

## PRIMI RISULTATI DEL PROGETTO SAVEPEB

a cura dei Proff. Nicoletta Murru e Raffaele Marrone –  
Laboratorio di Microbiologia “Teresa Sarli”, di Chimica e di Biotecnologie degli  
alimenti di O.A.

Dipartimento di Medicina Veterinaria e Produzioni Animali  
Università degli Studi di Napoli Federico II

### WP 3 - Caratterizzazione nutrizionale e microbiologica del latte di pecora Bagnolese

Per la caratterizzazione nutrizionale del latte delle pecore di razza Bagnolese dell’Azienda pilota, nel periodo compreso tra gennaio a maggio 2022, sono stati valutati la composizione centesimale (proteine e grasso, %), il profilo degli acidi grassi e gli indici nutrizionali (indice di aterogenicità-AI, indice di trombogenicità - TI e l’indice promotore della salute – HPI).



Figura 1: Raccolta campioni di latte

I risultati delle analisi chimiche relative alla composizione centesimale (grasso e proteine, %) sono riportati nella Tabella 1.

Mese	Proteine %	Grasso %
Gennaio	6.61±0.58	9.30±1.57
Febbraio	6.76±0.67	9.48±1.34
Marzo	6.39±0.42	8.45±1.63
Aprile	6.66±0.47	8.77±1.21
Maggio	6.46±0.49	7.75±1.28

**Tabella 1:** Contenuto di grasso e proteine (%) nelle 60 pecore Bagnolesi durante la lattazione

Per quanto riguarda i risultati delle analisi relative alla valutazione del profilo degli acidi grassi e degli indici nutrizionali, sono riportate nella Tabella 2.

Acidi grassi (%)	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO
C4:0	1,44±0,03	1,10±0,19	2,03±0,68	4,28±0,72	1,36±0,15
C6:0	1,66±0,02	1,75±0,27	1,97±0,53	3,64±0,55	1,64±0,18
C8:0	1,59±0,00	2,10±0,38	1,80±0,40	3,21±0,48	1,68±0,21
C10:0	1,92±0,12	2,26±1,17	2,45±1,57	3,52±2,00	1,92±0,53
C11:0	0,07±0,00	0,10±0,06	0,09±0,05	0,13±0,07	0,07±0,02
C12:0	1,24±0,04	1,53±0,40	1,71±0,68	2,29±1,10	1,52±0,39
C13:0	0,05±0,00	0,07±0,02	0,08±0,03	0,09±0,04	0,06±0,02
C14:0	6,15±0,52	7,83±1,34	8,80±1,45	9,12±2,556	8,09±1,96
C14:1	0,09±0,001	0,13±0,02	0,14±0,016	0,14±0,03	0,13±0,03
C15:0	1,00±0,03	1,14±0,18	1,34±0,04	1,28±0,187	1,21±0,21
C16:0	24,22±2,26	25,51±2,62	27,51±2,66	24,22±1,38	25,28±2,30
C16:1	1,08±0,06	1,11±0,15	1,16±0,09	0,99±0,00	1,15±0,07
C17:0	1,18±0,00	1,11±0,13	1,17±0,13	0,98±0,04	1,13±0,02
C17:1	0,30±0,00	0,33±0,04	0,29±0,04	0,26±0,03	0,33±0,01
C18:0	16,25±1,43	15,06±1,74	14,10±1,54	12,64±0,45	14,75±1,96
C18:1trans	3,07±0,13	3,10±1,01	3,39±0,69	4,08±2,08	4,89±1,09
C18:1cis	25,41±1,00	24,90±3,53	20,71±4,11	18,78±4,43	22,65±2,11
C18:2trans	0,15±0,00	0,12±0,02	0,14±0,03	0,18±0,06	0,27±0,04
C18:2cis	4,87±0,22	4,41±0,45	3,47±0,46	3,09±0,73	4,08±0,24
C20:0	1,37±0,13	1,12±0,11	1,21±0,18	0,97±0,13	1,03±0,14
C18:3n6	0,10±0,00	0,08±0,02	0,08±0,02	0,06±0,02	0,06±0,01
C20:1	0,17±0,02	0,18±0,02	0,19±0,03	0,16±0,02	0,12±0,01
C18:3n3	2,27±0,27	2,06±0,12	1,85±0,07	1,92±0,68	3,18±0,17
C21:0	0,45±0,24	0,44±0,19	0,45±0,22	0,43±0,72	0,44±0,41
c20:2	0,02±0,00	0,05±0,03	0,02±0,00	0,01±0,00	0,01±0,00
C22:0	0,87±0,14	0,64±0,07	0,86±0,20	0,73±0,28	0,62±0,09
C20:3n6	0,08±0,01	0,09±0,019	0,09±0,035	0,07±0,02	0,07±0,01
C22:1n9	0,15±0,11	0,32±0,05	0,47±0,14	0,35±0,20	0,04±0,01
C20:3n3	0,02±0,00	0,02±0,00	0,01±0,00	0,02±0,01	0,04±0,00
C20:4n6	0,51±0,07	0,37±0,06	0,48±0,14	0,44±0,17	0,47±0,10
C23:0	0,48±0,07	0,39±0,04	0,36±0,05	0,34±0,04	0,40±0,08
C22:2n6	0,54±0,15	0,38±0,06	0,46±0,14	0,46±0,13	0,18±0,05
C24:0	0,48±0,06	0,39±0,08	0,51±0,22	0,47±0,26	0,48±0,12
C20:5n3	0,24±0,03	0,17±0,03	0,15±0,03	0,18±0,01	0,22±0,01
C24:1	0,19±0,04	0,17±0,03	0,20±0,09	0,19±0,11	0,16±0,03

Progetto SAVEPEB- CUP: G62C20000590007 PSR Campania 2014-2020 - Misura 19 - Sottomisura 19.2 - Tipologia di intervento 16.1.1 - "Sostegno per la costituzione ed il funzionamento dei Gruppi Operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura - Azione 2 - Sostegno ai Progetti Operativi di Innovazione (POI)" GAL I Sentieri del Buon Vivere s.c.a.r.l



Fondo Europeo Agricolo  
per lo sviluppo rurale:  
l'Europa investe nelle zone rurali



C22:6	0,19±0,03	0,14±0,01	0,14±0,05	0,14±0,04	0,17±0,01
SFA	60,48	61,81	66,48	68,41	61,73
MUFA	30,48	30,26	26,61	24,99	29,48
PUFA	8,89	7,81	6,77	6,42	8,51
SFCA	6,70	7,34	8,35	14,80	6,68
MFCA	35,33	37,97	42,25	39,41	38,92
LFCA	57,97	54,70	49,40	45,79	54,39
w-3	2,75	2,42	2,19	2,38	3,59
w-6	6,13	5,36	4,59	4,14	4,88
w-6/w-3	2,23	2,21	2,09	1,74	1,36
PUFA/SFA	0,15	0,13	0,10	0,09	0,14
HPI	1,82	1,67	1,44	1,48	1,54
Ai	0,55	0,60	0,69	0,67	0,65
Ti	1,62	1,74	2,08	1,96	1,64

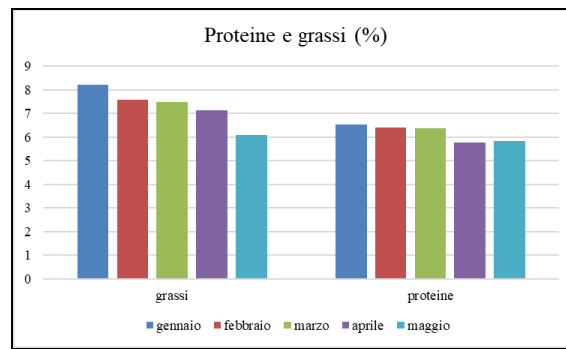
SCFA = Short Chain Fatty Acids (C < 12), MCFA = Medium Chain Fatty Acids (12 ≤ C < 18), LCFA = Long Chain Fatty Acids (C ≥ 18), SFA = Saturated Fatty Acids, MUFA = Monounsaturated Fatty Acids, PUFA = Polyunsaturated Fatty Acids.

**Tabella 2:** Profilo degli acidi grassi e indici nutrizionali del latte delle 60 pecore Bagnolesi durante la lattazione



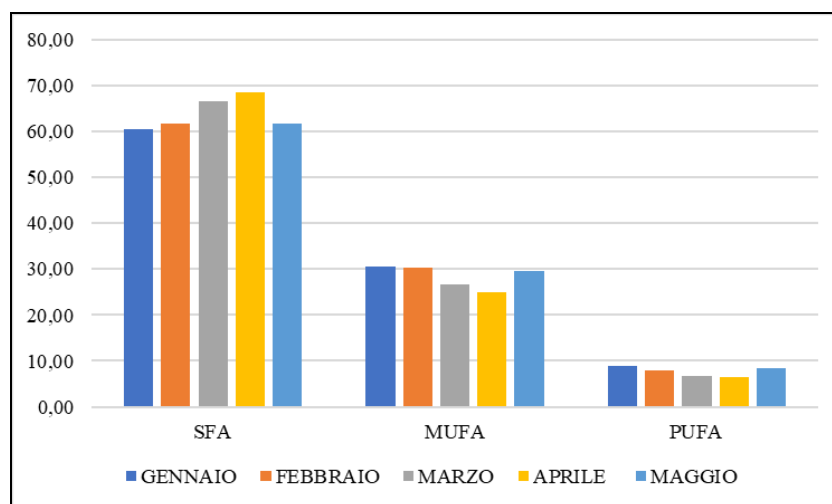
Le caratteristiche nutrizionali del latte delle pecore Bagnolese dell'Azienda pilota, nel periodo compreso tra gennaio a maggio 2022, hanno mostrato variazioni nella loro composizione centesimale (Figura 3). In particolare, il grasso è il componente che subisce maggiori variazioni nel corso della lattazione, infatti dopo lo svezzamento (1 mese dal parto) si sono riscontrati i valori più alti (8,20% nel mese di gennaio), e progressivamente si sono ridotti (7,40% nel mese di marzo a 4 mesi dal parto fino ad arrivare a 6,07% di grasso nel mese di maggio). Anche il contenuto di proteine è soggetto a variazioni nel corso della lattazione, ma in misura minore rispetto ai grassi. Infatti, le analisi effettuate mostrano un contenuto di proteine del 6,50% ad inizio lattazione per poi arrivare ad un valore medio del 5,82%.

**Figura 2:** Processazione dei campioni di latte



**Figura 3:** Contenuto di grassi e proteine (%) durante la lattazione

Lo studio del profilo degli acidi grassi (Figura 4) ha mostrato un discreto contenuto di acidi grassi polinsaturi (PUFAs) evidenziando percentuali più alte nel periodo di maggio, rappresentati in particolare dagli acidi grassi della serie omega-3 noti per avere un ruolo importante nella prevenzione di gravi malattie dell'uomo (Deckelbaum et al., 2012). Nel dettaglio, sono stati identificati in totale n. 36 acidi grassi e la classe degli acidi grassi saturi (SFA) è stata quella più rappresentata. Il contenuto di SFA è variato dal 60,48% del mese di gennaio al 68,41% del mese di aprile e gli acidi grassi più rappresentati sono il palmitico e l'oleico; presenti anche il caprinico e il caprilico responsabili del tipico sapore dei formaggi di pecora. La frazione degli acidi grassi monoinsaturi (MUFA) è variata dal 30,48% nel mese di gennaio al 24,99% nel mese di aprile e l'acido grasso più presente è stato l'oleico (C18:1 ω9), contenuto in misura più elevata nei mesi invernali (gennaio e febbraio). Per quanto concerne la frazione degli acidi grassi polinsaturi (PUFA), il contenuto è stato influenzato dalla stagionalità mostrando percentuali più alte nel periodo di maggio e l'acido alfa linoleico (ALA - C18:3 n3) è stato quello più rappresentato.



**Figura 4:** Distribuzione % delle diverse classi degli acidi grassi.

Per la caratterizzazione microbiologica del latte delle pecore di razza Bagnolese dell'Azienda Perna, nel periodo nel periodo compreso tra gennaio a maggio 2022, è stata valutata la Flora Mesofila Totale e sono stati ricercati la *Salmonella* e la *Listeria monocytogenes* ed altri patogeni attraverso il sistema di spettrometria di massa (MALDI TOF).

I valori di Flora Mesofila Totale nei campioni di latte da singolo animale (Tabella 3) risultano all'interno del range di quelli riportati in bibliografia per il latte di pecora da destinarsi alla caseificazione (Blaiotta et al., 2021; Centi et al., 2017; Pisano et al., 2006). La variabilità emersa, soprattutto nei mesi di Gennaio e Maggio, potrebbe essere correlata alle norme igieniche osservate durante la mungitura.

I valori di Flora Mesofila Totale nei campioni di latte di massa (Tabella 4) risultano sempre nel range di quelli riportati in bibliografia, con un leggero aumento nei mesi di Aprile e Maggio, compatibile con l'aumento delle temperature nella stagione primaverile, che, quindi, favorirebbe lo sviluppo microbico.

	Range Valori Log (UFC/ml)
GENNAIO	0,00 - 6,08
FEBBRAIO	2,60 - 5,09
MARZO	2,00 - 3,98
APRILE	2,00 - 3,86
MAGGIO	0,00 - 4,48

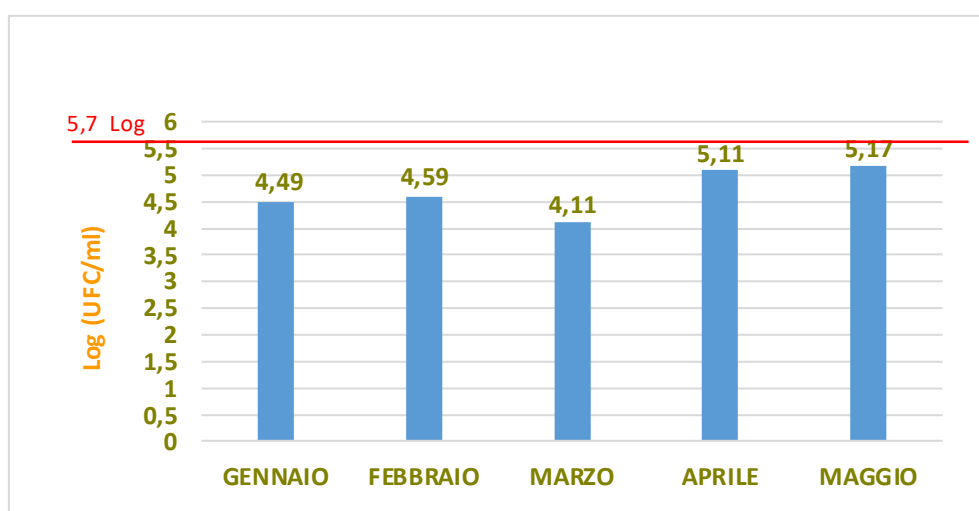
**Tabella 3:** Flora Mesofila Totale del latte per singolo animale.

	Media Log (UFC/ml)
GENNAIO	4,49
FEBBRAIO	4,59
MARZO	4,11
APRILE	5,11
MAGGIO	5,17

**Tabella 4:** Flora Mesofila Totale del latte di massa

Come mostrato in Figura 5, i valori riscontrati nei campioni di latte di massa sono al di sotto del limite previsto in produzione primaria, e quindi conformi ai sensi del Reg. (CE) n. 853/2004, che nell'Allegato 3, sezione IX, capitolo III, stabilisce che gli operatori del settore alimentare devono porre in atto procedure tese a garantire che il latte crudo di animali diversi dalle vacche destinato alla trasformazione di prodotti fatti con latte crudo mediante un processo che non comporta alcun trattamento termico abbia un tenore in germi a 30°C (per ml)  $\leq 500.000$  (media geometrica mobile, calcolata su un periodo di due mesi, con almeno due prelievi al mese).

Le indagini eseguite per la ricerca dei microrganismi *Salmonella spp* e *L. monocytogenes*, hanno mostrato l'assenza di patogeni in tutti i campioni.



**Figura 5:** Flora mesofila totale del latte di massa nel periodo analizzato.