

Microrganismi contaminanti: Enterobacteriaceae, coliformi ed *Escherichia coli*

Enterobacteriaceae, coliformi ed *Escherichia coli*

La famiglia delle Enterobacteriaceae comprende numerose specie di batteri: molte sono ospiti dell'intestino dei mammiferi, altre si trovano nel suolo, nell'acqua e sui vegetali. Alcune specie appartenenti a questa famiglia sono patogene, come *Salmonella*, *Shigella*, ed alcuni *Escherichia coli*.

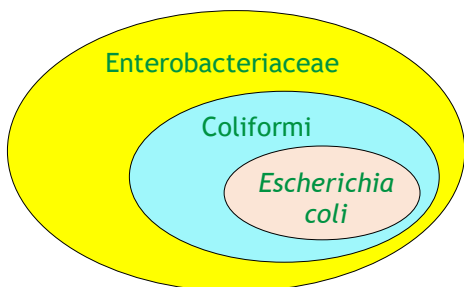


Fig. 1. Classificazione di *E. coli*

Le enterobatteriacee sono in grado di produrre gas, acidi, a volte sostanze viscosi e dal sapore sgradevole. Alcune enterobatteriacee sono resistenti ai residui di antibiotici nel latte e così possono soppiantare i batteri lattici che invece sono molto sensibili. Sono utilizzate come indici di igiene di processo perché sono eliminate da una corretta sanificazione e da trattamenti termici efficaci; inoltre le basse temperature ne rallentano la moltiplicazione, pertanto la loro presenza è da collegare in qualche fase alla perdita di controllo dei parametri produttivi previsti.

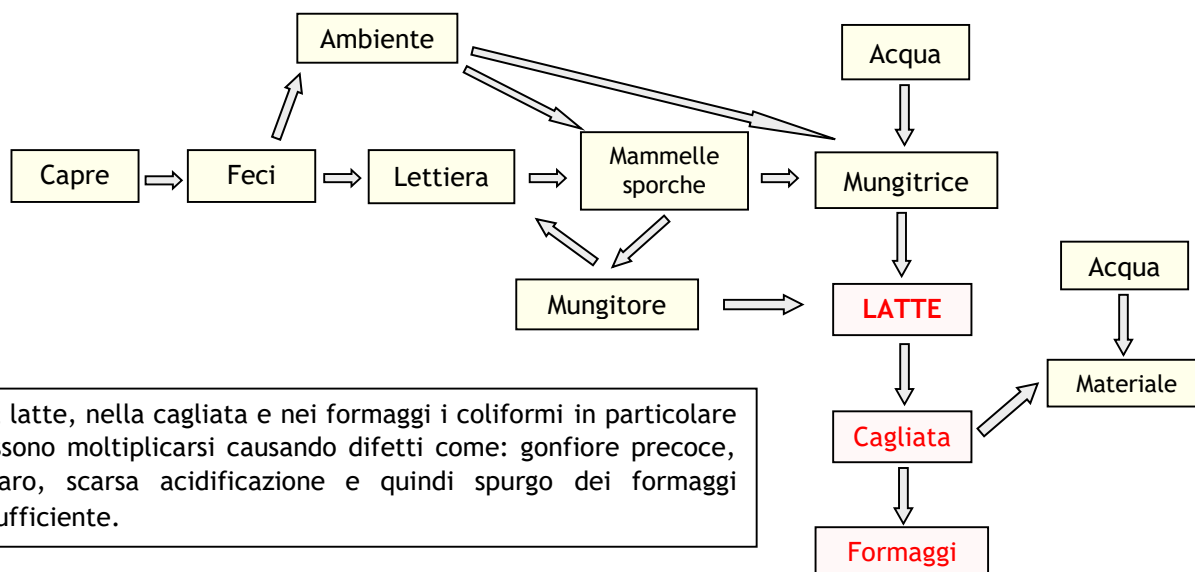
I coliformi sono un gruppo di batteri all'interno della famiglia delle enterobatteriacee (Fig.1). Spesso si tratta di batteri anticaseari, antagonisti dei batteri lattici in quanto, come questi, utilizzano il lattosio. Sono psicrofili e si moltiplicano meglio nel latte, nella cagliata o nel formaggio fresco. Vengono distrutti dalla pastorizzazione (72 °C per 15-20 secondi oppure 60 °C per 30 minuti) e risultano essere sensibili al sale.

Tra i coliformi *Escherichia coli* è indice di contaminazione fecale. Va posta particolare attenzione a *Escherichia coli* STEC o verocitotossici perché responsabili di gravi patologie dovute alla produzione di tossine che provocano sintomi entero-emorragici o la più grave sindrome uremico-emolitica.

In genere:

- Se il rapporto *E.coli*/coliformi è basso (pochi *E.coli* e tanti coliformi) → i problemi derivano dal materiale non sanificato correttamente;
- Se il rapporto *E.coli*/coliformi è alto (tanti *E.coli* e pochi coliformi) → i problemi sono dovuti all'igiene delle mammelle.

Origine della contaminazione



Nel latte, nella cagliata e nei formaggi i coliformi in particolare possono moltiplicarsi causando difetti come: gonfiore precoce, amaro, scarsa acidificazione e quindi spurgo dei formaggi insufficiente.

Fig. 2. Vie di contaminazione da Enterobacteriaceae

Come evitare o ridurre la contaminazione

La presenza di Enterobatteriacee ed in particolare di coliformi è dovuta al contatto tra il latte e lo sporco, per cui è fondamentale osservare scrupolosamente le norme igieniche dalla stalla al caseificio:

- La lettiera deve essere asciutta e pulita, con minimo 2-3 rabbocchi a settimana e rinnovo completo indicativamente almeno una volta ogni 2 mesi, così da assicurare mammelle pulite;
- Mantenere pulito il luogo di mungitura, applicando una corretta routine, pulendo le mammelle a secco o effettuando un pre-dipping ed eliminando i primi getti in apposito contenitore;
- Importante verificare mensilmente lo stato del materiale di mungitura, in particolare la porosità ed elasticità delle guaine prendicapezzolo, dei tubi in gomma, delle guarnizioni dei collettori;
- Applicare piano di sanificazione per garantire l'igiene del materiale di mungitura, trasporto e stoccaggio del latte, del materiale del caseificio e del caseificio stesso; a tutte le attrezzature va assicurata anche adeguata protezione quando non in uso;
- Il personale deve essere adeguatamente formato per garantire un'ideale igiene della persona, degli abiti e delle proprie modalità operative;
- Verificare la qualità microbiologica dell'acqua sia provenga dall'acquedotto che non; controllare periodicamente lo stato delle tubazioni e dei rubinetti smontando tutte le parti ispezionabili;
- Verificare che la temperatura del latte scenda sotto i 6 °C rapidamente (max 2 ore);
- Aggiungere l'innesto durante la mungitura se si valuta reale la possibilità di contaminazione (lettiera sporca, animali bagnati per pioggia, residuo di sporco abbondante sul filtro del latte) e/o si impiega molto tempo per raffreddare il latte;
- In lavorazione inoculare fermenti lattici già attivati ed effettuare una maturazione del latte per assicurare una rapida acidificazione;
- Fare attenzione a non utilizzare innesti naturali contaminati, per es. sieroinnesto nelle lattiche;
- Se si sospetta di avere latte contaminato pastorizzare prima di procedere alla lavorazione.

Cosa/come monitorare

Il livello iniziale della contaminazione del latte di coliformi condiziona la contaminazione dei formaggi (Tab. 1).

Giudizio	Coliformi	Conseguenze
Buono	< 100 UFC/ml	-----
Sufficiente	101 - 1.000 UFC/ml	Possibilità di sviluppo di difetti nei formaggi soprattutto se batteri lattici assenti o lenti
Scarso	> 1.000 UFC/ml	Produzione di formaggi difettati: le cagliate si riempiono di buchi tanto da sembrare delle spugne che galleggiano sul siero, i formaggi si riempiono di occhiature fini e diffuse fin nel sottocrosta; sapore amaro, acre, piccante; odore fecale

Tab. 1. Contaminazione da coliformi e conseguenze sulla caseificazione

È importante monitorare i coliformi nel latte nei momenti critici: ai partì, al cambio di stagione, dopo i temporali estivi, in autunno quando le lettiere sono più umide.

Per i formaggi a latte crudo è prevista la presenza di questi batteri tanto che le norme non indicano limiti, ed in realtà se la contaminazione è grave il casaro se ne accorge senza dover fare analisi.

Per i prodotti in cui è previsto un trattamento termico questi batteri sono utilizzati proprio come indice di igiene di processo: la loro presenza è legata alla perdita di controllo dei parametri di fase come qualità della materia prima, tempo e temperatura di pastorizzazione/termizzazione, durata fase raffreddamento, igiene del materiale utilizzato nelle fasi successive. Il Reg. CE 2073/2005 e successive modifiche prevedono:

Tipologia prodotti	Parametro	Limiti	Fase campionamento	Azioni correttive
Formaggi a base di latte o di siero di latte sottoposto a trattamento termico	<i>E. coli</i>	m=100 UFC/g M=1.000 UFC/g n=2 C=5	Fase del processo di lavorazione in cui si prevede che il numero sia il più alto	Miglioramento delle condizioni igieniche durante la produzione e della scelta delle materie prime
Latte pastorizzato e altri prodotti lattiero-caseari liquidi pastorizzati	Enterobatteriacee	10 UFC/g n=0 C=5	Prodotto pronto per la vendita	Controllo dell'efficacia del trattamento termico e prevenzione della ricontaminazione nonché verifica della qualità delle materie prime
Gelato e dessert a base di latte congelati	Enterobatteriacee	m=10 UFC/g M=100 UFC/g n=2 C=5	Fine del processo di lavorazione	Miglioramento delle condizioni igieniche durante la produzione