

# **Progetto FILATVE: Ottimizzazione della Produzione e Confezionatura di Formaggi**

Lo scopo del progetto era quello di dotare gli operatori della filiera lattiero casearia del Veneto di strumenti conoscitivi, ad un tempo aggiornati ed adattati alla specifica realtà della zootecnia regionale, per gestire nel modo più accurato la qualità e la valorizzazione dell'intero processo produttivo. Di seguito le linee di ricerca affrontate e i principali risultati.

## **1. Definizione di una carta territoriale della qualità e della caseificabilità del latte in Veneto.**

Lo scopo di questa linea di ricerca era quello di verificare ed individuare l'esistenza di una differenziazione a livello spaziale della qualità del latte prodotta nel territorio Veneto. Questo allo scopo sia di caratterizzare il territorio e prevedere una diversificazione della destinazione del latte in funzione della qualità, sia di individuare le aree dove viene prodotto un latte con caratteristiche meno ottimali. Sono stati utilizzati i dati di analisi qualità (analisi di % di grasso, proteina, cellule somatiche e carica batterica fatte nel latte di massa in media 2 volte al mese per azienda) e quantità di latte consegnato di 5 caseifici coinvolti nel progetto prendendo come riferimento un periodo di 12 mesi (ottobre 2008 – settembre 2009). Inoltre nel periodo giugno 2008 a settembre 2009 sono state fatte ad intervallo periodico analisi lattodinamografiche (LDG) in 575 aziende campione dei 5 caseifici coinvolti. Sono state ricavate le coordinate geografiche delle singole aziende attraverso l'indirizzo dell'allevamento e utilizzando il software Google Earth®.

Una volta rilevate le coordinate di longitudine e latitudine di ogni azienda è stato utilizzato un sistema informatico G.I.S. (ESRI, ArcGIS 9.2®) per la collocazione degli allevamenti nella mappa della regione Veneto. Questo tipo di analisi aiuta a comprendere dove sono localizzate le zone dove si produce mediamente un latte con più favorevoli caratteristiche per la trasformazione casearia e nell'ipotesi di avere la possibilità di differenziare i giri di raccolta identifica i cluster di aziende con caratteristiche diverse. Questo inoltre può essere utile per individuare le aree dove si dovrebbero concentrare gli sforzi per migliorare le caratteristiche del latte con interventi di tipo strutturale e di assistenza tecnica.

## **2. Studio dell'effetto dell'attitudine casearia del latte sulla resa.**

La capacità di coagulazione del latte è un fattore importante per il latte che viene trasformato in formaggio. Il latte che presenta un'ottimale attitudine alla coagulazione presamica è in grado di assicurare il raggiungimento degli obiettivi primari del processo di coagulazione: la massimizzazione della resa

industriale della trasformazione casearia e l'ottenimento di una massa caseosa adeguatamente ed uniformemente disidratata. Per verificare l'effetto dell'attitudine casearia sulla resa in formaggio sono state effettuate prove di caseificazione nei caseifici coinvolti nel progetto. Le prove hanno visto una precedente suddivisione delle aziende all'interno di ciascun caseificio. La suddivisione avveniva successivamente all'ultima analisi LDG definendo 2 gruppi di aziende di potenziale "Alta resa" e "Bassa resa" in base alla migliore o peggiore attitudine casearia. Nei giorni di prova veniva raccolto e stoccato il latte separatamente per i due gruppi di aziende. I due tipi di latte per ciascun caseificio venivano trasformati con lo stesso protocollo di caseificazione prevedendo la raccolta di campioni di latte di massa in caldaia, di siero, la pesatura del formaggio e la il campionamento di un campione di forme di formaggio a 20 giorni di stagionatura per Asiago e Caciotte. Esisteva una differenza significativa tra i due tipi di latte in quasi tutti i caseifici anche per quanto riguarda il contenuto di grasso, proteina, caseina e cellule somatiche con parametri più idonei per la caseificazione nel latte definito Alta resa.

Per quanto riguarda la resa in formaggio si è riscontrata una differenza significativa tra i due tipi di latte in tutte le prove dimostrando che la divisione tra i due gruppi di aziende ha permesso di ottenere rese differenti. Nella analisi del formaggio in Asiago e caciotte si riscontra in linea generale un'umidità maggiore nel formaggio ottenuto da latte identificato come Bassa resa, con un contenuto di sale superiore e percentuali di grasso e proteina inferiore. Questo potrebbe essere dovuto ad un scorretto spurgo del siero nel latte a bassa resa. In tutte le prove la suddivisione nei due tipi di latte ha influito statisticamente nella resa casearia. I due tipi di latte si differenziavano però in quasi tutti i caseifici sia per l'attitudine casearia che per la quantità di grasso e proteina. Dato il numero esiguo di dati è stato possibile verificare l'effettivo effetto dell'attitudine casearia sulla resa a parità degli altri fattori solamente nelle prove di grana dove si avevano a disposizione i dati di 96 caldaie. Questo studio ha permesso di verificare in Grana l'effetto dell'attitudine casearia sulla resa, e negli altri formaggi come la divisione delle aziende per questo parametro porta a differente resa in formaggio.

### **3. Valutazione e valorizzazione della resa casearia.**

Questo punto aveva l'obiettivo di analizzare gli attuali sistemi di pagamento latte qualità. Ai caseifici coinvolti è stato chiesto di fornire il sistema di pagamento latte qualità in vigore. Per quanto riguarda il contenuto di grasso e proteina tutti i caseifici considerano un soglia neutrale e un aumento e decremento lineare del prezzo con lo scostamento delle analisi sul latte da questa soglia. Per il grasso il valore non è molto differente e va da un minimo di 0,0014 € per punto decimale a 0,0020 €. Per quanto riguarda la proteina la differenza è più marcata e va da un minimo di 0,0042 € per punto decimale a 0,010 €.

Dato che per quanto riguarda le cellule somatiche e carica batterica la penalità non è lineare all'aumento del valore di analisi ma va in funzione di soglie che possono essere molto diverse tra i caseifici si è

proceduto, utilizzando i dati reali di analisi qualità, di trovare una curva di regressione non lineare che stimasse l'andamento del prezzo del latte in funzione delle cellule somatiche e carica batterica.

Per quanto riguarda le cellule somatiche 3 sistemi di pagamento hanno un andamento simile della penalità, mentre un sistema di pagamento penalizza con più forte intensità i livelli di cellule superiori al limite di legge di 400.000. Analizzando la penalità applicata alla carica batterica, questa risulta più differenziata tra i caseifici.

#### **4. Nuove tecnologie finalizzate alla riduzione di conservanti in pasta ed in crosta dei formaggi.**

La presente attività progettuale si poneva come principale obiettivo la messa a punto e l'applicazione di nuove tecnologie finalizzate alla riduzione dell'impiego di conservanti chimici nella produzione di formaggi. In alcune aziende, inoltre, prima di procedere all'eventuale applicazione delle nuove tecnologie, sono stati avviati studi di shelf-life in prodotti sia freschi che stagionati allo scopo di individuare gli attributi di qualità microbiologica, chimica e sensoriale che condizionano conservabilità e shelf-life del prodotto.

Lo sviluppo in superficie di muffe e lieviti è un fenomeno alterativo a cui sono soggetti durante la loro conservazione o maturazione sia i formaggi a medio-lunga stagionatura che i formaggi freschi. Recenti studi hanno individuato nell'ambito dei batteri lattici presenti nei formaggi durante la stagionatura la presenza di ceppi in grado di rallentare o prevenire lo sviluppo di diversi lieviti e muffe appartenenti alle specie comunemente responsabili di alterazioni negli alimenti.

La prima parte del lavoro ha previsto lo studio dell'attività antifungina di 35 ceppi di *L. plantarum* appartenenti alla collezione microbica di Veneto Agricoltura ed isolati da diverse matrici alimentari sia di origine animale che vegetale. Tali ceppi sono stati testati in laboratorio nei confronti di diverse specie di muffe e lieviti, tra cui anche muffe isolate in caseificio nel corso del presente progetto appartenenti alla specie *Penicillium camemberti/caseifulvum* e al genere *Cladosporium*.

I formaggi sono stati stagionati e durante la stagionatura è stata controllata visivamente l'eventuale crescita di muffe. I risultati ottenuti evidenziano un'interessante attività antagonista del ceppo comunque variabile in relazione alle tipologie di muffe presenti in caseificio e alla tipologia di formaggio trattato. I diversi generi e specie di muffe possono infatti dare risposte diverse, anche in termini quantitativi, ai metaboliti antifungini prodotti dai batteri lattici. Una ridotta efficacia dei metaboliti antifungini può essere inoltre spiegata con una presenza eccessiva di muffe sulla superficie del formaggio rispetto alla quantità di metabolita antifungino disponibile, per cui risulta comunque fondamentale ridurre il carico iniziale di muffe e lieviti presenti in superficie al formaggio. In questo contesto, la qualità dell'aria e degli ambienti, così come le cure di magazzino, i periodici rivoltamenti e spazzolature, la qualità microbiologica della salamoia rivestono sicuramente un'importanza notevole per una corretta gestione del problema in caseificio.

## 5. Studio della problematica della shelf-life in diverse tipologie di formaggio.

Il problema della shelf-life dei prodotti lattiero-caseari ed in particolare gli aspetti legati alla possibilità di ridurre la velocità di decadimento qualitativo dei formaggi confezionati rappresentano una questione di grande importanza per l'industria lattiero casearia. L'estensione della shelf-life è sicuramente un obiettivo stringente sia per i produttori di formaggi freschi, formaggi che date le loro caratteristiche di umidità, hanno una conservabilità molto limitata, sia per i produttori di formaggi a medio-lunga stagionatura e per i magazzini di stagionatura.

La sperimentazione ha quindi previsto:

- 1) la individuazione nei diversi prodotti di alcuni attributi di qualità che potrebbero condizionare la qualità e la shelf-life dei formaggi freschi
- 2) lo studio della variazione degli attributi di qualità alle condizioni normali di conservazione del prodotto ed in condizione di abuso termico.

Sono stati studiati i seguenti attributi di qualità:

- qualità igienica ed in particolare l'andamento di flore microbiche deterioranti nel corso della conservazione: sono stati considerati lieviti e muffe, carica microbica psicrotrofa, microrganismi contaminanti
- qualità funzionale: alcuni prodotti erano arricchiti con microrganismi probiotici appartenenti alla specie *Lactobacillus acidophilus*. In questi prodotti è stata valutata la persistenza del microrganismo probiotico durante la conservazione; il prodotto probiotico, per essere considerato tale, deve infatti assicurare la presenza di un adeguato numero di microrganismi probiotici fino alla scadenza.
- qualità sensoriale. Valutazione da parte di un panel di assaggiatori degli aspetti organolettici (odore, sapore), visivi (variazione di colore) del prodotto a scadenza rispetto ad un prodotto fresco. Valutazione strumentale delle variazioni di colore e di consistenza (quest'ultima solo sui formaggi freschi).
- qualità chimico-fisica: valutazione pH, proteine, azoto non caseinico, azoto non proteico, indice di proteolisi (formaggi freschi), indice di lipolisi (formaggi grattugiati), componente volatile (formaggi grattugiati), grasso, residuo secco, umidità.

Per i formaggi freschi i parametri microbiologici più significativi ai fini della valutazione della shelf life sono risultati i lieviti, *Pseudomonas* spp., la carica microbica psicrotrofa e i microrganismi contaminanti.

I parametri chimici più significativi per la caratterizzazione dei prodotti freschi nel tempo sono risultati gli indici di proteolisi, in particolare NSol/Ntot (indice di maturazione) e il pH. Importanti informazioni ai fini della definizione della shelf-life dei prodotti freschi sono derivate inoltre dall'analisi sensoriale in particolare dalla valutazione del profilo sensoriale (i parametri più rilevanti sono risultati l'intensità di odore e di aroma, l'acidità e l'adesività del prodotto) nonché dalla valutazione della consistenza misurata come

resistenza dei campioni alla compressione e dall'analisi del colore (mediante la misura degli indici colorimetrici - luminosità, tinta, indice del giallo e del rosso).

I risultati acquisiti nel corso di questa attività progettuale hanno consentito la messa a punto di protocolli per la valutazione della shelf life specifici per i diversi prodotti considerati. L'approccio metodologico proposto ha consentito di valutare il problema shelf-life non solo dal punto di vista microbiologico (limite delle metodologie attualmente utilizzate dalla maggior parte delle aziende) ma in modo globale considerando anche aspetti chimici e reologico/sensoriali che possono andare incontro a modifiche nel corso della conservazione determinando una riduzione della stabilità e della shelf-life del prodotto.