

sheep
to sheep
LIFE



Con il contributo dello strumento finanziario LIFE dell'Unione Europea

LIFE15 CCM/IT/000123

Relazione sull'eco-innovazione dei formaggi ovinu DOP della Sardegna



C.1.3 Sistematizzazione studi LCA

Maggio 2021

Language: IT



Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto per la BioEconomia



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Agris Laore

Agenzia regionale per la ricerca in agricoltura



Agenzia regionale pro s'isvilupu in agricultura
Agenzia regionale per lo svilupu in agricultura



uniss
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI
agraria
DIPARTIMENTO DI AGRARIA



uniss
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI
disea
DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE E AZIENDALI



Autori

CNR IBE / ISPAAM

Delia Cossu (IBE)
Pierpaolo Pirino (IBE)
Enrico Vagnoni (IBE)
Pasquale Arca (IBE)
Antonello Franca (ISPAAM)
Pierpaolo Duce (IBE)

Agris Sardegna

Gabriella Serra
Salvatore Contini
Mauro Decandia
Giovanni Molle

Laore Sardegna

Alberto Manca
Domenico Usai

Dipartimento di Agraria UNISS

Paola Sau
Mondina Lunesu
Alberto S. Atzori

Coordinato da



CNR IBE

Istituto per la BioEconomia

Executive summary

This report describes the main climate change mitigation measures proposed by SheepToShip LIFE project, aimed at Sardinian sheep dairy supply chain eco-innovation. Mitigation techniques suggested concern two different production stages: sheep milk production and cheese manufacturing. Eco-innovation strategies recommended to be implemented on farms involve flock management, animal feed supply chain, cultivation techniques and electricity consumption. Measures concerning dairy plants are related to power supply (electric and thermal energy) and refrigerants leakages. Considering milk production phase as, by far, the most contributor to the total emission intensity (over 95% on 1 kg packaged cheese), the implementation of the eco-innovative strategies on farm should be incentivized even by cheese making plants.



Sommario

Introduzione.....	1
1. Obiettivi e campo di applicazione.....	1
2. Produzione del latte	2
2.1 Gestione del gregge.....	3
2.2 Filiera degli alimenti zootecnici	3
2.3 Tecniche di coltivazione.....	3
2.4 Consumo di energia elettrica	4
3. Produzione dei formaggi	5
3.1 Energia elettrica	5
3.2 Energia termica	6
3.3 Perdite di gas refrigeranti.....	6
3.4 Valorizzazione della qualità ambientale del latte	6
Riferimenti e fonti bibliografiche per approfondimenti.....	7

Introduzione

Il presente Report illustra le principali strategie operative per l'eco-innovazione del settore lattiero-caseario, identificate sulla base di specifici studi *Life Cycle Assessment* (LCA) condotti nell'ambito del progetto *SheepToShip LIFE - Looking for an eco-sustainable sheep supply chain: environmental benefits and implications*.

SheepToShip LIFE (www.sheeptoship.eu) è un progetto della durata di cinque anni (2016-2021), finanziato dall'Unione Europea tramite il Programma LIFE (principale strumento europeo per la salvaguardia ambientale, la conservazione della natura e della biodiversità, e l'azione per il clima), il cui fine è la mitigazione dei cambiamenti climatici attraverso la riduzione del 20% in 10 anni delle emissioni di gas serra del settore lattiero-caseario ovino della Sardegna.

1. Obiettivi e campo di applicazione

L'obiettivo principale delle strategie di eco-innovazione qui descritte è orientare il percorso di miglioramento delle prestazioni ambientali delle aziende di trasformazione del latte ovino nei formaggi Pecorino Romano, Pecorino Sardo e Fiore Sardo.

Le eco-innovazioni proposte sono riferibili a due principali aree d'intervento:

- Produzione del latte, nell'azienda ovina;
- Produzione dei formaggi, in caseificio;

È utile sottolineare che i risultati degli studi LCA sul latte ovino della Sardegna (vedi report pubblicato su www.sheeptoship.eu) hanno mostrato l'incidenza preponderante sul ciclo di vita "dalla culla al cancello dell'azienda" della fase di produzione latte, rispetto a quelle di caseificazione e distribuzione del formaggio. Pertanto, per ottenere una migliore prestazione ambientale in termini di riduzione delle emissioni di gas serra, occorre concentrare i maggiori sforzi sulla fase di allevamento.

2. Produzione del latte

I risultati illustrati nel Report sull'LCA del latte ovino della Sardegna (vedi report pubblicato su www.sheeptoship.eu) per 1 kg di latte ovino normalizzato mostrano, attraverso l'analisi di contributo, le principali criticità ambientali relative la produzione del latte. La principale fonte di emissione di gas serra è rappresentata dalla fermentazione enterica (metano) che, in media, costituisce il 60% dell'intensità di emissioni totale (kg CO₂ eq kg⁻¹ di latte normalizzato). Il secondo contributo è dato dagli alimenti extra-aziendali (17%), seguiti dalle deiezioni animali e dai foraggi prodotti in azienda (entrambi all'8%). Le emissioni animali, nel complesso, sfiorano il 70% del valore delle emissioni totali. L'energia elettrica contribuisce, invece, per poco più dell'1%.

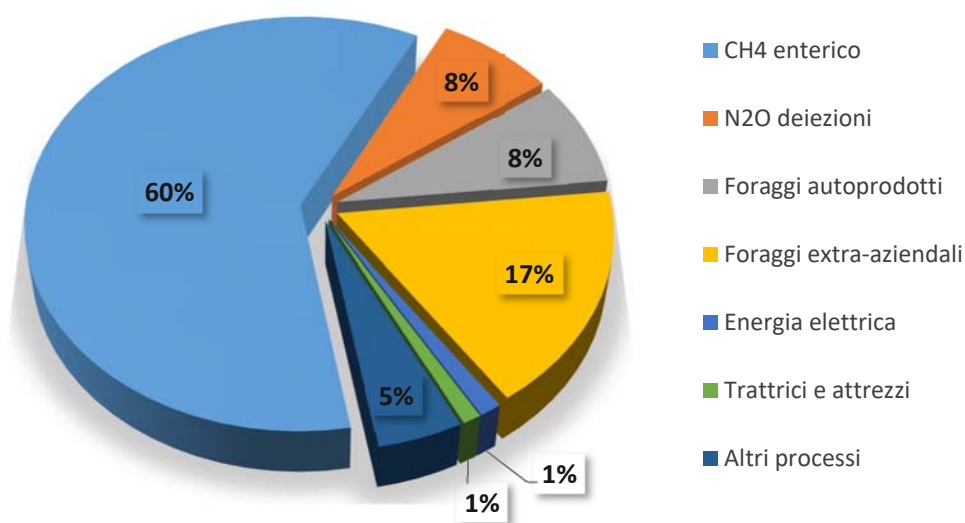


Figura 1: Valori medi percentuali dei contributi dei principali gruppi di attività (input/output) al Global Warming Potential (indicatore Cambiamento Climatico).

A seguito dell'individuazione delle criticità sopra riportate, il progetto SheepToShip LIFE ha definito diverse strategie di mitigazione, atte alla riduzione delle emissioni di gas serra nelle aziende ovine. Le azioni proposte sono riferibili alle seguenti aree d'intervento:

- Gestione del gregge (dieta e benessere);
- Filiera degli alimenti zootecnici;
- Tecniche di coltivazione;
- Consumo di energia elettrica.

2.1 Gestione del gregge

Le azioni incentrate sulla gestione del gregge hanno come scopo l'incremento della fertilità e della produttività dei capi. L'aumento di questi due parametri permetterebbe alle aziende ovine di mantenere lo stesso livello produttivo con un numero di pecore inferiore.

Gli interventi proposti comprendono: *i)* l'applicazione di specifici protocolli veterinari, con selezione dei capi in base al loro stato di salute, scarto dei capi non produttivi e migliore distribuzione dei parti; *ii)* l'incremento della resa lattifera del gregge, attraverso la selezione dei capi con livelli di produttività al di sopra di una soglia produttiva prestabilita e la suddivisione del gregge in gruppi caratterizzati da diversi livelli di produzione con alimentazioni mirate; *iii)* il miglioramento della digeribilità della dieta, incrementando l'efficienza di utilizzo di alimenti come fieni di scarsa qualità e stoppie di cereali con l'integrazione di blocchi alimentari ricchi di energia (melasso), proteine fermentabili e minerali vitaminici.

2.2 Filiera degli alimenti zootecnici

La qualità dei foraggi con cui viene alimentato il gregge incide notevolmente sulle emissioni enteriche dei capi. Il basso valore nutritivo dei foraggi, l'utilizzo di fieni poco ingeribili e razioni con fibra di bassa qualità sono responsabili di maggiori emissioni di CH₄ enterico in atmosfera. Le strategie di mitigazione di SheepToShip LIFE puntano, dunque, ad un miglioramento dell'ingestione, della digeribilità e del valore nutritivo energetico e proteico dei foraggi, attraverso: *i)* la tecnica di raccolta del fieno-silo, che permette di raccogliere la biomassa durante lo sviluppo vegetativo sfruttando una ridotta finestra temporale per la fienagione, anche in periodi di medio rischio climatico; *ii)* la tecnica di fienagione con taglio anticipato, che consente di raccogliere un prodotto qualitativamente migliore individuando il momento ottimale di sfalcio.

2.3 Tecniche di coltivazione

La produzione sostenibile di alimenti in azienda permette di ridurre il consumo dei concentrati extra-aziendali da parte del gregge (secondo maggior contributo alle emissioni di gas serra in allevamento) e la diminuzione dell'intensità delle lavorazioni con benefici dal punto di vista economico e del carico di lavoro. Gli interventi proposti dal progetto, per le aziende che effettuano lavorazioni frequenti e ad alto input energetico per la produzione foraggera, consistono *i)* nella sostituzione degli erbai con pascoli persistenti o sulleto biennale *ii)* interventi di miglioramento dei pascoli naturali: lavorazioni e semina o sovra-semina di miscugli basati principalmente su leguminose sia annue autoriseminanti che perenni.

Maggiori dettagli su queste azioni di eco-innovazione sono reperibili nel sito www.sheeptoship.eu

2.4 Consumo di energia elettrica

Sebbene a livello di produzione del latte l'energia elettrica incida per poco più dell'1% sull'intensità di emissioni totale, sono stati proposti alcuni possibili interventi di mitigazione, atti a ridurre le emissioni di gas serra riconducibili a questo processo e che potrebbero avere implicazioni positive anche sul piano economico. Le soluzioni proposte riguardano: *i)* il ricorso a sistemi di autoapprovvigionamento basati su fonti rinnovabili; *ii)* scelta di fornitori che garantiscano un mix energetico altamente sostenibile; *iii)* installazione di un inverter¹ in grado di migliorare l'efficienza di utilizzo dell'energia elettrica e di ridurre il consumo di energia dell'impianto di mungitura.

¹ L'inverter è un dispositivo che trasforma la corrente continua in corrente alternata, in grado di variare la velocità e modulare il funzionamento di una macchina/impianto, adattando l'energia elettrica erogata ad i suoi fabbisogni istantanei.

3. Produzione dei formaggi

I risultati descritti nel Report sull'LCA dei formaggi ovini della Sardegna (vedi report pubblicato su www.sheeptoship.eu), relativo ad uno studio "dalla culla al primo acquirente" condotto sui tre principali formaggi ovini realizzati in Sardegna (Pecorino Romano, Pecorino Sardo e Fiore Sardo) hanno evidenziato le maggiori criticità del processo di caseificazione. Da tale analisi, è emerso il ruolo preponderante della fase di produzione del latte, con oltre il 95% di contributo sull'intensità di emissioni totale (riferita a 1 kg di formaggio completo di packaging primario e secondario). Questo dato sottolinea l'importanza prioritaria da attribuire alle azioni di mitigazione riguardanti la fase di allevamento e meritevoli di assoluta attenzione anche da parte delle aziende di trasformazione.

Considerando la sola fase di caseificazione, i principali hot-spot climatici sono: *i)* l'energia elettrica, in tutti e tre i formaggi analizzati; *ii)* l'energia termica, nei formaggi che prevedono la termizzazione/pastorizzazione del latte; *iii)* le perdite di gas refrigeranti, nei sistemi di produzione semi-artigianali.

L'individuazione dei punti critici sopra riportati ha portato all'identificazione dei seguenti interventi di mitigazione per la fase di caseificazione:

- Energia elettrica;
- Energia termica;
- Perdite di gas refrigeranti;
- Valorizzazione della qualità ambientale del latte.

3.1 Energia elettrica

Il consumo di energia elettrica può rappresentare oltre il 35% dell'intensità di emissioni della fase di trasformazione del latte.

Potenziati azioni mirate alla riduzione dei consumi elettrici all'interno dei caseifici sono state individuate da Cambuli et al. (2013), i quali hanno studiato l'applicazione di impianti di co-generazione e autoproduzione di energia elettrica (eolico, fotovoltaico e fotovoltaico termico) nei caseifici. Inoltre, l'utilizzo di attrezzature più efficienti e correttamente dimensionate porterebbe ad un consumo energetico inferiore. Ulteriori misure finalizzate alla riduzione dell'intensità di emissioni includono un monitoraggio puntuale dei consumi, attraverso lo svolgimento di audit energetici *ad hoc*, ed una scelta oculata dei mix energetici forniti dai venditori disponibili sul mercato libero.

3.2 Energia termica

L'energia termica è risultata essere il principale hot-spot nei processi di produzione di formaggi in cui sono incluse le fasi di termizzazione e/o pastorizzazione del latte e cottura della cagliata.

In questi casi è possibile ottenere migliori performance ambientali facendo ricorso a fonti di energia maggiormente sostenibili, ad esempio attraverso una attenta scelta del combustibile necessario per la produzione di energia termica.

3.3 Perdite di gas refrigeranti

I gas refrigeranti hanno un forte effetto climalterante. Le perdite di queste sostanze in atmosfera sono risultate una criticità per la fase di caseificazione, soprattutto nei sistemi produttivi semi-artigianali (circa 38%).

Lo svolgimento di attente rilevazioni periodiche dirette al monitoraggio delle perdite, e conseguenti interventi di manutenzione, limiterebbero il rilascio di questi gas in atmosfera, riducendo sensibilmente l'intensità di emissioni dei formaggi.

3.4 Valorizzazione della qualità ambientale del latte

Come affermato all'inizio del capitolo, la fase di produzione del latte rappresenta oltre il 95% dell'intensità di emissioni dei formaggi. È, quindi, fondamentale il pieno coinvolgimento degli allevatori nello sforzo di mitigazione, da un lato, e la valorizzazione ambientale del latte che producono, attraverso meccanismi di remunerazione ed incentivazione finanziaria adeguati, dall'altro. In altri termini, anche i caseifici dovrebbero supportare gli allevatori nel percorso di eco-innovazione. Infatti, qualsiasi intervento di miglioramento nelle fasi di collettta del latte, caseificazione e distribuzione del formaggio, avrebbe un'incidenza limitata sulla prestazione ambientale dei formaggi ovini.

Riferimenti e fonti bibliografiche per approfondimenti

Atzori A. S., Molle G., Decandia M., Duce P., Vagnoni E. (2017). Facing mitigation: estimation of a GHG emission baseline trend for the Sardinian dairy sheep sector. SheepToShip LIFE project report. http://www.sheeptoship.eu/images/Report/A.2.1_Report_GHG_baseline.pdf

Baldini C., Gardoni D., Guarino M. (2017). A critical review of the recent evolution of Life Cycle Assessment applied to milk production. *J Clean Prod* 140:421-435. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.078>

Cambuli, F., Cocco, D., Damiano, A., Fanni, A., Montisci, A., & Pilo, F. G. L., 2013, Razionalizzazione energetica nel comparto lattiero-caseario della Sardegna.

EDA European Dairy Association. (2018). Product Environmental Footprint Category Rules for dairy products. [Accessed 2019 Dec 10]. http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/pdf/PEFCR-DairyProducts_2018-04-25_V1.pdf

Fazio S. Castellani, V. Sala, S. Schau, EM. Secchi, M. Zampori L. Supporting information to the characterisation factors of recommended EF Life Cycle Impact Assessment methods, EUR 28888 EN, European Commission, Ispra (2018), ISBN 978-92-79-76742-5, doi:10.2760/671368, JRC109369.

González-García S., Hospido A., Moreira M.T., Feijoo G., Arroja L., Environmental Life Cycle Assessment of a Galician cheese: San Simon da Costa, *Journal of Cleaner Production*, Volume 52, 2013, Pages 253-262, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.03.006>.

ILCD (2010). European Commission - Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability: International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance. First edition March 2010. EUR 24708 EN. Luxembourg. Publications Office of the European Union; 2010, 397.

IPCC (2006) IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use. Intergovernmental Panel on Climate Change, Paris (France). <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>. Accessed 10 June 2018.

ISO 14040 (2006a). Environmental Management—Life Cycle Assessment—Principles and Framework, International Organization for Standardization (ISO), Geneva, Switzerland.

ISO 14044 (2006b). Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines. International Organization for Standardization (ISO), Geneva, Switzerland.

Lovarelli D., Bava L., Zucali M., D'Imporzano G., Adani F., Tamburini A. & Sandrucci A. (2019) Improvements to dairy farms for environmental sustainability in Grana Padano and Parmigiano Reggiano production systems, *Italian Journal of Animal Science*, 18:1, 1035-1048, DOI: [10.1080/1828051X.2019.1611389](https://doi.org/10.1080/1828051X.2019.1611389)

Moreno Ruiz E., Valsasina L., Fitzgerald D., Brunner F., Vadenbo C., Bauer C., Bourgault G., Symeonidis A., Wernet G. (2017) Documentation of changes implemented in the Ecoinvent database v3.4. Ecoinvent, Zürich, Switzerland.

PRé Consultants (2018) Software LCA SimaPro Analyst 9.1.1.

Nemecek T. & Kägi T. (2007) Life Cycle Inventories of Swiss and European Agricultural Production Systems. Final report ecoinvent V2.0 No. 15a. Agroscope Reckenholz-Taenikon Research Station ART, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Zurich and Dübendorf, CH, retrieved from: www.ecoinvent.ch.

Vagnoni E., Franca A., Porqueddu C., Duce P., Environmental profile of Sardinian sheep milk cheese supply chain: A comparison between two contrasting dairy systems, Journal of Cleaner Production, Volume 165, 2017, Pages 1078-1089, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.115>.

sheep
to snip
LIFE