



INSERTO

# lab

76

• *Analisi  
microbiologiche  
alla base  
della sicurezza del latte  
e dei suoi derivati*

# Analisi microbiologiche alla base della sicurezza del latte e dei suoi derivati

76

*Sicurezza di processo, analisi e controlli microbiologici rigorosi, ecco le parole chiave per garantire ai consumatori la qualità del latte e dei prodotti lattiero-caseari. lab ha affrontato l'argomento con Stefania Arioli, Ricercatore presso il Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente (DeFENS) dell'Università degli Studi di Milano.*

a cura di Giovanni Abramo

Biologo



**Stefania Arioli**, Ricercatore presso il Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente (DeFENS) dell'Università degli Studi di Milano.

**ab: Contaminazione microbiologica del latte e dei suoi derivati. Quali sono le specie batteriche interessate?**

**Stefania Arioli:** La contaminazione microbiologica del latte (vaccino od ovino) è principalmente una contaminazione di tipo ambientale che deriva dalla stalla, dalla sala di mungitura e dall'epidermide della mammella. I microorganismi coinvolti non sono necessariamente microorganismi patogeni per l'uomo, ma sono responsabili della qualità del latte e della durata della sua conservazione. Lo sviluppo di questi microorganismi nel latte porta ad alterazioni del prodotto dovute ad attività di degradazione della frazione proteica e alla produzione di acidi organici a scapito del lattosio contenuto nel latte.

I microorganismi comunemente presenti nel latte crudo (ovvero quello che non ha subito nessun trattamento termico se non il raffreddamento a 4 °C dopo la mungitura), sono per lo più saprofiti tipici delle mucose dell'animale ed eventualmente di origine fecale, oltre a batteri di origine ambientale. Tra i batteri più presenti abbiamo quelli appartenenti alla famiglia delle *Micrococcaceae* e, a causa della refrigerazione, si selezionano batteri in grado di tollerare e svilupparsi a temperature basse come quelle di frigorifero. Tra questi quelli appartenenti ai generi *Pseudomonas*, *Shewanella*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Serratia*, *Enterobacter* e *Citrobacter*. I microrganismi patogeni eventualmente presenti nel latte possono essere *Brucella* spp, *Mycobacterium tuberculosis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Listeria monocytogenes*, alcuni ceppi di *Escherichia coli*, salmonelle e *Coxiella burnetii*. Altre specie patogene, quali *Clostridium botulinum* e *Clostridium perfringens* sono invece più raramente associate a questa matrice alimentare.

Altri batteri associati al latte crudo sono quelli comunemente chiamati "batteri lattici", per lo più di origine ambientale e associati a matrici vegetali (piante erbacee) che svolgono invece un vero e pro-

prio ruolo tecnologicamente utile in tutte le produzioni casearie che utilizzano latte crudo. Si pensi a formaggi come la Fontina, vari formaggi di malga e di alpeggio o formaggi come il Grana Padano, il Parmigiano Reggiano, che subiscono la cottura della pasta e una stagionatura media e lunga e molti altre produzioni di eccellenza italiane.

Nei formaggi che non utilizzano latte crudo di partenza, batteri lattici opportunamente selezionati vengono aggiunti al latte trattato termicamente per garantire l'avvio di un processo fermentativo che porterà a una svariata tipologia di formaggi, dalle mozzarelle alle crescenze e ai formaggi erborinati (Gorgonzola, Camembert), nei quali vengono aggiunte anche ceppi selezionati di muffe appartenenti alla specie *Penicillium roqueforti*.

I batteri lattici più noti sono quelli utilizzati per la produzione di yogurt e, nello specifico, *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, ma molte altre specie, tra le quali *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus casei* e *Lactobacillus helveticus* sono importanti in molte altre produzioni casearie.

**lab: La massima sicurezza di processo e una qualità del prodotto costantemente alta sono le regole dell'industria alimentare e in particolare nelle centrali del latte, nei caseifici ecc. Quali sono le attività o le procedure che può elaborare e proporre un laboratorio microbiologica e con quali risultati?**

**SA:** Le tecnologie utilizzate per la stabilizzazione microbiologica del latte consistono principalmente in trattamenti termici e trattamenti di microfiltrazione. I trattamenti termici sono la pastorizzazione e il trattamento UHT (Ultra Heat Treatment). Nel primo caso, si utilizzano temperature di almeno 71,7 °C per un tempo di 15 secondi. Il trattamento UHT prevede invece l'impiego di temperature più elevate (135-150 °C) per tempi brevi (1-4 secondi). Le due tipologie di trattamento termico avranno effetti diversi sulla stabilizzazione microbiologica del latte.

La pastorizzazione ha infatti lo scopo di inattivare i batteri patogeni che si trovano nel latte. Nel contempo, riduce considerevolmente il numero di microrganismi ambientali presenti, garantendo la conservabilità del latte per periodi di 3-7 giorni alla temperatura di frigorifero. Il latte pastorizzato non è quindi da considerare un latte sterile, ma un latte sicuro per il consumatore e un latte che ha mantenuto le sue caratteristiche sensoriali e nutrizionali ai livelli più elevati.



Di contro, un latte che ha subito un trattamento termico UHT, è un latte in cui si è ottenuta un'inattivazione di tutti i microorganismi presenti, comprese le forme fisiologicamente non attive (le spore) nelle quali alcune specie microbiche possono trovarsi. A causa di questo più energico trattamento termico, il latte UHT può essere conservato più a lungo (diversi mesi) a temperatura ambiente, anche se, a differenza del latte pastorizzato, ha perso molte delle sue caratteristiche sensoriali e, in parte, nutrizionali. Il trattamento di microfiltrazione consente invece, per azione meccanica, la rimozione della componente microbica in funzione delle sue dimensioni. Di fatto, il latte ad alte pressioni viene fatto passare attraverso filtri i cui pori sono di diametro inferiore a quello delle cellule batteriche. Il latte microfiltrato ha di conseguenza una maggiore conservabilità a 4 °C, ma anche in questo caso non si può considerare sterile. Vale la pena ricordare, inoltre, che la filtrazione non agisce su enzimi e molecole che sono rilasciate dai microorganismi nel latte e che possono agire limitandone il suo periodo di conservazione. I laboratori di microbiologia applicano le linee guida ministeriali per controllare il livello della carica microbiologica dal ricevimento alle centrali del latte alla fase successiva ai trattamenti termici. Il latte fre-

sco pastorizzato o UHT non è certo da considerarsi un alimento a rischio per la salute dei consumatori. In merito ai derivati del latte, formaggi, yogurt e lattici fermentati, la sicurezza microbiologica dipende strettamente dal processo produttivo e dalle caratteristiche del prodotto.

Yogurt e lattici fermentati, a causa del loro pH acido conseguente alla fermentazione svolta dai batteri lattici, presentano pochi rischi per la salute del consumatore, poiché i bassi valori di pH che li caratterizzano non consentono lo sviluppo di microorganismi patogeni. Di contro, diverse tipologie di formaggi, a causa della tecnologia di produzione e della durata della stagionatura, possono rappresentare un terreno favorevole allo sviluppo di microorganismi patogeni; di conseguenza, i livelli di controllo e le procedure da adottare durante la caseificazione saranno diverse in funzione della tipologia di prodotto. Ad esempio, un formaggio a lunga stagionatura come il Parmigiano Reggiano o il Grana Padano non rappresentano di certo un rischio, poiché la lunga stagionatura e i bassi livelli di acqua libera nel prodotto impediscono lo sviluppo e il mantenimento in condizioni vitali dei microorganismi patogeni comunemente associati al latte e ai suoi derivati.

Formaggi con stagionature più brevi, come il Gor-

gonzola e il Taleggio, caratterizzati da livelli di acqua libera più elevati e da pH subacidi, sono invece più soggetti a contaminazioni da parte di microrganismi patogeni e, nel caso specifico, di *Listeria monocytogenes*. Ne consegue che l'ambiente di produzione di queste tipologie di formaggi è un ambiente in cui si lavora in presenza di aria filtrata, con un rigoroso controllo delle temperature nelle diverse fasi del ciclo produttivo e ai massimi livelli di controllo e mantenimento delle condizioni igieniche nei diversi ambienti di lavoro. Queste condizioni produttive estremamente controllate, insieme a frequenti controlli e verifiche microbiologiche sui prodotti stessi, hanno permesso di ridurre considerevolmente il rischio di contaminazione da parte di microrganismi patogeni in queste tipologie di formaggi.

**lab: Crescendo nei mercati la domanda di tracciabilità dei prodotti e dei lotti di produzione, l'automazione e strumentazione saranno sempre più decisive per la conservazione dei dati, in particolare quelli sull'andamento della temperatura nelle celle frigorifere al fine di garantire la catena del freddo, ma anche per risalire alle cause di eventuali anomalie o non conformità segnalate sul prodotto e gestire al meglio le criticità. Secondo Lei, tutto ciò è vero e quali sono considerazioni in merito al latte e ai suoi derivati, quanto l'automazione dei processi può aiutare ad arrivare a prodotti sempre più sicuri ?**

**SA:** Innanzi tutto, è opportuno chiarire che la "rintracciabilità" dei prodotti non è una domanda dei mercati ma un obbligo di legge a partire dal 2002 (Regolamento Ce 178/2002 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 28 gennaio 2002). Grazie all'applicazione di questo Regolamento, viene introdotto il principio fondamentale di un approccio integrato di filiera che evolve fino all'entrata in vigore del cosiddetto "Pacchetto Igiene" il 1° gennaio 2006, con cui cambiano definitivamente le regole comunitarie sull'igiene e il controllo ufficiale degli alimenti.

I principi generali sui quali verte la legislazione comunitaria sono controlli integrati lungo tutta la catena alimentare, interventi basati sull'analisi del rischio, la responsabilità primaria dell'operatore del settore per ogni prodotto da lui realizzato, trasformato, importato, commercializzato o somministrato, la rintracciabilità dei prodotti lungo la filiera e il consumatore come parte attiva della

sicurezza alimentare. L'applicazione dei suddetti Regolamenti è stata fondamentale nel garantire un elevato livello di sicurezza dei consumatori nei confronti di possibili fenomeni di intossicazione, infezioni e tossinfezioni alimentari.

Per rendersi conto dell'efficacia dei protocolli conseguenti all'applicazione dei Regolamenti di cui sopra, è sufficiente prendere atto dell'elevato numero prodotti ritirati dal commercio (con segnalazione precisa dei lotti di produzione) negli ultimi mesi, a seguito di analisi che ne hanno dichiarato la loro non conformità. Il fatto stesso che ci siano segnalazioni e ritiri è chiaramente un indice che il sistema di controllo per la sicurezza alimentare funziona, ove correttamente applicato. E sicuramente l'Italia è uno dei Paesi europei in cui i controlli sono più efficienti. Inoltre, per rispondere alla seconda parte della sua domanda, sicuramente l'automazione e l'informatizzazione rendono tutte le informazioni legate al processo produttivo di latte e derivati più rapidamente accessibili e meno soggette a errori da parte degli operatori.

**lab: A che punto siamo in Italia per l'industria lattiero-casearia?**

**SA:** L'industria lattiero-casearia italiana è una realtà molto frammentata per ciò che riguarda i piccoli e medi produttori e con grossi marchi sotto la gestione di aziende non sempre italiane. In termini di sicurezza microbiologica e di conservabilità dei prodotti, vi è una forte tendenza allo sviluppo e all'applicazione di pratiche definite di bioconservazione (dall'inglese *biopreservation*) in cui, lo sviluppo di microrganismi alterativi (cioè non pericolosi per l'uomo ma in grado di danneggiare il prodotto, come ad esempio lo sviluppo di muffe sulla superficie di una crescenza o di uno yogurt) e il controllo di microrganismi patogeni vengono garantiti dall'azione di altri microrganismi, solitamente batteri lattici, attraverso meccanismi di competizione nutrizionale e di colonizzazione e/o di produzione di molecole ad azione antimicrobica. In questo modo, la sicurezza microbiologica del prodotto caseario viene garantita attraverso processi naturali che portano anche a una limitazione dell'impiego di agenti sanificanti le superfici e gli ambienti stessi di produzione. La selezione di opportuni ceppi di batteri lattici, utilizzati nell'avvio del processo di fermentazione per la produzione di yogurt e latti fermentati, ha consentito inoltre di ottenere prodotti a ridotto contenuto di materia grassa o a ridotto contenuto di lattosio.