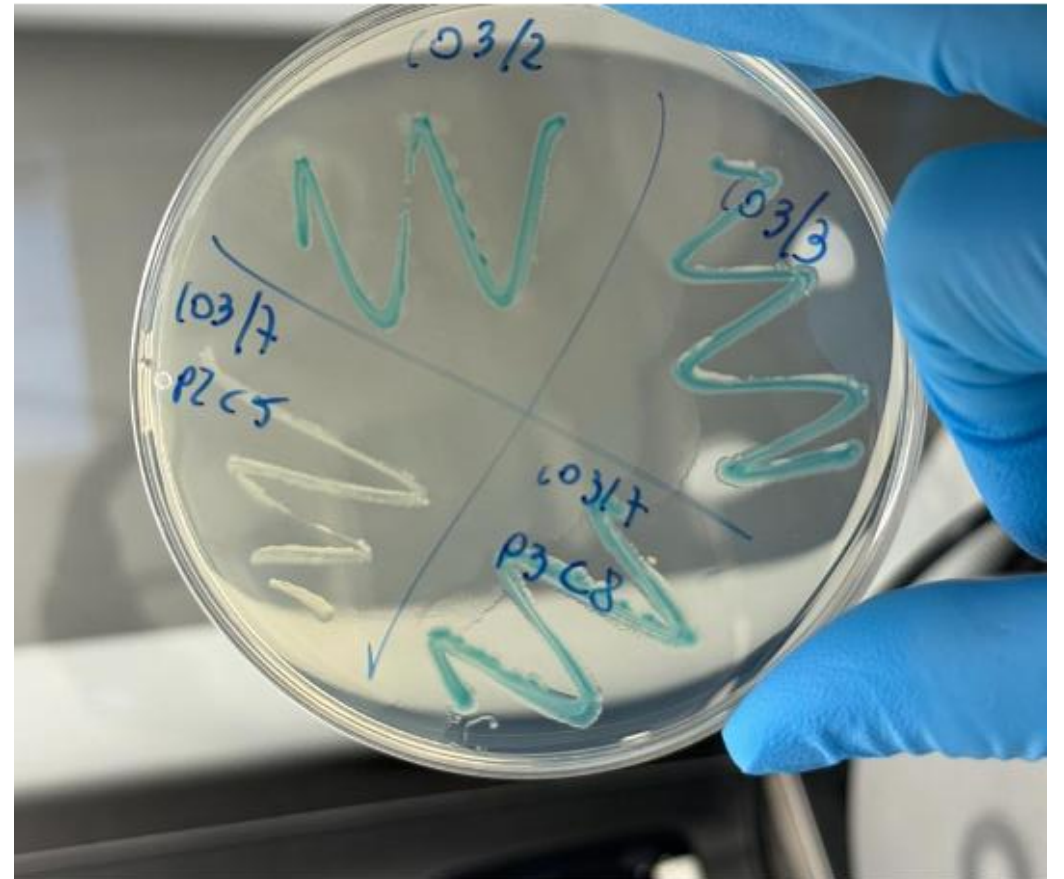


Secondo Workshop Annuale One Health del Laboratorio Nazionale di Riferimento per E. coli
Roma, 11 Aprile 2025

*Misure per mitigare il rischio
da contaminazione da STEC
in produzioni casearie
a latte non pastorizzato*



● Rischio microbiologico da STEC nelle produzioni lattiero casearie

- Reg (CE) 178/2002 art 14:

1. Gli alimenti a rischio non possono essere immessi sul mercato.
2. Gli alimenti sono considerati a rischio nei casi seguenti:
 - a. se sono dannosi per la salute;
 - b. se sono inadatti al consumo umano.

Reg. CE 178/02 “Principi e requisiti generali della legislazione alimentare”

- Reg (CE) 852/2004 art 5:

1. Gli operatori del settore alimentare predispongono, attuano e mantengono una o più procedure permanenti, basate sui principi del sistema HACCP.

NOTA: Sistema HACCP per individuare i pericoli e valutare il rischio di contaminazione e/o contenimento

Reg. CE 852/04 «Igiene dei prodotti alimentari»

● Rischio microbiologico da STEC nelle produzioni lattiero casearie

- Reg (CE) 2073/2005 art 4:
 1. Gli operatori del settore alimentare effettuano nei modi appropriati analisi per verificare il **rispetto dei criteri microbiologici** di cui all'allegato I quando convalidano o **controllano il corretto funzionamento delle loro procedure** basate sui principi HACCP e sulla corretta prassi igienica
 2. Gli operatori del settore alimentare stabiliscono **la frequenza** con la quale effettuare i campionamenti, salvo quando l'allegato I indica una frequenza specifica, nel qual caso la frequenza minima di campionamento è quella indicata nell'allegato I. Essi prendono questa decisione nel contesto delle loro procedure basate sui principi HACCP e sulla corretta prassi igienica, tenendo conto delle **istruzioni per l'uso del prodotto** alimentare in questione

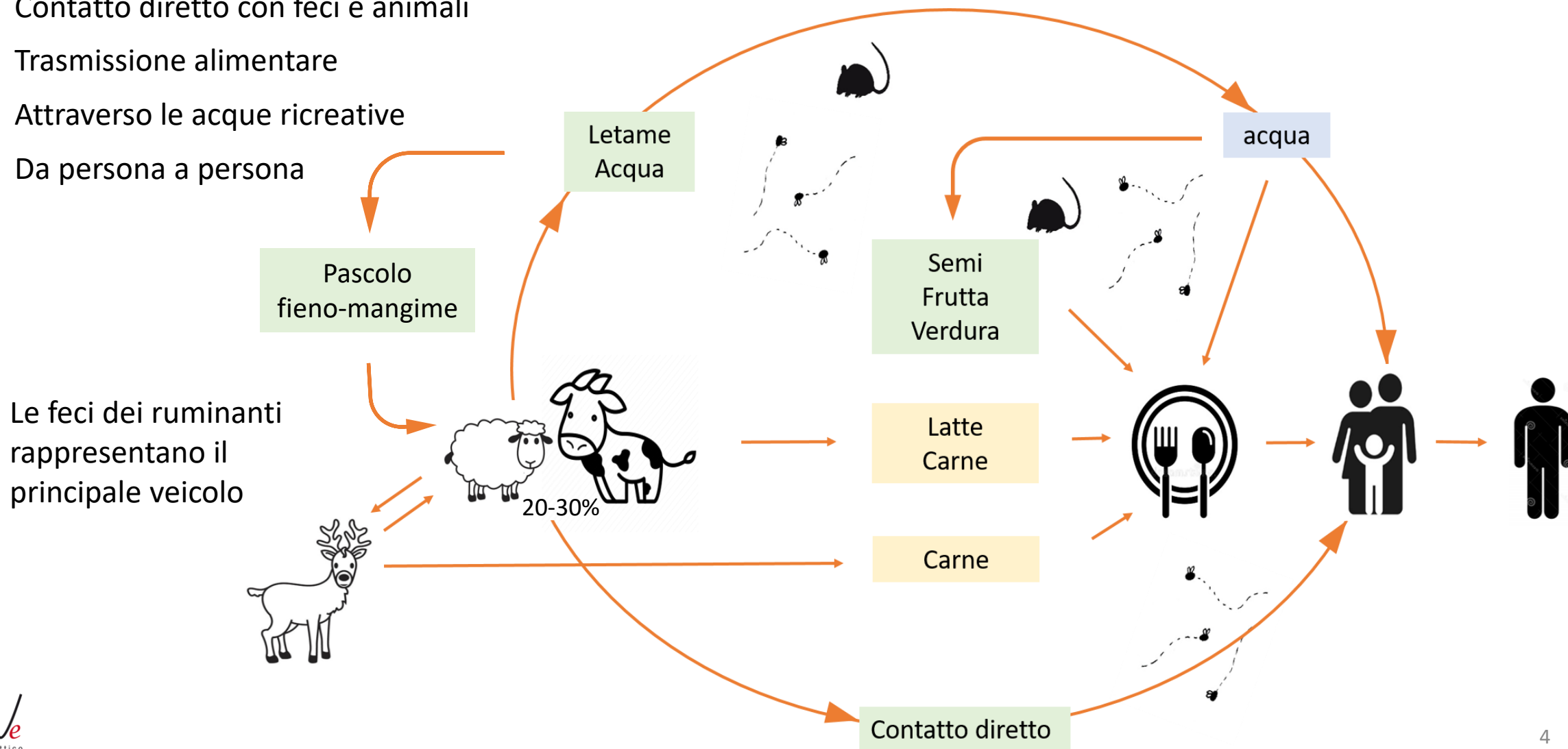
La frequenza del campionamento può essere adattata alla natura e alle dimensioni dell'impresa purché ciò **non comprometta la sicurezza dei prodotti**.

Reg. CE 2073/05 «criteri microbiologici applicabili ai prodotti alimentari»

Fonti e modalità di trasmissione

- Patogeni zoonotici
- Contatto diretto con feci e animali
- Trasmissione alimentare
- Attraverso le acque ricreative
- Da persona a persona

Tutti STEC sono potenzialmente patogeni indipendentemente dal sierogruppo
<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.5967>



● La stagionatura ci aiuta?

Oggetto/resultati dello studio

La stagionatura non sempre garantisce eliminazione di STEC

40 giorni di stagionatura è un tempo troppo breve per eliminare gli STEC
(*Montet et al 2009, Miszczycha et al 2016, Perrin et al 2015*)

Dopo 240 gg di stagionatura si trova ancora STEC in forme di formaggio erborinato, poiché il pH aumenta per attività delle muffe e rende l'ambiente favorevole alla sua sopravvivenza
(*Miszczycza et al 2013*)

Osservazione diretta (IZSve):

Formaggi naturalmente contaminati a 300-450 gg di stagionatura, aw = 0,91-0,89 (dati 2019)

Formaggi naturalmente contaminati a 200-257 gg di stagionatura, aw = 0,92-0,91 (dati 2023)

Formaggi naturalmente contaminati a 230-380 gg di stagionatura (dati 2024)

Come si distribuisce STEC nella forma di formaggio?

Dalla letteratura scientifica è noto che la distribuzione di STEC nelle forme di formaggio non è uniforme (Peng et al., 2013)

Le dimensioni delle forme influenzano la sopravvivenza di STEC

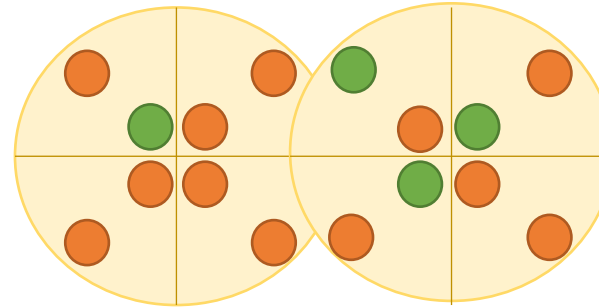
2 forme di formaggio naturalmente contaminato

Prelievi eseguiti nei 4 settori, all'esterno e al centro, nel tempo

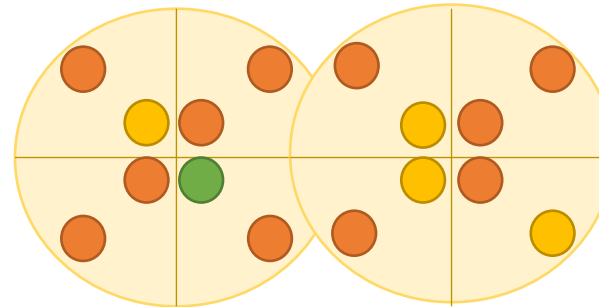
Ricerca STEC mediante ISO/TS 13136:2012

I dati confermano la presenza fino a 5 mesi di stagionatura e la distribuzione non omogenea all'interno delle forme di formaggio

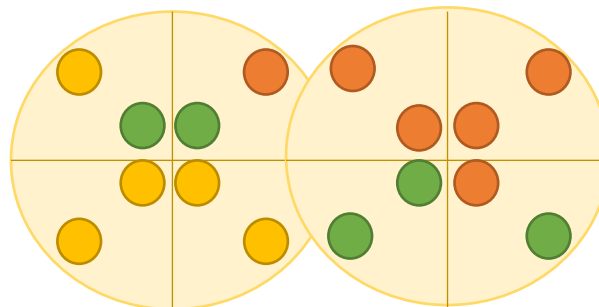
Prelievo 2 mesi: 13/04/2023






Prelievo 3 mesi: 15/05/2023



Prelievo 5 mesi: 28/07/2023



Legenda

-  STEC rilevati
-  Rilevazione presuntiva STEC
-  STEC non rilevati

Come si distribuisce STEC nel lotto di produzione?

Individuato un lotto di formaggio naturalmente contaminato

Prelievi eseguiti in un quarto delle forme di un lotto di formaggio naturalmente contaminato

Prelievi eseguiti al centro della forma, nel tempo
Ricerca STEC mediante ISO/TS 13136:2012

I dati confermano la presenza oltre 6 mesi (198 giorni) di stagionatura e la contaminazione appare abbastanza omogenea (oltre 80%)

Si sospetta una contaminazione elevata

	Lotto 23022 (22/01/2023)			
	GG di stagionatura			
	85	121	170	198
forma 1	p	p	n	p
forma 2	pp	p	pp	p
forma 3	p	n	p	p
forma 4	n	p	p	p
forma 5	n	p	p	p
forma 6	p	n	pp	p
forma 7	pp	p	n	p
forma 8	pp	p	pp	n
forma 9	pp	p	p	p
forma 10	p	p	p	p
forma 11	p	p	p	p
forma 12	n	n	n	p
forma 13	p	p	p	p
forma 14	pp	n	pp	p
forma 15	n	p	p	p
forma 16	p	p	pp	p
forma 17	pp	n	pp	p
forma 18	p	n	n	p
forma 19	p	p	pp	n
forma 20	p	p	p	p
forma 21	p	n	p	pp
forma 22	p	p	p	p
forma 23	p	p	pp	p
forma 24	p	p	p	p
forma 25	pp			

Legenda

- p = STEC rilevati
- pp = Rilevazione presuntiva STEC
- n = STEC non rilevati

Come si distribuisce STEC nel lotto di produzione?

Individuato un secondo lotto di formaggio naturalmente contaminato, nello stesso caseificio

Prelievi eseguiti in un quarto delle forme di un lotto di formaggio naturalmente contaminato

Prelievi eseguiti al centro della forma, nel tempo
Ricerca STEC mediante ISO/TS 13136:2012

I dati confermano la presenza oltre 6 mesi (199 giorni) di stagionatura e la contaminazione appare POCO omogenea (tra 4% e 36%)

Si sospetta una contaminazione di lieve entità

Lotto 23021 (21/01/2023)				
GG di stagionatura				
	86	122	171	199
forma 1	pp	n	pp	p
forma 2	pp	n	p	n
forma 3	n	n	n	n
forma 4	n	n	n	p
forma 5	p	n	p	pp
forma 6	n	n	n	n
forma 7	n	n	n	n
forma 8	p	n	p	n
forma 9	n	n	pp	n
forma 10	p	n	n	n
forma 11	n	n	n	n
forma 12	p	n	n	n
forma 13	n	n	n	n
forma 14	n	n	n	p
forma 15	n	n	n	n
forma 16	n	n	pp	n
forma 17	n	n	n	p
forma 18	n	n	n	pp
forma 19	n	n	n	n
forma 20	n	n	n	pp
forma 21	n	n	n	n
forma 22	n	n	n	pp
forma 23	n	n	n	n
forma 24	n	n	pp	n
forma 25	n	p	n	p

Legenda

- p = STEC rilevati
- pp = Rilevazione presuntiva STEC
- n = STEC non rilevati

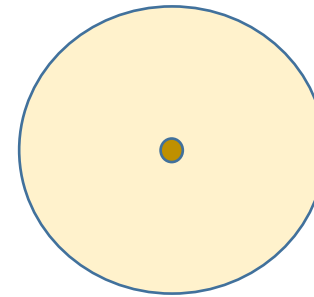


Studio di persistenza di STEC durante la stagionatura in formaggi naturalmente contaminati

Campionamento

- La numerosità è stata determinata basandosi su modello statistico (Cannon & Roe, 1982) in modo da essere certi al 95% di includere almeno una forma di formaggio positiva supponendo una presenza di STEC del 5%.

$$n \cong [(1 - (1 - \beta^{1/d})) \cdot (N - \frac{d}{2})] + 1$$



con

n= numero di forme di formaggio da campionare

β= probabilità di non avere forme di formaggio positive nel campione

1- β=probabilità di trovare almeno una forma di formaggio positiva nel campione

N= numero totale di forme di formaggio nel lotto

d= numero di forme di formaggio positive nell'intero lotto

Livello di Confidenza	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
positive presunta	1	2	5	10	15	20	25	30
Numerosità di forme a disposizione	n da campionare	n da campionare	n da campionare	n da campionare	n da campionare	n da campionare	n da campionare	n da campionare
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	5	5
7	7	7	7	7	7	6	6	5
8	8	8	8	8	8	7	6	6
9	9	9	9	9	8	7	7	6
10	10	10	10	10	9	8	7	6
11	11	11	11	11	9	8	7	6
12	12	12	12	11	10	9	7	7
13	13	13	13	12	10	9	8	7
14	14	14	14	13	11	9	8	7
15	15	15	15	13	11	9	8	7
16	16	16	16	14	11	10	8	7
17	17	17	17	14	12	10	8	7
18	18	18	18	15	12	10	8	7
19	19	19	19	15	12	10	9	7
20	20	20	19	15	12	10	9	7
21	21	20	20	15	12	10	9	7
22	22	21	21	15	12	11	9	8
23	23	22	22	15	12	11	9	8
24	24	24	22	17	13	11	9	8
25	25	25	23	17	13	11	9	8

n < 25

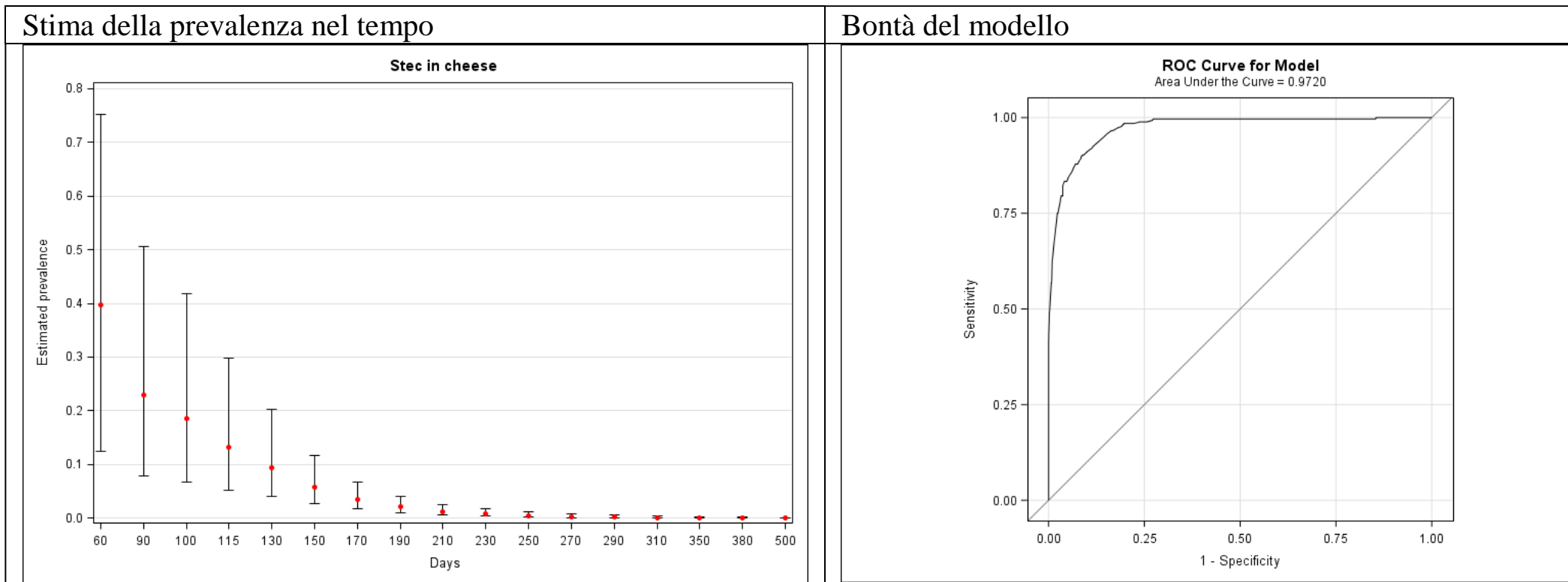
100%

50	50	48	35	22	16	12	10	8
51	51	49	35	22	16	12	10	8
52	52	50	36	22	16	12	10	8
53	53	50	36	22	16	12	10	8
54	54	51	36	23	16	12	10	8
55	55	52	36	23	16	12	10	8
56	56	53	37	23	16	12	10	8
57	57	53	37	23	16	12	10	8
58	58	54	37	23	16	12	10	8
59	59	55	38	23	16	13	10	8
60	60	55	38	23	16	13	10	8
61	61	56	38	23	16	13	10	8
62	62	57	38	23	16	13	10	8
63	63	58	39	23	16	13	10	8
64	64	58	39	23	17	13	10	8
65	65	59	39	23	17	13	10	8
66	66	60	39	24	17	13	10	8
67	67	60	39	24	17	13	10	8
68	68	61	40	24	17	13	10	8
69	69	61	40	24	17	13	10	8
70	70	62	40	24	17	13	10	8
71	71	63	40	24	17	13	10	8
72	72	63	40	24	17	13	10	8
73	72	64	41	24	17	13	10	8
74	73	65	41	24	17	13	10	9
75	74	65	41	24	17	13	10	9
76	75	66	41	24	17	13	10	9
66	66	41	41	24	17	13	10	9
67	67	42	42	24	17	13	10	9
67	67	42	42	24	17	13	10	9
68	68	42	42	24	17	13	10	9

n > 80

50%

Persistenza STEC in formaggi a crosta lavata



Tipologia esito	Formaggio Crosta lavata
Non rilevati STEC	2355
Rilevati STEC	225
Rilevazione presuntiva STEC	180
TOTALE	2760

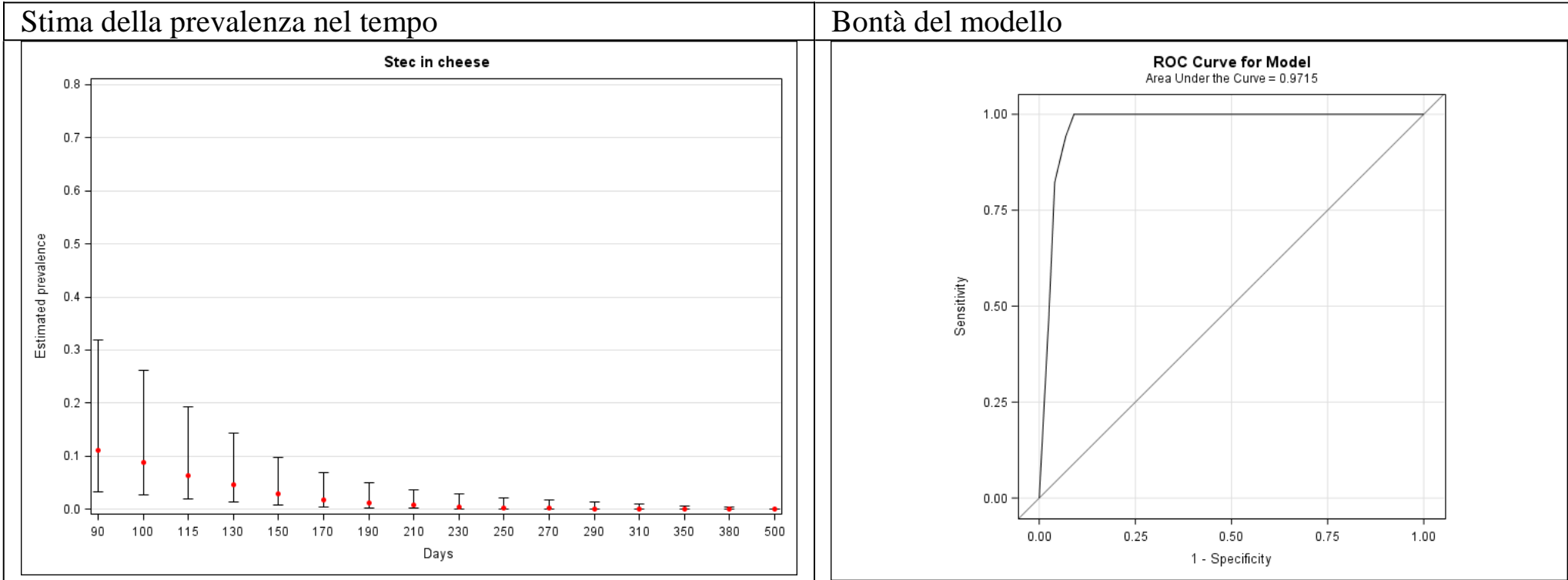
Prevalenza di *E.coli* STEC stimata a 60 gg pari a 39,69% IC95[12,51; 75,18] che decresce nel tempo fino ad arrivare a circa **1% intorno ai 210 giorni** di stagionatura 1,211% IC95[0,58; 2,49].

AUC = 0,9720 (ottimo)

Dati ottenuti dai caseifici B, C, E



Persistenza STEC in formaggi a pasta semicotta (40-46°C)



Tipologia esito	Formaggio tipologia 2
Non rilevati STEC	369
Rilevati STEC	12
Rilevazione presuntiva STEC	11
TOTALE	392

Prevalenza di *E.coli* STEC stimata a 90 gg pari a 11,02% IC95[3,18; 31,82] che decresce nel tempo fino ad arrivare a circa **1% intorno ai 190 giorni** di stagionatura 1,13% IC95[0,25; 4,99].

AUC = 0,9715 (ottimo)

Dati ottenuti dai caseifici A, C, E, G

- 
- Come possiamo mitigare il rischio di infezione da STEC associata al consumo di prodotti lattiero caseari a latte non pastorizzato?

Esperienza di Trento:

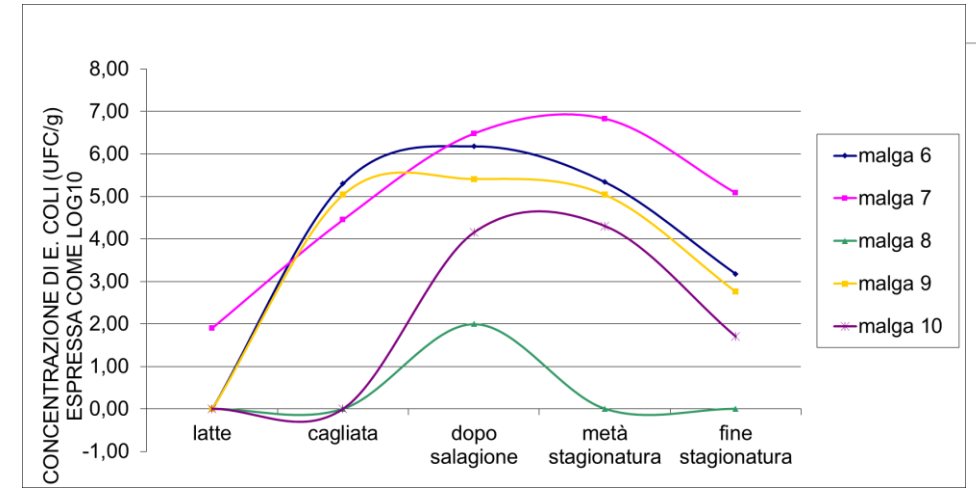
Tavolo di lavoro tra AC, Consorzio produttori, IZSve

Obiettivo: condividere una procedura di autocontrollo per la gestione del rischio STEC

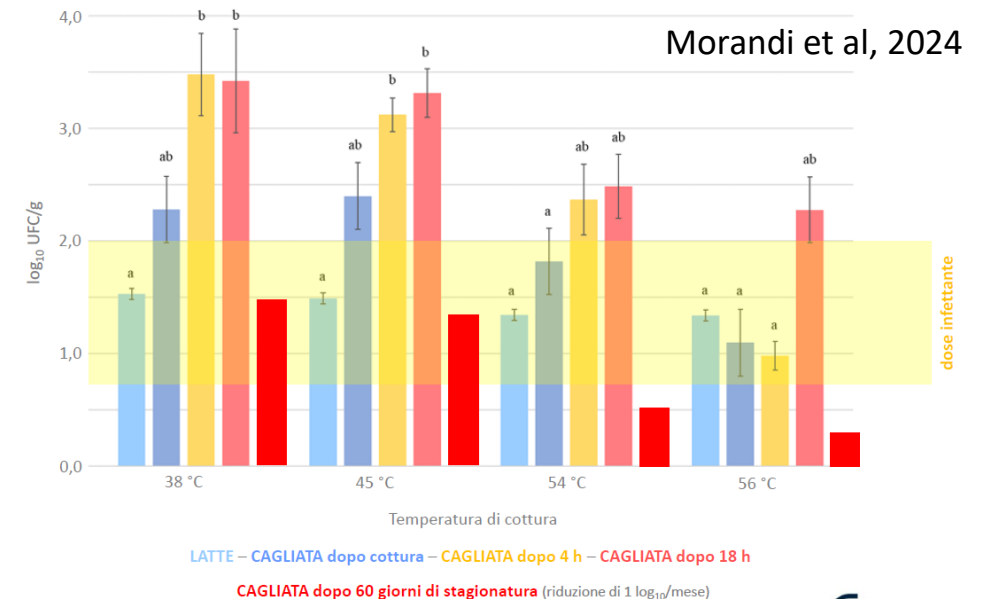
Risultato: Linea guida per il controllo delle produzioni a latte crudo tramite prelievo della cagliata di tutte le produzioni a latte crudo o non pastorizzato

Perché prelevare la cagliata

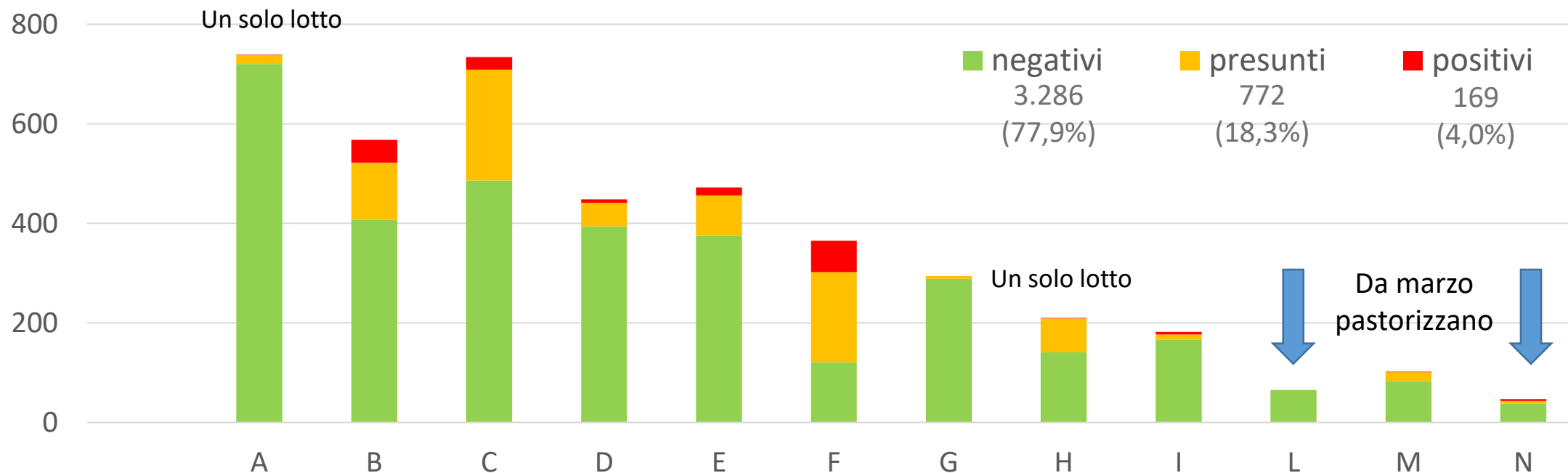
- Regolamento (CE) 2073/2005 per i criteri microbiologici consiglia prelievo per *Escherichia coli* nella fase in cui ci si aspetta la massima concentrazione, cioè in cagliata
- Le evidenze scientifiche riportano che nelle prime fasi di produzione, STEC aumenta anche di 2-3 LOG ufc/g, rispetto alla contaminazione iniziale, che si sospetta essere a bassi livelli
- La cagliata è probabilmente la fase più omogenea nella produzione di formaggio, prima di ottenere le singole forme e dove è possibile trovare una elevata carica di STEC



Conta *E.coli* nelle produzioni trentine di malga 2006-2008



● Monitoraggio STEC 2023: in produzioni a latte crudo (4227 lotti)

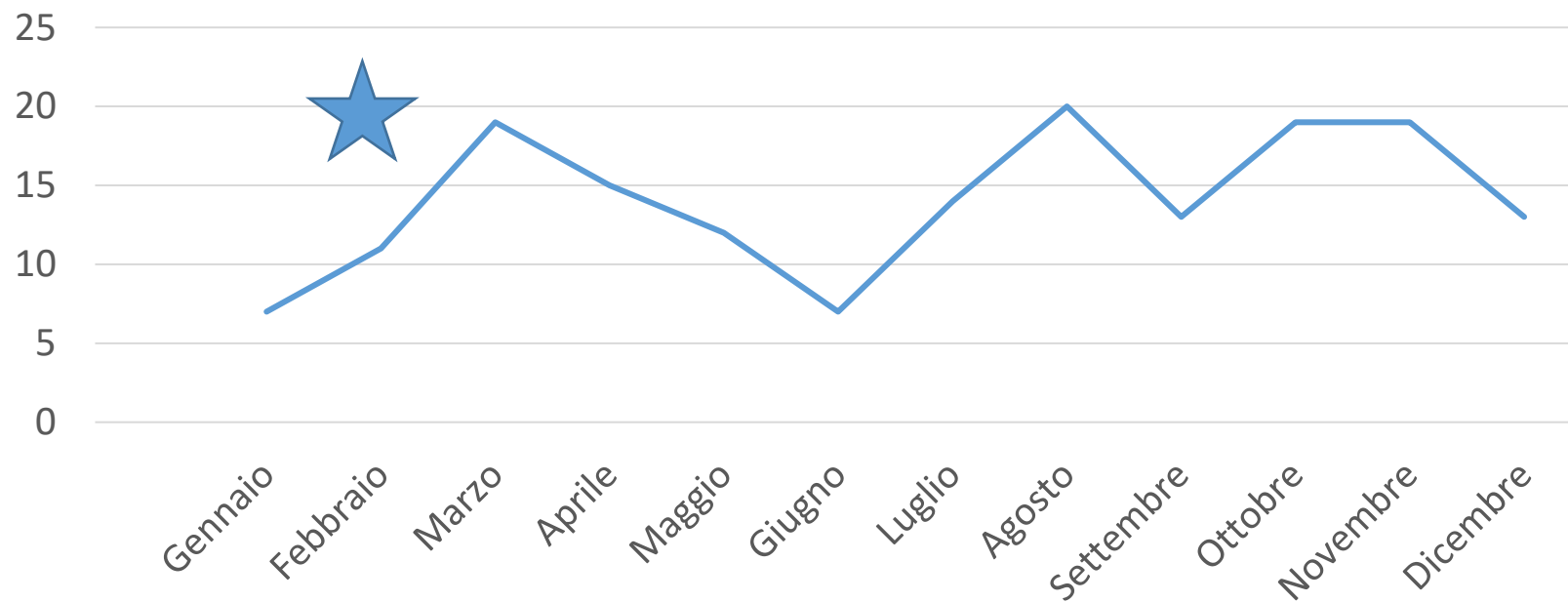


%N		97,43	71,65	66,21	87,95	79,45	33,15	98,30	70,15	91,21	100,00	81,37	79,17
%PP		2,44	20,25	30,38	10,49	17,16	49,59	1,70	33,83	6,04	0,00	17,65	10,42
%P		0,14	8,10	3,41	1,56	3,39	17,26	0,00	0,50	2,75	0,00	0,98	8,33
Pool (n=637)		146	120	84	66	53	37	37	35	25	13	13	8
negativi		136	66	25	43	26	3	33	8	18	13	6	4
da confermare		10	54	59	23	27	34	4	27	7	0	7	4
%da confermare		6,8	45,0	70,2	34,8	50,9	91,9	10,8	77,1	28,0	0,0	53,8	50,0



● Risultati 2023: lotti positivi distribuiti lungo l'anno

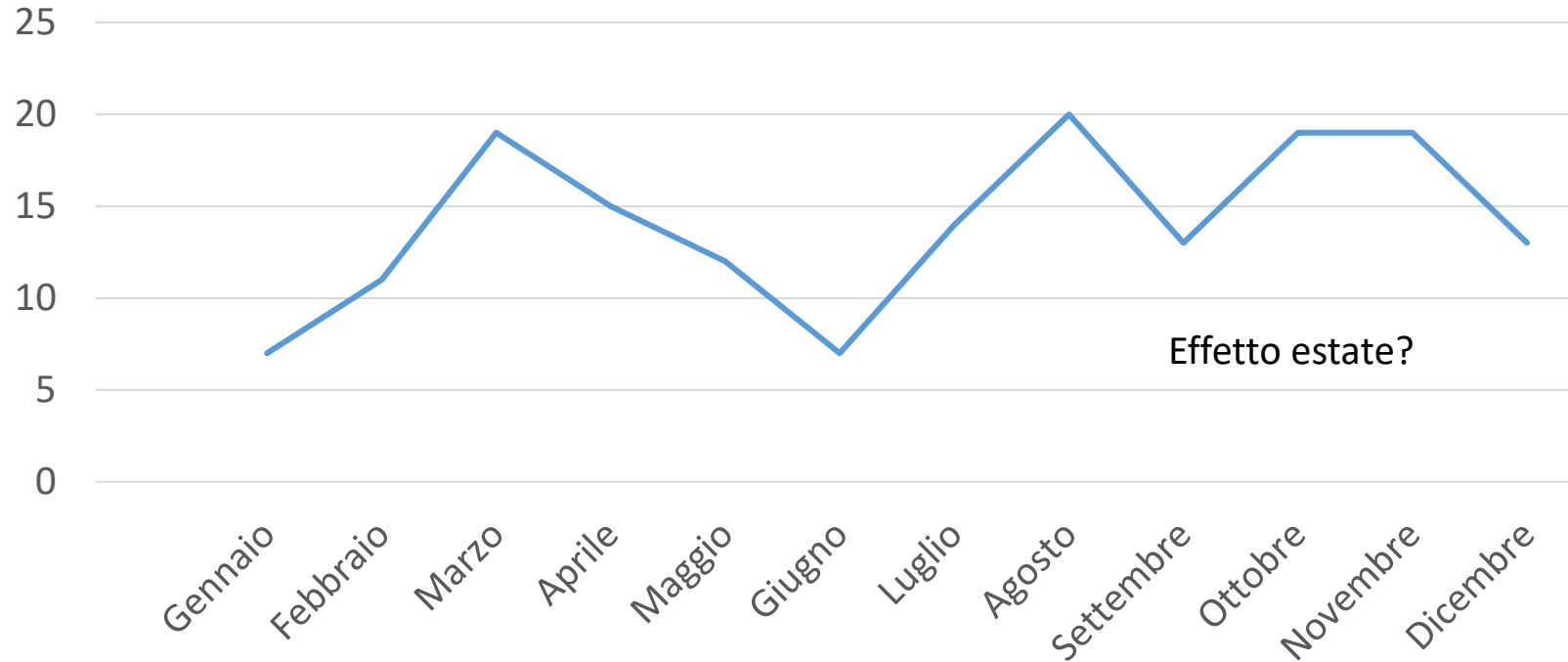
Lotti di produzione risultati positivi per STEC durante 2023
(totale 164)



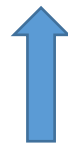
★
↑
Attività di consulenza
e formazione in
allevamento (CTT)

● Risultati 2023: lotti positivi distribuiti lungo l'anno

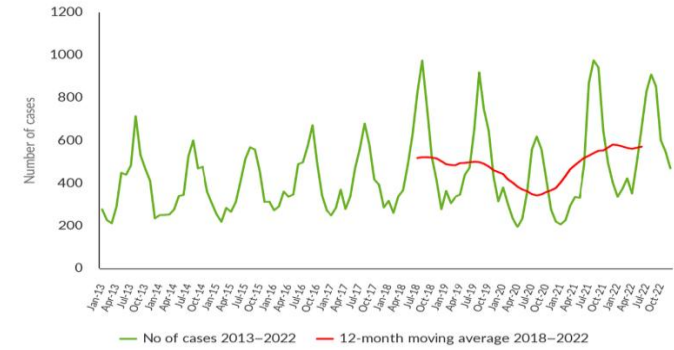
Lotti positivi nel corso del 2023 (totale 164)



Effetto estate?



Attività di consulenza e formazione in allevamento (CTT)





Consorzio caseifici trentini

	n. lotti controllati	presenza conclamata
2023	4.076	164 (3,75%)
2024	5.046	174 (3,44%)
2025	514	32 (6,23%)



Malghe e caseifici aziendali

	n. lotti controllati (metodo CONCAST)	presenza conclamata	n. lotti controllati (solo PCR)	PCR positiva
2024	592	34 (5,74%)	508	38 (7,48%)

Analisi eseguite presso laboratorio IZSve e laboratorio interno Consorzio caseifici trentini

N	stx	sierogruppi	%
1	stx1, eae+		60,9%
1	stx1	O103, O145	
2	stx1	O145	
91	stx1		7,1%
50	stx2		32,0%

Dati IZSve
(156 positivi)

Come si procede?

- C'è ancora molto da conoscere sul comportamento di STEC negli alimenti e in particolare nelle produzioni lattiero casearie
- La gestione di STEC prevede un approccio multidisciplinare, dalla stalla al consumatore

- Protocollo di intesa tra la Provincia autonoma di Trento e la Federazione Trentina della Cooperazione società cooperativa in materia di sicurezza alimentare e consumo consapevole dei prodotti lattiero caseari 'a latte crudo'. (DPG 61 del 24 gennaio 2025)
- Tavolo tecnico congiunto (determina n. 3088/2025)
- Linee guida per gli operatori della filiera del settore lattiero caseario per la gestione del rischio STEC (in via di approvazione)



GUIDELINES FOR THE CONTROL OF SHIGA TOXIN-PRODUCING *E. COLI* (STEC) IN RAW BEEF,
FRESH LEAFY VEGETABLES, RAW MILK AND RAW MILK CHEESES, AND SPROUTS
CXG 99-2023

Adopted in 2023



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Reg. delib. n. 61

Prot. n.

VERBALE DI DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA PROVINCIALE

OGGETTO:

Approvazione di un Protocollo d'intesa tra la Provincia autonoma di Trento e la Federazione Trentina della Cooperazione società cooperativa in materia di sicurezza alimentare e consumo consapevole dei prodotti lattiero caseari 'a latte crudo'.

● Regole di base per i produttori

- Igiene dell'allevamento e buone pratiche di mungitura
- Formazione degli operatori dei vari settori e sensibilizzazione sul tema STEC
- Revisione dei processi produttivi e, ove possibile, pastorizzazione del latte
- Studi di validazione per valutare l'efficacia di contenere il rischio da STEC nelle produzioni:
challenge test,
studi di microbiologia predittiva,
standardizzazione dei processi
- Verifica analitica delle buone prassi igieniche e di lavorazione: la ricerca tramite analisi microbiologica di STEC in cagliata di tutte le produzioni a latte crudo rimane il metodo di elezione
- Indicatori fecali (coliformi, *E.coli*): utili forse per la selezione dei fornitori di latte, ma valori bassi non escludono la presenza di STEC. Potrebbero essere male interpretati
- Gestione delle non conformità : eliminazione del prodotto,
trattamento di bonifica,
ricontrollo del prodotto prima della commercializzazione
- Disegnare un corretto piano di campionamento è fondamentale per la tutela del consumatore



Informare il consumatore

• Comunicazione al consumatore

«le produzioni lattiero casearie “a latte crudo” riportano in etichetta o sulla confezione, in modo chiaro, la precisazione che si tratta di prodotto a latte crudo il cui consumo non é indicato per i bambini al di sotto dei 10 anni, donne in gravidanza, anziani e persone immunodepresse o un’indicazione simile;»

• Il consumatore deve essere opportunamente informato ed educato in merito ai potenziali rischi associato al consumo di prodotti quali formaggi a latte crudo, a difesa delle persone più fragili

• L’informazione deve interessare l’intera catena distributiva (DDT, schede tecniche, etichetta, esposizione dei prodotti, ...)

campagna Trentino Marketing 2024

QUESTA SCELTA PRESERVA E VALORIZZA LE CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO
 LE CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO
 THE CHARACTERISTICS OF THE LAND

UN'AUTENTICA ESPRESSIONE
 AN AUTHENTIC EXPRESSION

ALTAMENTE SCONSIGLIATO PER I BAMBINI SOTTO I 10 ANNI
 HIGHLY UNSUITABLE FOR CHILDREN UNDER 10 YEARS OF AGE

SCOPRI DI PIÙ / DISCOVER MORE

L'ALPEGGIO, IL LATTE E I SUOI PRODOTTI
 THE ALPINE PASTURE MILK AND ITS PRODUCTS

Per un consumo consapevole dei prodotti caseari con latte crudo di mucca

L'ALPEGGIO, IL LATTE E I SUOI PRODOTTI
 THE ALPINE PASTURE MILK AND ITS PRODUCTS

In Trentino, about 200 Alpine alpine pasture mountain farms that produce processed dairy at the place of origin or derived in the valley

L'ALPEGGIO, IL LATTE E I SUOI PRODOTTI
 THE ALPINE PASTURE MILK AND ITS PRODUCTS

In Trentino, about 200 Alpine alpine pasture mountain farms that produce processed dairy at the place of origin or derived in the valley

L'ALPEGGIO, IL LATTE E I SUOI PRODOTTI
 THE ALPINE PASTURE MILK AND ITS PRODUCTS

Per maggiori informazioni, visita il sito dedicato

● Ringraziamenti

- Questi risultati sono stati possibili grazie all'impegno e alla volontà di chi ha partecipato, condividendo idee, conoscenze e competenze.
- IZSve
- Consorzio caseifici trentini - Concast
- Fondazione Edmund Mach – Centro Trasferimento Tecnologico
- Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari
- Dipartimento Salute Provincia autonoma di Trento
- Istituto Superiore Sanità – Laboratorio riferimento per *E. coli*