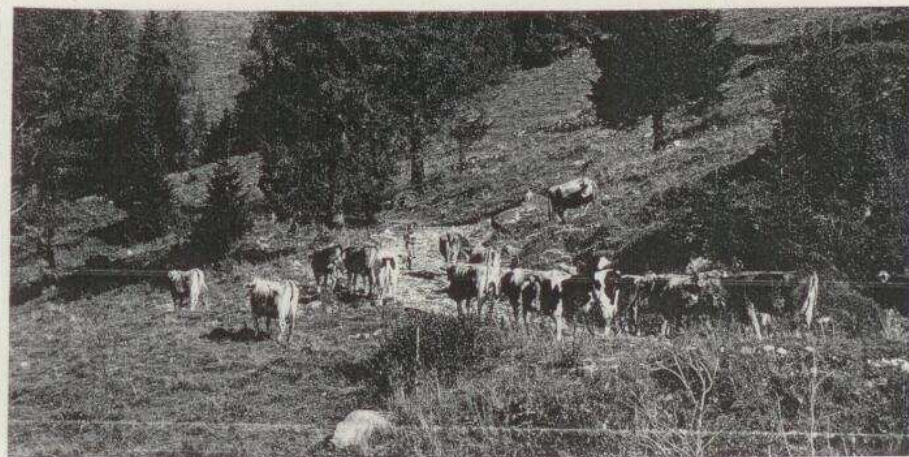


FERMALGA: la biodiversità microbica come valore aggiunto alla tipicità dei formaggi di malga

di Elena Franciosi,
Silvia Schiavon,
Ilaria Carafa,
Francesco Gubert,
Kieran Tuohy,
Angelo Pecile
Fondazione Edmund Mach
San Michele all'Adige

In Trentino sono presenti un centinaio di malghe che trasformano il latte prodotto in formaggi, ognuno dei quali è caratterizzato da una propria identità di sapori e profumi. Le caratteristiche organolettiche e sensoriali dei prodotti di malga sono frutto dell'interazione tra l'ambiente in cui nascono – fatto di suoli, altitudini, esposizioni e pascoli diversi – e la mano di chi li produce, secondo metodi e saperi tradizionali. Ciò che conferisce al latte ed al formaggio di malga un'ulteriore e decisa impronta di tipicità è la flora microbica locale, espressione specifica di un particolare contesto. In malga, dove il latte viene munto da animali al pascolo e lavorato crudo in loco, il patrimonio microbico ed enzimatico autoctono viene mantenuto intatto, garantendo così una ricchezza di aromi distintiva.

Per la sua natura artigianale, tuttavia, il formaggio di malga è soggetto ad una grande variabilità di esiti che molti casari hanno cercato di contenere facendo ricorso a fermenti di derivazione industriale. Si tratta in genere di liofilizzati contenenti poche specie microbiche, selezionate per la loro elevata velocità di acidificazione. Questi fermenti lattici sono adatti alle produzioni ed ai ritmi dei caseifici industriali e risultano spesso aggressivi nei confronti della microflora autoctona di malga. Il loro utilizzo, se da un lato fornisce una



maggior tranquillità tecnologica e sicurezza igienico-sanitaria al casaro, dall'altro porta ad una progressiva standardizzazione organolettica del formaggio di malga, intaccandone il legame con l'ambiente di origine.

Al fine di mantenere la peculiarità specifica dei formaggi prodotti nelle malghe trentine e di valorizzare ulteriormente un sistema produttivo che per antonomasia esprime e comunica l'identità alpina del territorio, la Fondazione Mach e la Camera di Commercio I.A.A. di Trento hanno dato il via, nel 2011, al progetto FERMALGA. Il progetto si propone di descrivere la microflora spontanea presente in diversi areali di produzione e di selezionare *pool* microbiologici di *starter* e non-*starter* (I batteri lattici *starter* giocano un ruolo fondamentale nei processi di trasformazione del latte e contribuiscono, nelle prime fasi di vita del formaggio, alla sua conservabilità e salubrità. Durante la stagionatura, gli *starter* vengono gradualmente sostituiti da batteri lattici non-*starter*, responsabili della maturazione del formaggio e della sua evoluzione organolettica) specifici utilizzabili dai casari in alternativa ai prodotti industriali, in modo da otte-

nere gli stessi vantaggi tecnologici e le stesse garanzie igienico sanitarie, mantenendo al contempo la tipicità del formaggio di malga.

La realizzazione del progetto FERMALGA consentirà di esplorare e valorizzare non solo le caratteristiche di tipicità dei formaggi prodotti in alpeggio ma anche le loro proprietà salutistiche e nutraceutiche. Il latte – e di conseguenza il formaggio – sono alimenti ricchi in Acido Coniugato Linoleico (CLA), un'antiossidante naturale con straordinarie proprietà antitumorali. La quantità e la qualità di CLA dipendono principalmente dall'alimentazione degli animali: è noto che il pascolamento su erba fresca, ed in particolar modo su erba di alta quota, aumenta in maniera considerevole i valori di CLA nel latte e nel formaggio (Fig. 1 tradotta da Weiss, 2005: Bedeutung der Fettsäurezusammensetzung von Milch und Rindfleisch für die menschliche Ernährung – Einflussmöglichkeiten durch die Fütterung, Freising). Inoltre, esistono flore microbiche lattiche specifiche in grado di trasformare gli acidi linoleici in acidi coniugati durante la stagionatura. Selezionare ceppi

microbici che rendono il formaggio di malga un veicolo di buona salute rappresenta dunque un ulteriore valore aggiunto alla tipicità del prodotto.

Le attività in campo

Nella prima fase di realizzazione del progetto, sono state individuate e analizzate tre macro-aree di studio: 1. Val di Sole-Peio-Rabbi 2. Valsugana Sinistra Brenta – Lagorai 3. Valsugana Destra Brenta – Vezzene (fig. 2). Questi areali sono particolarmente rilevanti per quanto riguarda la produzione casearia in malga (circa il 50% delle malghe da formaggio insiste in queste zone) e si caratterizzano per una certa omogeneità territoriale e produttiva al loro interno. L'attività di caratterizzazione e selezione microbiologica interessa ogni singolo areale, per il quale verrà predisposto un liofilizzato *ad-hoc* a partire dalla flora microbica autoctona.

Durante la stagione di malga 2011 sono stati condotti i campionamenti per la raccolta del materiale microbiologico nei tre areali. Sono state scelte malghe in cui non viene fatto nessun utilizzo di fermenti industriali, per un totale di 8 malghe e 36 giornate di lavorazione seguite tra il 5 luglio ed il 6 ottobre. Durante le fasi di lavorazione sono stati registrati parametri tecnologici specifici (temperatura e pH), associati al prelievo di latte, cagliata fresca, formaggio dopo acidificazione a 24 ore, formaggio ad 1 mese e formaggio a 7 mesi per un totale di 180 campioni. L'attività di campionamento è stata seguita dalle analisi microbiologiche e dalla selezione di ceppi batterici *starter* e *non-starter* che mostrano il miglior adattamento all'ambiente ed alle esigenze produttive della malga.

Il formaggio di malga: la tecnologia

L'attività di sperimentazione e monitoraggio realizzata nell'estate del 2011 ha offerto l'occasione per esplorare la varietà degli approcci tecnologici e dei metodi di caseificazione adottati nelle diverse malghe. Questa diversità si traduce in un'indubbia ricchezza di prodotti e rappresenta un elemento di particolare interesse nella ricerca di ceppi idonei alle diverse produzioni.

Il linea generale, i formaggi pro-

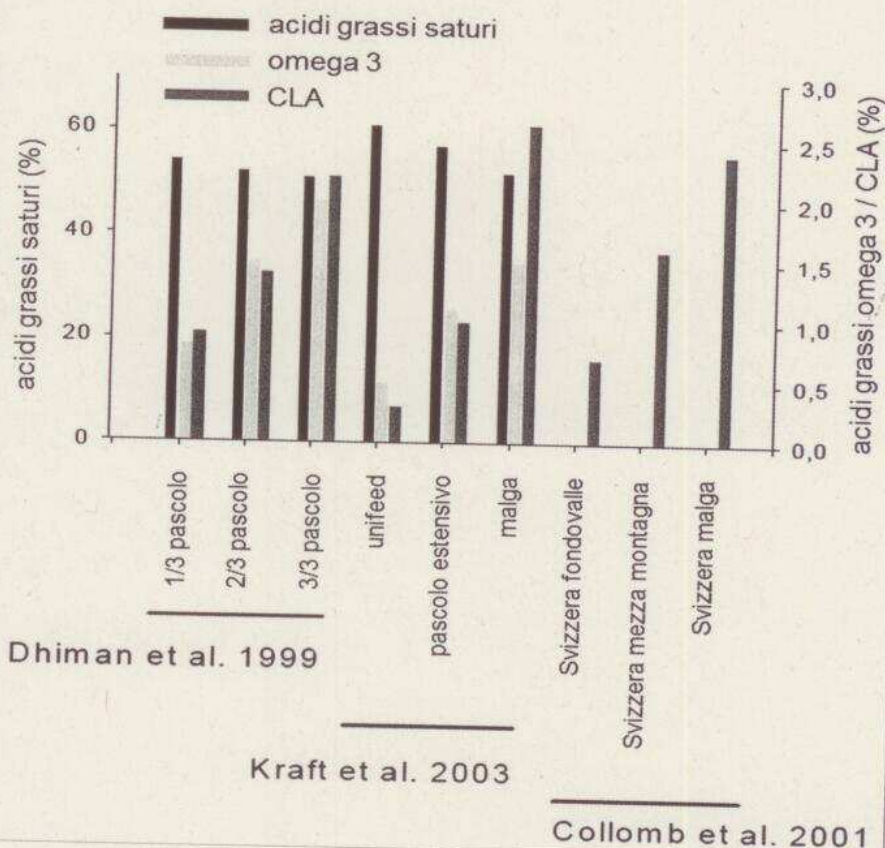


Figura 1 (tradotta da Weiss et al. 2005). Confronto tra i valori di acidi grassi saturi (barre rosse), omega 3 (barre gialle) e CLA (barre verdi) in latti provenienti da vacche alimentate secondo diverse modalità: 1/3 di pascolo, 2/3 di pascolo, pascolo integrale, piatto unico (unifeed), pascolo su superfici di valore ecologico (pascolo estensivo), pascolo in malga, valori per la Svizzera valle, mezza montagna e malga.

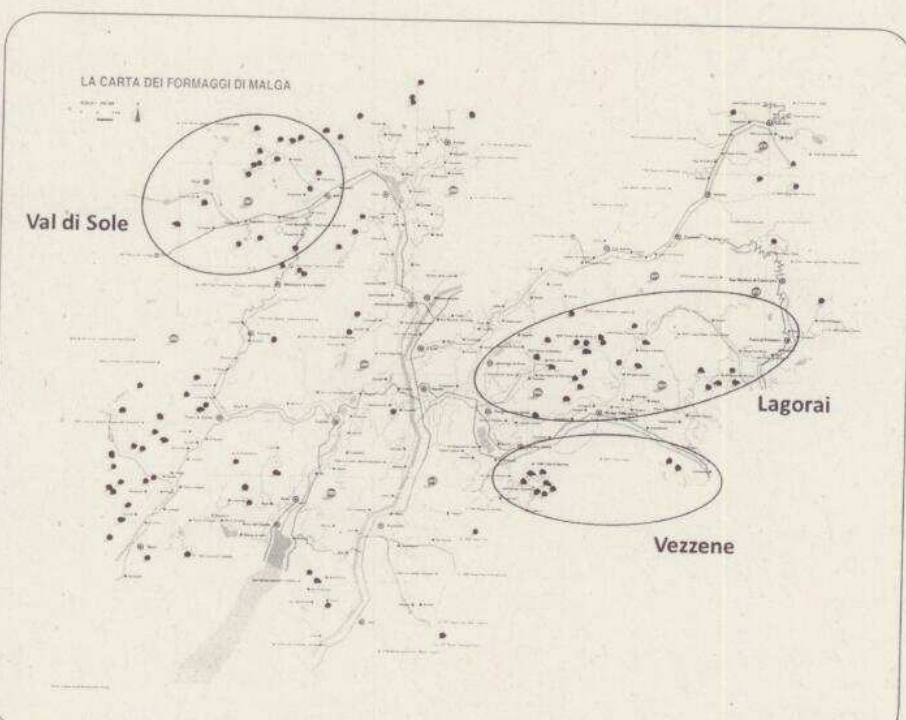


Figura 2 Distribuzione delle malghe in cui viene prodotto formaggio in Trentino. Le aree oggetto di campionamento sono cerchiare da ellissi nere.

dotti nelle malghe oggetto di studio sono riconducibili alla macro-categoria dei nostrani a pasta semidura. Il latte della sera viene di norma scremato con l'aiuto di vasche, vasi o bacinelle di affioramento e mescolato in caldaia al latte intero della mattina. Il latte lavorato è crudo e non viene aggiunto di fermenti lattici di origine industriale. La lavorazione avviene in caldaie di rame su fuoco a legna (fig. 3), con riscaldamento lento del latte fino ad una temperatura di aggiunta del caglio compresa tra i 34 e i 40°C. La cagliata viene tagliata con spino o lira ad una dimensione molto variabile, che va dalla noce al chicco di riso. Seguono una semicottura a fuoco lento con temperature comprese tra i 42 ed i 46 °C e una sosta sotto siero di durata altresì variabile. Il formaggio, estratto in fascera o stampi di plastica, non viene generalmente pressato e viene salato in salamoia. Le forme, dal peso variabile tra 6 e 12 kg, vengono stagionate in locali idonei per periodi tendenzialmente brevi, in quanto commercializzate già a pochi mesi di maturazione. La notevole variabilità tecnologica si traduce in differenze molto marcate anche fra formaggi prodotti in una stessa zona: questa variabilità, se non contiene anche difettosità, rappresenta un aspetto che va mantenuto e valorizzato nei confronti del consumatore.

Il formaggio di malga: la microbiologia

Lo sviluppo della microflora è stata valutato su vari terreni nutritivi per individuare i diversi gruppi microbici. Tramite le analisi di laboratorio sono stati individuati diversi gruppi microbici sia in latte crudo che durante l'evoluzione del formaggio, dalla cagliata appena estratta ai 7 mesi di stagionatura.

In figura 4 è mostrato l'andamento dei gruppi microbici STARTER mesofili (che crescono a temperature moderate), STARTER termofili (che prediligono temperature alte) e altri batteri lattici detti NON-STARTER, che si sviluppano in maniera considerevole durante la stagionatura del formaggio.

Tutti i gruppi microbici mostrano un significativo aumento della carica nelle prime 24 ore dall'estrazione della cagliata e una lieve diminuzio-

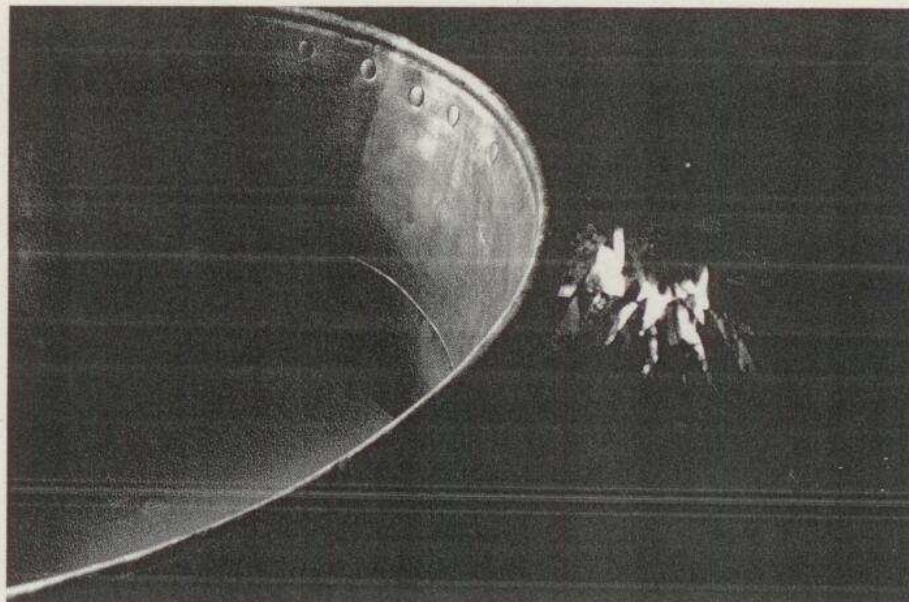


Figura 3
Esempio di paiole in rame e inizio del riscaldamento del latte in caldaia (foto Nardelli, 2011).

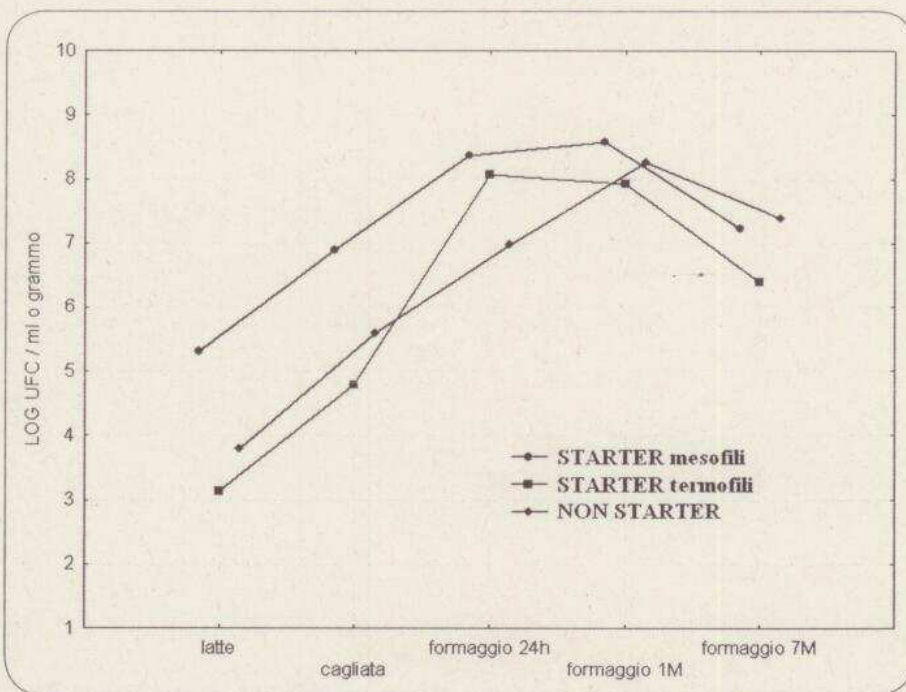


Figura 4
Andamento dei gruppi microbici STARTER mesofili, STARTER termofili e batteri lattici NON-STARTER durante fasi successive di trasformazione del latte e stagionatura del formaggio (latte in caldaia, cagliata appena estratta, formaggio a 24 ore, formaggio ad 1 mese e formaggio a 7 mesi).

ne a 7 mesi di stagionatura. I batteri lattici mesofili e termofili si stabilizzano fino a 1 mese di stagionatura per poi calare verso i 7 mesi di maturazione. I batteri lattici mesofili e termofili rappresentano la normale flora lattica autoctona: da questi gruppi verranno isolati i ceppi per la ricerca degli starter. I batteri lattici mesofili e termofili crescono di circa 3 e 5 ordini di grandezza rispettivamente, diventano quindi 1.000 se-

non 100.000 volte più numerosi che nel latte. Questo sviluppo accelerato nelle prime 24 ore è del tutto normale visto che i batteri lattici sono quelli che trasformano il lattosio in acido lattico, portando ad una diminuzione del pH. I termofili crescono in maniera significativa ma rimangono comunque sempre inferiori ai batteri mesofili. Questo andamento può essere attribuito alle temperature ambientali "fresche" di alta quota

e alle temperature di cottura della cagliata tendenzialmente basse, che lasciano ampi spazi di sopravvivenza ai gruppi mesofili.

Vista la coabitazione di questi diversi gruppi microbici durante la produzione e la stagionatura del formaggio, è emersa la necessità di isolare non solo *starter* termofili, che da letteratura sono i più comunemente utilizzati nelle produzioni casearie, ma anche *starter* mesofili.

Sono stati isolati un totale di 650 ceppi, successivamente identificati e descritti per le loro caratteristiche tecnologiche ed in particolare per la loro capacità di acidificare il latte. Le specie maggiormente presenti tra i batteri lattici erano: *Streptococcus thermophilus* Sc. *macedonicus* e *Sc. parauberis* per i termofili e *Lactococcus lactis subsp. lactis* o *cremoris* tra i mesofili. Erano presenti anche molti ceppi di Enterococchi e in particolare *Enterococcus faecalis* Ec. *faecium* e *Ec. durans*, che sono specie frequentemente isolate nei formaggi a lavorazione tradizionale.

La variabilità microbiologica dei latti e dei formaggi è stata analizzata tramite apposite elaborazioni statistiche. Nelle figure che seguono (fig. 5, 6 e 7) si possono notare dei punti colorati distribuiti spazialmente su un piano. Ad ogni punto corrisponde una giornata di lavorazione diversa seguita nella malga corrispondente alla lettera capitale indicata sopra (dalla A alla H). Per leggere le figure più velocemente, le malghe sono state distinte da colori diversi.

Esiste una relazione diretta tra la distanza reciproca tra i punti e la loro similitudine in termini microbiologici (figure 5 e 6) o in termini di aspetto aroma e sapore (figura 7): più due punti sono vicini e più sono simili e di conseguenza più due punti sono distanti tra loro e maggiore è la loro diversità.

Dalla dispersione dei punti sull'area bidimensionale della figura 5 si può intuire la marcata variabilità microbiologica nel latte in caldaia (Fig. 5) che si espande nel formaggio dopo 1 mese di stagionatura (Fig. 6).

Ciò significa che i fattori di tipicità sono evidenti già nel latte, che presenta marcate differenze microbiologiche in base alla malga di provenienza. Dopo 1 solo mese di stagionatura, la biodiversità microbi-

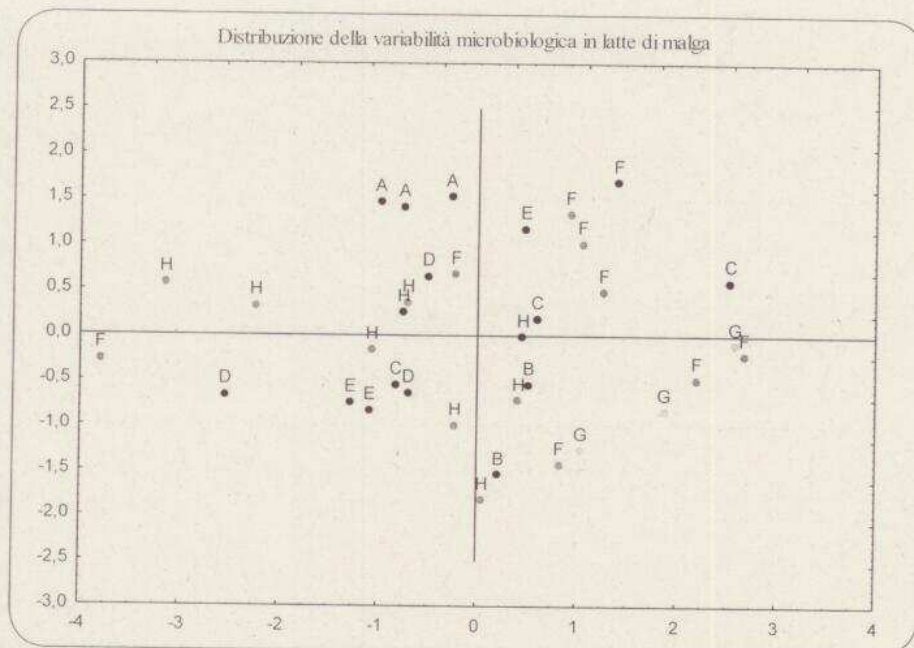


Figura 5
Distribuzione della variabilità microbiologica del latte di malga; le lettere capitali dalla A alla H rappresentano le 8 malghe interessate dalla sperimentazione.

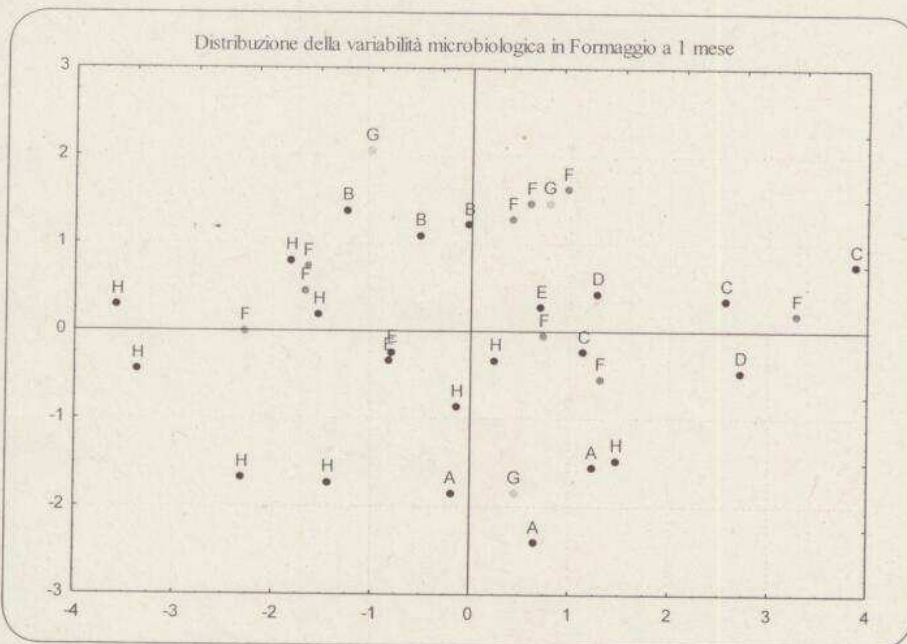


Fig 6
Distribuzione della variabilità microbiologica nei formaggi analizzati a 1 mese di stagionatura; le lettere capitali dalla A alla H rappresentano le 8 malghe interessate dalla sperimentazione.

ca che era nel latte si manifesta con un'ampia variabilità nel formaggio (Fig. 6). La variabilità microbiologica e tecnologica si traducono in una profonda differenza dei formaggi per sapore, struttura ed aroma, come è emerso durante la loro degustazione a 7 mesi di stagionatura (Fig. 7). Un formaggio di malga quindi, per poter esprimere al meglio il territorio in cui nasce, deve essere stagionato per più mesi.

Dalla figura 7 si evince inoltre come la diversità sia ben evidente non solo tra le diverse malghe ma anche all'interno della stessa malga, infatti i formaggi della stessa malga, abbinati a punti dello stesso colore, non sono necessariamente vicini tra loro. Ogni giornata di lavorazione, anche se nella stessa malga, dà luogo quindi ad una produzione diversa dalla giornata precedente (Fig. 8).

Il primo passo per preservare e

tutelare questa ampia biodiversità microbica è la costituzione di una banca di ceppi selezionati da queste produzioni, banca di ceppi di malga che saranno opportunamente conservati presso i laboratori della Fondazione Edmund Mach. E' esclusivamente da questa banca che verranno selezionati i ceppi depositari delle migliori proprietà tecnologiche per essere liofilizzati e testati nella prossima stagione estiva 2012. I formaggi prodotti verranno analizzati a fondo (analisi genomiche, chimiche e microbiologiche) per calibrare al meglio le formulazioni dei pool microbici liofilizzati e le modalità del loro impiego. Queste attività di sperimentazione consentiranno, entro la stagione 2013, di mettere a disposizione dei casari i fermenti autoctoni accompagnati da una adeguata attività di assistenza tecnica per il loro corretto utilizzo.

Il progetto FERMALGA avrà così raggiunto l'obiettivo prefissato di ottenere formaggi sani, che esprimono al meglio la loro specificità ed

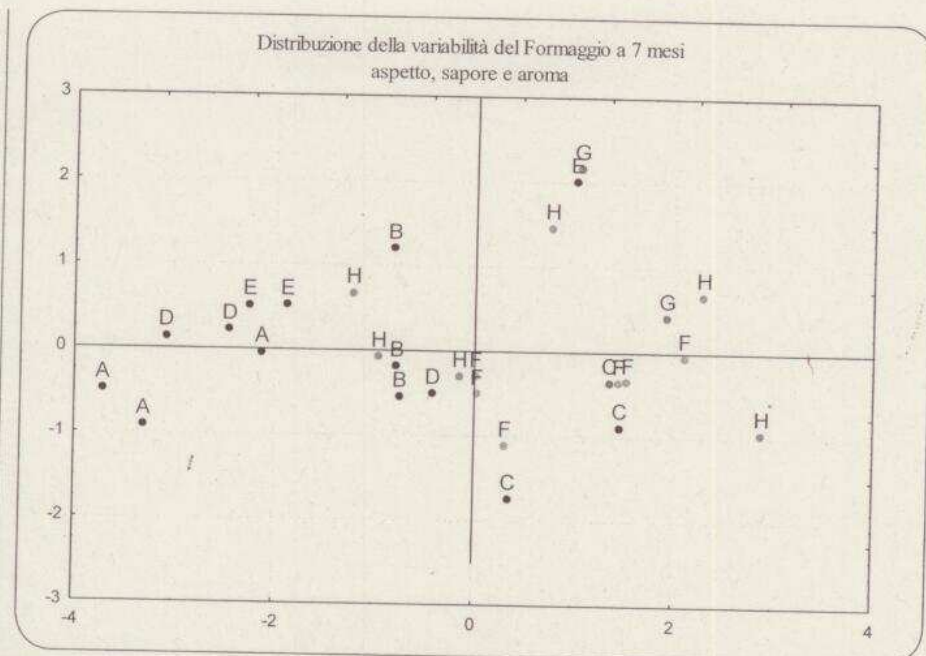


Figura 7
Distribuzione della variabilità per aspetto, sapore ed aroma dei formaggi analizzati a 7 mesi di stagionatura; le lettere capitali dalla A alla H rappresentano le 8 malghe interessate dalla sperimentazione.

il loro legame con l'ambiente in cui sono ottenuti, premessa indispensabile per la loro valorizzazione quali

prodotti massimamente rappresentativi dell'identità alpina del nostro territorio.

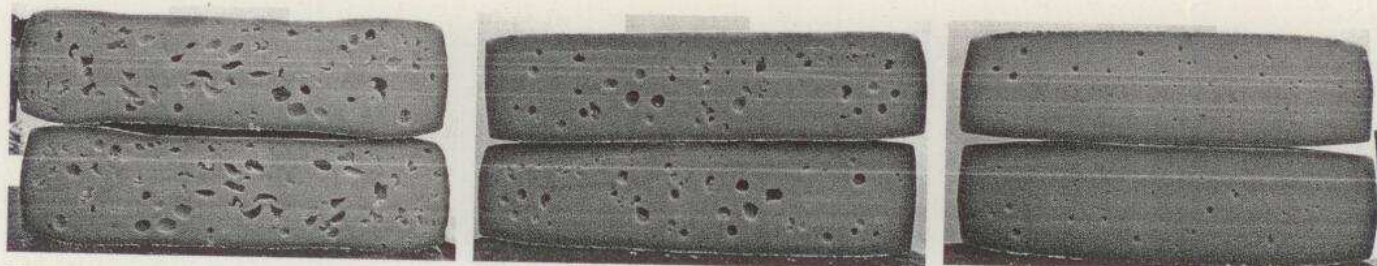


Figura 8
Foto di tre formaggi a 7 mesi di stagionatura, prodotti alla malga H in tre giornate consecutive dell'estate 2011.

CALENDARIO ASTE 2012

La Federazione Provinciale Allevatori ha stilato il calendario per le aste del 2012. Tali manifestazioni avranno luogo tutte presso il Centro Zootecnico di Trento in via delle Bettine 40 con inizio ad ore 10.00. Le aste sono riservate a soggetti iscritti ai Libri Genealogici di tutte le razze. È in vigore il Regolamento approvato dal Consiglio d'Amministrazione il 14/10/2009.

Mercoledì 15 febbraio

Mercoledì 05 settembre

Mercoledì 17 ottobre

Mercoledì 28 novembre

Mercoledì 16 maggio

Mercoledì 26 settembre

Mercoledì 07 novembre

Ricordiamo agli allevatori che le domande d'iscrizione devono pervenire all'Ufficio Centrale **tassativamente entro e non oltre TRENTA GIORNI** dalla data dell'asta tramite i controllori di zona; ciò per poter trasmettere in tempi utili gli elenchi dei soggetti iscritti alle rispettive ASL di competenza.

Gli allevatori che iscriveranno soggetti in ritardo per cause motivate, dovranno mettere in contatto personalmente la propria ASL per il rilascio dei necessari certificati sanitari.

Si ricorda inoltre che la Federazione si riserva, in caso di problemi tecnico-organizzativi, di escludere o spostare parte dei soggetti ad aste successive dandone comunicazione agli interessati quindici giorni prima dell'Asta.