

Buone pratiche di intensificazione sostenibile in agricoltura

Approfondimenti sulle filiere di interesse per l'ambiente mediterraneo

LA FILIERA OVINA E CAPRINA



LA FILIERA OVINA E CAPRINA



- ✓ **Nicola Macciotta** **ASPA**
- ✓ **Stefano Barbari,**
Patrizia Tassinari **AIIA**
- ✓ **Gloria Falsone** **SIPe**
- ✓ **Pierpaolo Roggero** **SIA**
- ✓ **Pietro Paolo Urgeghe** **SISTA1**
- ✓ **Alberto Atzori, Marco Bovo, Leonardo
Conti, Giuseppe Pulina, Giuseppe Rossi**

INTENSIVO



- ✓ **Elevata concentrazione di animali per unità di superficie o comprensorio**
- ✓ **Impiego di tipi genetici con elevato livello produttivo**
- ✓ **Impiego di elevate quantità di materiali ed energia per ottimizzare il processo di produzione ed eliminare i fattori che lo limitano**

SOSTENIBILITA'



Garantire le necessità della generazione presente senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare le proprie

- ✓ **Sostenibilità ambientale**
- ✓ **Sostenibilità economica**
- ✓ **Sostenibilità sociale**

La filiera ovina e caprina nazionale

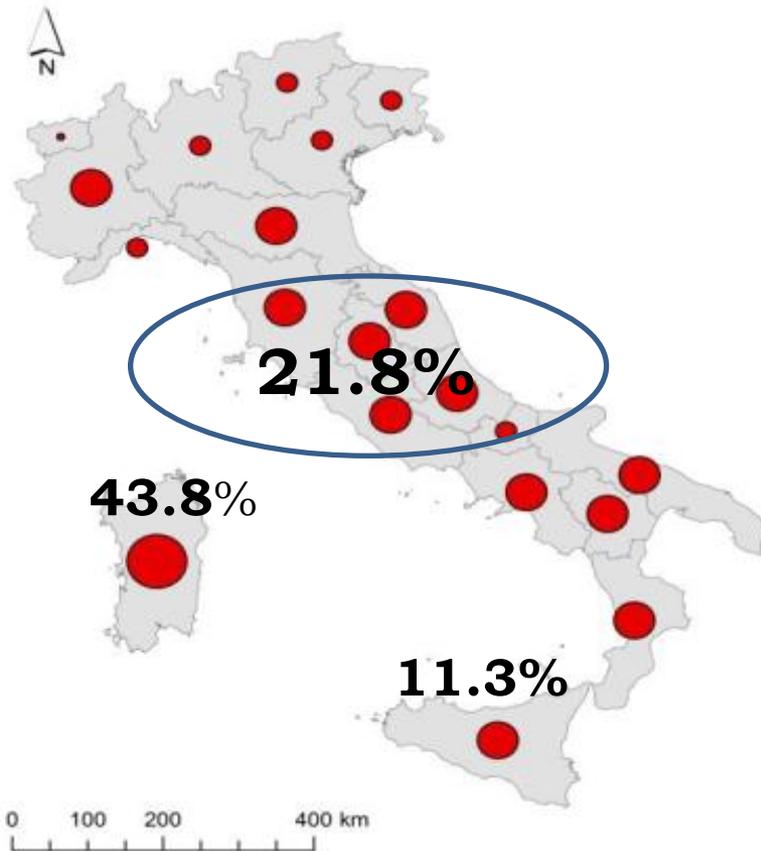
Pulina et al. (2018)



Variabile	Ovini	Caprini
Animali (x 10⁶)	7.28	1.04
Femmine (x 10⁶)	6.31	0.80
Femmine da latte	4.70	0.75
Allevamenti da latte	29.182	21.111
Produzione di latte (ML)	397.5	115.2
Femmine da latte /allevamento	161	35
Produzione latte/animale	85	153.3
Unità lavorativa/allevamento	1.2	0.4
Pecore/unità lavorativa	134	88.9
Prezzo latte euro/lt	0.85	0.70

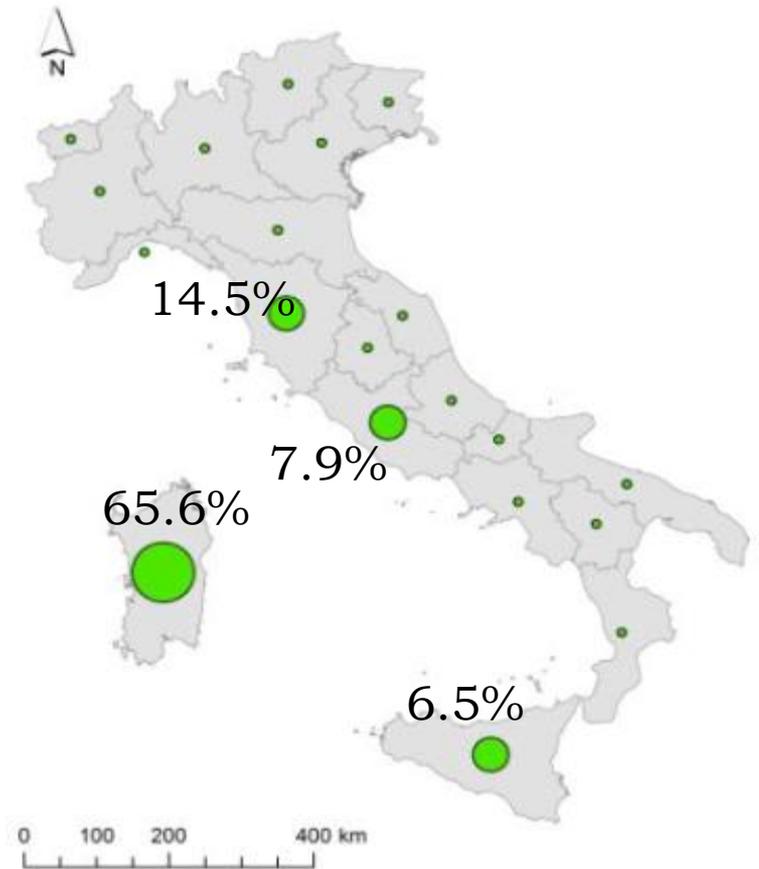
Produzione di latte ovino in Italia

Pecore da latte
4,136,045



Sheep: ewes (n. of head) ISTAT 2016

Latte ovino commercializzato
tonnellate 397,509

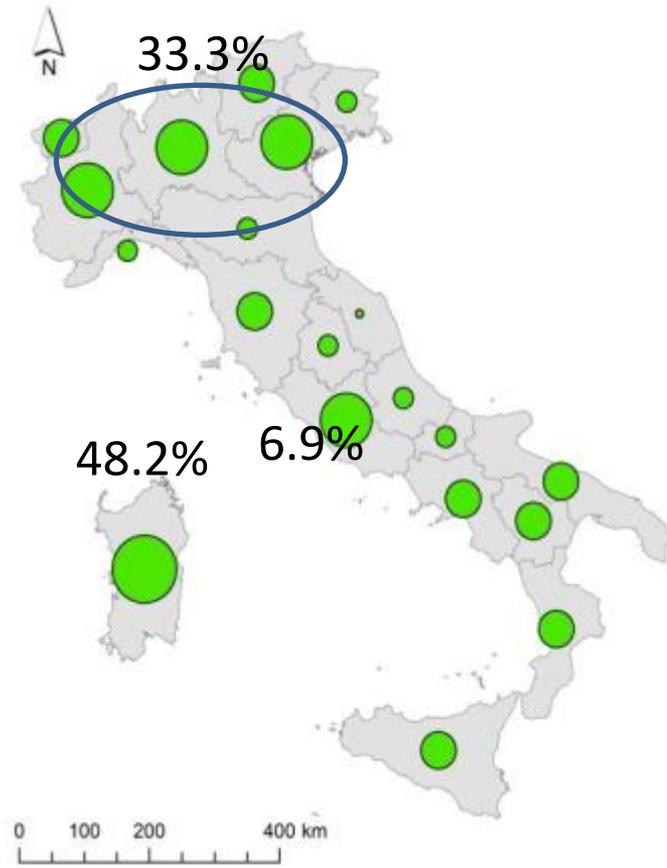
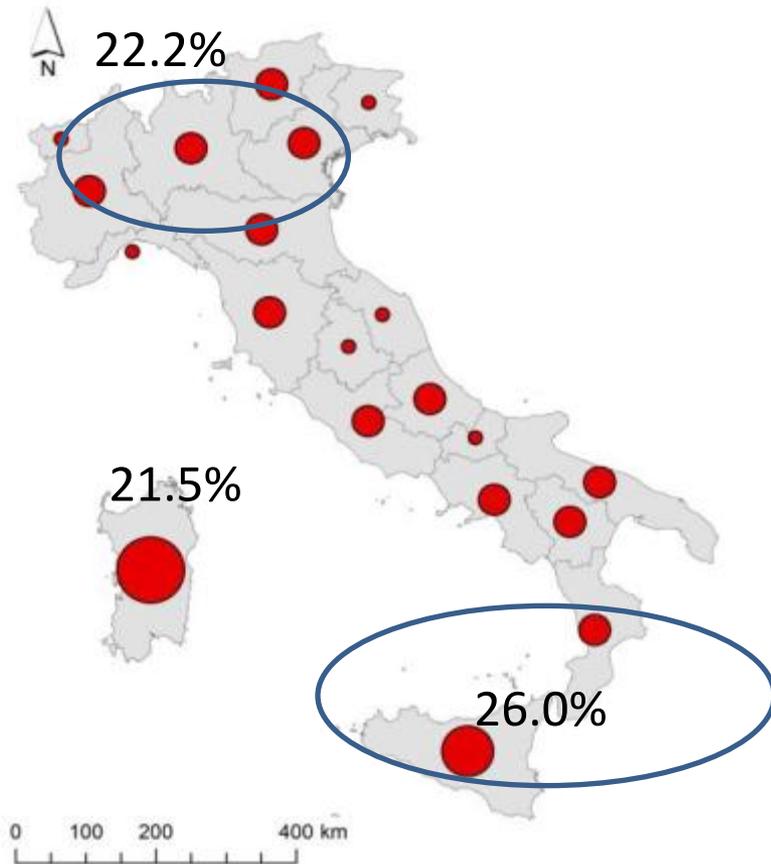


Sheep: milk processed (%) ISTAT 2016

Produzione di latte caprino in Italia

Capre da latte
750,219

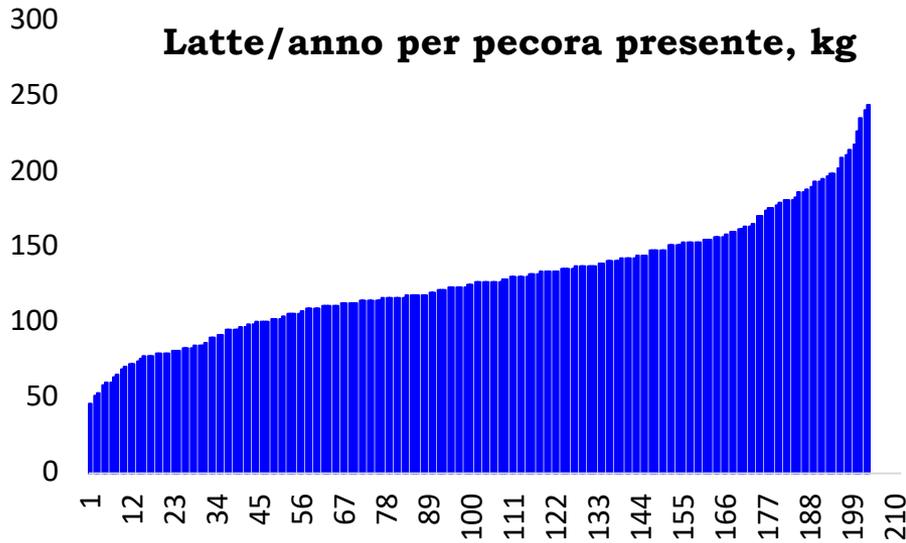
Latte caprino commercializzato
t. 33,198



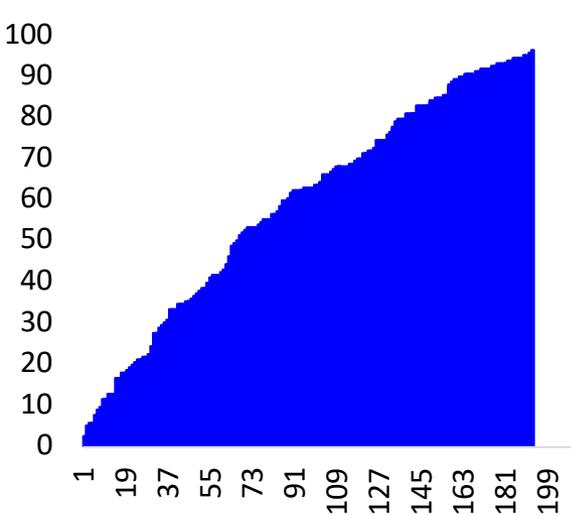
Goats: does (n. heads) ISTAT 2016

Goats: milk processed (tonn.) ISTAT 2016

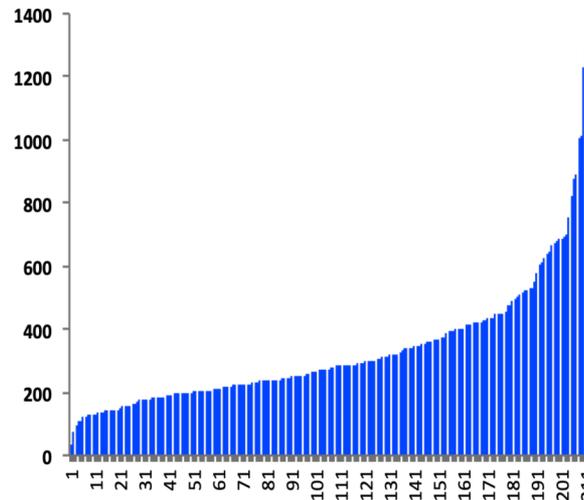
Variabilità strutturale (211 di 12000 aziende)



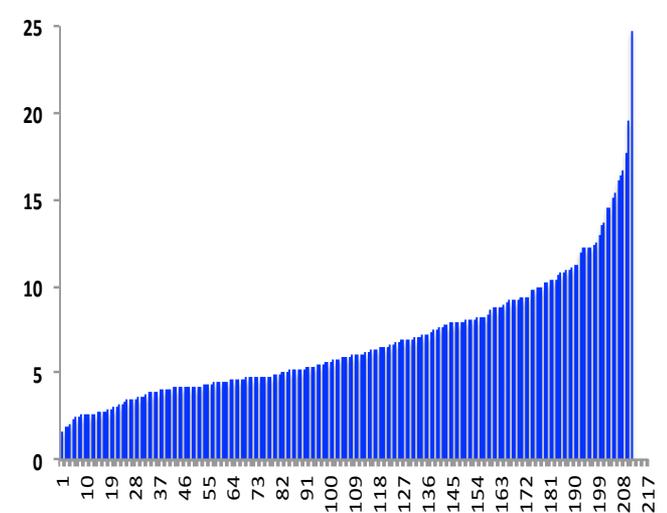
Pascoli naturali, % SAU



Gregge, n° pecore



Carico animale, pecore/ha



Sistema di allevamento ovino da latte



- ✓ **Semi-estensivo**
- ✓ **Produzione stagionale**
- ✓ **Prevalenza razze nazionali**
- ✓ **Alimentazione basata principalmente su pascolo di diverse fonti foraggere**
- ✓ **Presenza ricoveri e meccanizzazione (mungitrici, refrigeratori) diffusa**
- ✓ **Lunghezza stagione di mungitura (150-250 gg)**

Il sistema costruito: le soluzioni, l'impatto, le criticità e le opportunità

Patrizia Tassinari, Marco Bovo – Università di Bologna, DISTAL

- Strutture e infrastrutture di allevamento molto diversificate sul territorio nazionale
- Edifici di allevamento di nuova concezione ed aventi carattere permanente, dotati anche di infrastrutture di buon livello tecnologico per le diverse funzioni.
- Manufatti e strutture che, avendo perso la loro funzione originaria, vengono trasformati in ricoveri nei quali vengono allestite le dotazioni essenziali per l'allevamento.



Allevamento ovi-caprino e suolo: quali criticità

allevamento → suolo

- Rischio di erosione
- Compattazione
- Perdita di carbonio organico
- Riduzione della biodiversità edafica e vegetazionale

suolo → allevamento

- Crescita foraggere
- Disponibilità di acqua
- Lavorabilità/meccanizzazione

FAO (1991), Baldaccini e Vacca (2006)

La corretta valutazione e gestione delle interazioni tra allevamento ovi-caprino e suolo permettono di rimuovere o ridurre i limiti allo sviluppo della filiera

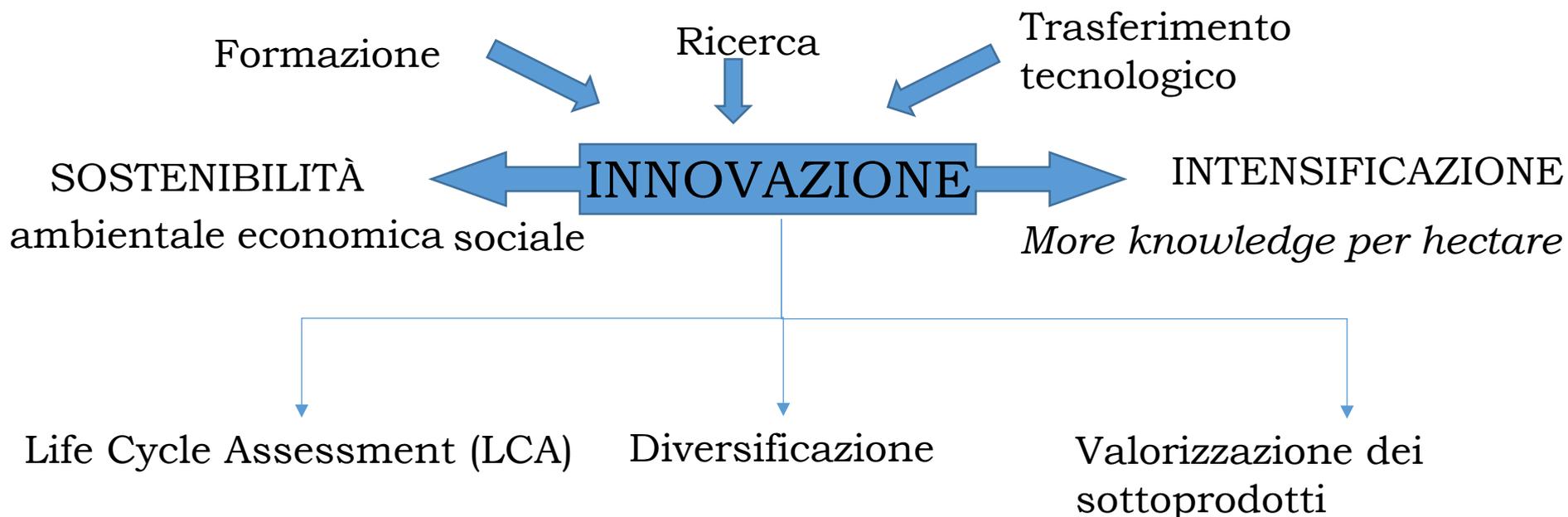
→ ***intensificazione sostenibile***

TRASFORMAZIONE

- ✓ Nel 2018 il 69% del latte ovino e il 57% del latte caprino sono stati prodotti in Sardegna
- ✓ Il 60% del latte ovino prodotto in Sardegna (il 43% di quello prodotto a livello nazionale) è utilizzato per la produzione del Pecorino Romano DOP

Criticità

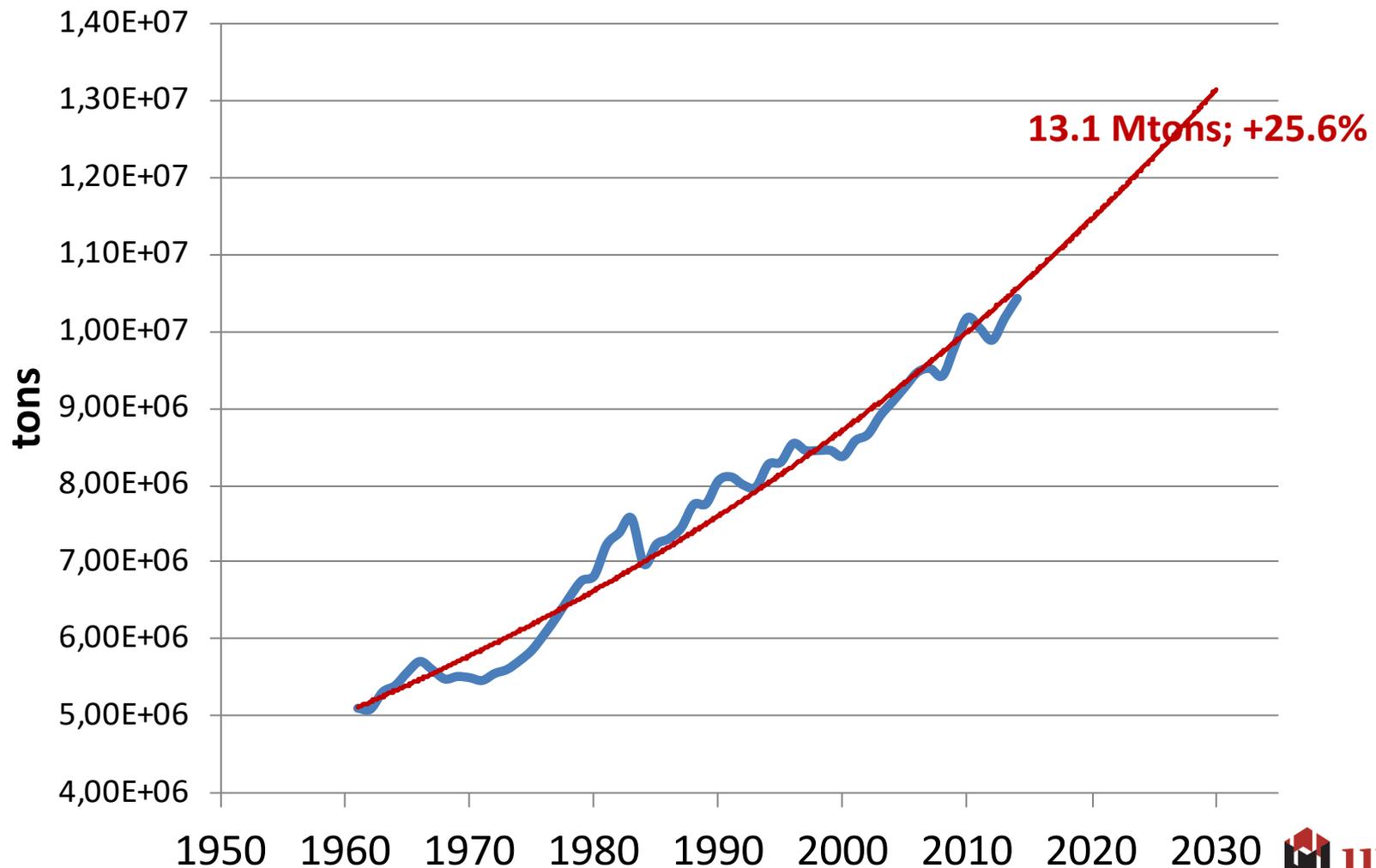
- Prezzo del latte in larga parte condizionato dal sistema del Pecorino Romano DOP
- Elevato numero di stabilimenti che trasformano quantità esigue
- Impianti e organizzazione improntati alla produzione di formaggi a media e lunga maturazione
- Scarsa diversificazione/innovazione di processo e di prodotto
- Mancanza di personale qualificato per implementare nuovi processi



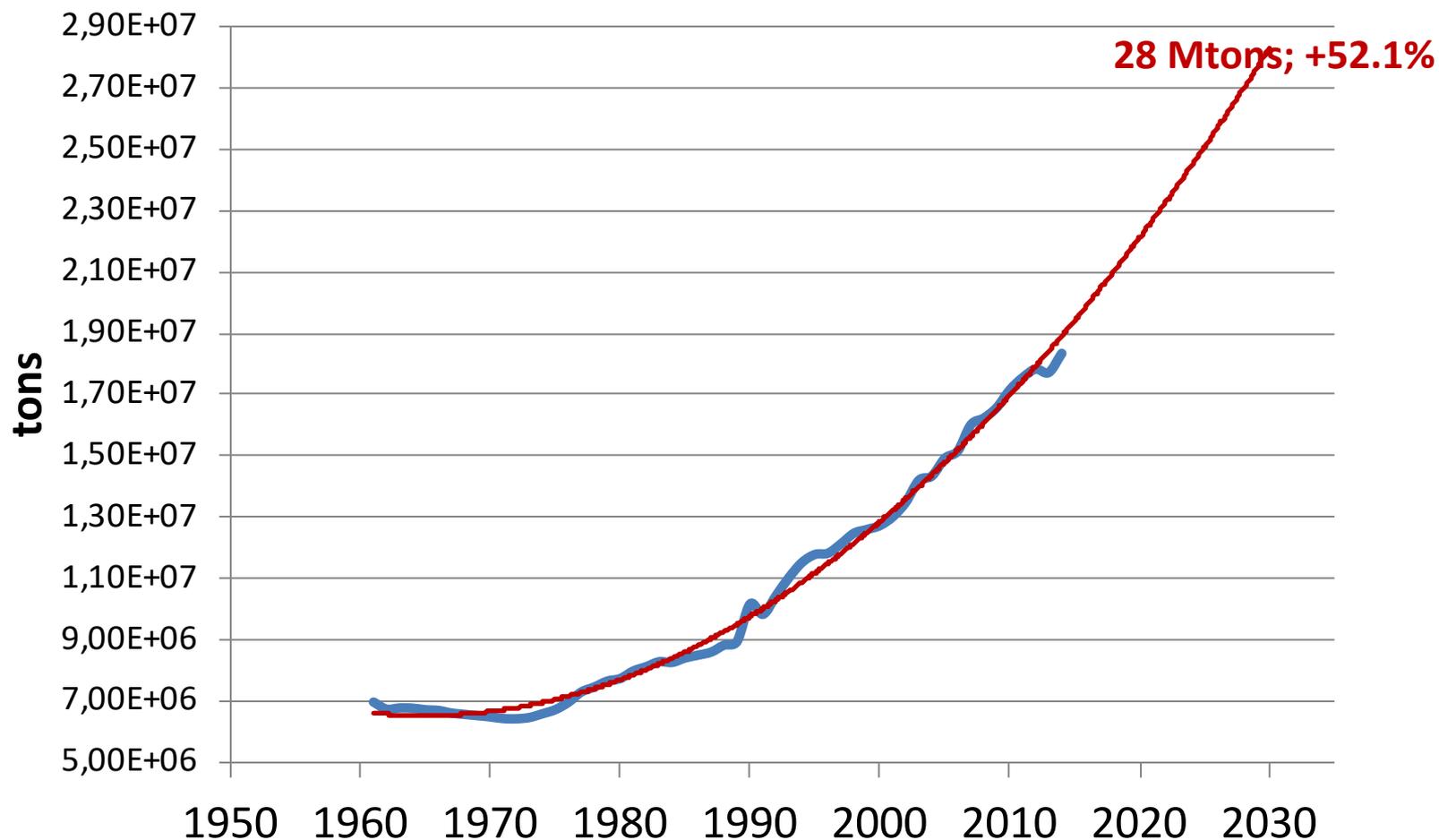
CRITICITA'

- ✓ **Basso livello di remunerazione del prodotto/alti costi (sostenibilità economica)**
- ✓ **Basso livello produttivo degli animali**
- ✓ **Scarsa disponibilità manodopera specializzata (sostenibilità sociale)**
- ✓ **Impatto ambientale (sostenibilità ambientale)**
- ✓ **Mancata remunerazione servizi agro ecosistemici**

Produzione mondiale latte ovino



Produzione mondiale latte caprino

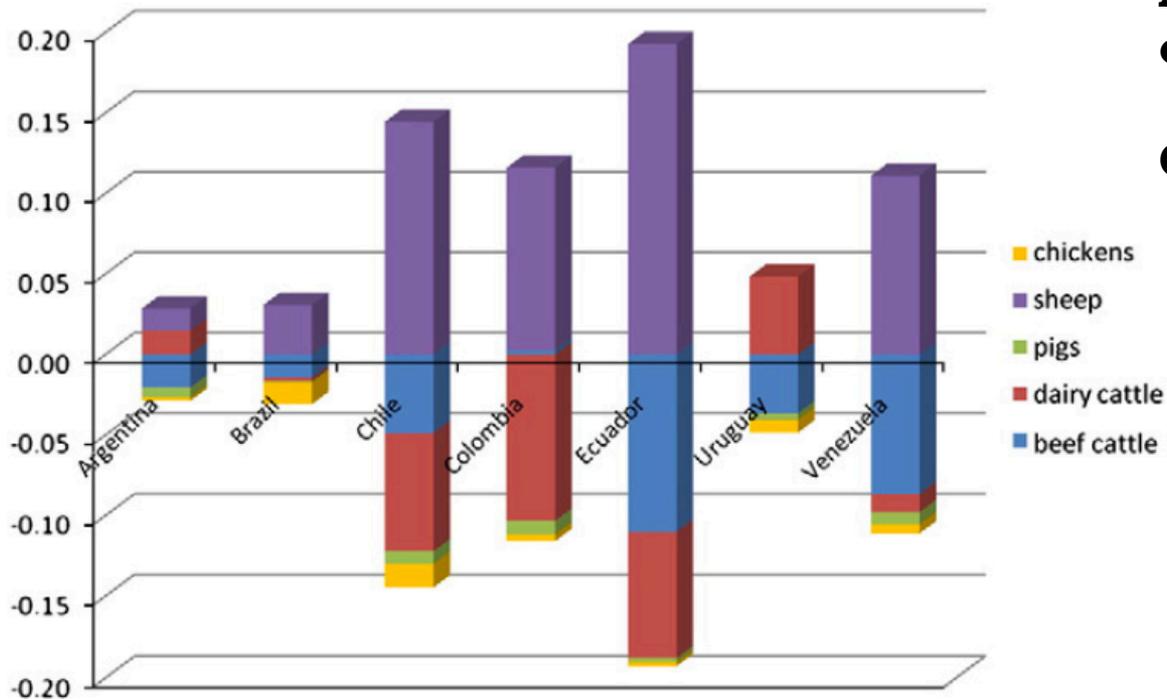




Analysis

From beef cattle to sheep under global warming? An analysis of adaptation by livestock species choice in South America

S. Niggol Seo ^{a,*}, Bruce A. McCarl ^b, Robert Mendelsohn ^c



Latino America

Adattamento cambio climatico

Ovini sono i più favoriti

Fig. 5. Changes in the estimated probability to choose a primary livestock species by country under CCC the scenario.

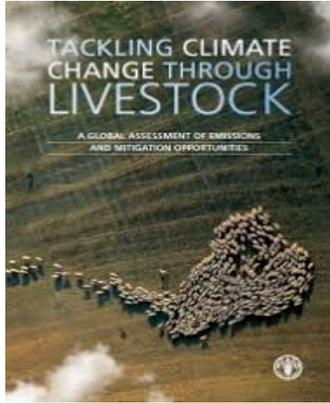


Differenza ovino vs bovino

	Vacca 500 kg	pecora 50 kg	Diff %	
Rumine vol, kg	50	5		
Mcal/dia	7.61	1.05		Maggior mantenimento per kg PV
Kcal/kg PV	14.7	21.1	144%	Minor stress da caldo,
superficie, m ²	5.79	1.24		
superficie/kg PV	0.012	0.025	208%	
Rumen/requirim, Lit/Mcal	4.74	6.76	143%	
Ingestione elevata, % de PV	4.0	6.0	150%	Maggior ingestione Maggior transito (minor degradabilità)
Ritenzione ruminale, ore	47	35		
Stessa dieta*				
Digestibilità, %	58	70	121%	Maggior selezione alimentare
Fieni e parte verde, %	76	89	117%	
Proteina, % MS	18	24	133%	
				Accrescimento feto/PV madre +100-200%
Latte, grasso %	3.5	6.5	186%	
Latte, litro	15.4	1		
Latte, litro	34.7	2		
Latte, litro	51.1	3		

*(Langlands & Sanson, 1976)

Impatto ambientale



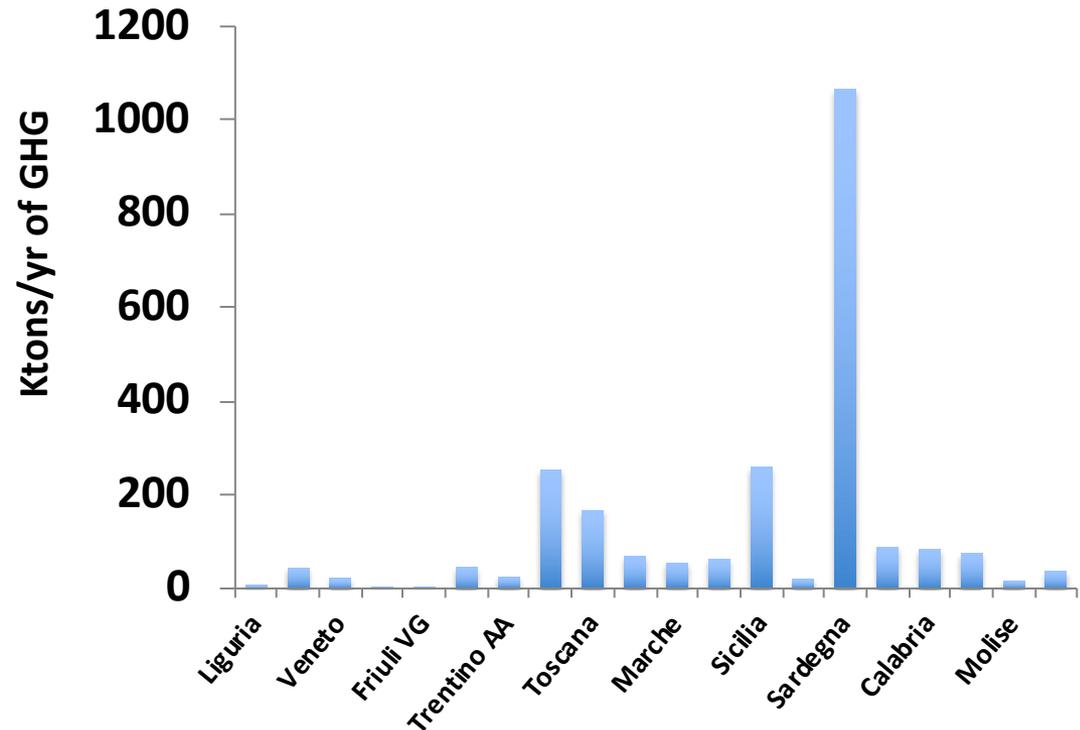
Emissioni globali di pecore e capre

1% CO₂ eq. da attività umane,

6.5% CO₂ eq. da allevamenti

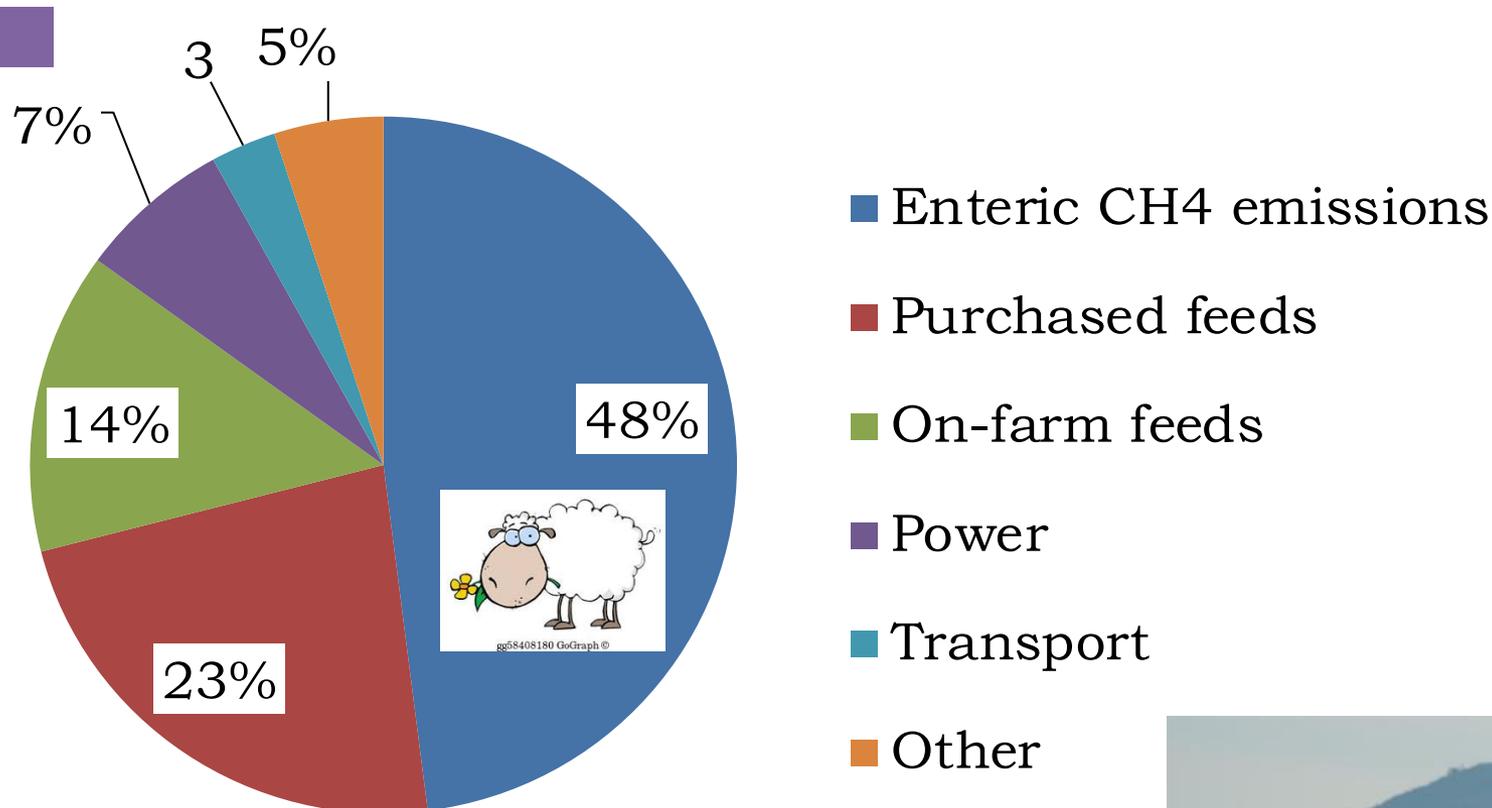
(3-8 kg CO₂ eq. per kg di latte ovino)

**Ovini in Sardegna :
60% delle emissioni GHG da allevamento**



(Atzori et al., 2013)

Identificazione delle fonti di emissione nelle aziende ovine

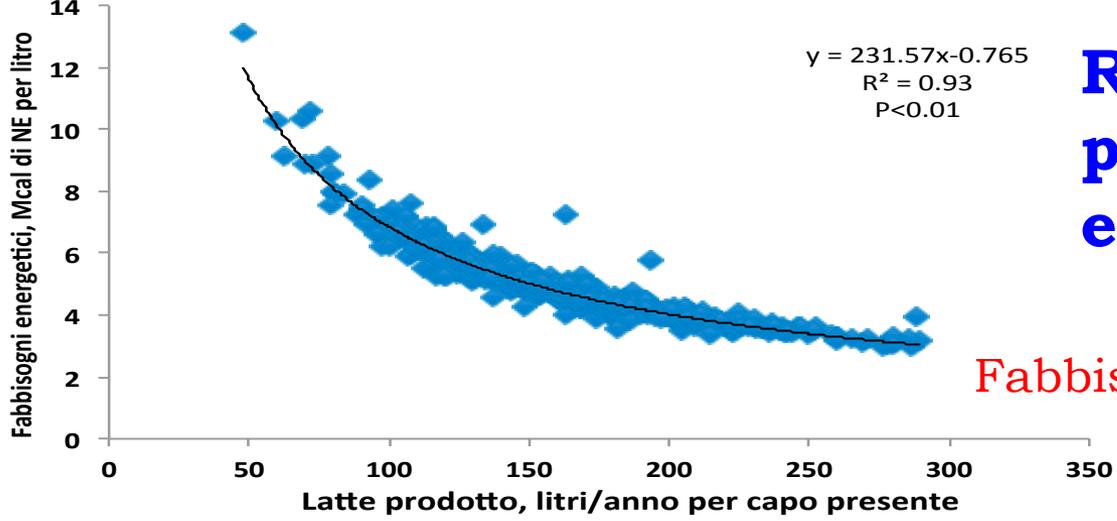


Carbon Footprint (IPCC, 2013)

(kg CO₂eq/kg di latte)

□ 2.8 - 3.6

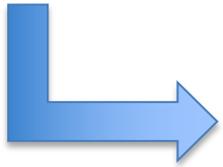




Relazione fra livello produttivo ed emissioni

Fabbisogni del gregge per litro di latte

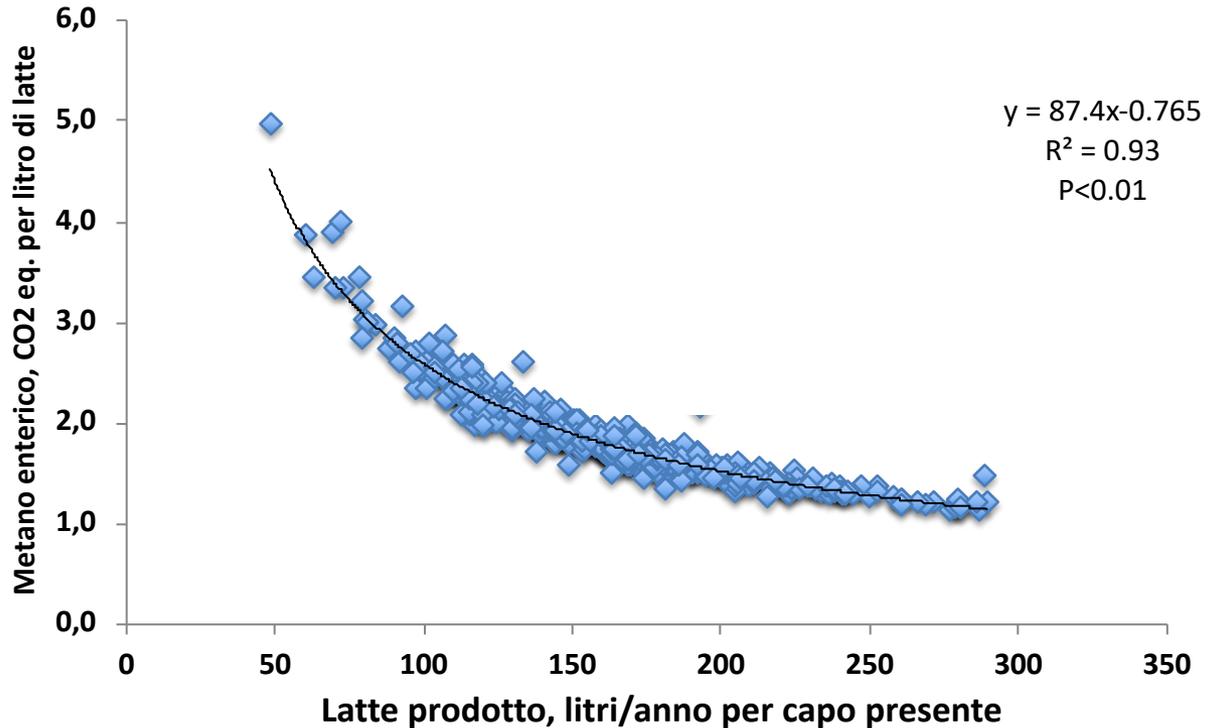
Figura 10. Relazione fra livello produttivo degli animali (valori che includono il latte poppato dall'agnello) e fabbisogno energetico (Mcal di energia netta latte per litro di latte prodotto).



Proporzionale a

Emissioni di metano

n=490

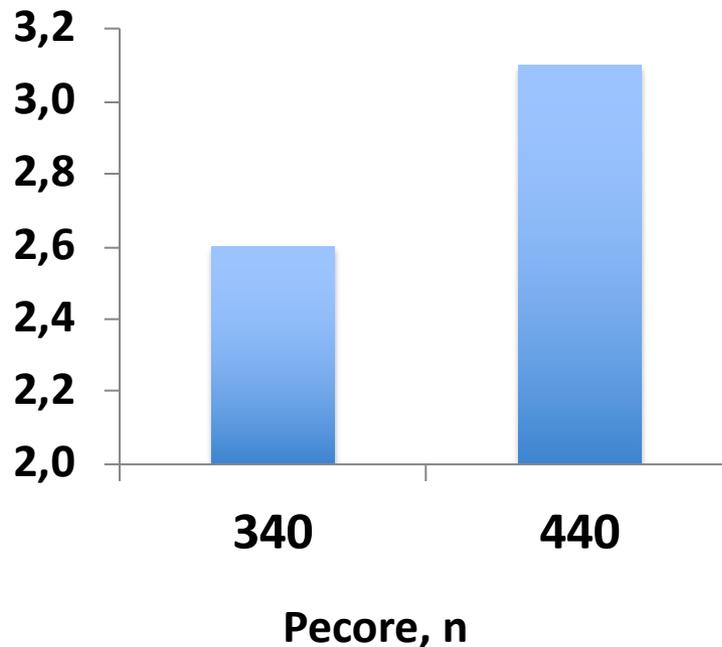


2 aziende di ovini da latte



65 000 kg di latte venduto/anno

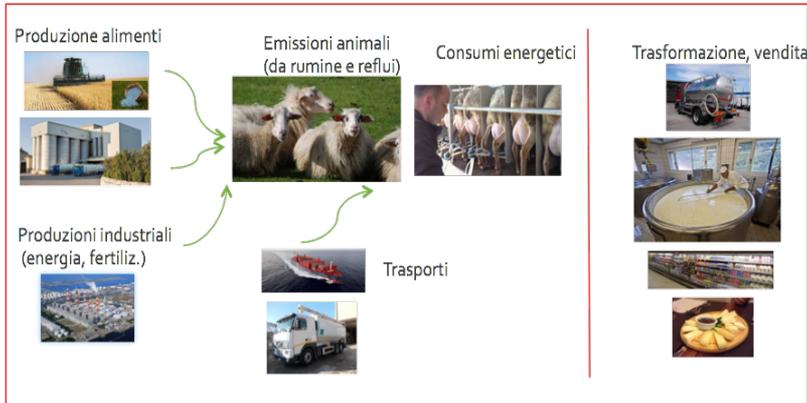
CO₂/kg latte venduto



Minor impatto dovuto a:

- Meno fabbisogni di mantenimento
- Maggiore qualità dei foraggi
- Maggiore efficienza di coltivazione
- Meno acquisto di concentrati
- Maggiore efficienza riproduttiva e alimentare
- Etc,

ANALISI LCA DEI FORMAGGI



Carbon footprint Emissioni di CO₂ equivalente per kg di prodotto



Prodotto
Pecorino Toscano D.O.P.,
forma intera da 1,8 kg

Caratteristiche del prodotto

Formaggio di pecora a denominazione d'origine Protetta a pasta tenera, prodotto con latte di pecora pastorizzato con aggiunta di fermenti selezionati autoctoni, caglio e sale.

La stagionatura minima è di 20 giorni, necessari per l'apposizione del marchio di tutela, anche se in genere viene consumato dopo 30 - 45 giorni. Nell'odore fragrante e nel sapore dolce ritroviamo tutto il profumo dei verdi pascoli delle colline grossetane

Valori nutrizionali per ogni 100 gr	
Materia secca	59,71 gr
Lipidi	29,86 gr
Proteine	22,14 gr
Calcio	625 mg
Ferro	0,7 mg
Valore energetico	368 kcal

Carbon Footprint di Prodotto

25,2 kg CO₂eq /kg

Emissioni stimate di CO₂eq per l'intero ciclo di vita

Progetto ideato e realizzato da



Sviluppo di protocolli di mitigazione

1. Aumento livello produttivo (coltivazioni, allevamento, efficienza)

2. Produzione foraggera

- Autosufficienza di biomassa e proteina (**massimizzare**)
- Copertura «*water-limited yield gap*» di pascoli e foraggere

3. Nutrizione animale:

- Qualità dei foraggi e digeribilità
- Miglioramento pascoli

4. Gestione

- Riproduzione
- Gestione reflui

Possibile ecoinnovazione: livello produttivo

- Bassa produzione di 150 kg/anno per pecora vs. potenziale 350 kg
- Bassa efficienza tecnica

	Oggi	In 10 anni	Differenza
Produzione, kg/capo x anno	150	185	+35 kg (+ 2% per anno)
Pecore adulte 	2 700 000	2 059 000	<u>- 640 000</u> (-1/5) 

Meno foraggi (53 000 ha, o equivalente di 53 Mil. € di orzo eq.)

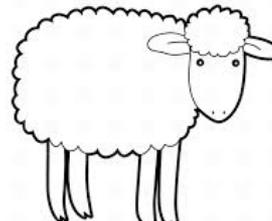
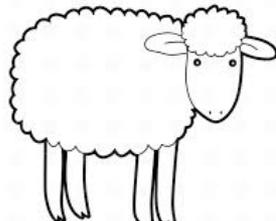
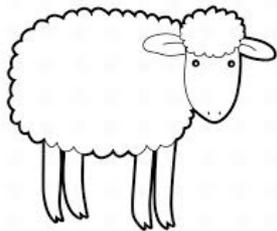
- **280'000 ton di CO₂eq. (12.7% da metano e 7.1% da coltivazioni)**

- - 19.8% settore ovino Sardo (1.407.000 ton)

Equivalente alla combustione di 81'000 ton di Diesel

Efficienza alimentare e livello produttivo

Produrre 200 litri/anno di latte



100 + 100 litri

200 litri

700 kg di SS/anno

425 kg di SS/anno (-40%)

0,3 kg/latte per kg di SS

0,48 kg/latte per kg di SS

Costi:

65% del valore del latte

Costi

51% del valore del latte

LA GENETICA



Table 2

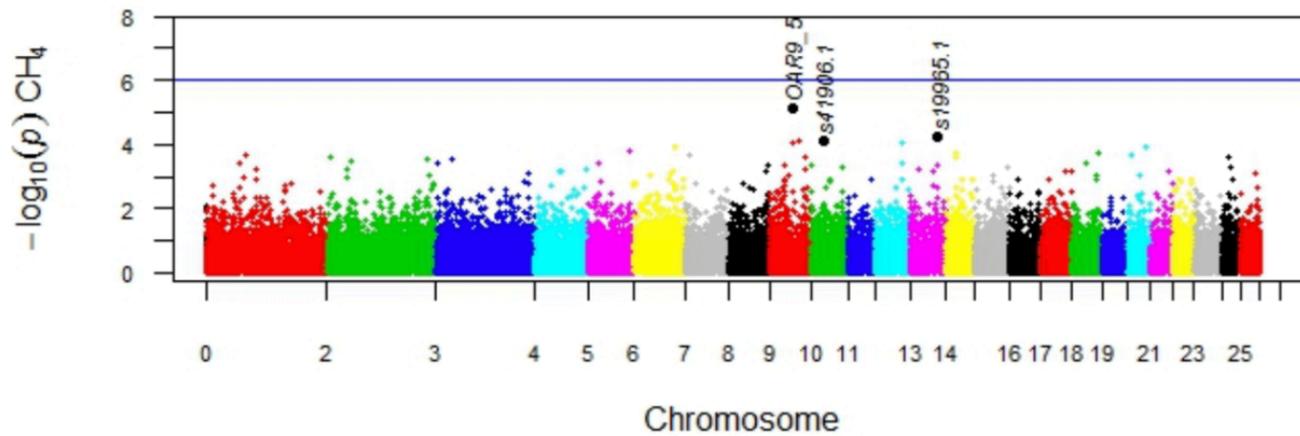
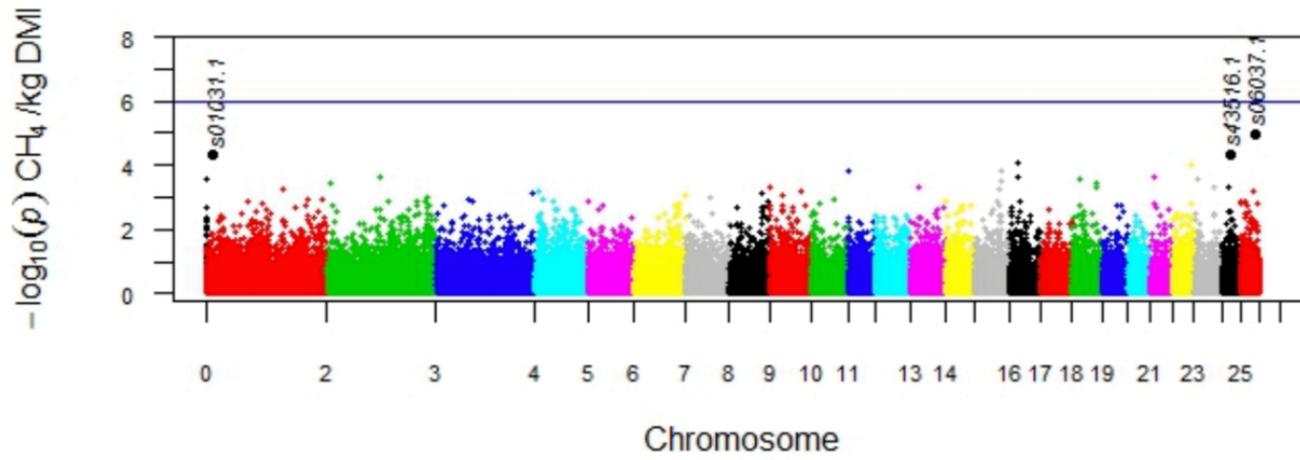
Heritability (h^2), repeatability estimates (\pm s.e.) for methane traits and LW at measurement

Trait	<i>n</i> records	Mean	σ_p	$h^2 \pm$ s.e.	Repeatability		
					Consecutive days	Across rounds	Across years
g CH ₄ /day	5236	24.6	3.18	0.29 \pm 0.05	0.94 \pm 0.003	0.55 \pm 0.02	0.53 \pm 0.02
g CH ₄ /kg DMI	5235	15.7	1.62	0.13 \pm 0.03	0.89 \pm 0.005	0.26 \pm 0.02	0.24 \pm 0.02
LW (kg)	4869	48.5	5.12	0.46 \pm 0.07	0.93 \pm 0.004	0.88 \pm 0.01	0.80 \pm 0.01

LW = live weight; DMI = dry matter intake.

Pinares Patino et al., 2013

LA GENOMICA



Sistemi foraggeri



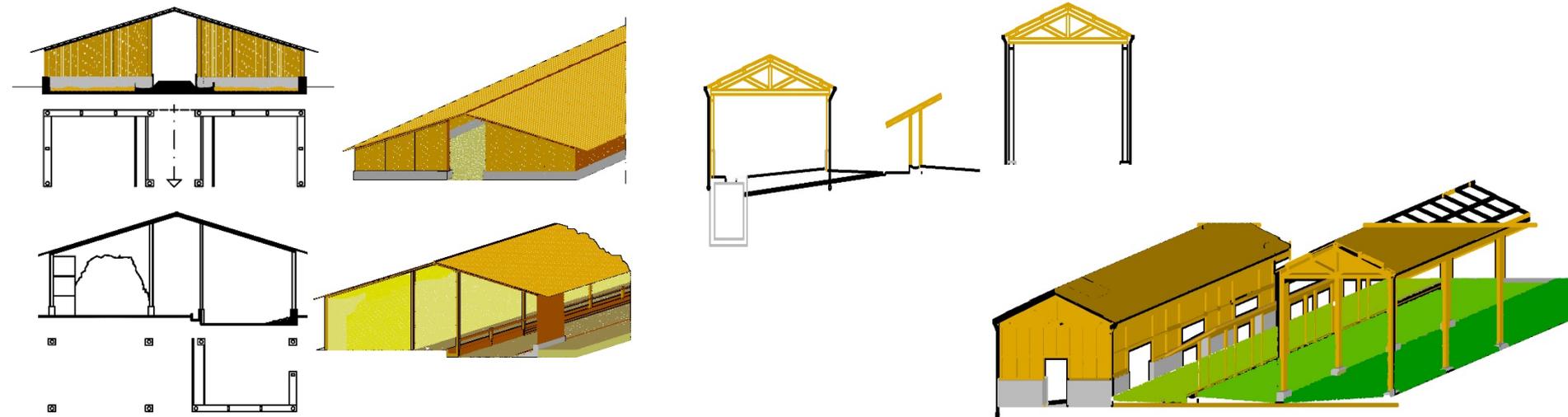
- Coprire il «**water-limited yield gap**» valutato con modelli matematici (es. Pulina A. et al 2017 Grass For Sci) senza aumentare emissioni e costi
 - **scelta specie/varietà adatte**
 - es. leguminose autoriseminanti e graminacee perenni vs erbai (- lavorazioni, -concimazioni, +servizi ecosistemici)
 - bassa qualità della domanda di seme di foraggiere Med
 - oligopolio seme di varietà mediterranee (es. T. sub e mediche annuali in Australia)
 - **tecnica di fertilizzazione a basse emissioni di N₂O**
 - correzione acidità suoli nei pascoli (disp P → leguminose)
 - concimazione azotata di precisione (spazio-tempo)
 - **gestione integrata infestanti dei pascoli**
 - correzione e concimazione (Bagella et al Int J Wild Fire)
 - sfalci/trinciature post pascolamento

Il sistema costruito: le soluzioni, l'impatto, le criticità e le opportunità

Patrizia

Tassinari, Marco Bovo – Università di Bologna, DISTAL

- Spinta verso nuovi modelli, più rispettosi dell'ambiente e miranti al miglioramento della qualità dei prodotti, al fine di implementarne la competitività.
- Sfide connesse alla sostenibilità ambientale e ai cambiamenti climatici
- Soluzioni costruttive, layout funzionali, materiali e soluzioni tecnologiche con i migliori requisiti prestazionali ed economici, per assicurare le migliori condizioni di benessere degli animali, sostenibilità e qualità della produzione, tenendo al contempo in considerazione i requisiti di compatibilità e sostenibilità ambientale e paesaggistica.

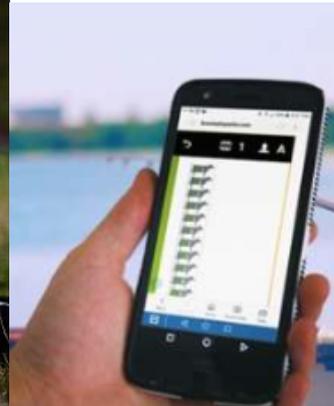


Il sistema costruito: le soluzioni, l'impatto, le criticità e le opportunità

Patrizia

Tassinari, Marco Bovo – Università di Bologna, DISTAL

- Zootecnia di precisione: messa a punto di dotazioni tecnologiche per il monitoraggio delle condizioni ambientali e del comportamento e benessere degli animali in ambiente stabulato, ma anche al pascolo.
- Affinamento dei criteri di progettazione delle strutture e infrastrutture per l'allevamento e per la sua gestione.
- Miglioramento del benessere degli animali e dell'efficienza produttiva e riproduttiva;
- Il miglioramento dei sistemi di alimentazione con tecniche di precisione

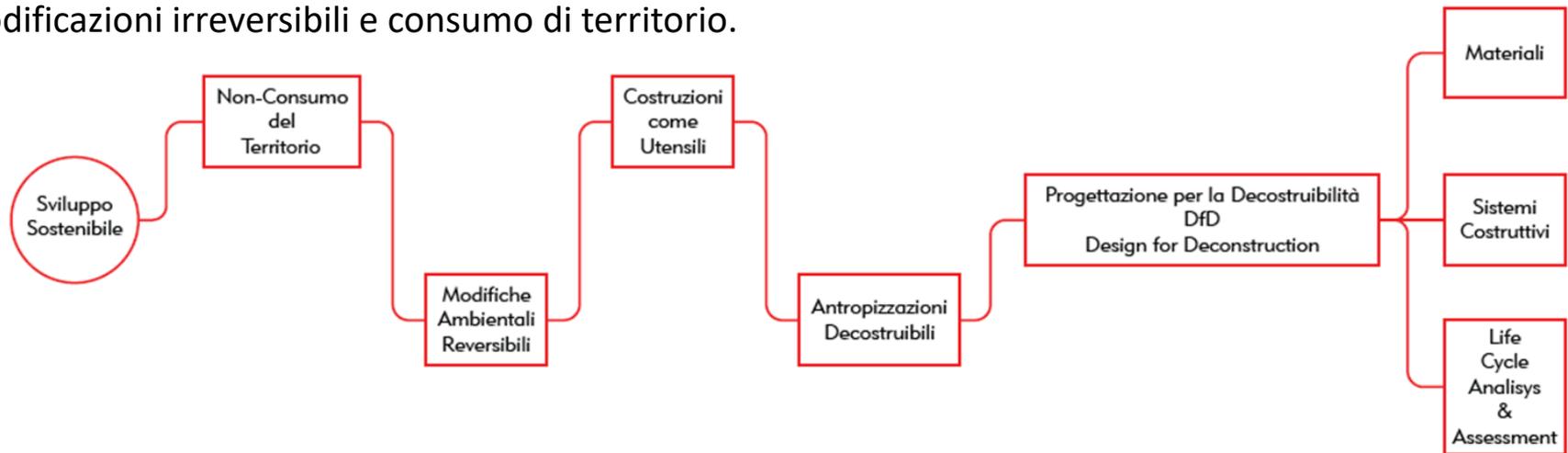


Decostruibilità delle soluzioni costruttive e tutela ambientale

Matteo Barbari, Leonardo Conti, Giuseppe Rossi - Università di Firenze - DAGRI

CRITERI PROGETTUALI DI FABBRICATI AGRICOLI DECONSTRUIBILI

La progettazione di fabbricati di esercizio per lo svolgimento delle attività connesse all'allevamento di ovini e caprini, che coniughino i criteri di funzionalità e di sviluppo sostenibile, deve essere indirizzata verso proposte progettuali che si contestualizzino nell'ambiente rurale, evitando al paesaggio modificazioni irreversibili e consumo di territorio.



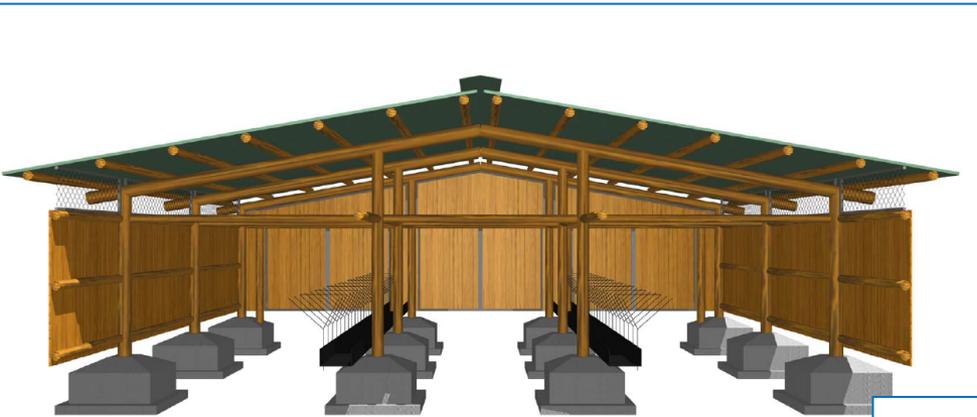
Tali progettazioni, con evidenti connotati di **decostruibilità**, vanno quindi intese come delle modifiche reversibili dello stato dei luoghi, con la duplice valenza di essere sia funzionali alle temporanee esigenze imprenditoriali dell'azienda agricola sia conservazionistiche nei confronti del paesaggio rurale. Le antropizzazioni di carattere agricolo vanno pertanto intese come meri strumenti di produzione e lavoro, atte allo svolgimento di attività che danno luogo alla generazione o alla prima trasformazione di prodotti agricoli.

In questo modo, il fabbricato agricolo viene concepito da un punto di vista ideologico come un **utensile a servizio dei transitori bisogni aziendali**.

Decostruibilità delle soluzioni costruttive e tutela ambientale

Matteo Barbari, Leonardo Conti, Giuseppe Rossi - Università di Firenze - DAGRI

PROGETTO TIPO - OVILE A LETTIERA PERMANENTE CON CORSIA CENTRALE DI SERVIZIO



Diversificazione del prodotto

POR FESR 2014-2020

3 progetti CLUSTER

- ✓ applicazione di bioprocessi realizzati da microrganismi autoctoni
- ✓ tecnologie di trasformazione del latte di pecora e di capra alternative a quelle convenzionali, attraverso la sperimentazione di nuove linee di prodotti ovi-caprini
- ✓ Diversificazione di prodotto nell'ambito della DOP Pecorino Romano

Approvata modifica al Disciplinare
(08/01/2020)

Tre nuovi tipi di Pecorino Romano

- ✓ “Extra” - basso contenuto di sale (< 3,5%)
- ✓ “Riserva” - stagionatura di almeno 14 mesi
- ✓ di “Montagna” – allevamenti > 600 metri



Review
 Whey and whey proteins—From 'gutter-to-gold'
 Geoffrey W. Smithers*

Food Science Australia, 5/7 Sepulch Road (Priner Bldg. 9), Werribee, Melbourne, Victoria 3039, Australia

VALORIZZAZIONE DEI SOTTOPRODOTTI



~ 460.000 t latte ovino
 ~ 43.000 t latte caprino

- Siero ~ 230.000 t
- Scotta ~ 215.000 t



10 kg di latte

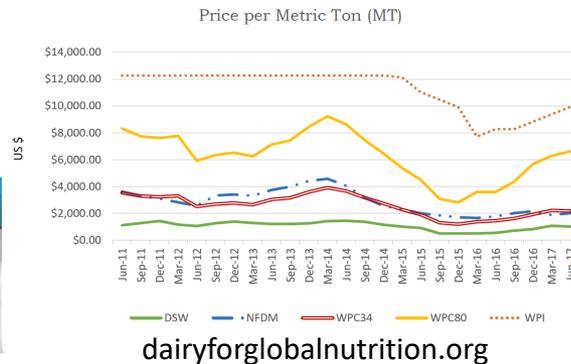
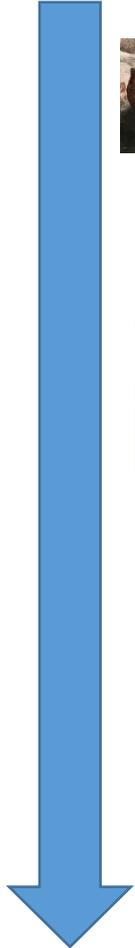
- 1-2 kg di formaggio
- 8-9 kg siero, scotta

SS latte

- Formaggio (50%)
- Siero (50%)



- Nel siero ovino le sieroproteine rappresentano circa l'1,6% (w/w) (16-20% / SS)
- Nella scotta sono ancora pari all'1% (w/w) !!



Latte ovino in polvere per la Cina: nuova fabbrica a Tossilo

La Regione cofinanzia il progetto di Alimenta srl che prevede anche l'altro l'avvio di uno stabilimento nel comune di Borore

“Cheese for break even, whey for profit” (Tunick, 2008)



Le relazioni paesaggio e strutture-infrastrutture dell'allevamento ovicaprino

Patrizia Tassinari, Marco Bovo – Università di Bologna, DISTAL

- Paesaggio come complesso di segni visibili e interpretabili, impressi dall'uomo sul territorio e come espressione del rapporto uomo/natura,
- caratteri architettonici, cromatici e materici, loro strette relazioni visuali e collocazione nel paesaggio.
- Strutture e infrastrutture del comparto ovicaprino creano veri e propri pattern paesaggistici, diversi nei vari contesti geografici e territoriali di riferimento,
- messa a punto di linee guida per la tutela delle componenti sceniche, approfondimenti dei fattori di criticità, dei tipi di alterazione del paesaggio scenico e di degrado percettivo, deconnotazione, intrusione, ostruzione.
- politiche di incentivazione e salvaguardia di una "agricoltura e zootecnia estensiva e per la tutela di razze autoctone" nelle aree protette.
- Ruolo multifunzionale, di presidio del territorio e di mantenimento di produzioni locali e tipiche, oltre che di tecniche di allevamento tradizionali o innovative compatibili con le esigenze della conservazione della natura



Valorizzazione della Biodiversità

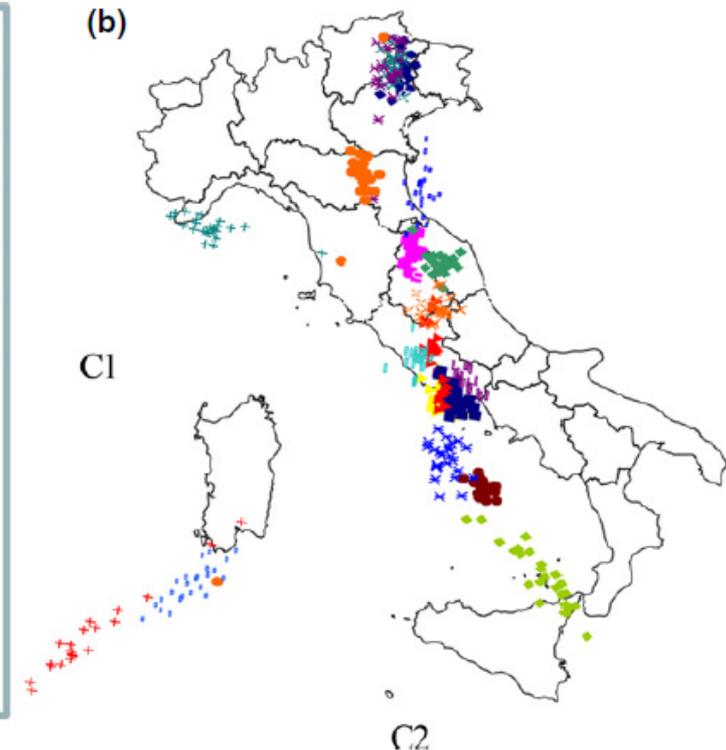


ANIMAL GENETICS Immunogenetics, Molecular Genetics and Functional Genomics

doi: 10.1111/age.12106

Genome-wide analysis of Italian sheep diversity reveals a strong geographic pattern and cryptic relationships between breeds

E. Ciani^{*}, P. Crepaldi[†], L. Nicoloso[†], E. Lasagna[‡], F. M. Sarti[‡], B. Moioli[§], F. Napolitano[§], A. Carta[¶], G. Usai[¶], M. D'Andrea^{**}, D. Marletta^{††}, R. Ciampolini^{‡‡}, V. Riggio^{§§}, M. Occidente^{¶¶}, D. Matassino^{¶¶}, D. Kompan^{***}, P. Modesto^{††}, N. Macciotta^{‡‡}, P. Ajmone-Marsan^{§§§¶¶¶} and F. Pilla^{**}



Management aziendale e dinamica dell'acqua e del carbonio

	Gestione	Variazione	Località	Tipo di suolo
Tasso di infiltrazione dell'acqua	basso vs. alto carico	Da 0 a 119%	Colorado Texas Etiopia Oklahoma	Franco sabbioso Argillo –limoso Argilloso Franco
	Rotazione vs. pascolo continuo	Da -20 a 136%	Texas New Mexico Texas	Argilloso Franco Franco argilloso
Sequestro di C	basso vs. alto carico	Da -0.22 a 2.2 Mg C/ha/a	Wyoming Wyoming Mongolia	Franco sabbioso Franco Sabbioso franco
	moderato vs. alto carico	Da -1.4 a 1.8 Mg C/ha/a	North Dakota Sichuan, Cina Mongolia	Franco limoso Da franco ad argilloso Sabbioso franco

Xu et al. (2018)

Schema di riferimento per la determinazione del grado di attitudine produttiva delle area a pascolo nel Molise (Lutterio et al., 1993, da Baldaccini e Vacca, 2006)

Caratteristiche	Attitudine elevata	Attitudine moderata	Attitudine marginale	Estrema marginalità
Profondità utile alle radici	Elevata (>50 cm)	Moderata (30-50 cm)	Bassa (10-30 cm)	Molto bassa (<10 cm)
Rischio di aridità	Da lieve a moderato	Severo	Molto severo	Molto severo
Possibilità di meccanizzazione	Elevata	Moderata	Bassa	Molto bassa
Rischio di erosione	Da lieve a moderato (da <10 a 50 t/ha/a)	Da lieve a moderato (da <10 a 50 t/ha/a)	Severo (50-200 t/ha/a)	Estremamente severo (>200 t/ha/a)
Classe di dissesto (% della superficie interessata da dissesto)	bassa (0-2%)	Moderata (2-10%)	Elevata (10-30%)	Da molto elevata ad estremamente elevata (30-60%, >60%)

CONSIDERAZIONI FINALI



- ✓ **Problemi di sostenibilità**
- ✓ **Possibilità di sviluppo**
- ✓ **Elevata resilienza**
- ✓ **Intensificazione sostenibile possibile**