cut | **Loin cut without bone** | **Loin cut gray image**

BCS 2.0 triangolare, mentre era convesso per le altre classi, in contrasto col metodo di riferimento (Russel et al., 1969)

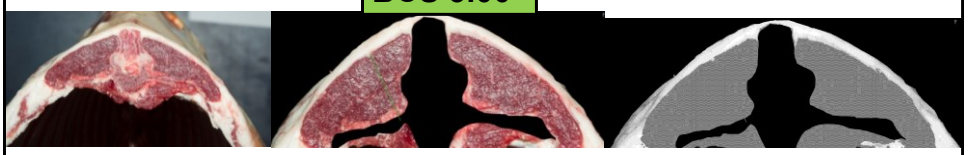
BCS 2.50



Loin cut | **Loin cut without bone** | **Loin cut gray image**

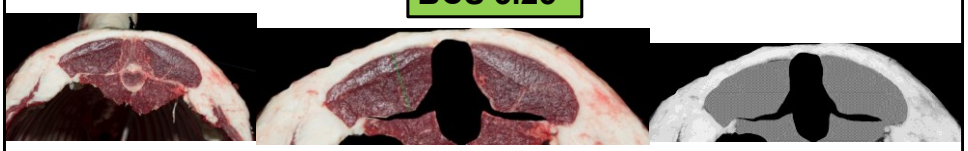
BCS in pecore sarde (Gaias, 2013)

BCS 3.00



Loin cut | Loin cut without bone | Loin cut gray image

BCS 3.25

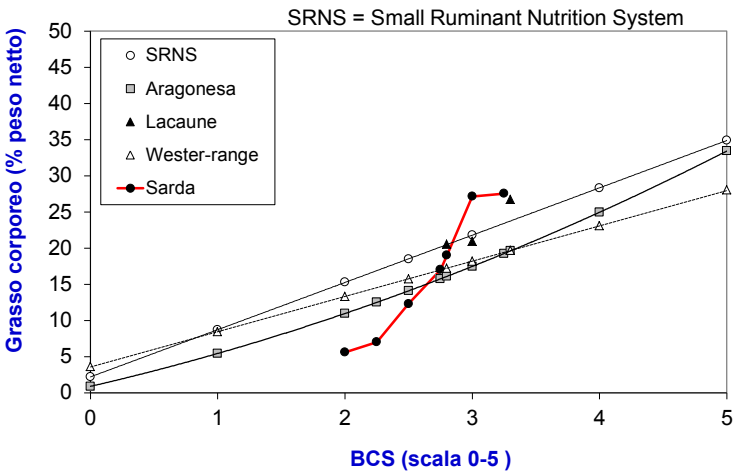


Loin cut | Loin cut without bone | Loin cut gray image

Grasso corporeo vs. BCS pecore Sarde

BCS 0-5	Ligios et al. (1995)	Gaias (2013)	MEDIA
2.00		5.6	**5.6**
2.25	7.0		**7.0**
2.50	9.2	15.4	**12.3**
2.75	17.0		**17.0**
3.00	26.0	28.3	**27.2**
3.25	27.7	27.4	**27.5**

Grasso corporeo vs. BCS in ovini



Non staremo sbagliando modo di fare il BCS nella Sarda? E' un problema di razza?

Body condition score nelle **capre** zona sternale

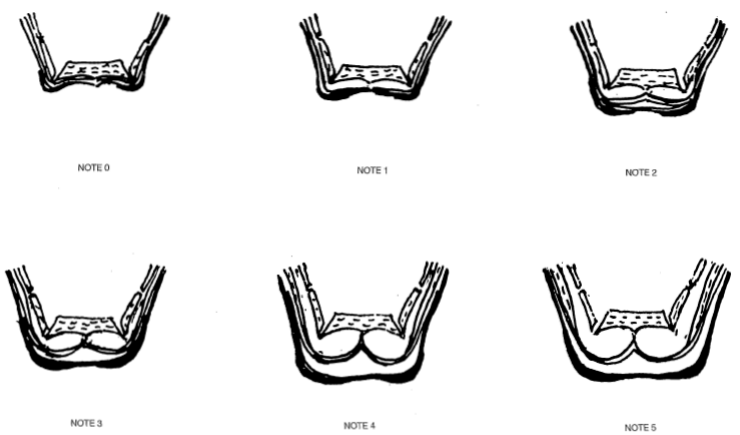


Figure 2. Correspondance entre l'echelle des notes et l'anatomie de la region sternale

94

L'alimentazione in gravidanza influenza notevolmente la produzione di latte nella successiva lattazione

uniss
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI

96

Effetto di due livelli nutritivi durante la gravidanza (Charismiadou et al., 2000; Bizelis et al., 2000)

Livello nutritivo alto (——)

110 % dei fabbisogni totali

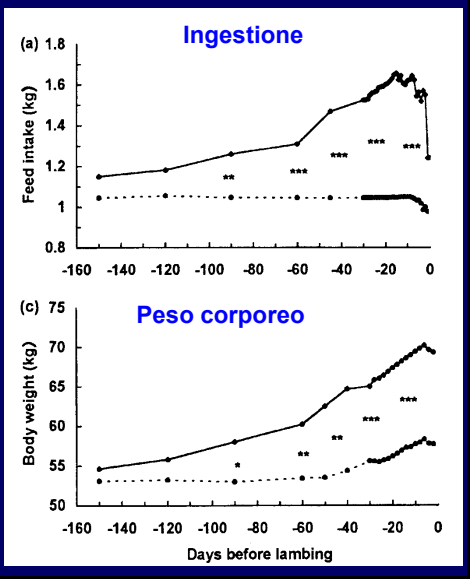
(0.9 kg pellet medica + da 0.3 a 0.83 kg di concentrato x giorno)

Livello nutritivo basso (- - - -) in gravidanza

90 % of maintain. requirem.

110 % dei fabbisogni totali

(0.9 kg pellet medica + da 0.15 kg concentrato per giorno)



Effetto di due livelli nutritivi durante la gravidanza (Charismiadou et al., 2000; Bizelis et al., 2000)

- **Livello nutritivo ALTO**: 110 % dei fabbisogni
- **Livello nutritivo BASSO**: 90 % dei fabbisogni

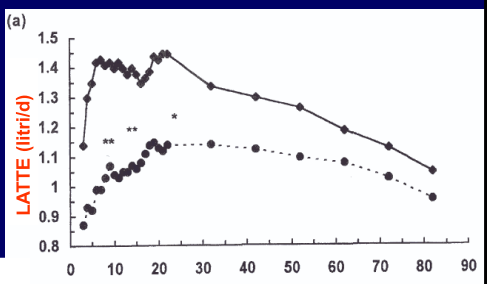
Mammella a 140 d di gravidanza	Livello nutritivo	
	Alto	Basso
Peso (kg)	2.08	1.46
Circonferenza (cm)	44.4	38.4
Lunghezza capezzoli (cm)	4.9	4.3
Peso ghiandola (kg)	1.55	1.15
DNA Totale (g)	4.74	3.03
Produzione latte (prime 12 settimane lattaz.)	114	82
Produzione giornaliera latte (l/d)	1.36	0.98
Variazione Peso (kg nelle prime 7 settimane)	0	+2.4

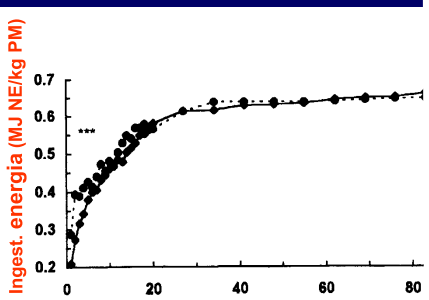
Due livelli nutritivi durante la gravidanza : effetti durante la lattazione (Charismiadou et al., 2000; Bizelis et al., 2000)

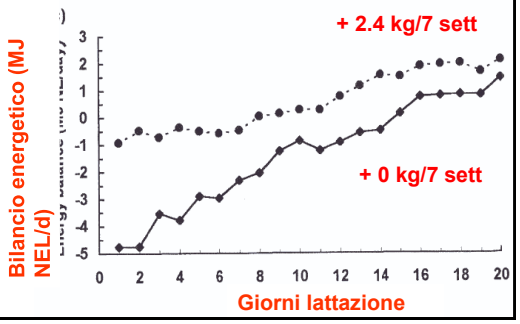
Livello nutritivo in gravidanza:

Alto ——

Basso - - - -







Effetto di due livelli nutritivi in gravidanza

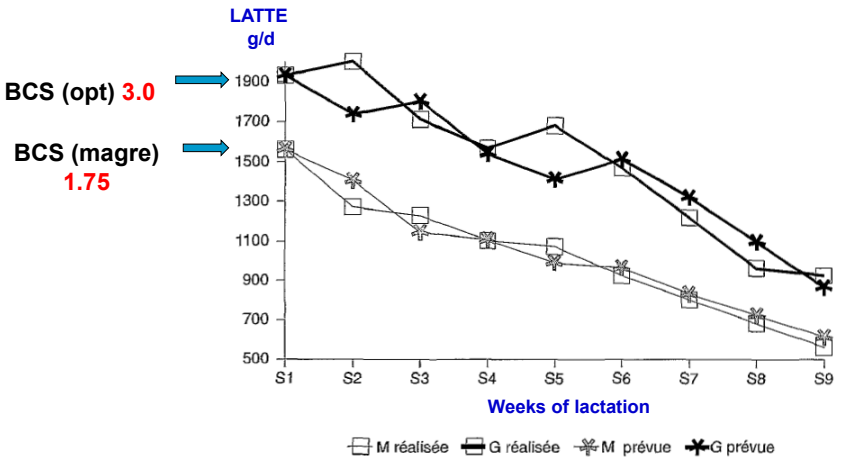
(Charismiadou et al., 2000; Bizelis et al., 2000)

Con il livello nutritivo ALTO durante la gravidanza:

- ⇑ dimensione mammella
- ⇑ numero cellule secretrici
- ⇑ produzione di colostro e latte

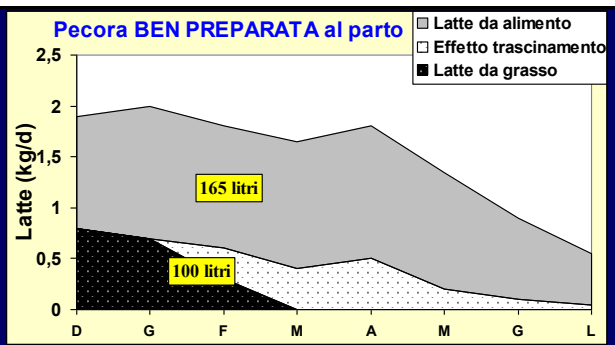
- = Ingestione di energia in lattazione
- Più latte è stato prodotto usando riserve corporee

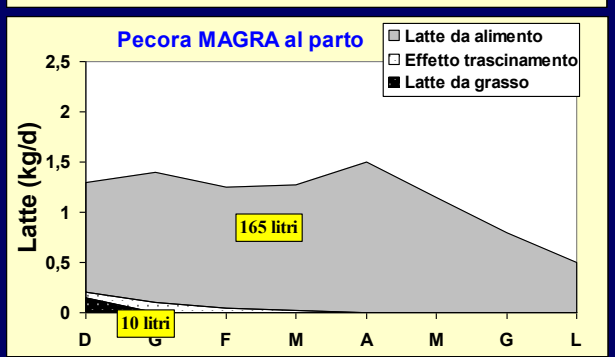
La produzione di latte è ridotta se il BCS al parto è troppo basso



(Atti et al., 1995)

Effetto dello stato di ingrassamento al parto sulla produzione di latte





BCS al parto e produzione di latte (kg/d) (Noorgard et al., 2010): pecore grasse

	parto	5 d	30 d
BCS grasse	4.6	4.2	3.4
BCS medie	3.8	3.5	3.2
Latte grasse	0.616 *	2.22	1.22
Latte medie	0.294 *	2.56	2.48

* Colostro 3 ore dopo il parto

Pecore troppo grasse al parto: bassa ingestione → veloce dimagrimento → veloce calo della produzione di latte

BCS

BCS troppo alto al parto

- picco di ingestione ritardato
- perdono molto peso dopo il parto
- maggiore incidenza di disordini metabolici
- performance riproduttive scarse

BCS troppo basso al parto

- riserve corporee ridotte
- picco di lattazione basso