



ILAB FOOD  
ORISTANO



# I formaggi freschi ovini tra tradizione e innovazione: il ruolo dei microrganismi caseari autoctoni

**Nicoletta Mangia**

Dipartimento di Agraria  
Università degli Studi di Sassari

EVENTO FINALE – 28 SETTEMBRE 2023



ILAB FOOD  
ORISTANO



formaggi e latticini fermentati tradizionali (D.M. 18 luglio 2020)

**Varrone**, Rerum rusticarum libri III (De res rustica), II, 11, I sec. a.C.

**Columella**, De re rustica, VII, 8, I sec. d.C.

**Plinio**, Naturalis Historia, I sec. d.C.

**Gemelli F.**, Rifiorimento della Sardegna, 1776

**Manca dell'Arca**, Agricoltura di Sardegna, 1780

**Cossu G.**, Discorso georgico riguardante le pecore sarde, Stamperia Reale, Cagliari 1787

**-Saccharomyces Sardus** isolato dal Gioddu

*...in grado di esplicare una notevole azione antagonista su germi più o meno pericolosi...anche sulle loro tossine...*

(Sparapani, **1931**, Le Lait, INRA Editions, 11 (103), pp.254-256.



ILAB FOOD  
ORISTANO



**Formaggi tradizionali e sostenibilità:**  
rispetto dell'ambiente e della biodiversità+ benessere sociale + sviluppo economico

Prendersi cura dei batteri biodiversi: oltre 1500 ceppi batterici **autoctoni** isolati anche da latte crudo, formaggi e latticini fermentati tradizionalmente prodotti in Sardegna (Deiana, Mangia e coll.)

**...e l'innovazione?**

La biodiversità al servizio della diversificazione produttiva



ILAB FOOD  
ORISTANO

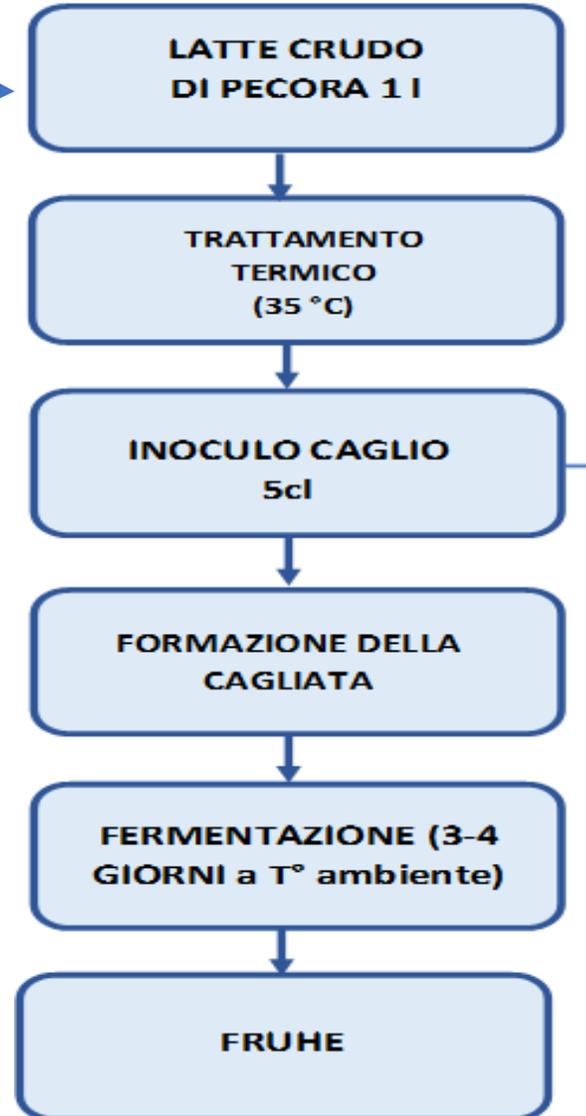


La valorizzazione, il miglioramento nutrizionale e l'innovazione delle produzioni lattiero-casearie sono obiettivi che possono essere conseguiti con l'uso di tecnologie di trasformazione appropriate per ciascun prodotto/produttore.

Fattore tecnologico importante nella produzione di questa tipologia di formaggi è l'utilizzo di fermenti lattici (ed altri microrganismi) che siano in grado di gestire il processo fermentativo e di conservazione dei formaggi freschi e garantirne il legame con il territorio, grazie all'utilizzo di microrganismi autoctoni.

*La selezione di microrganismi provenienti dallo stesso ambiente di produzione dei formaggi è requisito fondamentale per la tipizzazione delle produzioni casearie a livello artigianale e/o **industriale**.*

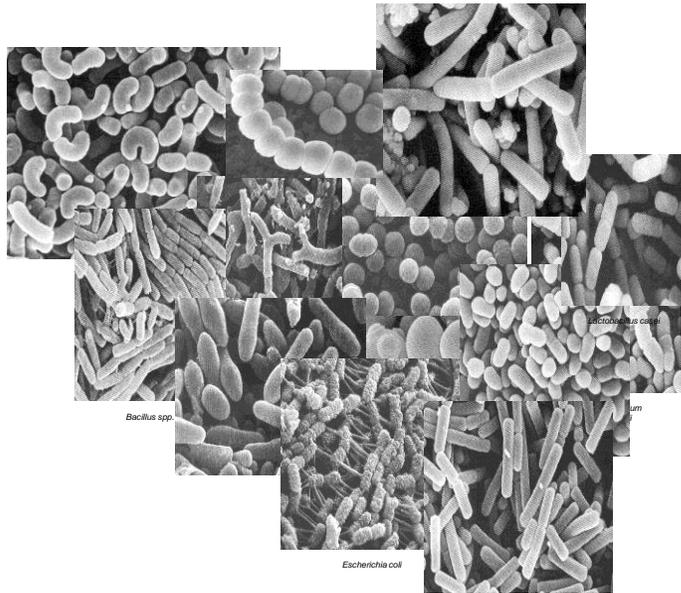
I microrganismi autoctoni: dalla pecora al formaggio



formaggio

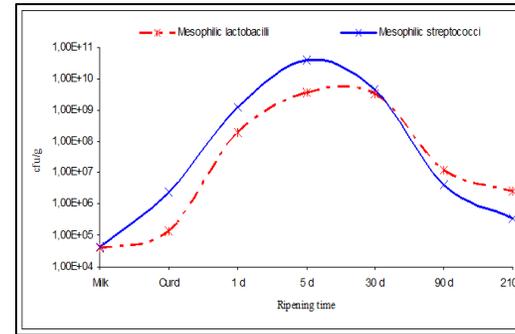
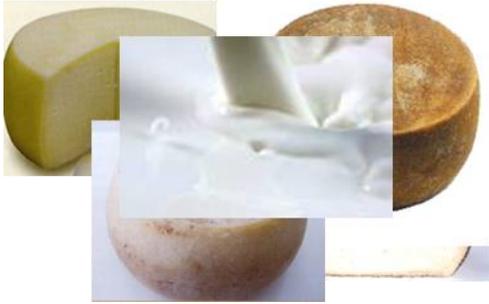
innesto autoctono (*madrice*)

*L. lactis* subsp. *lactis*; *Lb. plantarum*; *Lb. casei/paracasei*; *Lb. pentosus*; *Lb. brevis*.  
*S. thermophilus*; *E. faecium*...





## I microrganismi autoctoni: dal formaggio al formaggio

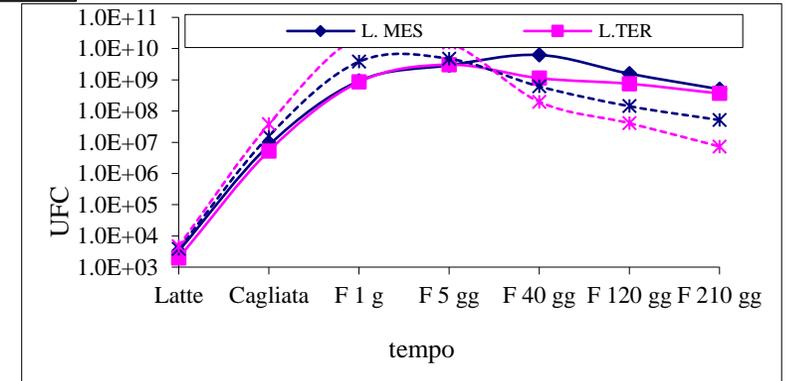


Elevato numero di batteri lattici vivi

- dopo 5 giorni il contenuto del lattosio (%) è < 1
- dopo 30 giorni è < 1

	Pecorino molle				Pecorino Stagionato				
latte	4,25	4,26	4,26	4,32	4,29	4,14	4,23	4,37	4,37
cagliata	2.1	2	2,02	2,58	2,46	2,1	2,16	2,24	3,17
24 ore	2.3	0.9	1,98	1,30	1,53	1,47	0,26	0,18	0,27
5 gg	0.1	0,01	0,95	0,37	0,50	0,83	0,17	0,09	0,1
30 gg	0,05	-	0,03	0,10	tr.	0,1	0,01	0,07	0,08
120 gg			0,01	0,06	tr.	0,07	-	0,01	0,06

Pecorino molle: latte termizzato + semicottura cagliata  
Pecorino stagionato: latte crudo+ pasta cruda



Caratterizzazione microbiologica di sei campioni di scotta

Campioni di scotta	CMT ufc/ml	Coliformi fecali MPN/ml	Lattobacilli ufc/ml	Cocchi lattici ufc/ml	Lattobacilli eterofermentanti MPN/ml	Lieviti e muffe ufc/ml
A	6,10E+07	15	2,80E+07	2,65E+05	<3	1,20E+03
B	3,40E+07	20	4,30E+05	2,16E+06	<3	2,30E+04
C	2,90E+07	20	3,74E+07	3,27E+05	<3	1,24E+03
E	8,90E+08	75	2,34E+06	7,50E+08	23	2,33E+03
<b>F</b>	<b>1,96E+08</b>	<b>21</b>	<b>4,14E+08</b>	<b>1,60E+07</b>	<b>21</b>	<b>2,00E+02</b>
G	6,30E+07	75	1,25E+07	2,70E+07	21	2,51E+02

Gruppi microbici tecnologici e contaminanti

Specie microbiche	A	B	C	E	F	G	frequenza %
<i>Enterococcus spp.</i>	4	3	3	3	2	2	22.08%
<i>L. delbrueckii</i>	1	4	2	2	2	3	18.18%
<i>Lactococcus lactis</i>	4	3	3	2	1	2	19.5%
<i>St. thermophilus</i>	0	1	1	0	1	0	3.90%
<i>L. paracasei</i>	1	0	0	1	1	0	3.90%
<i>L. plantarum</i>	0	0	0	0	1	1	2.60%
<i>L. helveticus</i>	1	2	7	2	1	1	1.30%
Lattobacilli spp.	1	2	2	2	2	2	14.29%

Specie microbiche

Caratteristiche tecnologiche dei ceppi isolati da scotta e inoculati in siero : curve di crescita e di acidificazione

tempo	<i>Lb. plantarum</i>		<i>Lb. delbrueckii spp. lactis</i>		<i>Lactococcus lactis</i>		<i>St. thermophilus</i>	
	Log UFC/ml	pH	Log UFC/ml	pH	Log UFC/ml	pH	Log UFC/ml	pH
0 ore	1,37E+07	5,31	9,50E+06	5,31	6,40E+06	5,31	2,40E+06	5,31
2 ore	1,80E+07	5,3	4,00E+07	5,27	2,40E+07	5,23	3,50E+06	5,28
4 ore	4,90E+07	5,22	1,00E+08	5,16	4,60E+07	5,08	8,50E+06	5,2
6 ore	1,10E+08	5,6	6,00E+08	4,88	1,00E+08	4,97	4,30E+07	5,06
8 ore	4,72E+08	4,76	1,00E+09	4,57	4,80E+08	4,87	2,65E+08	4,74



ILAB FOOD  
ORISTANO



## 1. Gestire le colture microbiche in caseificio

Es.: come conservarle? *liofilizzazione o congelamento?*

Conte microbiche (Log ufc/ml) determinate nella coltura microbica **liofilizzata (L)** e nella coltura microbica **congelata (C)**

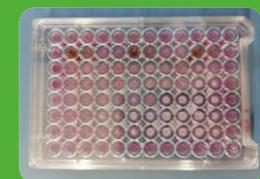
Gruppi microbici	L		C	
	Media*	ds	Media*	ds
Lattobacilli mesofili (22°C)	7.44 <sup>a</sup>	0.29	6.89 <sup>a</sup>	0.25
Lattobacilli termofili (45°C)	6.65 <sup>a</sup>	3.75	<10 <sup>b</sup>	-
Cocchi lattici mesofili (22°C)	8.73 <sup>a</sup>	0.11	8.83 <sup>a</sup>	0.41
Cocchi lattici termofili (45°C)	7.78 <sup>a</sup>	0.39	7.89 <sup>a</sup>	0.23
Enterobatteri	<10	-	<10	-

\*media di tre determinazioni

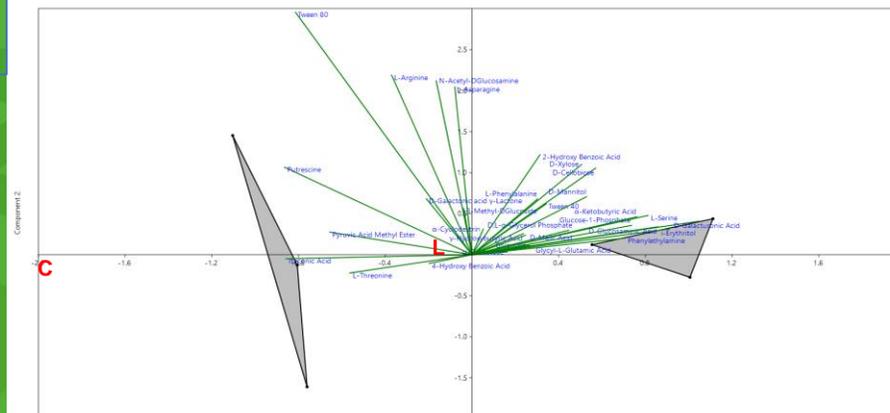
**Vitalità:** Il congelamento ha influito negativamente sulla vitalità dei lattobacilli termofili

**diversità funzionale:** due colture microbiche (L e C) hanno espresso potenzialità fisiologiche diverse

Campioni	AWCD	H'	Indice di Shannon
C	0.14±0.08 <sup>a</sup>	10.67±4.93 <sup>a</sup>	2.35±0.7 <sup>a</sup>
L	0.20±0.03 <sup>a</sup>	19.00±2.65 <sup>b</sup>	3.08±0.1 <sup>a</sup>



-AWCD, l'attività metabolica; ndice di Shannon, diversità biologica; H': biodiversità funzionale



Analisi delle componenti principali (PCA) applicata ai risultati Ecoplate™



LAB FOOD  
ORISTANO



## 2. Gestire le colture microbiche in caseificio

Es.: valutare la vitalità microbica (ufc/gr) durante a la conservazione a 5°C

### -Substrato di mantenimento:

siero (disidratato) proveniente dalla produzione di formaggi misti con latti di vacca, pecora e capra

### Vitalità della coltura microbica da conservare:

Lattobacilli (MRS):  $1.6 \times 10^9$  UFC/g  
Cocchi lattici (M17):  $4 \times 10^9$  UFC/g

	Coltura fresca	Conservazione a 5°C			
		12 ore	24 ore	4 giorni	15 giorni
Lattobacilli (MRS)	$1.6 \times 10^9$ <sup>c</sup>	$6.5 \times 10^7$ <sup>a</sup>	$5.6 \times 10^7$ <sup>a</sup>	$1 \times 10^8$ <sup>b</sup>	$4 \times 10^7$ <sup>a</sup>
Cocchi lattici (M17)	$4 \times 10^9$ <sup>b</sup>	$1.5 \times 10^8$ <sup>a</sup>	$1.5 \times 10^8$ <sup>a</sup>	$3 \times 10^8$ <sup>a</sup>	$1.3 \times 10^8$ <sup>a</sup>

I dati sono espressi in ufc/gr o ml (nella stessa riga lettere diverse indicano valori significativamente diversi)

I lattobacilli hanno evidenziato una maggiore sensibilità alle temperature di conservazione (5°C) rispetto ai cocchi, la cui vitalità è risultata stabile durante i 15 giorni.



ILAB FOOD  
ORISTANO



GRAZIE

CAO Formaggi  
Caseificio Cuozzo  
Caseificio Deidda di Marco Deidda  
Dedoni Formaggi di Dedoni Emanuele  
Nuova Sarda Industria Casearia srl  
Manca Formaggi  
Mureddu Giuseppe  
Murgia Sergio srl  
Se.Pi. Formaggi Srl  
Società Agricola F.Ili Cuscusa  
Società Agricola Radicas Ss

