FOCUS

• **Stefano Cattaneo*, Milena Brasca§**
* DeFENS, Università degli Studi di Milano
§ Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari – UT di Milano, Consiglio Nazionale delle Ricerche

Formaggi naturalmente privi di lattosio: **il caso del Salva Cremasco**

I risultati di uno studio che ha analizzato la presenza di lattosio nel formaggio pronto per la commercializzazione, ossia dopo 75 giorni di stagionatura

La componente glucidica del latte (circa 5g/100mL) è rappresentata per il 98% dal lattosio, un disaccaride costituito da glucosio e galattosio, la cui unica fonte in natura è il latte e la cui presenza riveste una notevole importanza sia dal punto di vista nutrizionale che tecnologico. Considerando il primo di questi due aspetti e tralasciando in questa sede le implicazioni tecnologiche, nel corso degli anni il consumatore di derivati del latte ha assunto sempre più un comportamento sensibile verso l'assunzione di lattosio e dunque una particolare attenzione verso il contenuto di questo zucchero nei diversi prodotti lattieri. Questo atteggiamento è stato dettato dal notevole incremento di manifestazioni di intolleranza al lattosio, anche se, va sottolineato, a volte non supportate da un'opportuna diagnosi clinica.
Si è dunque assistito a una progressiva e continua realizzazione e commercializzazione di derivati lattieri delattosati, comprendenti le diverse categorie di latte alimentare, lo yogurt, il burro, alcune tipologie di formaggio e il latte in polvere.

Il lattosio in etichetta

Le indicazioni sull'assenza di lattosio o sulla sua presenza in ridotte quantità sono disciplinate dal regolamento (UE) 1169/2011 relativo all'etichettatura degli alimenti e alle informazioni da fornire ai consumatori, comprese quelle indirizzate agli intolleranti. Tali indicazioni, che attualmente possono risultare non perfettamente coincidenti nei diversi Paesi europei, rappresentano informazioni fornite volontariamente sulla base delle condizioni definite, in Italia, nelle

note DGSAN 27673 del 7/7/2015 e 31769 del 4/8/2016. In particolare, la dicitura “senza lattosio” può essere impiegata per latte e prodotti lattiero-caseari che presentino un tenore residuo di lattosio inferiore a 0,1 g/100 g o mL. Per utilizzare la predetta indicazione, i prodotti in questione devono riportare in etichetta l’informazione sulla specifica soglia residua di lattosio con modalità del tipo “meno di...”.
Per fornire ai consumatori un’informazione nutrizionale più completa relativa all’eventuale presenza di zuccheri nei prodotti delattosati, “senza lattosio” o “a ridotto tenore di lattosio”, va riportata in etichetta anche una indicazione del tipo “il prodotto contiene glucosio e galattosio in conseguenza della scissione del lattosio”. Con la nota DGSAN 24708 del 16/6/2016, il ministero della Salute ha specificato che nei prodotti lattiero-caseari in cui l’usuale processo di produzione porta all’eliminazione del lattosio, può essere riportata in etichetta l’indicazione “naturalmente privo di lattosio” qualora il contenuto residuo di lattosio sia inferiore a 0,1 g/100g. Considerando che i prodotti lattiero-caseari possono essere una fonte di galattosio, derivante dall’idrolisi del lattosio, a tutela dei soggetti galattosemici, la stessa nota specifica che è necessario riportare in etichetta, oltre al tenore residuo di lattosio con modalità del tipo “meno di...”, anche un’indicazione del tipo “contiene galattosio” ovvero, quando quantificato, un’indicazione del tipo “contiene galattosio in quantità inferiori a...”.
Il processo tecnologico adottato per la delattosazione del latte e dei suoi derivati si è basato, almeno inizialmente, esclusivamente sull’impiego della lattasi, enzima in grado di scindere il lattosio nei due monosaccaridi costitutivi. Oggi, la delattosazione enzimatica può essere affiancata da processi di filtrazione tangenziale su membrana in grado di allontanare parte sia del lattosio che di glucosio e galattosio derivanti dalla idrolisi enzimatica del disaccaride. Nell’ambito del comparto dei formaggi, accanto ai formaggi delattosati mediante l’impiego di lattasi, è possibile evidenziare la presenza di alcune tipologie che contengono lattosio in quantità inferiori a 0,1%, ottenuti senza il ricorso di enzimi coadiuvanti. Si tratta pertanto di prodotti che derivano da un processo di caseificazione, condotto in condizioni tali da determinare lo spontaneo allontanamento e metabolizzazione del lattosio inizialmente presente nel latte.

Caseificazione e delattosazione

È opinione piuttosto comune ritenere la stagionatura del formaggio il passaggio fondamentale in grado di assicurare la completa metabolizzazione del lattosio da parte dei batteri lattici. Tale concezione deriva dalle numerose evidenze riportate in letteratura relative ai formaggi stagionati che confermano l’assenza di lattosio nei campioni a fine stagionatura. Per inciso, si noti che la presenza di lattosio, ma anche di glucosio e galattosio residui, durante la stagionatura assumerebbe una connotazione negativa anche dal punto di vista tecnologico, considerando che composti fermentescibili come gli zuccheri potrebbero essere metabolizzati da microrganismi anticaseari con conseguente sviluppo di difetti nel formaggio.
In realtà, diversi studi hanno evidenziato come fasi tecnologiche diverse dalla stagionatura e non sempre specifiche ed esclusive dei formaggi stagionati, possano giocare un ruolo decisivo nel determinare il contenuto finale di lattosio nel formaggio. Devono essere considerate in questo contesto tutte le pratiche tecnologiche di gestione del coagulo in caldaia condotte per regolare la quantità di siero presente nella cagliata all’estrazione, ma anche l’andamento della sineresi durante la stasi in fascera delle forme.
È, infatti, evidente come il livello di lattosio dipenda dalla quantità di siero ancora presente nel formaggio, considerando come questo zucchero, presente in soluzione nella fase acquosa del formaggio, ne segua il destino. Pertanto, tutte le operazioni tecnologiche quali la rottura del coagulo in porzioni di piccole dimensioni, il trattamento termico della cagliata e l’acidificazione a opera dei batteri dell’innesto che, nelle sue fasi iniziali si verifica già in caldaia, concorrono a promuovere la delattosazione del formaggio.
L’acidificazione del coagulo concorre a determinare la riduzione del tenore di lattosio seguendo due percorsi tra loro interconnessi: una via diretta, costituita dalla trasformazione del lattosio in acido lattico, e una indiretta costituita dall’effetto favorente che l’abbassamento di pH ha sulla contrazione del coagulo

promuovendo di conseguenza l'allontanamento del siero. A questo proposito, un ulteriore aspetto da considerare riguarda i diversi batteri lattici utilizzati in caseificazione, soprattutto in relazione alla loro differente capacità acidificante. Questa caratteristica del metabolismo batterico, peculiare per ceppi batterici diversi, influenza l'andamento e l'entità dell'acidificazione non solo nel corso della lavorazione in caldaia, ma soprattutto durante la successiva stasi in fascera del formaggio. Nel corso di questa fase del processo di caseificazione, i batteri dell'innesto attuano una fermentazione lattica che porta alla metabolizzazione del lattosio residuo con produzione di acido lattico, la cui rapidità è funzione, oltre che della tipologia di microrganismo, come appena sopra riportato, delle condizioni di temperatura della forma e dell'ambiente. L'abbassamento del valore di pH, che si verifica nel formaggio in seguito all'accumulo di acido lattico, determina un ulteriore spurgo di siero con conseguente allontanamento del lattosio. Recenti sperimentazioni hanno evidenziato come l'impiego di *Lactobacillus helveticus* quale microrganismo dominate dell'innesto comporti la completa metabolizzazione del lattosio durante la stasi in fascera del formaggio.
Questo microrganismo è infatti caratterizzato da un'elevata capacità acidificante, oltre che proteolitica, e viene in genere utilizzato per i formaggi a pasta dura dove si deve perseguire un'importante sineresi del coagulo.

Il Salva Cremasco

Un'indagine sul formaggio Salva Cremasco che ha coinvolto tutti i produttori di questo formaggio DOP condotta presso il Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente (DeFENS) dell'Università degli Studi di Milano, ha avuto come obiettivo quello di verificare la presenza di lattosio nel prodotto pronto per la commercializzazione, ossia dopo 75 giorni di stagionatura.
La determinazione analitica degli zuccheri residui è stata effettuata mediante HPLC con rilevamento mediante indice di rifrazione. Se applicata con un rifrattometro opportunamente equilibrato e termostatato, questa tecnica di rilevamento consente di ottenere, contrariamente a quanto a volte riportato in letteratura, una risposta stabile e permette di rilevare livelli di lattosio ≥ 0,01g/100g di formaggio, dunque ampiamente al di sotto della soglia (0,1g/100g) adottata in Italia e che definisce un formaggio naturalmente privo di lattosio.
La valutazione dei livelli di lattosio si è svolta in due periodi diversi, a una distanza temporale di due anni e ha coinvolto i 6 produttori di Salva Cremasco DOP.
Le evidenze emerse dalle due prove sono completamente sovrapponibili e i risultati ottenuti hanno evidenziato come tutti i campioni analizzati siano caratterizzati da livelli di lattosio residuo inferiori a 0,1g/100g. Di conseguenza tali campioni di Salva Cremasco DOP possono essere definiti naturalmente privi di lattosio.
Alla luce di quanto esposto nel precedente paragrafo e al fine di poter stabilire un legame tra processo di caseificazione a Salva Cremasco e la completa rimozione e metabolizzazione del lattosio, occorre far riferimento alle informazioni tecnologiche riportate nel disciplinare di produzione e riassunte in tabella 1. Da queste è possibile desumere

che l'obiettivo delle operazioni di lavorazione in caldaia sia quello di ottenere una cagliata in grado di spurgare un consistente volume di siero, sia direttamente in caldaia, soprattutto in seguito alla rottura del coagulo abbastanza spinta e protratta fino a ottenere particelle di piccole dimensioni paragonabili a quelle di una nocciola, che durante la stasi in fascera che può durare fino a 16 ore a una temperatura che può raggiungere i 29 °C.

Possiamo dunque affermare che, nel Salva Cremasco DOP, la combinazione di fattori quali l'acidificazione della cagliata a opera dello starter, l'allontanamento dal coagulo del lattosio determinato da una consistente sineresi, la sua metabolizzazione durante la stasi in fascera e il seguente periodo di stagionatura determinino livelli di lattosio inferiori al limite di quantificazione della tecnica analitica applicata.

Considerazioni a parte devono essere fatte riguardo la presenza di galattosio residuo. Come sopra ricordato a tutela dei soggetti galattosemici la nota DGSAN 24708 prevede, che accanto al claim riguardante il lattosio, siano riportate informazioni concernenti la presenza di galattosio. In ciascuna delle due indagini effettuate, sono stati riscontrati due formaggi contenenti questo monosaccaride derivante dall'idrolisi del lattosio a opera delle lattasi dei batteri lattici (0,17±0,03 e 0,37±0,02 g/100g nel primo periodo di analisi e 0,03±0,01 e 0,53±0,02 g/100g nella seconda fase). Occorre precisare che questo zucchero viene difficilmente metabolizzato dai batteri lattici e solo alcuni di essi, quali per esempio *Lactobacillus helveticus, Lb. paracasei, Lb. rhamnosus, Lactococcus lactis, Pediococcus acidilactici, Pd. pentosaceus* posseggono questa capacità metabolica. Diversamente, *Streptococcus thermophilus* e *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, specie batteriche il cui impiego è molto diffuso nei formaggi di questa tipologia, non sono in grado di utilizzare il galattosio.

A questo proposito, il disciplinare di produzione del Salva Cremasco prevede l'impiego di "un innesto naturale o selezionato proveniente e ottenuto da ceppi autoctoni prodotti nell'area di produzione" del Salva.

Tabella 1. Le principali caratteristiche tecnologiche del processo di caseificazione a Salva Cremasco DOP

- Latte crudo o pastorizzato
- Innesto naturale o selezionato autoctono
- Coagulazione con caglio di vitello (32-40 °C in 10-20 min.)
- Rottura del coagulo a dimensione di nocciola
- Stufatura a 21-29 °C UR=80-90% per 9-16 h
- Salatura a secco o in salamoia
- Stagionatura a 2-8 °C, UR=80-90% per minimo 75 gg su assi di legno
- Lavaggi e spazzolatura della crosta

È dunque evidente come alcuni produttori utilizzino innesti che non sono costituiti da microrganismi in grado di fermentare il galattosio e come l'obiettivo di ottenere un formaggio definibile privo di galattosio, sia perseguibile, oltre che tenendo presente gli aspetti tecnologici sopra trattati, effettuando una scelta di microrganismi dell'innesto in grado di utilizzare entrambi i monosaccaridi costitutivi del lattosio. ■

Bibliografia essenziale

Pellegrino L., Battelli G., Resmini P., Ferranti P., Barone F., Addeo F. (1997). Effects of heat load gradient occurring in moulding on characterization and ripening of Grana Padano. Lait, 77, 1-12.

Monti L., Negri S., Meucci A., Stroppa A., Galli A., Contarini G. (2017). Lactose, galactose and glucose determination in naturally "lactose free" - hard cheese: HPAEC-PAD method validation. Food Chemistry, 220, 18-24.

Portnoi P.A., MacDonald A. (2009). Determination of the lactose and galactose content of cheese for use in the galactosaemia diet. Journal of human nutrition and dietetics, 22, 400-408.

Høier, E., Janzen, T., Rattray, F., Sørensen, K., Børsting, M. W., Brockmann, E., & Johansen, E. (2010). The production, application and action of lactic cheese starter cultures. Technology of cheesemaking, 166.

Poltronieri, P. (Ed.). (2017). Microbiology in Dairy Processing: Challenges and Opportunities. John Wiley & Sons.