



Società Italiana di
Medicina Veterinaria Preventiva

Lucchini

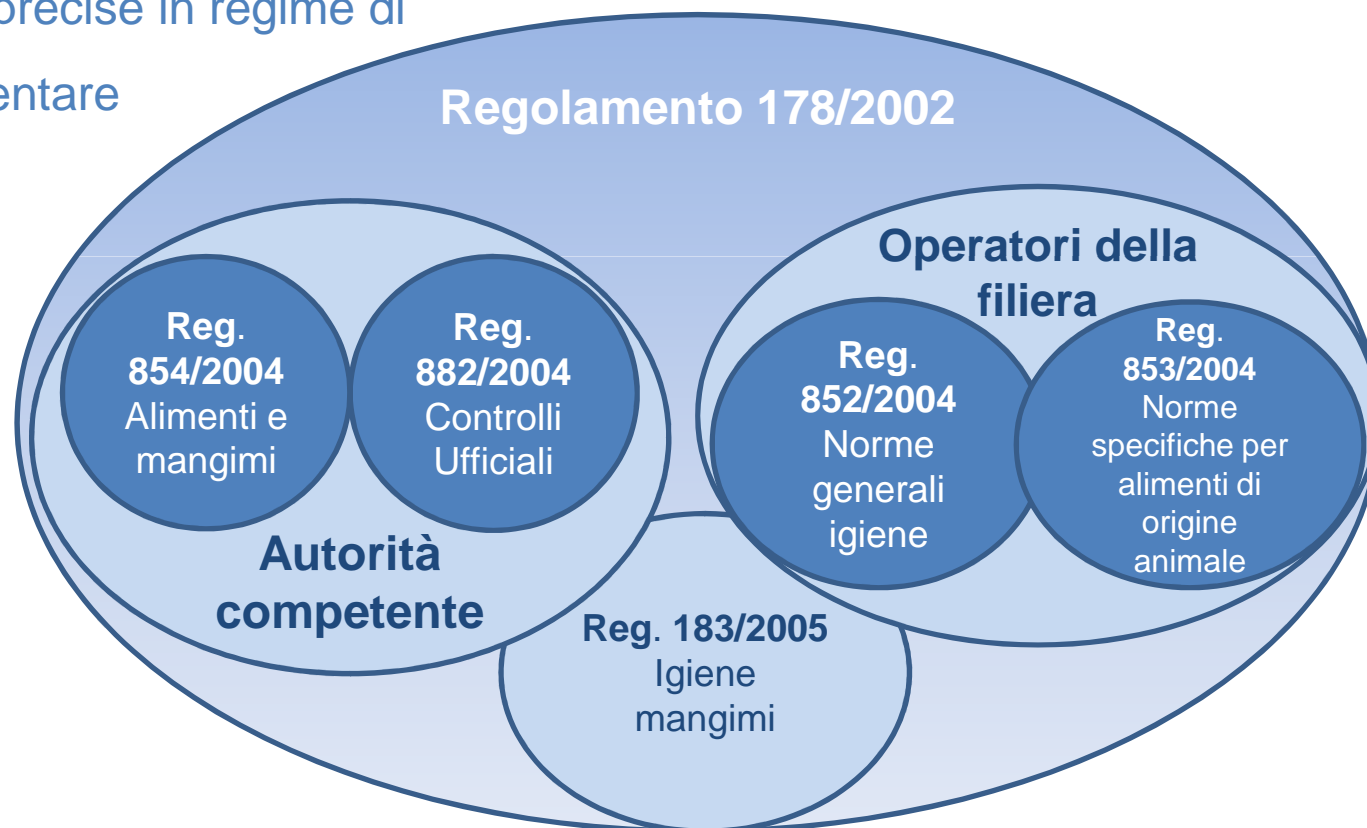
Le malattie degli animali: rischi per la Food Security e la Food Safety

Filiere Fragili I rischi correlati alla produzione di latte in alpeggio

Dott.ssa Rosaria Lucchini

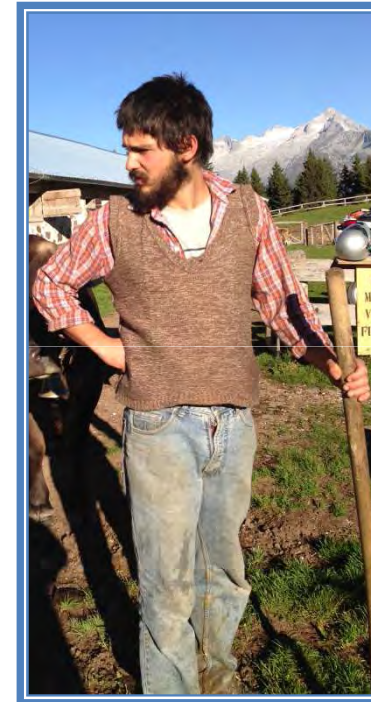


Il Pacchetto igiene ha definito
responsabilità precise in regime di
sicurezza alimentare





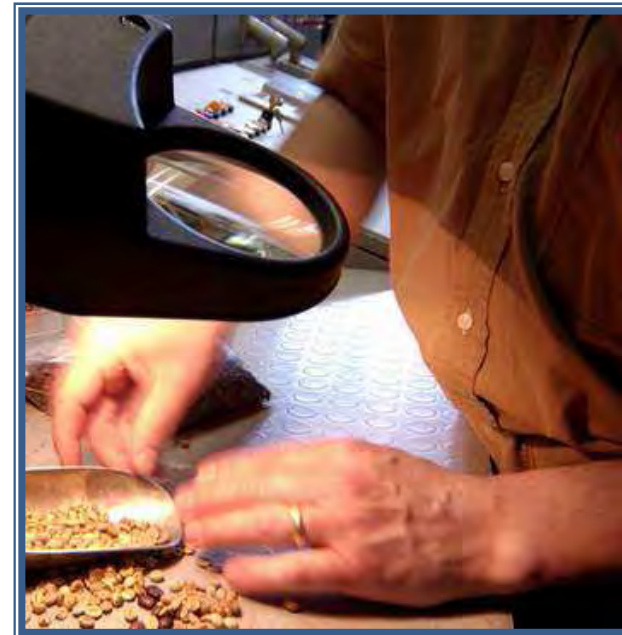
L'operatore del settore alimentare ha l'obbligo di garantire la salubrità dei prodotti trasformati e commercializzati e l'assenza di pericoli per il consumatore



Lucchini



La sicurezza alimentare deve essere garantita attraverso misure di **prevenzione** che consentano di mantenere **sotto controllo** tutte le fasi del processo di trasformazione e di distribuzione degli alimenti mediante l'applicazione del sistema **HACCP**





Quali sono i corretti comportamenti durante la caseificazione in malga?
Come la ricerca scientifica può aiutarci per contenere i pericoli?
Cosa possiamo imparare dall'esperienza in campo?





Il nostro amico formaggio



Lucchini





La sicurezza del formaggio è il frutto **dell'azione sinergica** tra

- Gli enzimi antibatterici propri del latte
- La temperatura nelle diverse fasi di lavorazione
- Il sale
- La diminuzione veloce del pH
- La diminuzione dell'aW nel corso della stagionatura

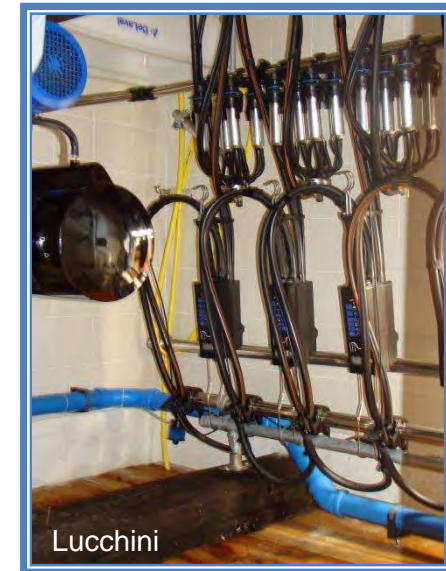
Teoria degli ostacoli



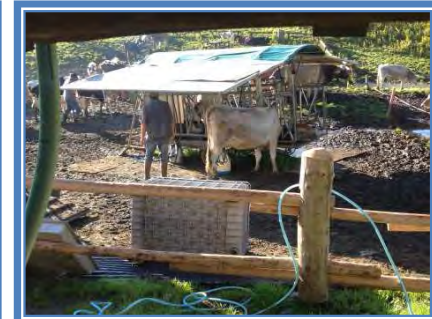
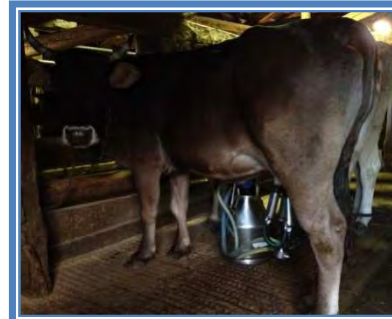
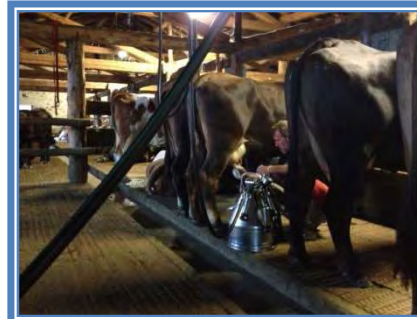


Pericolo microbiologico:

1. Contaminazione da corpi estranei
2. Contaminazione da parte dell'impianto non sufficientemente pulito



Lucchini



Lucchini



Pericolo microbiologico:

1. Contaminazione da corpi estranei
2. Contaminazione da parte delle attrezzature non sufficientemente pulite
3. Sviluppo di flora alterante
4. Sviluppo di agenti patogeni





Il pericolo maggiore può essere rappresentato da

1. ***E. coli*** sono capaci di duplicarsi già a $T > 8^{\circ}\text{C}$
2. ***S. aureus*** e **SCP** si duplicano lentamente a 10°C , ma a $T > 20^{\circ}\text{C}$ **dopo 12 ore** possono raggiungere valori elevati





Ricerca scientifica (IZSLER)

Latte artificialmente contaminato
con ceppi di stafilococchi tossigeni,
posto in vasca di affioramento per
16 ore a temperatura di 25°C =

- Elevata crescita
- Produzione di enterotossina
stafilococcica





Ricerca scientifica (IZSLER)

Prove sperimentali eseguite nelle 12 ore dimostrano che durante l'affioramento nelle vasche aperte, la carica microbica della panna è sempre maggiore del latte scremato





**Durante la maturazione del latte
si verifica:**

Sviluppo batterico

Desporificazione (es. *Bacillus
cereus*)

Debatterizzazione per spannatura

**Quindi spannatura porta a
risanamento del latte**





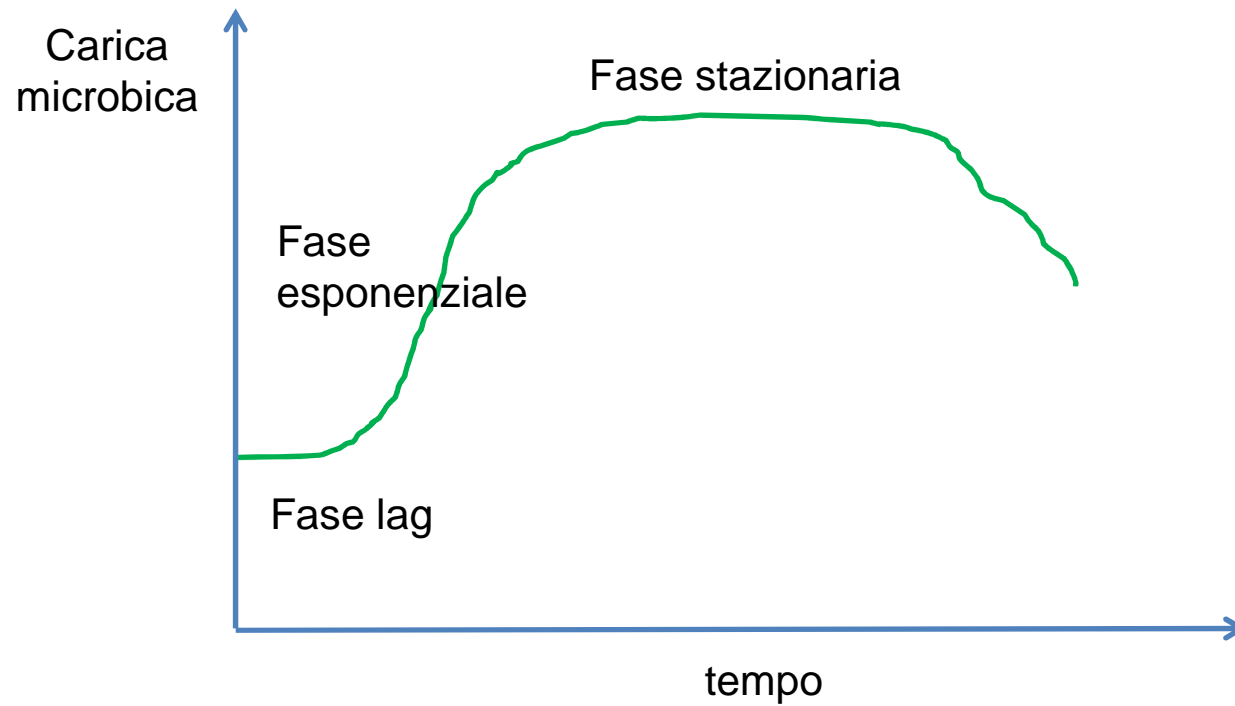
Prematurazione del latte

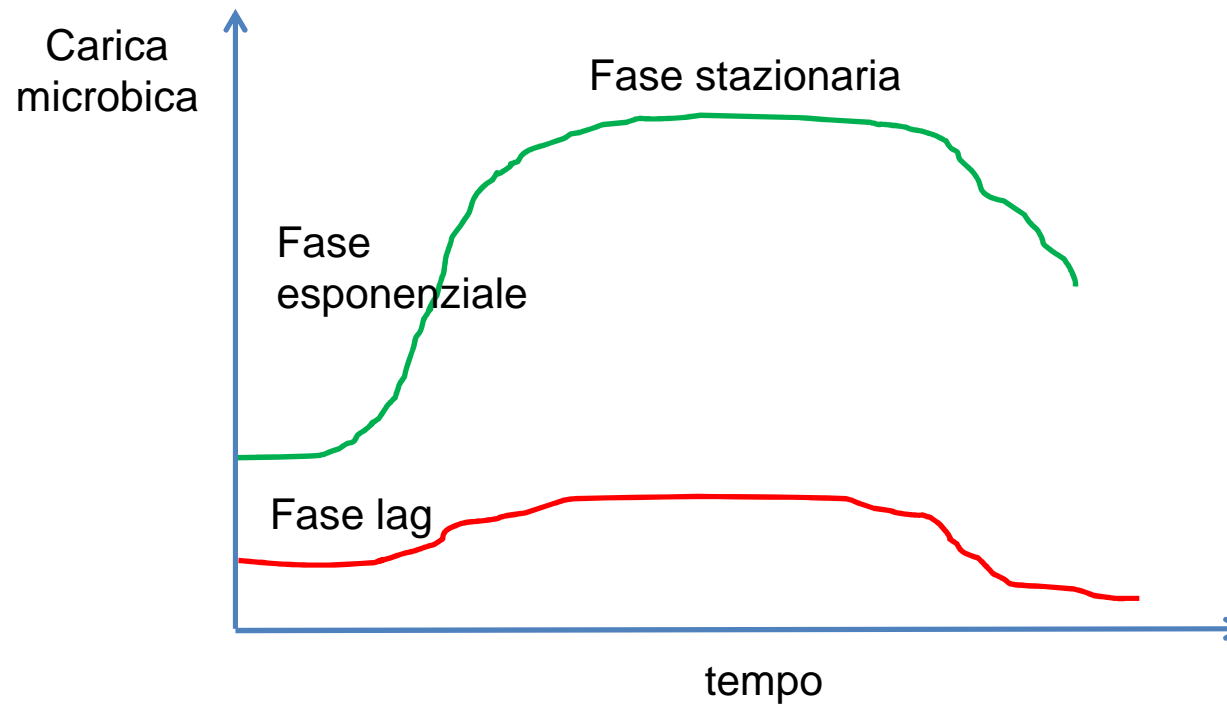
E.coli può rappresentare un rischio notevole durante la fase di prematurazione del latte e affioramento condotti a 12/14°C per circa 12 ore poiché si moltiplica anche a basse temperature





Lucchini





La popolazione batterica che **prima** raggiunge la fase stazionaria **impedisce** ad altre popolazioni presenti di moltiplicarsi



La popolazione microbica presente con una carica iniziale maggiore più facilmente inibisce le altre popolazioni che partono svantaggiate

- Diminuzione del pH per produzione di acido lattico e altri acidi organici
- sottrazione di nutrienti (esempio lattosio)
- Produzione di H_2O_2 oppure di sostanze con effetto antibiotico (batteriocine)



Lavorazione del latte in caldaia

La temperatura di coagulazione della cagliata condiziona

- Durata e qualità della coagulazione
- Caratteristiche del coagulo e Sineresi
- Fermentazione lattica e successiva acidificazione





Lavorazione del latte in caldaia

Le diverse tipologie di formaggio prevedono specifiche temperature di lavorazione del latte comprese tra **28 e 56°C** circa

Il riscaldamento è importante per la crescita della flora lattica e per la cottura della cagliata

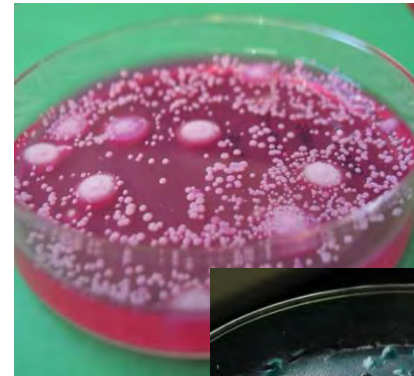
Questo intervallo di temperatura non garantisce l'assenza di crescita di flora contaminante, alterativa o patogena





Competizione microbica

La proliferazione microbica non desiderata può essere contrastata dalla **competizione microbica** della flora lattica



Lucchini



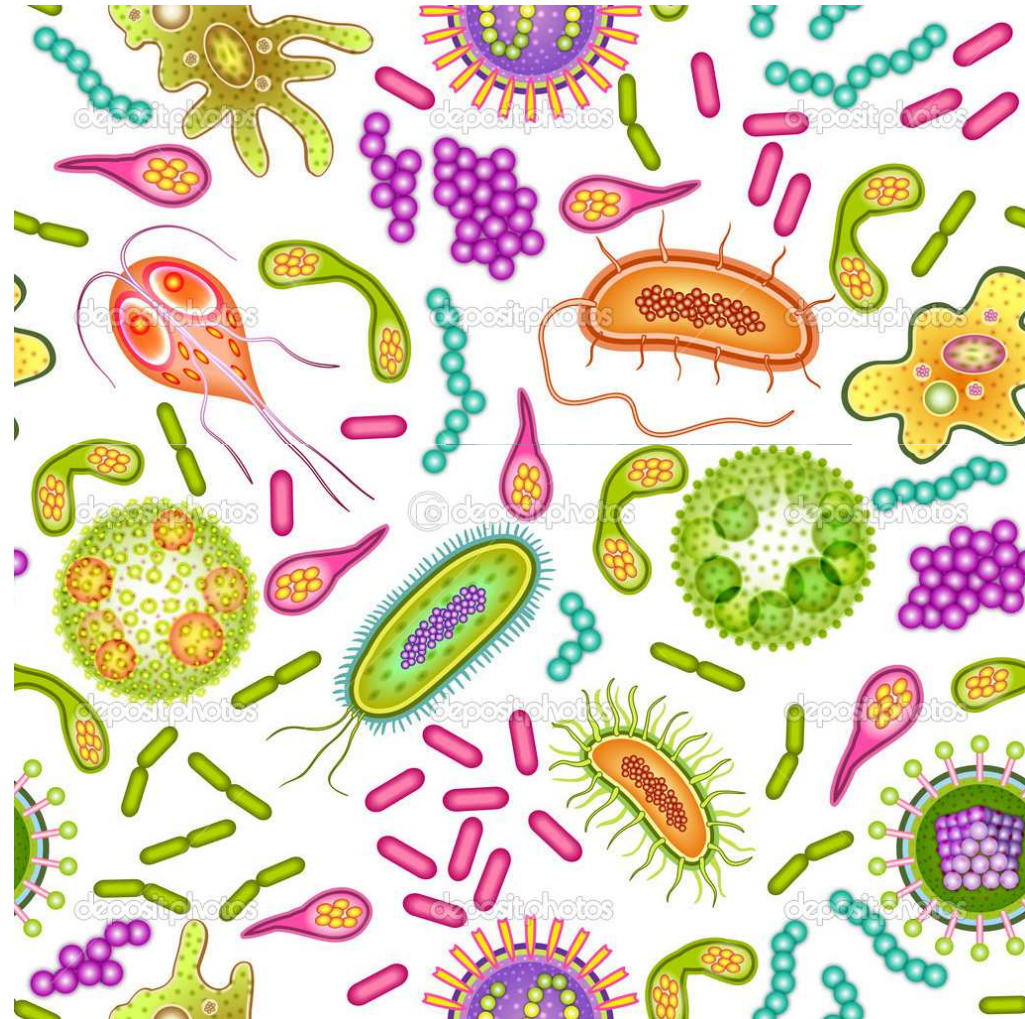


Competizione microbica

Bisogna garantire fin dall'inizio
un disequilibrio naturale:

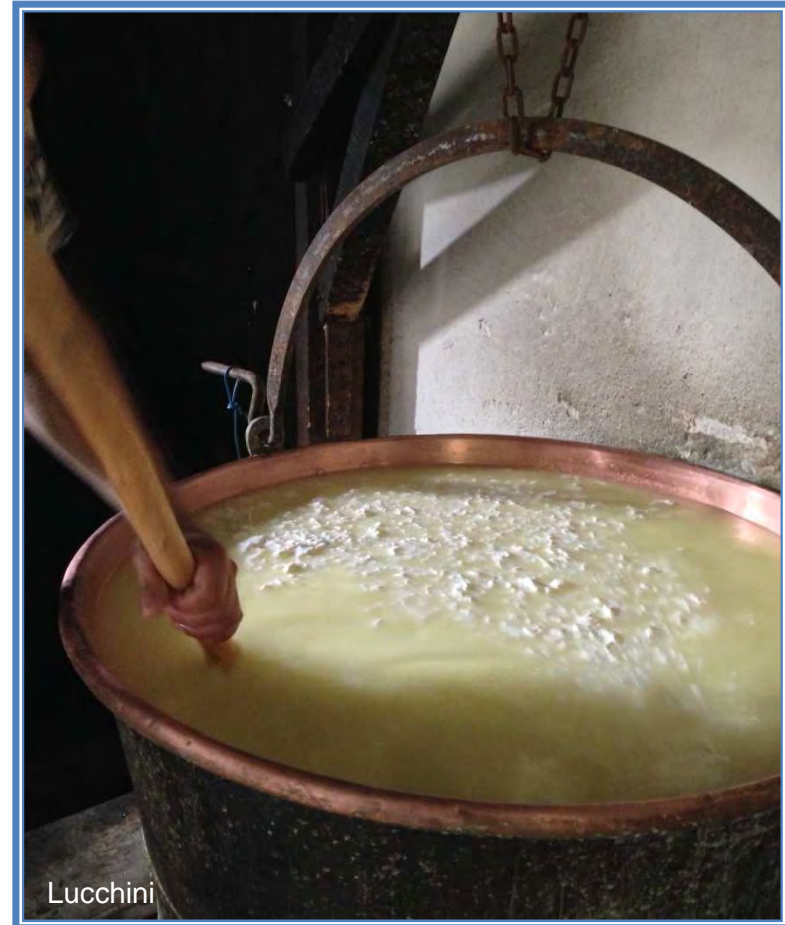
Tanti batteri lattici

Pochi patogeni (meglio
assenti!)



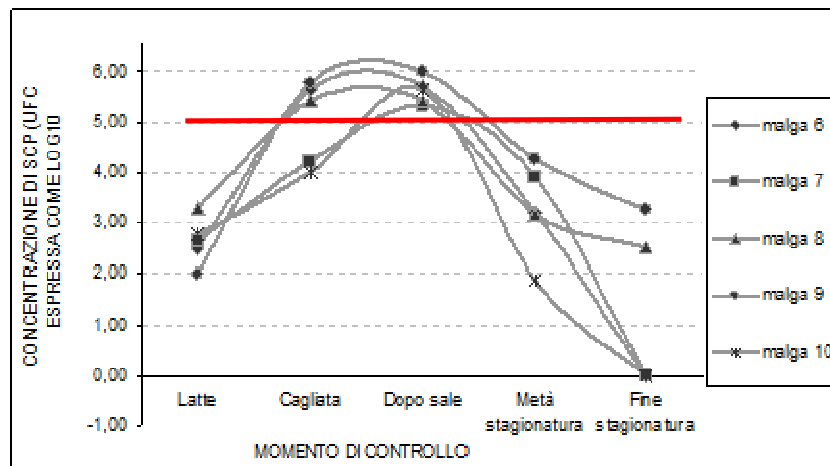
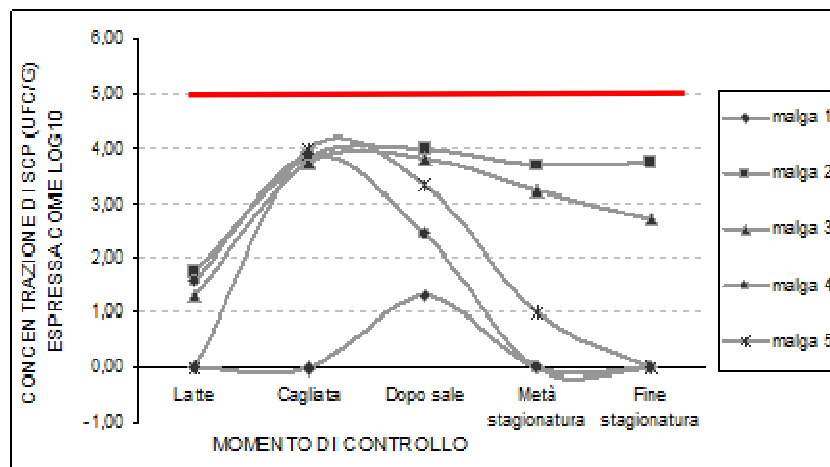


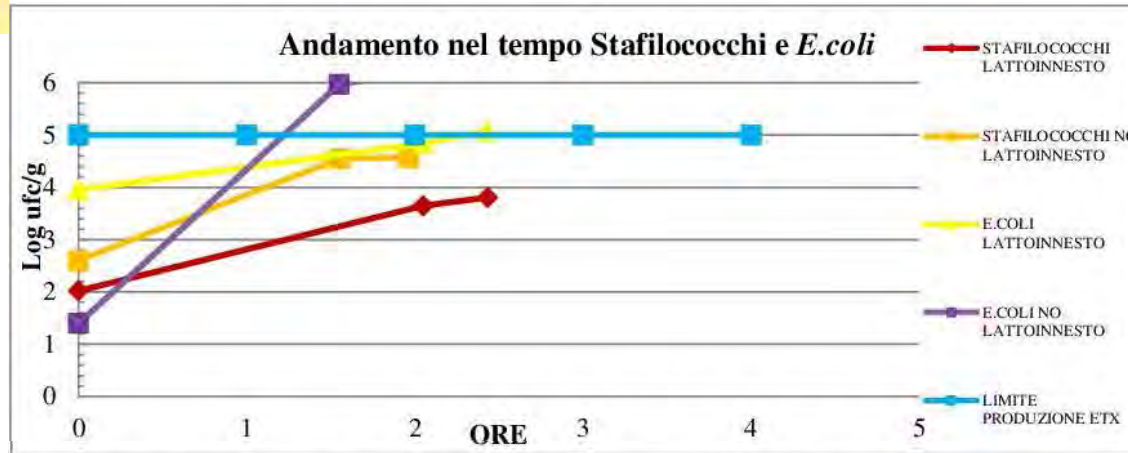
La crescita e l'effetto della flora alterante e patogena sono da rapportare al grado di contaminazione iniziale del latte.



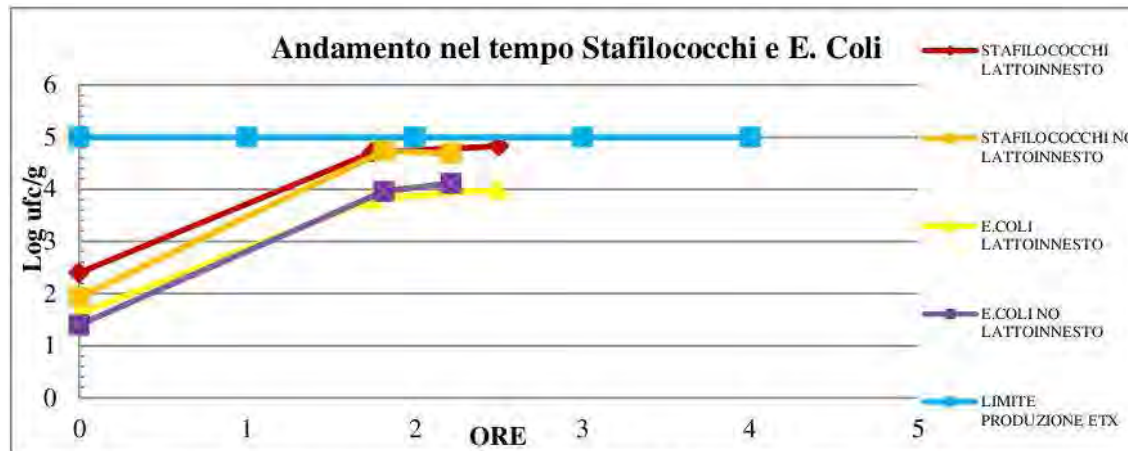


Esperienza di campo





Malga 11



Malga 12



Cottura della cagliata

La fase di cottura della cagliata favorisce la proliferazione microbica:

$T < 45^{\circ}\text{C}$: *E.coli* possono moltiplicarsi (*optimum* di crescita 44°C)

$T > 45^{\circ}\text{C}$: può avere un effetto di contenimento



Massima temperatura di sopravvivenza



Patogeno	T(°C) massima di sopravvivenza
<i>Salmonella</i> spp.	57
<i>Staphylococcus aureus</i>	48
<i>Listeria monocytogenes</i>	45
<i>Escherichia coli</i>	50



Cottura della cagliata

Ricerca scientifica (IZSLER)

Latte contaminato artificialmente con *E.coli*

tossinogeni VTEC

Lavorato in caldaia, cottura ad alta temperatura

Estrazione della cagliata

I ceppi patogeni di *E.coli* possono moltiplicarsi

nelle prime 48 ore





Acidificazione della cagliata

L'acidità che si sviluppa nella cagliata e nel formaggio nelle prime 12/24 ore di maturazione è importante perché:

- Contrasta lo sviluppo di microrganismi indesiderati
- Contrasta la produzione di enterotossina stafilococcica





Acidificazione della cagliata

L'acidificazione del latte e della cagliata deriva dal metabolismo batterico che trasforma il lattosio in acido lattico e altri derivati





Come pilotare l'acidificazione

Quanta flora lattica c'è nel latte?

Buona qualità del latte di partenza

Fare molta attenzione alla
contaminazione del latte

L'igiene del latte ha la sua importanza fin
dall'inizio





Acidificazione della cagliata

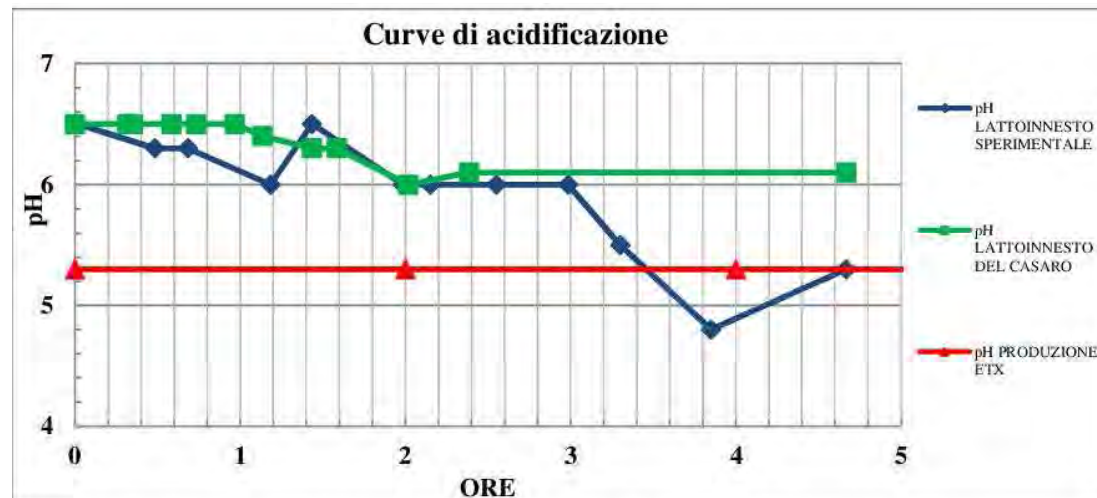
L'utilizzo di innesti microbici

- aumenta la velocità di acidificazione della cagliata,
- potenzia l'inibizione della crescita di *S.aureus*
- contiene lo sviluppo di *E.coli* e di altri microrganismi indesiderati.





Esperienza di campo



L'acidificazione della cagliata è fondamentale sia da un punto di vista tecnologico che per la sicurezza alimentare



La moltiplicazione di batteri lattici nelle prime ore porta velocemente a diminuzione del pH

Il forte antagonismo tra batteri lattici termofili nei confronti di altre flore presenti comporta

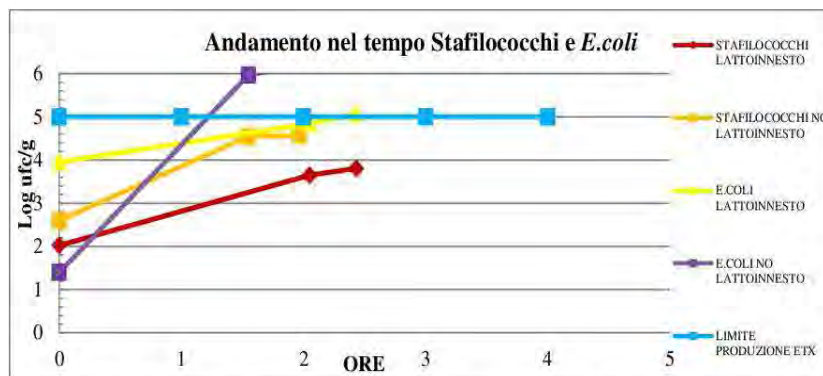
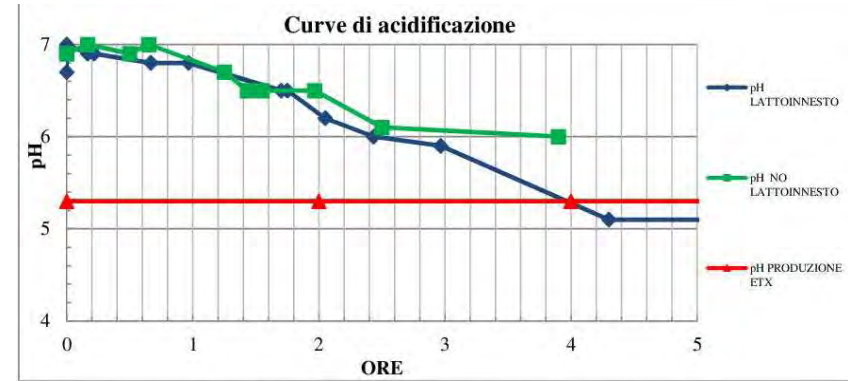
- **Rallentamento**
- **Inibizione** della crescita anche di patogeni
- **Assenza**





Esperienza di campo

La flora lattica con attitudine casearia è **un'utile compagna** per condurre il processo tecnologico e contrastare gli agenti alteranti

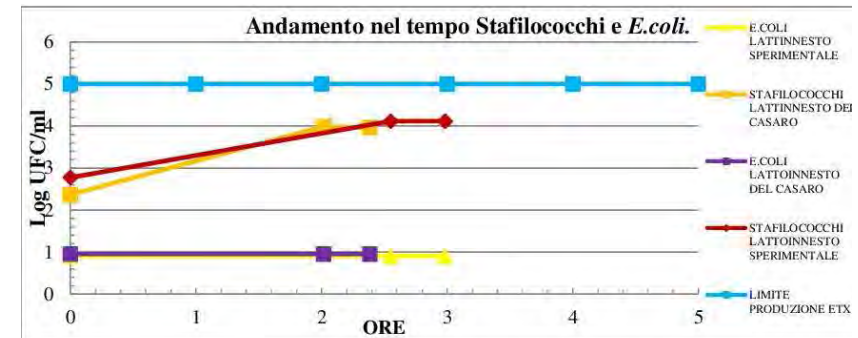




Acidificazione della cagliata

Esperienza di campo

Una corretta e rapida acidificazione della cagliata (pH inferiore a 5.3) è in grado di contenere efficacemente lo sviluppo di SCP e di contrastare la produzione delle enterotossine stafilococciche, nonostante elevate cariche iniziali di SCP (1000 ufc/ml)





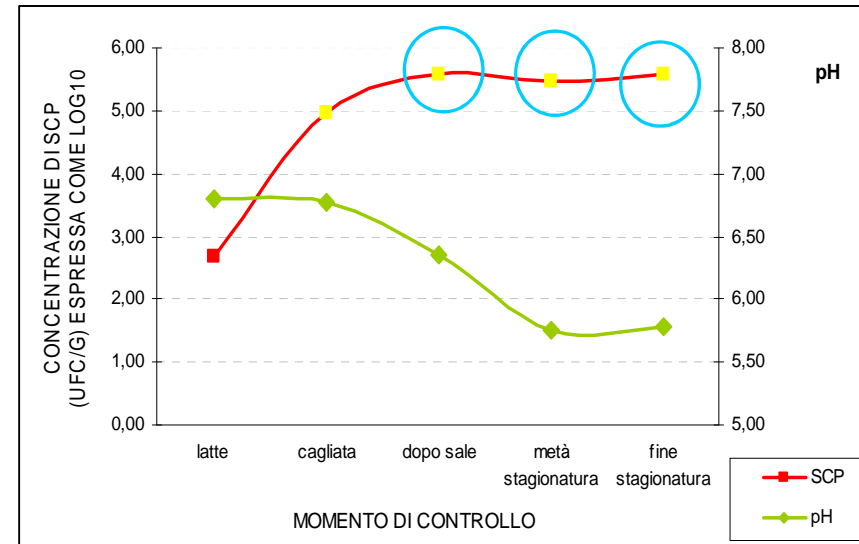
Esperienza di campo

elevate cariche di SCP

valori di pH superiori a 5,50

+
=

produzione di enterotossine



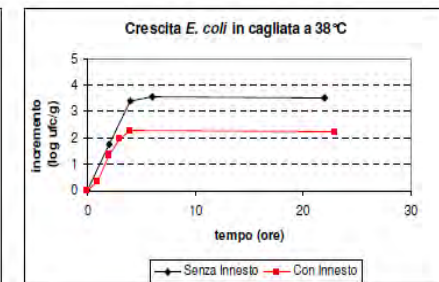
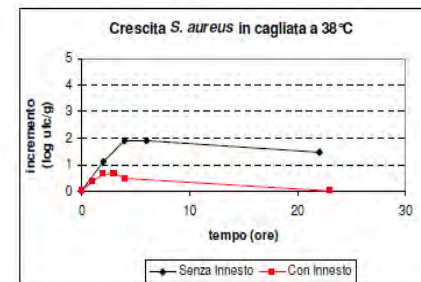
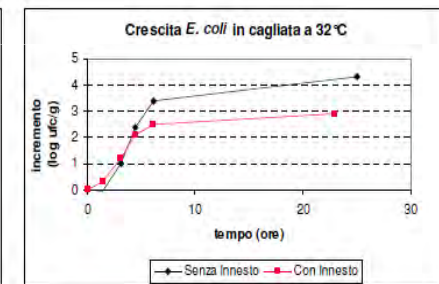
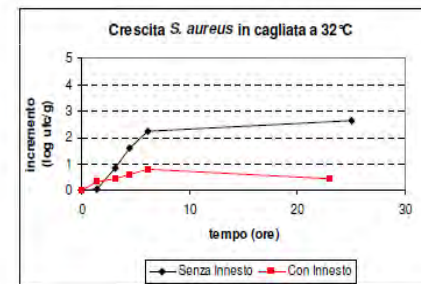
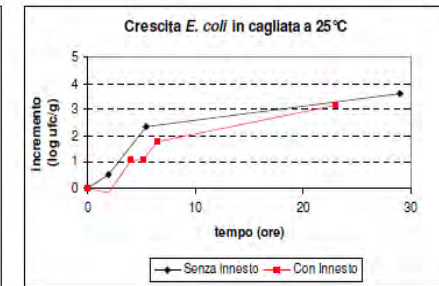
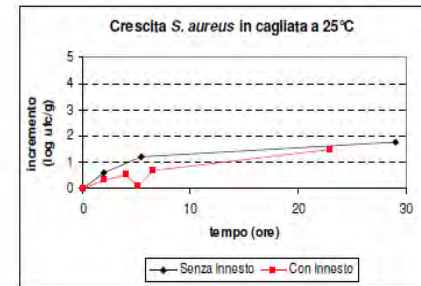
Lucchini



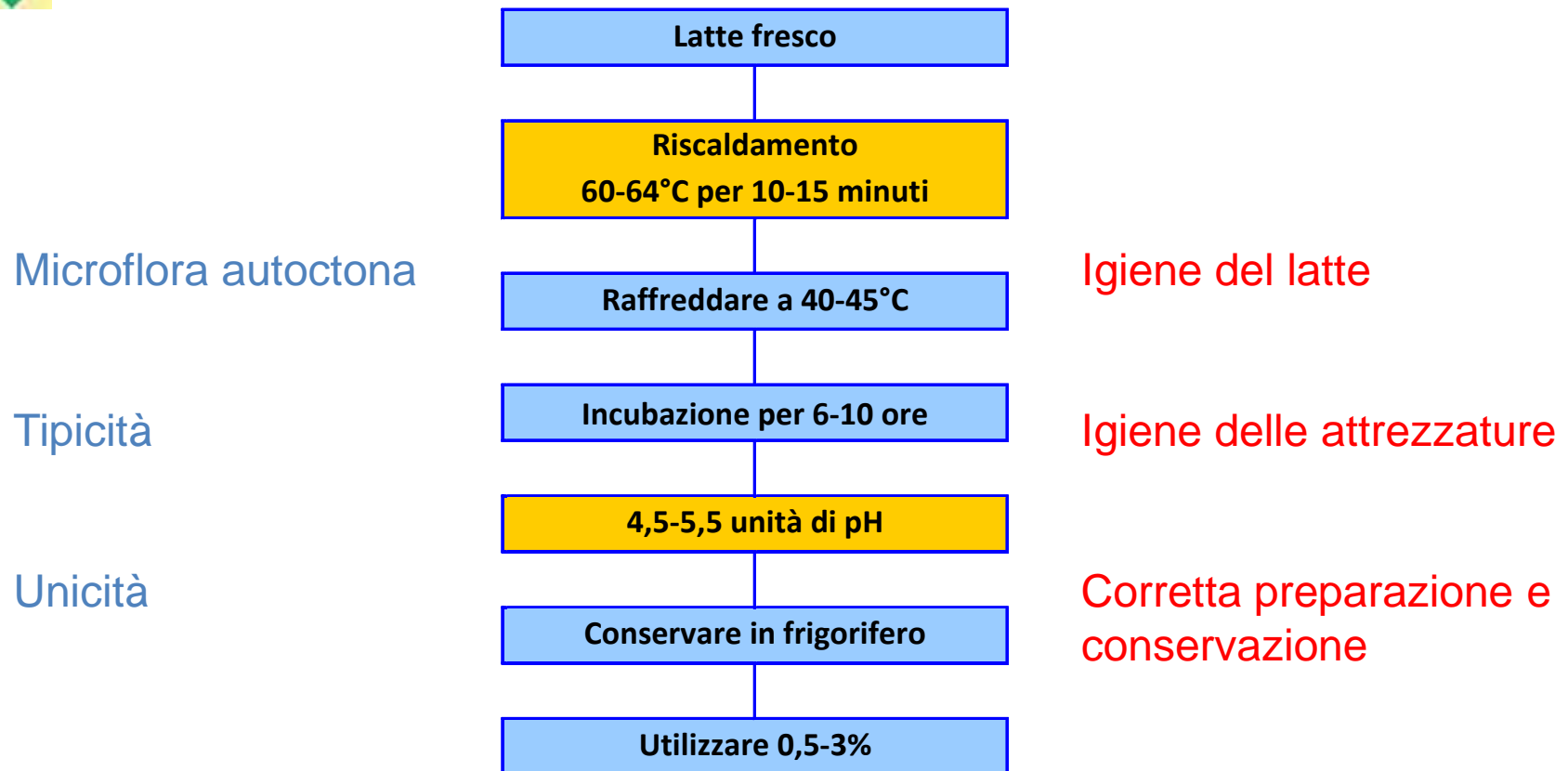
Ricerca scientifica (IZSLER)

Crescita microbica in cagliata, durante il periodo di **stufatura** di 24 ore condotta a temperature diverse (38°C, 32°C e 25°C).

- La crescita di *E. coli* non è inibita dalla presenza di colture starter, un po' contenuta a 38°C
- *S. aureus* risulta essere **estremamente sensibile** all'utilizzo di batteri lattici.



Come si fa un latteinnesto?

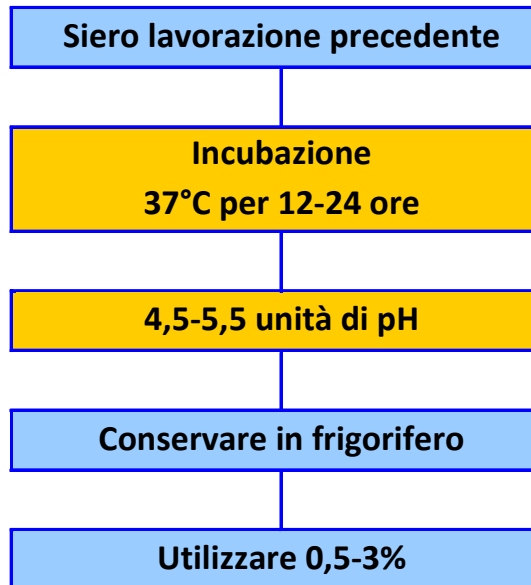


Come si fa un sieroinnesto?



Solo per produzioni
con cottura cagliata a
temperatura elevata

Selezionati batteri
lattici termofili



Quantità di sieroinnesto
da utilizzare è in
funzione a

Acidità del latte

Acidità del sieroinnesto

Tipologia del formaggio

Importante

- Igiene
- Corretta preparazione
e conservazione



In questa fase generalmente si verifica **riduzione** della concentrazione della maggior parte dei microrganismi
L'entità e la velocità della diminuzione dipendono dal tipo di **germe** e dalla **carica iniziale**.





Ricerca scientifica (IZSLER)

Crescita microbica durante la stagionatura a 10°C in formaggio contaminato artificialmente con 10.000 ufc/g di *E.coli* e *Staphylococcus aureus*.





Ricerca scientifica (IZSLER)

.

La conta di *E.coli* resta invariata fino a 60 giorni

La conta di *S.aureus* può diminuire fino a scomparire

Esperienza di campo



Negrinotti



Ricerca scientifica (IZSLER)

Nei primi 60/80 giorni di stagionatura si ha una riduzione significativa dei principali agenti (*S.aureus*, *Salmonella*)

Dopo 60 giorni di stagionatura si ha una riduzione significativa di *E. coli* VTEC)

Per *Listeria monocytogenes* possono essere necessari tempi più lunghi, dipende dal livello di contaminazione



Lucchini



Esperienza di campo

Il rischio da **enterotossina stafilococcica** non si riduce con la stagionatura.

E' stato possibile verificare che dopo circa **20 mesi** la tossina era ancora presente, in formaggio naturalmente contaminato prodotto in malga



Lucchini



La diminuzione veloce del pH nelle prime 8 ore di lavorazione e la diminuzione dell'aW durante la salatura e stagionatura creano ostacoli naturali

Attraverso la biocompetizione si può contenere la presenza di patogeni nel formaggi



Lucchini





- Requisiti strutturali
- Manutenzione dei locali e delle attrezzature
- Approvvigionamento dell'acqua
- Igiene di mungitura
- Igiene dell'ambiente
- Igiene delle attrezzature e utensili
- Igiene del personale
- Formazione del personale





Grazie dell'attenzione!

