

Esplorando le colture tradizionali di caseificio: il fascino scientifico di un ecosistema tradizionale.

Alessia Levante



UNIVERSITÀ
DI PARMA

SCIENZA E TECNICA
LATTIERO - CASEARIA

Le colture tradizionali di caseificio

- Caratteristiche della produzione di diversi formaggi DOP
- Tradizionalmente legati al territorio e alle pratiche del caseificio/Consorzio
- Importante riserva di biodiversità microbica da caratterizzare e preservare
- Possono offrire specificità ai formaggi:
 - Maggiore complessità sensoriale
 - Maggiore variabilità

Colture specifiche di caseificio

(Nb. Limitato ai batteri lattici)

- Sieroinnesto
 - Termofilo
 - Mesofilo
- Scotta-innesto (anche con caglio)
- Lattoinnesto
 - Termofilo
 - Mesofilo

Una breve cronostoria delle colture tradizionali di caseificio

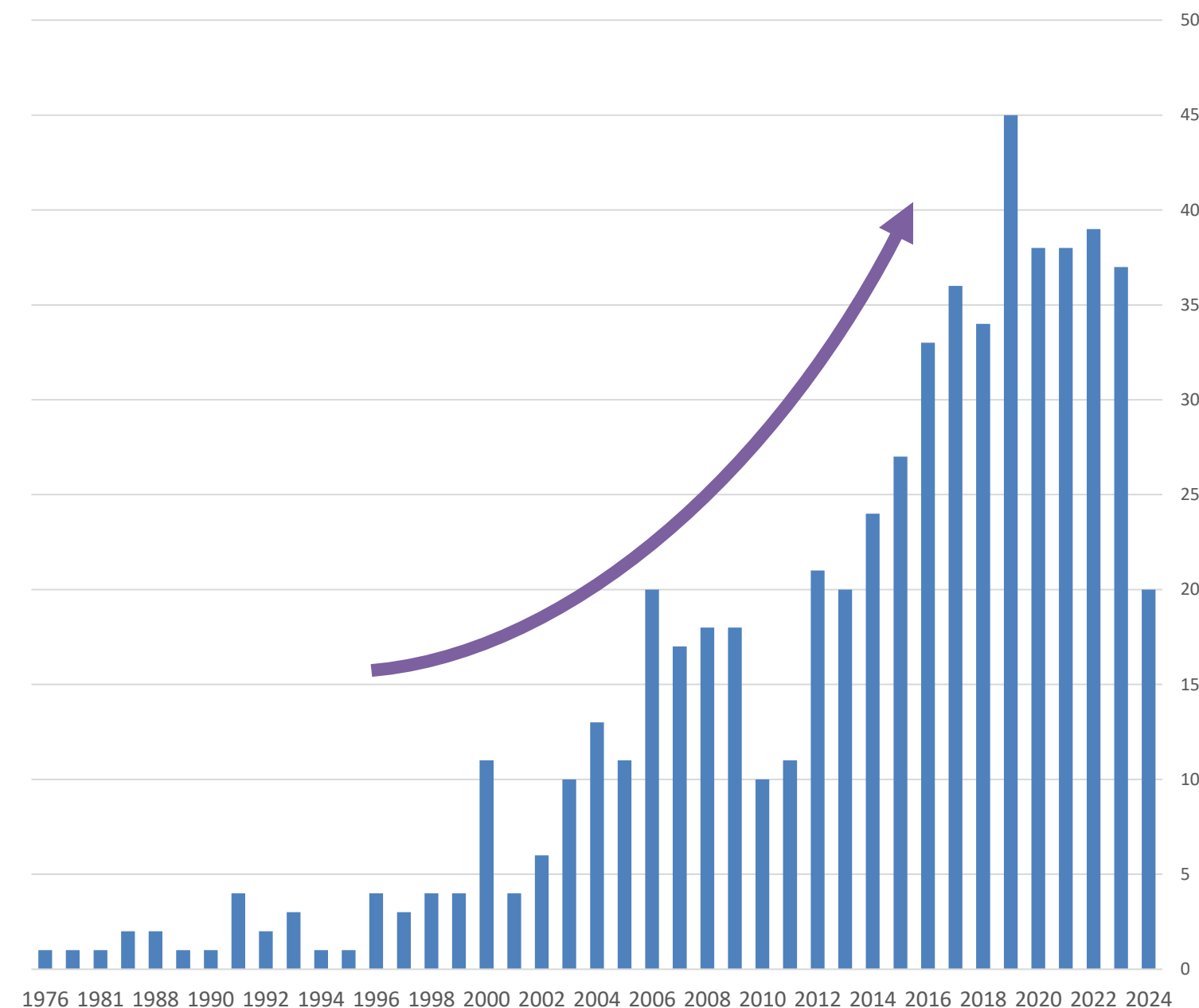
- Sino alla fine del 1800: latte crudo senza colture
- Agli inizi del 1900 comincia l'esperienza comune delle colture in siero per la produzione di formaggi a pasta cotta e lunga stagionatura (Italia, Svizzera, Francia)
- Alla fine del 1800 il Caciocavallo migra al Nord (Provolone Valpadana), e porta l'introduzione del sieroinnesto nelle paste filate stagionate
- Dopo il 1950, anche la Mozzarella introduce sieroinnesto e lattoinnesto.



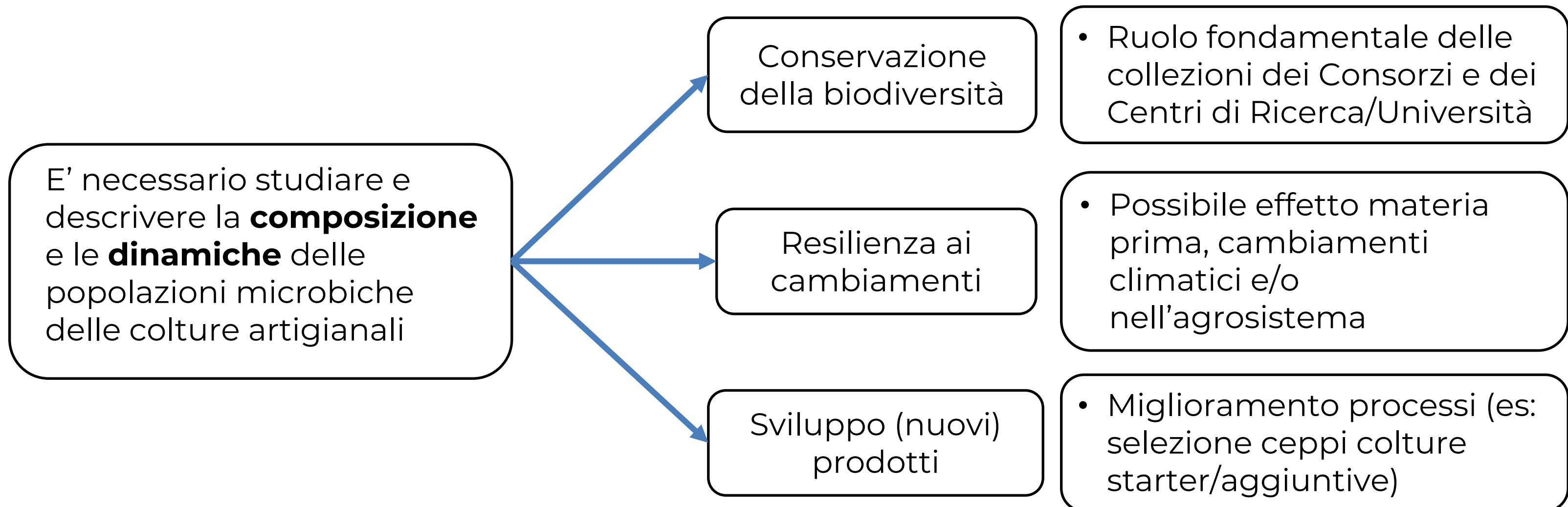
C'è un interesse crescente verso le colture artigianali?

- Aumento della letteratura scientifica che tratta questo argomento
- Concetto che si estende ad altre tipologie di prodotti
- Lezioni da apprendere?

n° articoli scientifici

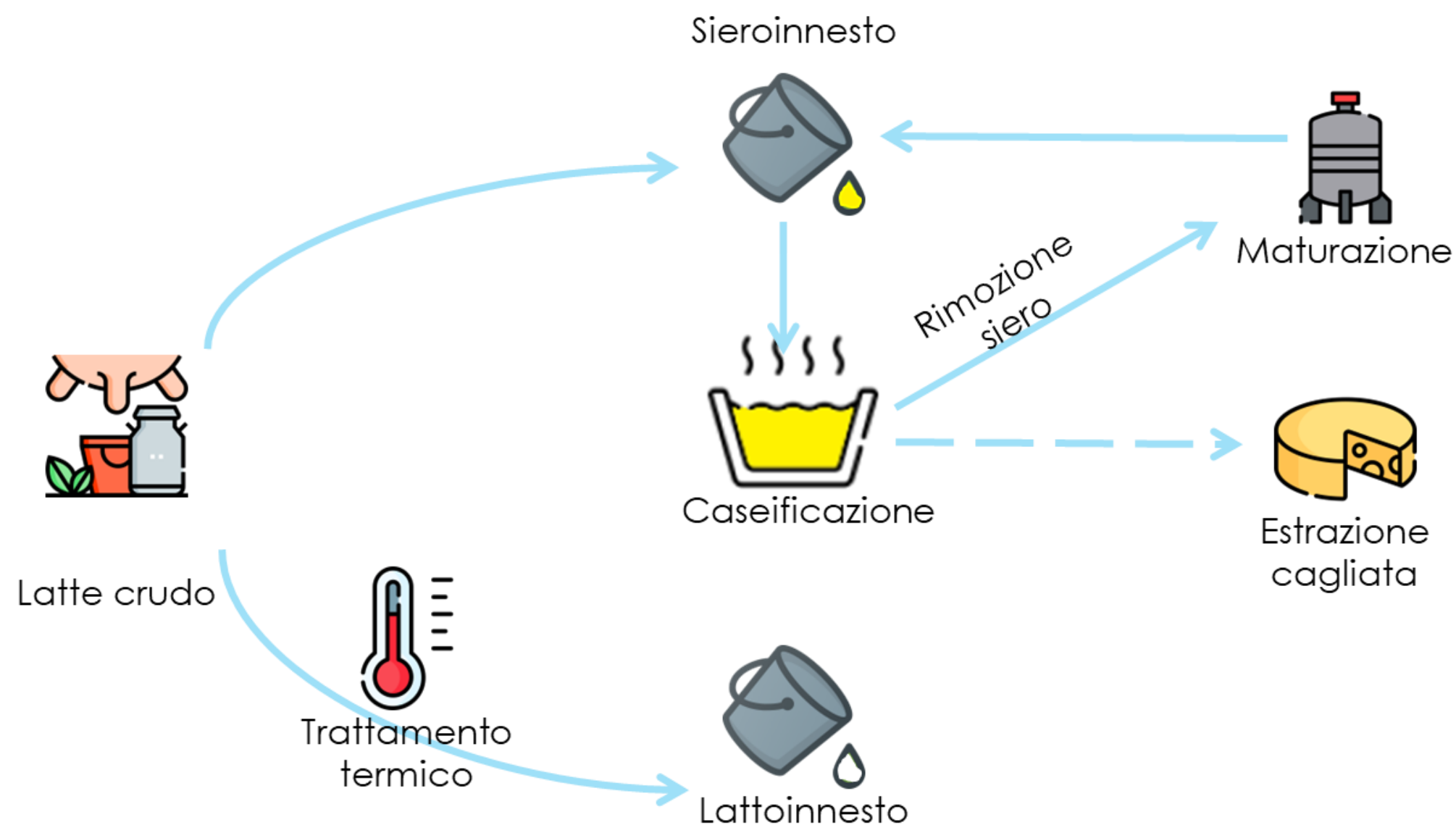


Perché caratterizzare le colture artigianali?



Il legame con il latte crudo

Le colture artigianali rappresentano un anello di congiunzione tra il microbiota del **latte** e del **formaggio**



Un modello di ecosistema complesso



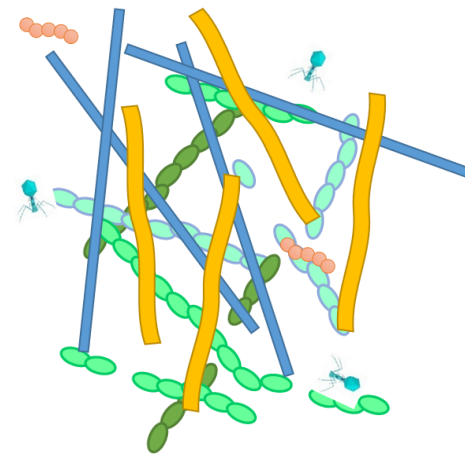
Sieroinnesto

Lactobacillus helveticus

Lactobacillus delbrueckii

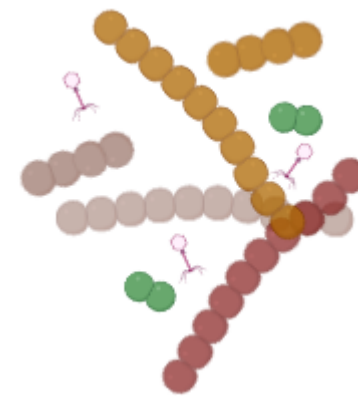
(Streptococcus thermophilus)

(Limosilactobacillus fermentum)



Lattoinnesto

Streptococcus thermophilus

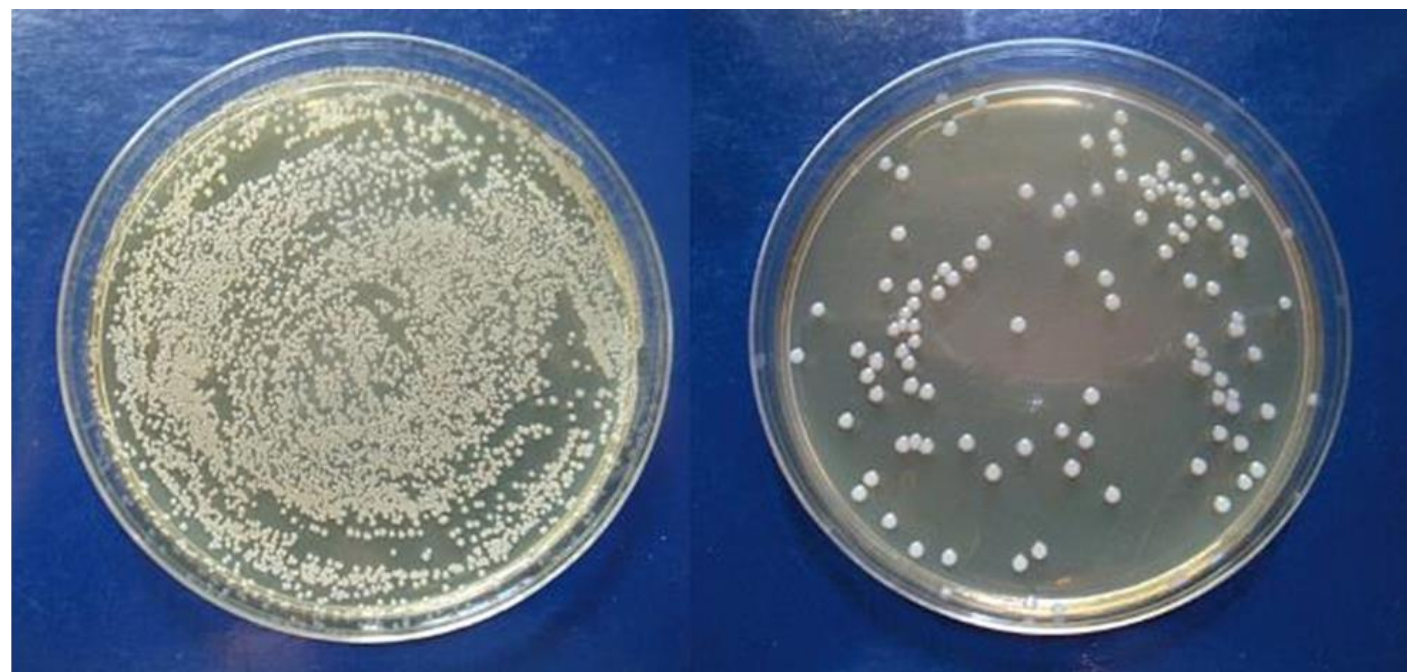


- Diversi ceppi/biotipi
- Presenza di batteriofagi
- Popolazioni dominanti e accessorie?

Metodi per l'analisi microbiologica

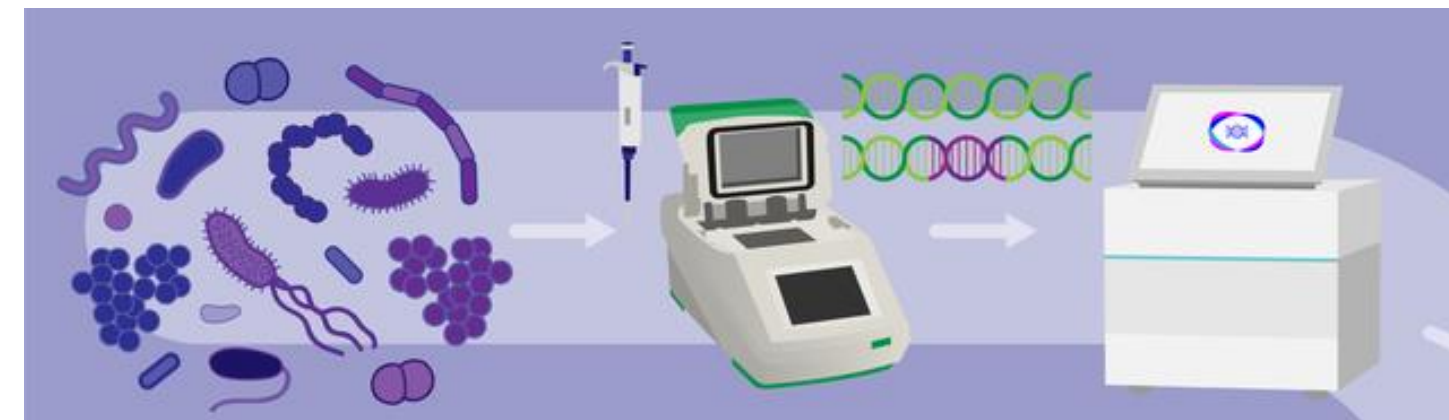
- Metodi classici o **culture-dependent**

- Sviluppo delle colonie microbiche in seguito a crescita su substrati nutritivi



- Metodi **culture-independent**

- Identificazione e monitoraggio dei m.o. negli ecosistemi naturali
- Diverse tecniche basate generalmente sull'estrazione degli acidi nucleici (DNA, più raramente RNA)



Metodi classici o culture-dependent



Step 1

Isolamento di ceppi da colture artigianali e caratterizzazione

> *J Appl Microbiol.* 2003;95(3):463-70. doi: 10.1046/j.1365-2672.2003.01997.x

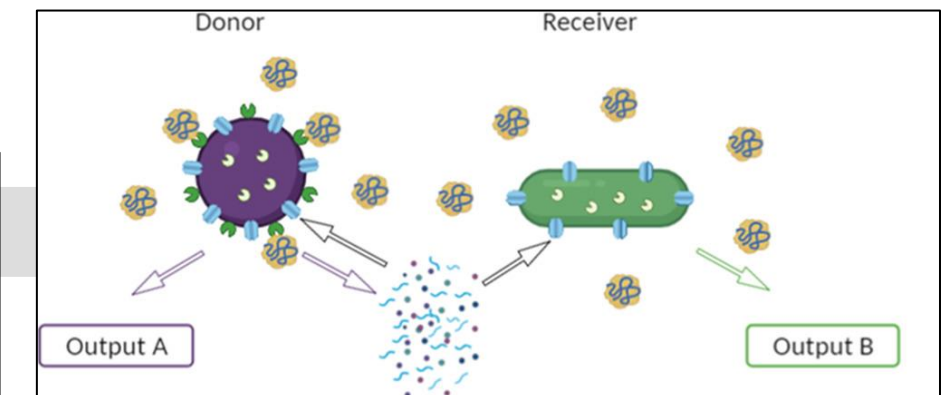
Biodiversity in *Lactobacillus helveticus* strains present in natural whey starter used for Parmigiano Reggiano cheese

M Gatti ¹, C Lazzi, L Rossetti, G Mucchetti, E Neviani



Step 3

Approccio «culturomics»



> *Food Microbiol.* 2009 May;26(3):240-5. doi: 10.1016/j.fm.2009.01.004. Epub 2009 Jan 29.

Recovery and differentiation of long ripened cheese microflora through a new cheese-based cultural medium

Erasmus Neviani ¹, Juliano De Dea Lindner, Valentina Bernini, Monica Gatti

Sviluppo di terreni dedicati per l'isolamento di biotipi differenti



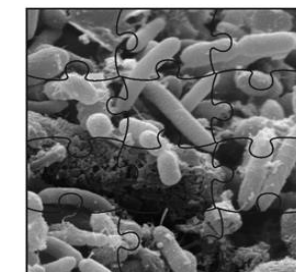
Step 2

Metodi culture-independent

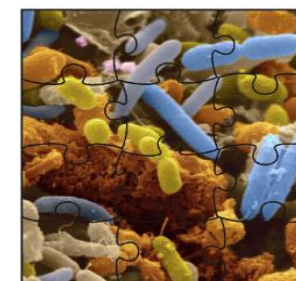
- Tecniche basate su biologia molecolare, con applicazioni in ambito industriale
- Metodi UNTARGETED e QUALITATIVI



Studio di tutti i **16S rDNA** di un ecosistema



studio di tutti i **genomi** di un ecosistema



Metodi culture-independent

Analisi metatassonomica del microbiota di **sieroinnesti GP, PR e M**

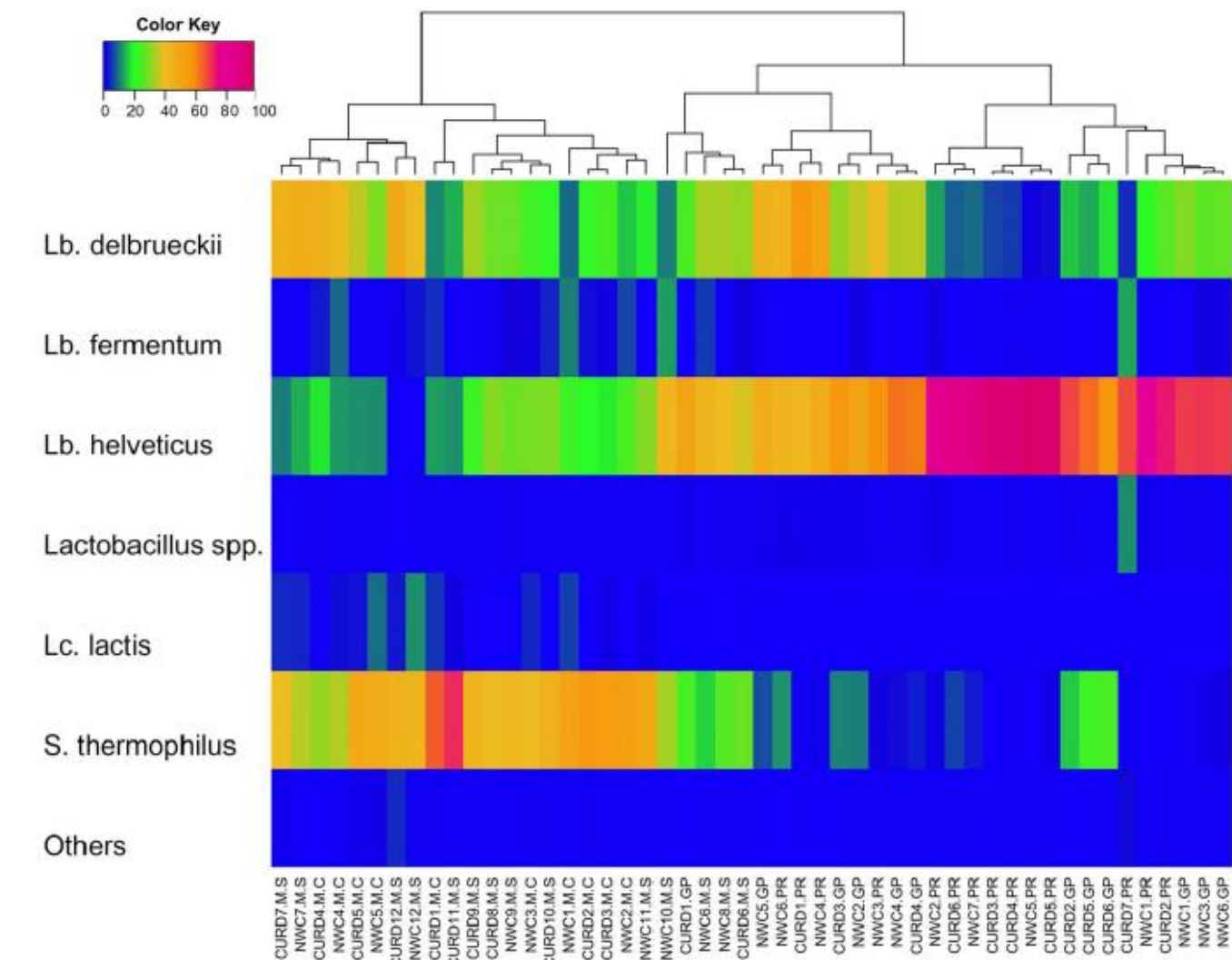
• 6 specie costituiscono il "core microbiota" di tutti e 3 i formaggi in esame:

- ***L. delbrueckii*,**
- ***S. thermophilus*,**
- ***L. helveticus*,**
- *Lactobacillus* spp.,
- *L. lactis* e
- *L. fermentum*

A Selected Core Microbiome Drives the Early Stages of Three Popular Italian Cheese Manufactures

Francesca De Filippis¹, Antonietta La Storia¹, Giuseppina Stellato¹, Monica Gatti^{2,3}, Danilo Ercolini^{1*}

¹ Division of Microbiology, Department of Agricultural Sciences, University of Naples Federico II, Portici, Italy, ² Department of Food Science, University of Parma, Parma, Italy, ³ Multidisciplinary Interdepartmental Dairy Center - MILC, University of Parma, Parma, Italy



Metodi culture-independent

Analisi del microbiota del **sieroinnesto** per la produzione del **Trentingrana**

- *L. helveticus* è la specie più frequentemente isolata
- Isolamento di batteriofagi
- Riflessione sull'importanza delle fasi termofile e mesofile di preparazione del sieroinnesto nella selezione delle specie dominanti

Massive Survey on Bacterial–Bacteriophages Biodiversity and Quality of Natural Whey Starter Cultures in Trentingrana Cheese Production

Andrea Mancini¹, Maria Cid Rodriguez¹, Miriam Zago², Nicola Cologna³, Andrea Goss³, Ilaria Carafa¹, Kieran Tuohy¹, Andrea Merz³ and Elena Franciosi^{1}*

¹ Food Quality and Nutrition Department, Research and Innovation Centre, Fondazione Edmund Mach (FEM), San Michele all'Adige, Italy, ² Centro di ricerca Zootecnia e Acquacoltura (CREA-ZA), Lodi, Italy, ³ Trentingrana Consorzio dei Caseifici Sociali Trentini s.c.a., Trento, Italy

Metodi culture-independent

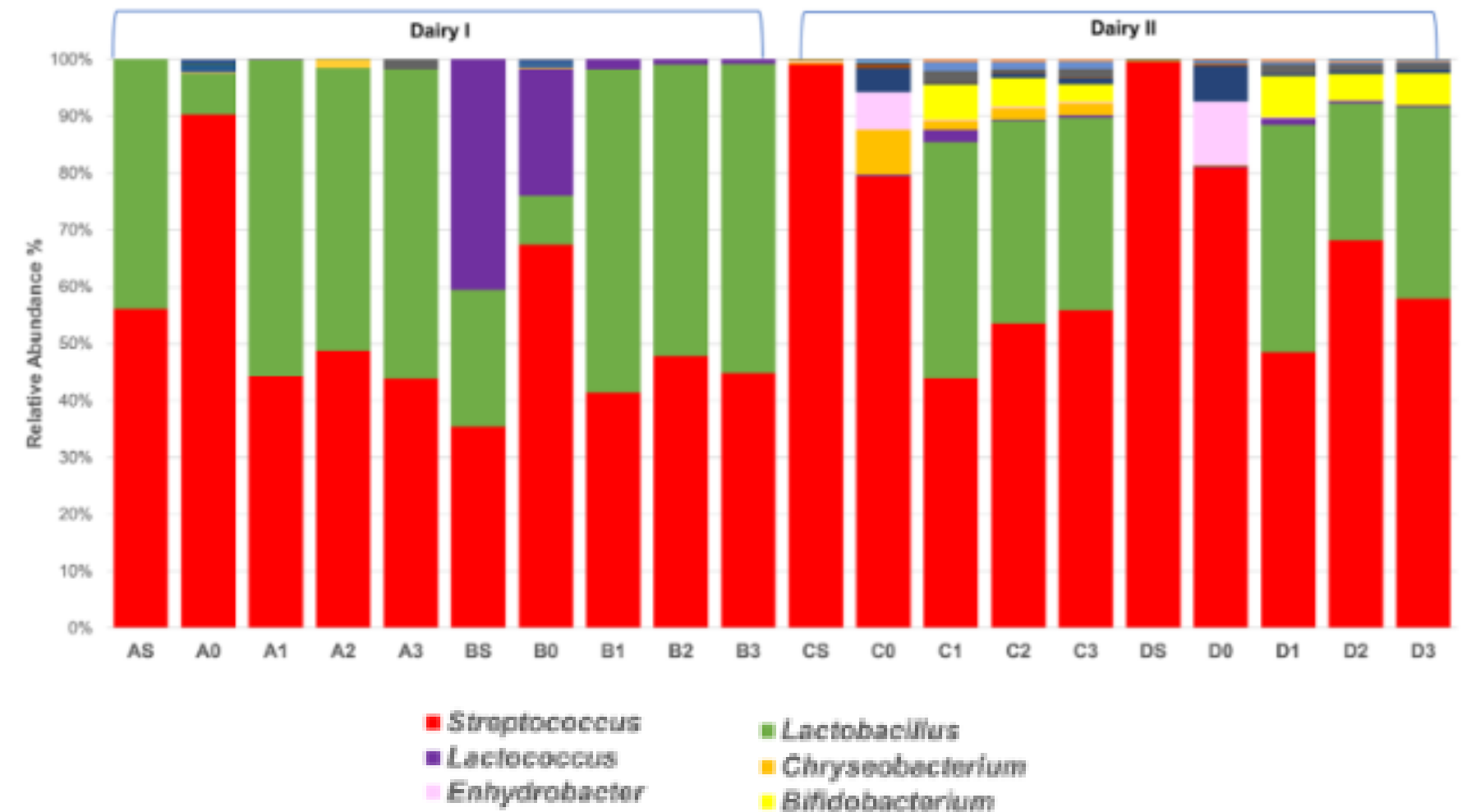
Confronto tra composizione microbica e profilo peptidico di formaggi **Asiago** prodotti con **starter selezionato** o **lattoinnesto**

- Il lattoinnesto influenza la composizione microbica e il profilo proteolitico del formaggio
- Importanza dei ceppi autoctoni nel determinare la presenza di alcuni peptidi bioattivi



How starter cultures affect the peptidomic profile and bioactive activities of the Asiago-PDO cheese throughout ripening

Bruno Domingues Galli^a, Olga Nikoloudaki^a , Stefano Tonini^a, Ahmed Helal^{b,c}, Raffaella Di Cagno^a, Marco Gobbetti^a, Davide Tagliacruzchi^c



Metodi culture-independent

Approccio quantitativo (qPCR) e metatassonomico allo studio del sieroinnesto del **Parmigiano Reggiano**

- L'analisi quantitativa rivela il diverso adattamento alle condizioni di lavorazione delle specie *L. helveticus* ed *L. delbrueckii*
- Questa diversa capacità delle specie è alla base della ciclicità del sieroinnesto

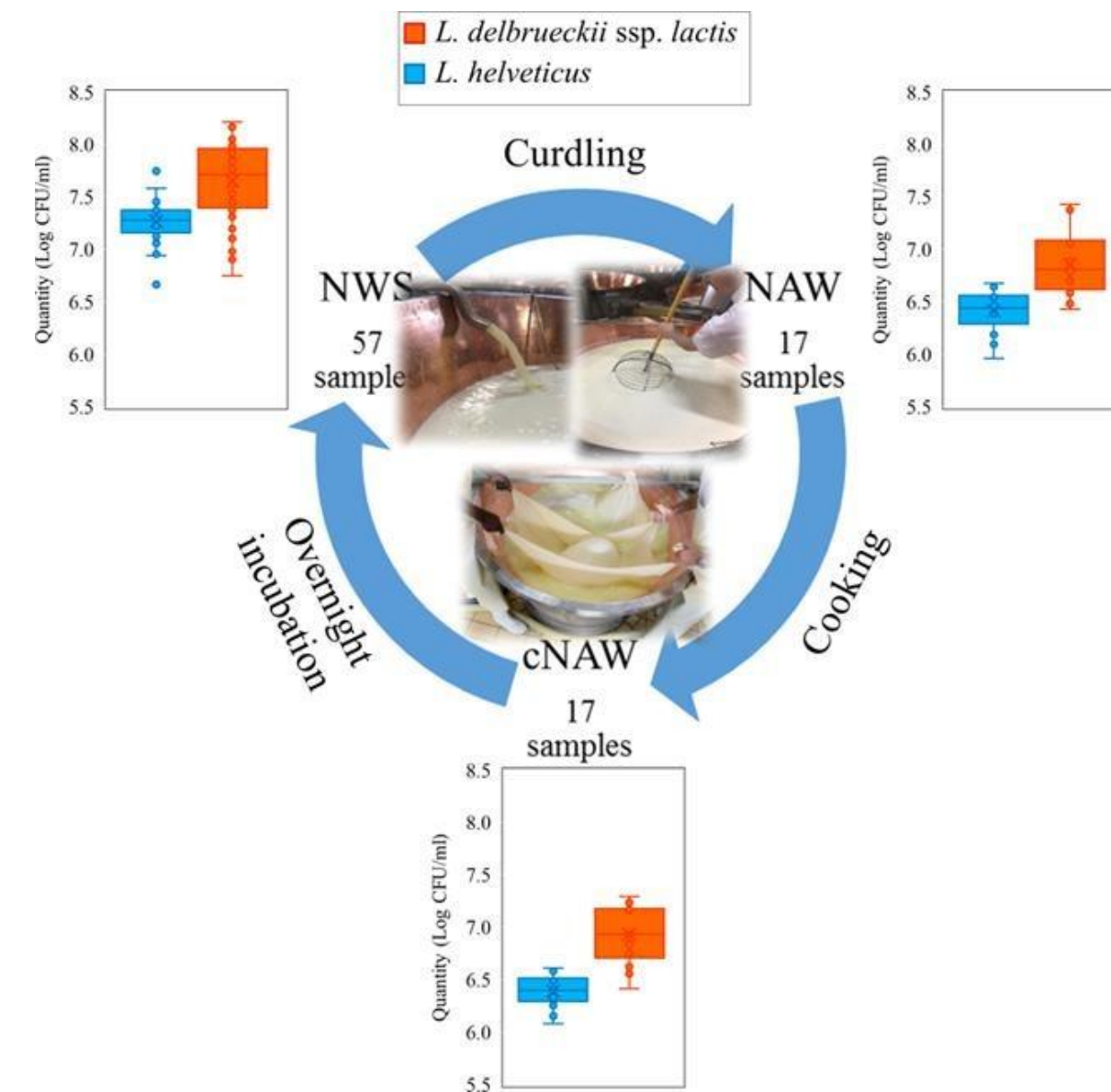


Dynamics of a natural bacterial community under technological and environmental pressures: The case of natural whey starter for Parmigiano Reggiano cheese



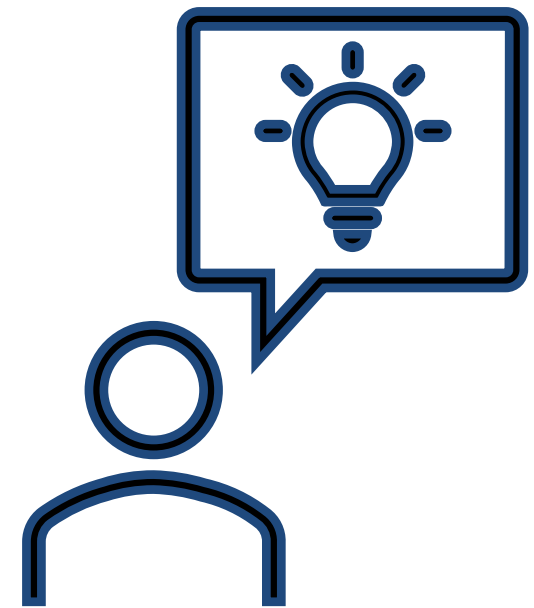
Gaia Bertani^{a,*}, Alessia Levante^{a,*}, Camilla Lazzi^a, Benedetta Bottari^a, Monica Gatti^a, Erasmo Neviani^a

^a Department of Food and Drug, University of Parma, Parco Area delle Scienze 49/A, Parma 43124, Italy



Conclusioni

- Lo studio della comunità microbica delle colture tradizionali con nuovi metodi è un aspetto di interesse per la comunità scientifica e industriale
- Ruolo fondamentale delle collezioni microbiche per preservare la biodiversità insita nelle colture tradizionali
- Caratterizzazione delle proprietà di isolati provenienti da queste nicchie come prospettiva per lo sviluppo agroindustriale



Latte PIÙ

Quine
EMPOWERING MINDS

GRAZIE

Alessia Levante

alessia.levante@unipr.it

**SCIENZA E TECNICA
LATTIERO - CASEARIA**



**UNIVERSITÀ
DI PARMA**

