

*Un esempio pratico di corretta gestione
del rischio di contaminazione microbiologica*

Gestione del legno nella filiera lattiero casearia: *esempio delle assi di stagionatura nelle produzioni delle Valli di Lanzo e del Canavese*

Luca Nicolandi¹, Valeria D'Errico², Gianni Masoero¹, Alberto Bellio³, Daniele Pattono⁴, Lucia Decastelli³

¹ ASL TO4, Dipartimento di Prevenzione, S.C. Igiene degli Allevamenti e Produzioni Zootecniche

² S.S. Biostatistica, Epidemiologia e Analisi del Rischio, Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta

³ S.S. Laboratorio Controllo Alimenti, Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta

⁴ Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze Veterinarie, Ispezione degli alimenti di origine animale

Mail: lnicolandi@aslto4.piemonte.it

RIASSUNTO

Per la stagionatura dei formaggi spesso si utilizzano attrezzature in legno, soprattutto nel caso di produzioni tradizionali, che devono comunque rispettare i requisiti igienico sanitari previsti dalla normativa vigente per non mettere a rischio la salute del consumatore. Le normative europee consentono una certa flessibilità nell'utilizzo di queste attrezzature a patto che l'operatore sia in grado di garantirne e dimostrarne un'efficace pulizia. In Piemonte, nelle Valli di Lanzo e del Canavese, molti formaggi vengono prodotti e stagionati da piccoli produttori che utilizzano le stesse procedure di pulizia da decenni.

Per identificare con precisione quale sia la procedura di pulizia di tali attrezzature, in relazione alla tipologia produttiva di queste microimprese, è stato realizzato un questionario rivolto alle aziende con riconoscimento (caseifici aziendali e stagionature) presenti nel territorio dell'ASL TO4 e, successivamente, su un numero prescelto di queste è stato effettuato un campionamento ambientale dai ripiani di stagionatura, con l'obiettivo di testarne il livello igienico e provare ad identificare dei possibili limiti critici utili al monitoraggio del livello igienico del locale di stagionatura delle piccole aziende.

Dall'analisi dei dati emerge come il profilo della microimpresa (settore latte) di questo territorio sia rappresentato da aziende che trasformano solo il proprio latte, producendo soprattutto formaggi a latte crudo stagionati più di due mesi. È stata identificata, per queste aziende, la procedura di pulizia più frequentemente utilizzata ed è stata definita una griglia con parametri di conformità per *Enterobacteriaceae*, carica mesofila e *Listeria monocytogenes* da applicare ai ripiani in legno dei locali di stagionatura. I risultati ottenuti dal presente studio potrebbero essere utilizzati come primo riferimento per verificare l'efficacia del lavaggio delle assi di stagionatura nelle microimprese del settore latte.

SUMMARY

Wooden equipment is often used in cheeses ripening, especially in the case of traditional products, but it must respect the hygienic requirements provided by current legislation, in order not to endanger consumer's health. European regulations allow flexibility in the use of these equipments, however operators should be able to guarantee and demonstrate the effective cleaning. In Piedmont, in the Lanzo and Canavese valleys, many cheeses are produced and seasoned by small producers who have been using the same cleaning procedures for decades.

To identify the cleaning procedure of these equipments, connected to the type of production of these micro-enterprises, a questionnaire has been created addressed to all the approved dairies (milk processing and cheese ripening) in the ASL TO4 area and after, on a selected part of them, environmental samples on maturing boards were carried out, with the aim to identify possible critical limits useful for monitoring the hygienic level of the maturing room in these micro-enterprises.

The data analysis showed that the profile of the micro-enterprise (dairy sector) of this area is represented by companies that only transform their own milk, mainly producing raw-milk cheeses aged more than two months. For these companies the most frequently used cleaning procedure was identified and a grid has been defined with compliance parameters for Enterobacteriaceae, mesophilic count and *Listeria monocytogenes* to be applied to the wooden shelves of the maturation rooms. The data could be used as a first reference to test the effectiveness of the washing of aging boards, in micro-enterprises of the dairy sector.

TAKE HOME MESSAGE

- *Il processo di stagionatura dei formaggi può essere condizionato dall'ambiente in cui si svolge e dalla tipologia di materiale su cui i formaggi vengono stagionati, chiamando in causa i batteri innocui presenti sulle superfici legnose (cd "resident biofilm").*
- *Le procedure di pulizia delle assi di stagionatura utilizzate nei piccoli caseifici sono riconducibili ad una procedura standard che viene utilizzata dalla maggior parte dei produttori. Tale procedura standard prevede la spazzolatura energica delle assi, il lavaggio con acqua calda (al di sopra dei 60° C) e l'asciugatura al di fuori del locale di stagionatura con esposizione alla luce solare.*
- *La corretta gestione dei materiali in legno ovvero la corretta manutenzione in buone condizioni e la pulizia periodica con acqua calda, disattivano completamente le cariche potenzialmente patogene.*

INTRODUZIONE E OBIETTIVI DELLO STUDIO

Per stagionatura dei formaggi non si deve intendere il puro e semplice invecchiamento del formaggio ma la sua maturazione, in condizioni controllate di temperatura, umidità e tempo, durante la quale il formaggio raggiunge tessitura, sapore e aroma desiderati.

Durante la stagionatura i formaggi perdono parte del proprio contenuto in acqua, la pasta si compatta e avvengono importanti modificazioni chimiche (lipolisi, proteolisi, fermentazione degli zuccheri residui) che conferiscono al formaggio un gusto caratteristico. Molti formaggi dunque "si completano" durante la stagionatura acquisendo, proprio in questa fase, le loro caratteristiche specifiche. Variazioni nelle condizioni di maturazione determinano necessariamente variazioni nelle caratteristiche del prodotto finito.

Diversi sono i fattori ambientali che vengono coinvolti nelle fasi di maturazione del formaggio, in quanto la flora microbica utile può provenire dal latte, dall'ambiente di stagionatura e dalle attrezzature utilizzate.⁽¹⁾ Per questo esistono delle differenze sostanziali nelle produzioni stagionate utilizzando attrezzature in legno.

Le normative europee sulla sicurezza alimentare hanno spinto però alcuni produttori all'uso di materiali quali polipropilene, polietilene ad alta densità ed acciaio inossidabile.^(2,3) Diversi studi scientifici hanno invece dimostrato come il legno possa costituire un ottimo substrato per mantenere il cosiddetto "resident biofilm" che si forma durante il contatto con i prodotti in stagionatura e sembra mantenersi tra un ciclo di affinatura e il successivo.⁽²⁾ Per altro i riferimenti legislativi specifici sull'impiego del legno non sono ben chiari e le caratteristiche proprie di questo materiale (porosità, deteriorabilità) hanno determinato un orientamento delle autorità competenti verso materiali più inerti e più sicuri.

L'art. 7 del Reg. (CE) 2074/05, che consente deroghe strutturali per "prodotti alimentari che presentano caratteristiche tradizionali" o per alimenti prodotti "secondo metodi di produzione tradizionali", viene recepito a livello nazionale dalla conferenza Stato Regioni, con Rep. 4/CSR del 25 gennaio 2007, che sancisce la possibilità di utilizzo, per la maturazione o stagionatura, di locali aventi caratteristiche ambientali tali a conferi-

re particolari caratteristiche organolettiche (in deroga a quanto previsto dal Reg. (CE) 852/04). Gli operatori del settore alimentare (OSA) che producono prodotti tradizionali devono inoltre predisporre un piano di autocontrollo adeguato, al fine di tenere conto della specifica flora ambientale, in cui siano indicate le procedure di pulizia e disinfezione dei locali, nonché la frequenza con la quale le stesse vengono eseguite.

Nei “*prodotti alimentari che presentano caratteristiche tradizionali*” rientrano tutti i prodotti DOP e IGP ai sensi del Reg. (CE) 1151/12 mentre negli alimenti prodotti “secondo metodi di produzione tradizionali” rientrano i formaggi inseriti nell’elenco dei Prodotti Agroalimentari Tradizionali in attuazione del D.M. n. 350 del 08/09/1999, così come riportati nell’elenco aggiornato pubblicato ogni anno in Gazzetta Ufficiale. Per tutti questi prodotti lattiero caseari la normativa consente l’utilizzo di grotte naturali o di cantine interrato a patto che le loro caratteristiche siano tali da contribuire allo sviluppo organolettico tipico dell’alimento. Su queste basi gli Stati Membri possono concedere deroghe individuali o generali in relazione ai requisiti previsti dal Reg. (CE) 852/04 inerenti:

- i locali in cui tali prodotti sono esposti ad un ambiente che contribuisce parzialmente allo sviluppo delle loro caratteristiche, che in particolare possono comprendere: pareti, soffitti e porte non costituiti da materiali lisci, impermeabili, non assorbenti o resistenti alla corrosione e pareti, soffitti e pavimenti geologici naturali;
- i materiali di contatto di cui sono costituiti gli strumenti e le attrezzature utilizzati in modo specifico per la preparazione, l’imballaggio e il confezionamento di tali prodotti.

In relazione a questi due aspetti la normativa consente che le operazioni di pulizia e disinfezione di tali locali e la relativa frequenza di esecuzione siano adattate e tengano in considerazione la specifica flora ambientale a condizione che gli strumenti e le attrezzature, utilizzati in tali locali, siano mantenuti costantemente in uno stato d’igiene soddisfacente, regolarmente puliti e disinfettati.

Lo scopo di questo lavoro è quindi quello di valutare se le procedure di lavaggio delle assi di stagionatura in legno, utilizzate nei caseifici nel territorio del Canavese e delle Valli di Lanzo, siano efficaci per garantire la sicurezza alimentare mantenendo contestualmente attiva la microflora ambientale necessaria per la corretta evoluzione delle produzioni tradizionali. Partendo dal Reg. (CE) 882/04 che ha come finalità strategica l’applicabilità di strumenti omogenei ed efficaci per valutare il grado di rischio delle imprese alimentari, il presente lavoro si è posto due obiettivi: il primo è stato descrivere le modalità di gestione dei locali di maturazione o stagionatura dei formaggi ed in particolare di conoscere le procedure, più correntemente adottate, per la sanificazione dei ripiani in legno nelle stagionature presenti sul territorio dell’ASL TO4; il secondo obiettivo è stato cercare di individuare, attraverso analisi microbiologiche, dei possibili limiti critici di riferimento utili a monitorare la corretta applicazione delle procedure di pulizia utilizzate.

MATERIALI E METODI

Le valutazioni sono state effettuate negli stabilimenti produttori di formaggi delle Valli di Lanzo e del Canavese, coinvolgendo gli OSA operanti nelle strutture riconosciute (caseifici aziendali e stagionature) presenti nel territorio dell’ASL TO4 (n=66). I titolari sono stati intervistati, utilizzando un questionario appositamente predisposto, in modo da raccogliere informazioni relative ai locali e alle procedure di stagionatura dei formaggi. Il questionario somministrato era strutturato in 4 sezioni per un totale di 28 domande:

- produzione aziendale: numero di litri di latte lavorati in media all’anno, tipologia di formaggi prodotti;
- caratteristiche strutturali e gestionali del locale stagionatura: durata della stagionatura, sistema di raffreddamento, presenza di assi in legno o altro materiale;
- procedure di pulizia, lavaggio e asciugatura delle superfici di stagionatura: frequenza delle operazioni, modalità applicata;
- informazioni relative all’intervistato: genere e titolo di studio.

Dalle 66 aziende considerate ne sono state selezionate, con estrazione casuale semplice, 17 nelle quali è stato effettuato un campione ambientale utilizzando tamponi “SRK Hygiene Monitoring Kits”(COPAN

diagnostics). I tamponi sono stati effettuati su assi di legno lavate ed asciugate e per campionare un'area di 100 cm² è stata utilizzata una mascherina quadrata in acciaio di 10 cm x 10 cm. I tamponi sono stati trasportati a temperatura di refrigerazione (+4°C) presso l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta e analizzati entro le 24 ore.

Trattandosi di una verifica sull'efficacia della sanificazione di attrezzature in legno sono stati individuati come indicatori di igiene la carica mesofila aerobia e le Enterobacteriaceae e non sono stati ricercati microrganismi che difficilmente sopravvivono su queste superfici⁴, come *Escherichia coli* o *Pseudomonas aeruginosa*. Si è scelto inoltre di non effettuare la ricerca di *Listeria monocytogenes* in quanto necessariamente assente ai sensi del Reg. (CE) 2073/05. I tamponi sono quindi stati processati per la conta della carica mesofila aerobia a 30°C (ISO 4833-1-2013) e delle Enterobacteriaceae a 37°C (ISO 21528-2:2017).

Sono state eseguite diluizioni scalari in base 10, aggiungendo 1 mL della soluzione di trasporto del campione a 9 mL di acqua peptonata. Si è proceduto alla semina delle diluizioni (Figura 1) ottenute mediante inclusione rispettivamente in terreno Plate Count Agar (PCA), per la conta dei microrganismi mesofili, e Violet Red Bile Glucose Agar (VRBG), per la conta delle *Enterobacteriaceae*. Successivamente le piastre sono state incubate rispettivamente a 30°C per 48 ore e 37°C per 24 ore. Al termine dell'incubazione del terreno PCA sono state conteggiate tutte le colonie presenti. Per quanto concerne le *Enterobacteriaceae*, le colonie sospette sono state confermate, secondo quanto riportato sulla norma ISO 21528-2:2017, mediante prove biochimiche. Infine l'espressione dei risultati è stata eseguita in accordo con quanto riportato sulla norma ISO 18593:2004.

Per l'elaborazione dei dati è stato utilizzato il software StataCorp. 2015 (Stata: Release 14. Statistical Software. College Station, TX: StataCorp LP).



Figura 1: Preparazione della semina delle diluizioni

RISULTATI

La numerosità campionaria raggiunta è stata di 62 rispondenti a fronte di 66 OSA contattati. Nell'area oggetto di studio prevalgono le piccole aziende (83%), soprattutto caseifici aziendali (56%) e un terzo dei casari produce sia in alpeggio che in pianura. La produzione riguarda principalmente formaggi stagionati a latte crudo (91%), soprattutto Toma (89%), e solo una piccola parte di stabilimenti produce anche formaggi freschi (34%).

La stagionatura dei prodotti supera in media 30 giorni (Grafico 1) e avviene (Grafico 2) prevalentemente in ambienti naturali, quali grotte e cantine di stagionatura (55%).

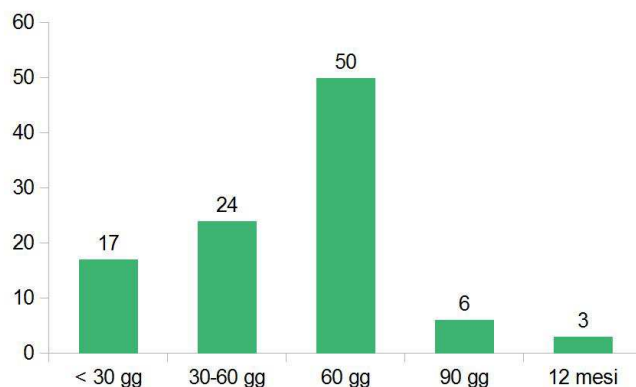


Grafico 1: durata del tempo di stagionatura dei formaggi prodotti dalle aziende intervistate (espressa in %)

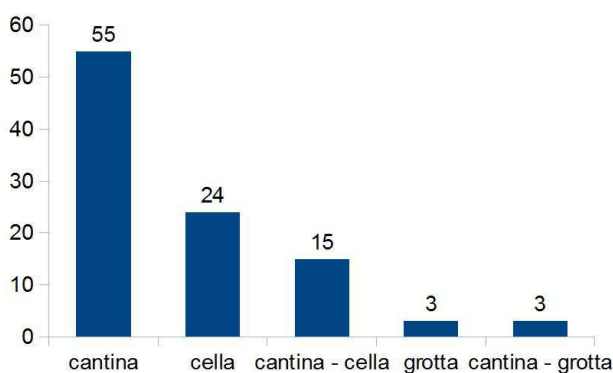


Grafico 2: tipologia del locale di stagionatura delle aziende intervistate (espressa in %)

In stagionatura i prodotti vengono conservati utilizzando soprattutto assi di legno (85%) principalmente di abete e larice (Grafico 3) mentre negli altri casi si utilizzano altri materiali, quali plastica e acciaio. Nel 15% delle aziende si utilizza anche un telo tra i formaggi e le assi.

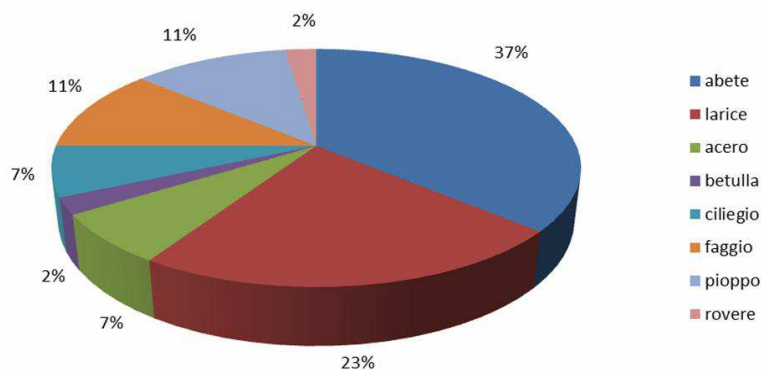


Grafico 3: tipologia di legno costituente le assi del locale di stagionatura delle aziende intervistate (espressa in %)

Valutando le procedure igieniche emerge che la procedura più utilizzata per la pulizia delle assi di stagionatura in legno prevede:

- iniziale spazzolatura energica delle assi (88%);
- fase di lavaggio con acqua calda (53%) laddove per acqua calda si intende acqua ad una temperatura al di sopra dei 60°C (83%) oppure con utilizzo di idropulitrice ad acqua calda (26%);
- fase di asciugatura al di fuori del locale di stagionatura con esposizione alla luce solare e senza adottare nessun sistema di protezione (76%).

Il lavaggio delle assi in legno avviene almeno una volta al mese (71%) e il 49% dei rispondenti ha dichiarato di effettuare in autocontrollo tamponi ambientali nel locale di stagionatura.

Nella Tabella 1 sono riportati i risultati dei tamponi ambientali, effettuati in aziende dove si applica la procedura di pulizia precedentemente descritta, nelle aziende estratte con campione casuale semplice. Per il parametro *Enterobacteriaceae* tutti i valori sono risultati inferiori ai limiti di rilevabilità (< 0,1 UFC/cm²); solo un campione è risultato avere un valore pari a 0,5 ufc/cm². Per il parametro carica batterica mesofila sono stati rilevati valori che vanno da 6 UFC/cm² a 5100 UFC/cm². La distribuzione dei risultati del parametro carica mesofila (Grafico 4) individua come valore mediano=31 ufc/cm², primo quartile=8,3 ufc/cm² e terzo quartile=160 ufc/cm² ed evidenzia come 4 esiti analitici siano stati superiori a 160 UFC/cm² contro 13 tamponi con valori uguale o inferiore a 160 UFC/cm².

	COMUNE AZIENDA	Enterobacteriaceae (ufc/cm ²)	Carica mesofila (ufc/cm ²)
1	Castellamonte	0,1	7,1
2	Ciconio	0,1	470
3	Favria	0,1	8,3
4	Valperga	0,1	55
5	Vico Canavese	0,1	5
6	Vico Canavese	0,1	110
7	Brosso	0,1	160
8	Vico Canavese	0,1	10
9	Vico Canavese	0,1	25
10	Alice superiore	0,1	442
11	Traversella	0,5	5100
12	Brosso	0,1	14
13	Borgofranco	0,1	6,6
14	Locana	0,1	31
15	Sparone	0,1	72
16	Piverone	0,1	710
17	Chialamberto	0,1	0,6

Tabella 1: esiti analitici dei prelievi effettuati dalle assi di stagionatura per la ricerca di Enterobacteriaceae e carica mesofila.

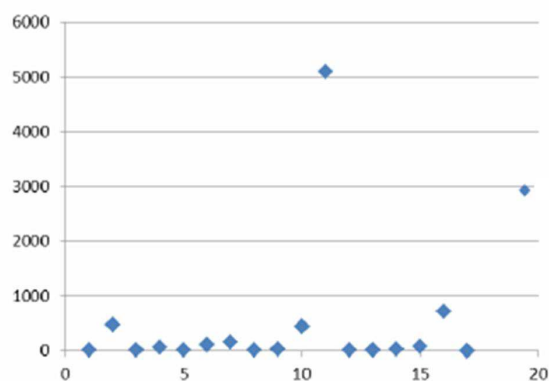


Grafico 4: distribuzione degli esiti della carica mesofila

DISCUSSIONE

L'indagine effettuata ci fornisce per la prima volta una rappresentazione della tipologia produttiva, delle modalità di stagionatura e della gestione igienico-sanitaria delle stagionature dei formaggi, delle aziende del settore lattiero-caseario situate sul territorio di competenza dell'ASL TO4. Il campione rappresenta particolarmente la realtà delle piccole aziende. Si tratta di caseifici aziendali o stagionature che distribuiscono prevalentemente a livello locale/regionale e che presentano, in termini di sicurezza alimentare, pericoli e rischi diversi rispetto alle aziende industriali. La maggioranza delle aziende producono formaggi a latte crudo stagionati dai 30 ai 60 giorni, principalmente Toma, in cantine di stagionatura e utilizzando ripiani di legno. L'utilizzo delle cosiddette "cantine di stagionatura" o grotte permette di mantenere costanti e controllare i parametri di temperatura e umidità, che possono influire sullo sviluppo di alcuni microrganismi patogeni. Questa soluzione però richiede molta cura e attenzione nella gestione dei locali e dei piani di stagionatura utilizzati ovvero richiede comunque l'applicazione di criteri di manutenzione e di pulizia dei locali, soprattutto delle superfici a contatto con il prodotto finale.

Gran parte degli OSA intervistati utilizza assi di legno per la maturazione dei formaggi confermando il dato bibliografico che le definisce come un elemento essenziale per attribuire al prodotto le caratteristiche organolettiche desiderate.² Il legno ben pulito favorisce ecosistemi microbici ricchi ed in grado di conferire un gusto e sapore straordinari. L'uso della plastica non consente di preservare queste caratteristiche.

In bibliografia ci sono pareri contrastanti sul rischio di contaminazione da *Listeria* delle produzioni a causa dell'uso del legno, in quanto tale materiale ha da un lato una certa capacità assorbente e dall'altro possiede proprietà inibenti la crescita microbica dovute alla sua natura. I batteri innocui presenti sulle superfici legnose (i cosiddetti "resident biofilm") sono responsabili infatti delle caratteristiche organolettiche tipiche dei formaggi e sembra siano in grado di fungere da competitori nei confronti di microrganismi patogeni: alcuni ceppi producono fattori antimicrobici che limitano lo sviluppo di batteri patogeni.⁵ Le condizioni di formazione del biofilm sono proprie di ogni singola produzione lattiero-casearia e variano da caseificio a caseificio.

Uno studio effettuato su 50 ripiani di legno di varie età (da 4 a 8 anni) provenienti da 8 caseifici diversi ha evidenziato come la fase della stagionatura del formaggio abbia un notevole impatto sulle proprietà fisico-chimiche delle assi in legno, mentre l'età delle assi non influenza tali parametri. I dati ottenuti da questo studio dimostrano la stabilità dei biofilm presenti sulle assi in legno.⁶

Studi effettuati da Mariani et al.⁷ e Zangerl et al.⁸ su superfici legnose a contatto con formaggio stagionato o in fase di stagionatura, rivelano cariche molto basse di *Listeria monocytogenes*, tali da non poter causare l'insorgere di un focolaio. Occorre infatti sottolineare come i focolai di *Listeria monocytogenes* sono da attribuire al consumo di formaggio fresco e non stagionato e come basse cariche di *Listeria monocytogenes* non siano sufficienti a causare un focolaio.⁽⁹⁾ La corretta gestione dei materiali in legno

ovvero la corretta manutenzione in buone condizioni e la pulizia periodica con acqua calda, disattivano completamente le cariche potenzialmente patogene.⁷

La procedura di pulizia delle assi di legno per la stagionatura dei formaggi maggiormente utilizzata nel nostro campione prevede: spazzolatura energica delle assi, lavaggio con acqua calda (temperatura al di sopra dei 60° C), asciugatura al di fuori del locale di stagionatura con esposizione alla luce solare.

In bibliografia, uno studio di Zangerl⁸ ha valutato la sopravvivenza di ceppi di *Listeria monocytogenes* inoculati su assi di abete in seguito alle procedure di deterzione con detergente alcalino a 50°C, spazzolatura e risciacquo con acqua calda a 50°C. Un'ulteriore fase di trattamento termico a 80°C per 5 minuti oppure a 65°C per 15 minuti ha abbattuto completamente le cariche di *Listeria monocytogenes*. I dati scientifici riportati in letteratura sembrano quindi suggerire che temperature di lavaggio sopra i 50°C e successiva esposizione delle assi in legno ai raggi solari garantiscano una certa sicurezza del prodotto.

I risultati dei tamponi ambientali rappresentano un primo dato da utilizzare per la valutazione di possibili limiti critici di riferimento utili a monitorare la corretta applicazione delle procedure di pulizia utilizzate, consentendoci di valutare da una parte il valore medio dei parametri e dall'altra un possibile criterio microbiologico da utilizzare nella valutazione dell'efficacia della pulizia delle assi di stagionatura in legno (utilizzate per la produzione di formaggio tipo toma in caseifici aziendali).

In bibliografia non si trovano molte indicazioni cui far riferimento per definire un criterio microbiologico da utilizzare in questo caso. Il documento Project for ISO 18593 "Enumeration of aerobic bacteria using contact plates or dipslide and swabs methods" Doc. ISO/TC 34/SC 9 N 374, March, 1999 individua una scala di valori per valutare il livello di pulizia delle attrezzature per alimenti (Tabella 2) mentre Osimani et al.⁽¹⁰⁾ definiscono come criterio di sanificazione accettabile la carica mesofila totale < 100 UFC/cm² per i tavoli in PVC e 150 UFC/cm² per i piani di lavoro delle carni.

Ambienti e attrezzature per alimenti	
Numero di microrganismi per piastra	Giudizio igienico
0 - 2	molto buono
3 - 9	buono
10 - 29	soddisfacente
30 - 90	discutibile
> 90	insoddisfacente

Tabella 2: criteri microbiologici (carica mesofila totale) per la valutazione delle superfici per alimenti

Poiché non ci sono studi che riguardino le assi in legno per la stagionatura di formaggio si sottolinea il risultato di questo campionamento evidenziando che il parametro *Enterobacteriaceae* è risultato inferiore ai limiti di rilevabilità in tutte le aziende tranne una, mentre 13 tamponi su 17 hanno dato valori di carica mesofila uguali o inferiori a 160 UFC/cm².

Il confronto con i criteri trovati in bibliografia è stato il riferimento per definire una prima possibile griglia (Tabella 3) di verifica delle procedure di lavaggio delle assi di stagionatura utilizzate in caseifici aziendali che producono formaggi stagionati tipo Toma e utilizzano la procedura di lavaggio indicata.

Parametro microbiologico	Limite
<i>Listeria monocytogenes</i>	< 1 ufc/cm ²
Enterobacteriaceae	< 160 ufc/cm ²
Carica batterica totale	Assente in 100 cm ²

Tabella 3: criteri microbiologici proposti per la verifica del lavaggio delle assi di stagionatura nei caseifici aziendali

A supportare questa differenza di valori può essere chiamata in causa la necessità di mantenere in vita un film microbico che permetta al prodotto tradizionale di sviluppare le proprie caratteristiche intrinseche. Tale dato costituisce un punto di partenza per successive indagini con una più larga numerosità campionaria.

CONCLUSIONI

Questo lavoro ha definito gli aspetti gestionali più importanti della stagionatura dei formaggi nei caseifici aziendali del Canavese e delle Valli di Lanzo evidenziando come il management delle superfici di stagionatura sia determinante per ottenere un prodotto sicuro, anche in realtà produttive piccole come queste. Le microimprese costituiscono la maggioranza della filiera casearia in Piemonte e devono, da un lato, fare i conti con costi gestionali ingenti e dall'altra con i criteri igienico sanitari stabiliti dalla legislazione vigente sulla sicurezza alimentare. Per questo è necessario standardizzare il più possibile le procedure igieniche anche in questo settore individuando dei criteri microbiologici che garantiscano sia la salute del consumatore finale che la sostenibilità delle microproduzioni tradizionali.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Neviani E., [Bottari B.](#), [Lazzi C.](#), Gatti M. New developments in the study of the microbiota of raw-milk, long-ripened cheeses by molecular methods: the case of Grana Padano and Parmigiano Reggiano. *Front Microbiol* 2013, 4(36): 1-14.
- ² Galinari E., Escarinao da N'Obrega J., De Andrade N.J., De Lucis Fortes Ferreira C.L.. Microbiological aspects of the biofilm on wooden utensils used to make a Brazilian artisanal cheese. *Braz J Microbiol* 2014, 45(2): 713-720
- ³ Scatassa M.L., Cardamone C., Miraglia V. et al Characterisation of the microflora contaminating the wooden vats used for traditional Sicilian cheese production. *Ital J Food Safety* 2015, 4(4509): 36-39
- ⁴ Hedge A. Survival of *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* on Wood and Plastic Surfaces. *J Microb Biochem Technol* 2015, 7 (4): 210-212
- ⁵ Didienne R., Defargues C., Callon C. et al. Characteristics of microbial biofilm on wooden vats ('gerles') in PDO Salers cheese. *Intern J Food Microbiol* 2012, 2: 91-101
- ⁶ Mariani C., Briandet R., Chamba J.F. et al. Biofilm ecology of wooden shelves used in ripening the French raw milk smear cheese Reblochon de Savoie. *Journal of Dairy Science* 2007, 90: 1653-1661.
- ⁷ Mariani C., Oulahal N., Chamba J.F. et al. Inhibition of *Listeria monocytogenes* by resident biofilms present on wooden shelves used for cheese ripening. *Food Control* 2011, 22: 1357-1362
- ⁸ Zangerl P., Matschweiger C., Dillinger K., Eliskases-Lechner F. Survival of *Listeria monocytogenes* after cleaning and sanitation of wooden shelves used for cheese ripening *European J. of Wood and Wood Products* 2010, 68: 415-419.
- ⁹ A.A. V.V. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015. *EFSA J* 2015, 13 (12): 76-84
- ¹⁰ Osimani A., Garofalo C., Clementi F., Tavoletti S., Aquilanti L. Bioluminescence ATP Monitoring for the Routine Assessment of Food Contact Surface Cleanliness in a University Canteen. *Int J Environ Res Public Health* 2014, 11(10): 10824-10837