

■ Massimo Todaro<sup>1</sup>, Cinzia Randazzo<sup>2</sup>, Sterania Carpino<sup>3</sup>, Luca Settanni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo

<sup>2</sup>Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A), Università di Catania

<sup>3</sup>Consorzio per la Ricerca della Filiera Lattiero-casearia (Corfilac), Ragusa

# Impiego di batteri lattici autoctoni per il miglioramento igienico-sanitario del Pecorino Siciliano DOP

Forma di Pecorino Siciliano DOP



con la superficie rugosa per la modellatura lasciata dal canestro in giunco dove avviene la formatura, spesso viene cappata con olio. La pasta è compatta, di colore bianco o giallo paglierino, con occhiatura scarsa. Il sapore è piccante e caratteristico, l'aroma è intenso. La stagionatura minima prevista dal disciplinare è di 4 mesi.

Il Pecorino Siciliano ha acquisito la certificazione DO nel 1955 e la DOP nel 1996 con regolamento CE n. 1107/96 della Commissione del 12 giugno 1996 (Gazzetta Ufficiale Comunità Europea L 148 del 21/6/1996). Attualmente, le attività di promozione, valorizzazione e vigilanza sono affidate al Consorzio di tutela del Pecorino Siciliano DOP, che è stato riconosciuto dal ministero delle Politiche agricole, alimentari e forestali (Mi-Paaf) dal 2005 a oggi.

L'elevata eterogeneità del prodotto osservata nelle forme presenti sul mercato è dovuta sia ai metodi di produzione artigianali sia al vecchissimo disciplinare di produzione, risalente al 1956. Ciò ha indotto il consorzio di tutela a intraprendere una proficua collaborazione tecnico-scientifica con l'Università degli Studi di Palermo prima e l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia, il Corfilac e l'Università di Catania successivamente, con l'obiettivo di migliorare la qualità igienico-sanitaria del formaggio Pecorino Siciliano DOP e ridurre l'eccessiva variabilità qualitativa fra le forme ottenute da differenti caseificazioni.

## Le attività sperimentali

I dati riportati in questo articolo si riferiscono ai risultati di 3 diversi lavori scientifici condotti sul Pecorino Siciliano DOP con l'obiettivo di migliorarne le condizioni igienico-sanitarie e qualitative, mantenendo inalterate le caratteristiche di tipicità. In un primo lavoro scientifico, pubblicato nel 2001 (Todaro et al., 2011), è stato affrontato il tema

**I**l Pecorino Siciliano DOP è considerato il più antico formaggio prodotto in Sicilia e, probabilmente, d'Europa. Le citazioni storiche sulla sua antica origine risalgono al IX secolo a.C. in uno dei passi più famosi dell'odissea di Omero, quando Ulisse incontra Polifemo. In seguito, anche Aristotele e Plinio esaltano il gusto unico di questo formaggio. In particolare, proprio Plinio, nella sua opera "Naturalis Historia", redige una carta dei formaggi nella quale vengono citati, tra i migliori pecorini,

quelli provenienti da Agrigento.

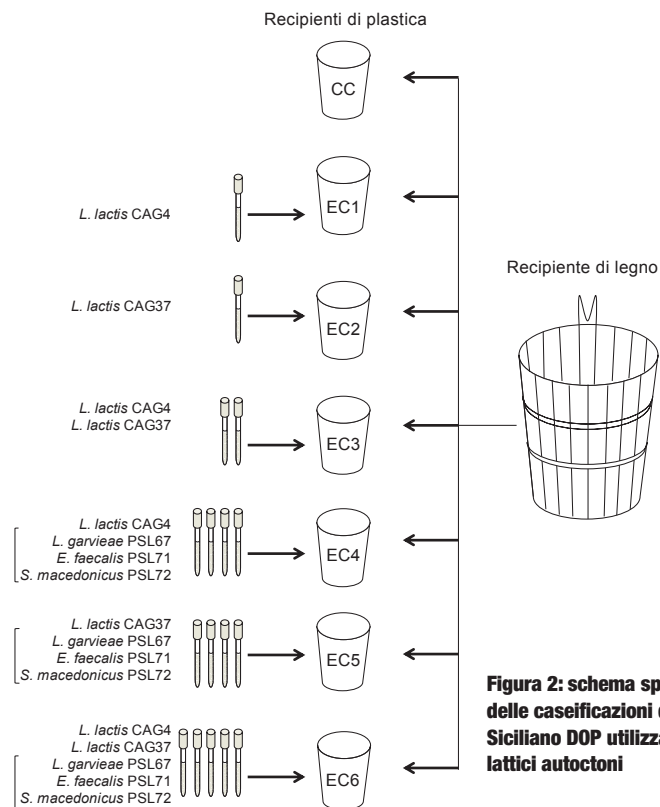
Fra le caratteristiche peculiari del Pecorino Siciliano DOP vanno annoverati il sapore leggermente piccante e l'incantevole profumo di pascolo. Il Pecorino Siciliano DOP è un formaggio a pasta dura, semicotto, prodotto con latte intero crudo di pecora. L'areale di produzione si estende su tutta la regione Sicilia.

La forma è cilindrica a facce piane o lievemente concave, pesa dai 4 ai 12 kg, lo scalzo è di 10-18 cm. La crosta è bianca-giallognola,

della salatura delle forme, prevista a mano dal disciplinare di produzione. Tale operazione a oggi non è monitorata e sul mercato si trovavano forme spesso molto salate, con ridotte caratteristiche sensoriali. Nel tentativo di standardizzare il processo e, sulla base di numerose segnalazioni da parte di esperti casari, sono stati adottati due approcci: la salatura classica a secco (prevista dal disciplinare) e la salatura mista, a secco e in salamoia. Su tutte le forme di Pecorino Siciliano a 5 mesi di stagionatura sono stati rilevati vari parametri fisici, chimici e microbiologici. Al di là degli aspetti tecnici legati all'influenza della salatura sui parametri chimico-fisici del formaggio, che il lettore potrà facilmente trovare nell'articolo pubblicato del 2001, sono emersi dei risultati insoddisfacenti per ciò che concerne gli aspetti microbiologici, di seguito riportati:

- la zona di origine e la tecnologia di produzione hanno influenzato in maniera determinante le caratteristiche microbiologiche dei pecorini, mettendo in luce una spiccata eterogeneità delle specie microbiche pro-tecnologiche;
- la dimensione delle forme (6 e 12 kg) non ha influenzato in maniera evidente i livelli dei batteri mesofili aerobi (CMT), batteri lattici (BL), sia cocchi che bacilli, così come il processo di salatura. Le differenze tra i valori di conta nella porzione sotto crosta e parte centrale dei formaggi (*core*) non sono risultate rilevanti;
- la biodiversità lattica è stata più accentuata nel *core*, in cui sono stati identificati soprattutto lattococchi, pediococchi e streptococchi, ma anche la specie *Lb. brevis* ed *E. faecium*; invece, nella porzione sotto crosta sono risultati prevalenti la specie *Lactococcus garviae* e vari ceppi appartenenti al genere *Enterococcus*;
- è stata evidenziata la presenza di gruppi microbici alterativi e potenzialmente patogeni.

Da questi dati è emersa la volontà, condivisa dal consorzio di tutela e dall'Università di Palermo, di voler rivedere il processo produttivo del Pecorino Siciliano DOP. A tale scopo presso il laboratorio di microbiologia del Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (SAF) di Palermo è stata allestita una ceppoteca costituita da batteri lattici non



**Figura 2: schema sperimentale delle caseificazioni del Pecorino Siciliano DOP utilizzando batteri lattici autoctoni**

starter (BNLS), isolati da formaggio Pecorino Siciliano DOP. Successivamente è stata condotta una prova sperimentale (Settanni et al., 2013) che ha previsto l'isolamento di un congruo numero di BL da campioni di cagliate, prodotte presso 3 aziende dell'areale di produzione del Pecorino, tra le province di Trapani e Agrigento. I ceppi isolati sono stati quindi studiati per la capacità acidificante e autolitica. Successivamente, presso il caseificio con la più alta contaminazione microbica sono state condotte caseificazioni sperimentali inoculando 50 litri di latte con latte-innesti contenenti sia i BL dalla spiccata capacità acidificante e autolitica, sia i BLNS provenienti dalla ceppoteca del Dipartimento SAF. Lo schema delle caseificazioni sperimentali e i latte-innesti utilizzati sono riportati nella figura 2.

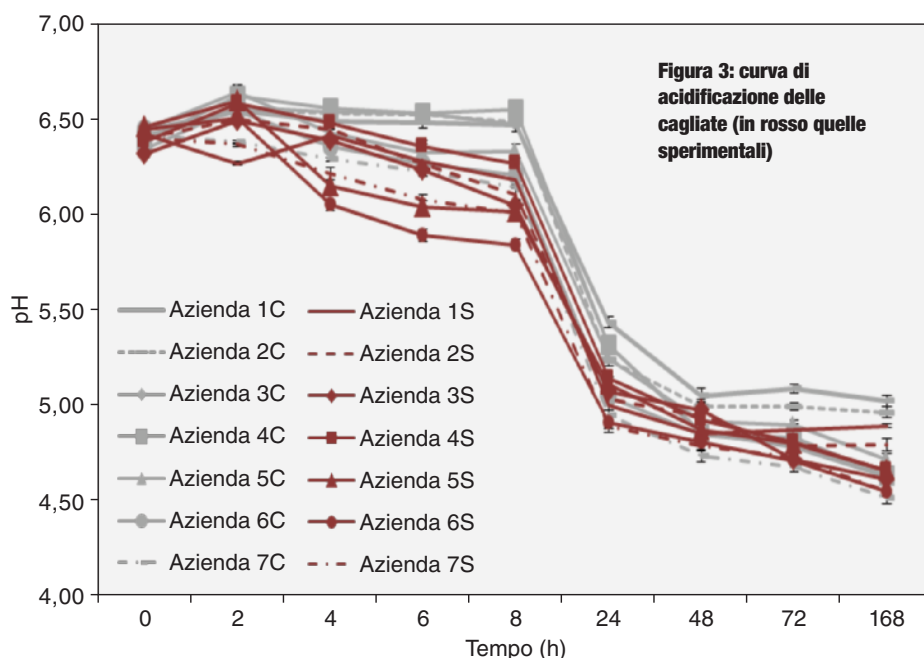
I risultati ottenuti da questa sperimentazione, riportati *in extenso* in Settanni et al. (2013), sono in sintesi i seguenti:

- l'aggiunta al latte crudo di BLS e BLNS selezionati, sotto forma di latte-innesto, ha determinato la produzione di formaggi con condizioni igienico-sanitarie soddisfacenti;
- l'impiego del *Lc. lactis* subsp. *lactis* (CAG4) ha consentito il mantenimento delle caratteristiche sensoriali tipiche del Pecorino Siciliano DOP.

Alla luce degli interessanti risultati emersi si



è voluta estendere su larga scala la ricerca coinvolgendo un maggior numero di aziende produttrici del Pecorino Siciliano DOP, presenti nelle province siciliane più rappresentative dell'intero areale di produzione. Così sono state interessate tutte le istituzioni scientifiche che si occupano di formaggio in Sicilia: i dipartimenti universitari SAF (Università di Palermo) e Di3A (Università di Catania) e il Corfilac di Ragusa che hanno pianificato una ricerca che ha riguardato 6 aziende casearie afferenti al consorzio di tutela e rappresentative dell'areale della DOP. In quest'ottica, diversi ceppi di batteri lattici (BL) sono stati isolati durante il pro-



cesso produttivo, presso i differenti caseifici e selezionati al fine di costituire uno starter autoctono. La sperimentazione ha previsto l'impiego di colture di batteri lattici, sia starter (BLS; *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* CAG4 e CAG37), responsabili del processo di acidificazione, sia non starter (BLNS; *Enterococcus faecalis* PSL71, *Lactococcus garviae* PSL67 e *Streptococcus macedonicus* PSL72), fondamentali per la trasformazione della cagliata acida in formaggio durante la maturazione. L'inoculo è stato preparato in forma di sieroinnesto e aggiunto durante il normale ciclo di lavorazione del Pecorino Siciliano DOP prodotto a latte crudo nelle 6 aziende studiate. Durante le caseificazioni sono stati monitorati gli aspetti microbiologici, chimico-fisici e sensoriali del latte, delle cagliate e delle forme di Pecorino dopo 5 mesi di stagionatura. In ciascuna azienda sono stati utilizzati 100 litri di latte crudo di pecora che, dopo riscaldamento a 37-38 °C, sono stati versati in una tina di legno, prevista dal disciplinare nelle produzioni tradizionali del Pecorino Siciliano DOP.

Il latte è stato mantenuto a contatto con la tina per 10 minuti, e successivamente riversato in due tini in plastica della capacità di 50 litri ciascuna: uno usato come controllo, e l'altro aggiunto di innesto naturale. È stato, quindi, monitorato l'aspetto microbiologico dei campioni di latte prima e dopo il contatto

con la tina, prima e dopo l'aggiunta dell'innesto e dei campioni di cagliata fino a 7 giorni. Dopo 24 h dalla produzione i formaggi sono stati salati a secco secondo il disciplinare di produzione e inviati presso il magazzino di stagionatura del Pecorino Siciliano DOP. Dopo 5 mesi di stagionatura, i formaggi sono stati analizzati per le caratteristiche chimico-fisiche, microbiologiche e sensoriali. I risultati del lavoro, pubblicati Guarcello et al. (2016) sono di seguito sintetizzati.

Il primo risultato interessante è che l'utilizzo dell'innesto ha determinato una maggiore acidificazione delle cagliate nelle prime 24 ore dalla formatura (figura 3), condizione indispensabile per l'ottenimento di un buon processo di stagionatura. Circa le caratteristiche qualitative del latte crudo, oltre alle normali variazioni nella composizione chimica, che dipendono prevalentemente dai fattori ambientali legati al sistema di allevamento degli ovini, è stata evidenziata la netta dominanza dei BL di forma cocco su tutti gli altri, a livelli di circa una unità logaritmica rispetto a quelli di forma bastoncellare. Dopo l'aggiunta dell'innesto, la quantità di BL trovati nel latte prima dell'immissione del caglio è risultata piuttosto alta, pari a 7,29 e 6,62 Log UFC/g, rispettivamente per cocci e bacilli. Le analisi genotipiche dei BLS isolati da campioni di latte ha evidenziato la dominanza dei ceppi addizionati con l'innesto su

quelli autoctoni. Durante il processo di stagionatura, come atteso, i BLS non sono stati più ritrovati a causa della loro rapida autolisi, mentre i BLNS utilizzati con l'innesto hanno evidenziato un'elevata densità cellulare durante l'intera fase di stagionatura. I BLNS impiegati (*Lactococcus garviae* PSL67, *Enterococcus faecalis* PSL71 e *Streptococcus macedonicus* PSL72) non sono stati invece trovati nei formaggi dei gruppi controllo, a testimonianza del fatto che questi non sono presenti nel latte crudo o nell'ambiente del caseificio. Con riferimento alle caratteristiche chimiche, differenze significative sono state riscontrate soltanto nei formaggi dei gruppi sperimentali che hanno presentato un minore valore di pH del formaggio. L'analisi sensoriale ha, invece, evidenziato diverse differenze significative; in particolare, i formaggi sperimentali hanno presentato una minore occhiatura, una maggiore uniformità della struttura, un colore più intenso e una minore presenza di odori sgradevoli.

In conclusione, il lavoro ha evidenziato l'importanza dell'impiego di batteri lattici autoctoni nel processo di caseificazione del Pecorino Siciliano DOP per il miglioramento dell'aspetto igienico-sanitario del prodotto finito, nel rispetto della tipicità del processo caseario.

## Bibliografia

- Guarcello, R., Carpino, S., Gaglio, R., Pino, A., Rapisarda, T., Caggia, C., Marino G., Randazzo C.L., Settanni L., Todaro, M. (2016). A large factory-scale application of selected autochthonous lactic acid bacteria for PDO Pecorino Siciliano cheese production. *Food Microbiology*, 59, 66-75.
- Settanni, L., Gaglio, R., Guarcello, R., Francesca, N., Carpino, S., Sannino, C., Todaro, M. (2013). Selected lactic acid bacteria as a hurdle to the microbial spoilage of cheese: application on a traditional raw ewes' milk cheese. *International Dairy Journal*, 32, 126-132.
- Todaro, M., Francesca, N., Reale, S., Moschetti, G., Vitale, F., Settanni L. (2011). Effect of different salting technologies on the chemical and microbiological characteristics of PDO Pecorino Siciliano cheese. *European Food Research and Technology*, 233, 931-940.