

# ASPETTI TECNOLOGICI, COMPOSITIVI E SENSORIALI DI PRODOTTI LATTIERO-CASEARI TIPICI DEL PIEMONTE

G. Zeppa<sup>1\*</sup>, G. Tallone<sup>2</sup>, L. Rolle<sup>1</sup>, M. Bertolino<sup>1</sup>, V. Gerbi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agroforestali, Sezione Microbiologia e Industrie agrarie, Via L. da Vinci 44, Grugliasco (TO) - I

<sup>2</sup>Istituto Lattiero Caseario e delle Tecnologie Agroalimentari, P.zza C.A. Grosso 82, Moretta (CN) - I

\*Autore corrispondente: [giuseppe.zeppa@unito.it](mailto:giuseppe.zeppa@unito.it); fax: ++390116708549

## Riassunto

Lo scopo di questo lavoro è stato quello di caratterizzare, anche ai fini di una futura istanza di DOP, alcuni fra i più importanti prodotti lattiero-caseari tradizionali piemontesi (Cevrin di Coazze, Murianengo, Ossolano, Toma del Lait brusc, Tomino di Talucco, Tuma 'd Trausela e Saras del Fèn). Lo studio tecnologico si è sviluppato mediante il rilievo presso le aziende del processo produttivo utilizzato mentre quello compositivo e sensoriale ha interessato un numero significativo di campioni rappresentativi delle diverse realtà produttive. L'esame sensoriale utilizzato è stato di tipo descrittivo-quantitativo, al fine di definire i profili sensoriali dei diversi prodotti in studio. Nel caso del Saras del Fèn lo studio ha interessato anche i composti volatili evidenziando la dipendenza del prodotto sia dalle particolari condizioni di produzione sia soprattutto dal territorio di origine. I risultati consentono di affermare che per tutti questi prodotti esistono tecnologie produttive consolidate e sufficientemente standardizzate, ma l'artigianalità determina talvolta una elevata variabilità compositiva e sensoriale che oltre a disorientare il consumatore potrebbe danneggiare gli stessi produttori. È necessario quindi, pur nel rispetto della soggettività aziendale, un intervento di 'standardizzazione' che contenga la variabilità spesso eccessiva consentendo così una efficace promozione e diffusione del prodotto stesso.

## Summary

### *Technological, chemical and sensory aspects of Piedmont dairy products*

*The aim of this work was to define the technological, chemical and sensory characteristics for some dairy products of Piedmont (Ossolano, Murianengo, Cevrin di Coazze, Tomino di Talucco, Tuma 'd Trausela, Saras del Fèn and Toma del lait brusc) as well as to obtain a future POD certification. The technological research was developed by relief of cheese-making at the producer farms while the chemical and sensory analysis were performed on a representative sample number of all cheeses. For the sensory analysis a descriptive-quantitative approach to define the sensory profiles of the various examined products was used. For the Saras del Fèn, the study also evaluated the volatile compounds underlining the relation between the product and the production conditions and above all with the production area. The obtained results highlighted that for all these dairy products cheese-making is well defined and sufficiently standardized, but there may be high chemical and sensory variability which not only could confuse the consumer but damage the same producers. Therefore an accurate 'standardisation' action that includes the often excessive variability allowing an effective promotion and diffusion of these products is necessary.*

## Introduzione

Come evidenziano i 10 formaggi DOP (Bra tenero, Bra duro, Castelmagno, Gorgonzola, Grana Padano, Murazzano, Raschera, Robiola di Roccaverano, Taleggio e Toma Piemontese) ed i 55 formaggi Prodotti Agroalimentari Tradizionali (PAT) il settore lattiero-caseario ha sempre rivestito nella Regione Piemonte un'importanza strategica. Se i primi sono conosciuti e rinomati in tutto il territorio italiano ed in alcuni casi anche all'estero, i secondi sono spesso reperibili solo sul mercato locale, ma potrebbero diventare una interessante fonte di reddito per i produttori di azienda agricola consentendone la permanenza in siti spesso svantaggiati e marginali quali quelli pedemontani e soprattutto un'ulteriore strumento di valorizzazione della biodiversità in ambito alpino.

Lo scopo di questo lavoro è stato quindi quello di caratterizzare, similmente a quanto già fatto per altri formaggi italiani [Avellini et al., 1999; Coisson et al., 2000; Innocente et al., 2000; Veiga et al., 2000; Casata et al., 2001; D'Amico et al., 2001; Pattono et al., 2001; Araùjo e Nassu 2002; Gobbetti et al., 2002; Miguel et al., 2002a; Miguel et al., 2002b; Pirisi et al. 2002; Pelàez et al., 2003; Rosero et al., 2003; Zeppa et al., 2003; Cagno et al., 2003] il Cevrin di Coazze, il Murianengo, l'Ossolano, la Toma del lait brusc, il Tomino di Talucco, la Tuma 'd Trausela ed il Saras del Fèn, produzioni particolarmente importanti per il territorio piemontese, definendone la tecnologia di produzione e le caratteristiche compositive e sensoriali anche ai fini di una possibile futura istanza di DOP.

## Materiali e metodi

Ai fini della caratterizzazione compositiva sono stati esaminati 5 campioni di Cevrin di Coazze, 3 campioni di Murianengo, 73 campioni di Ossolano di cui 24 di alpeggio e 49 di fondovalle, 22 campioni di Toma del lait brusc, 11 campioni di Tomino di Talucco, 9 campioni di Tuma 'd Trausela e 21 campioni di Saras del Fèn. I prodotti sono stati prelevati a maturità commerciale e conservati a -20 °C sino al momento delle analisi.

La determinazione del residuo secco, della sostanza grassa, dell'azoto totale, dell'azoto solubile e dell'acidità sono state effettuate seguendo quanto riportato dai Metodi Ufficiali di Analisi dei formaggi (DM 1986), mentre il contenuto di cloruro di sodio è stato determinato mediante titolazione potenziometrica con nitrato di argento (FIL-IDF 88A, 1988).

Il contenuto in acidi organici non volatili, acidi grassi a corta catena, zuccheri, diacetile ed acetoino è stato determinato mediante cromatografia liquida ad alte prestazioni e doppio rilevatore UV-Visibile e Rifrattometrico (Zeppa et al, 2001).

I componenti terpenoidici sono stati determinati invece mediante analisi SPME-GC-MS su Saras del Fèn a 21 giorni di stagionatura raccolti da 9 alpeggi durante il periodo di monticazione ad intervalli di circa 7 giorni.

Per l'estrazione dei composti terpenoidici si è operato su 2,5 g di prodotto utilizzando una fibra DVB/Carboxen/PDMS Stable-flex 2 cm-50/30  $\mu\text{m}$  (Supelco, Bellefonte, USA). Dopo 1 h di adsorbimento la fibra è stata trasferita nell'iniettore del gas-cromatografo per la fase di desorbimento operata a 270 °C per 6 minuti. L'identificazione dei composti è stata effettuata mediante un gas-cromatografo Shimadzu GC-17A accoppiato ad un rivelatore a massa Shimadzu QP-5000 (Shimadzu Corporation, Kyoto, Japan). Il gas-cromatografo era equipaggiato con una colonna capillare DB-WAX, 30 m  $\times$  0.25 mm i.d. e 0.25  $\mu\text{m}$  di spessore del film (J&W Scientific Inc., Folsom, CA, USA). Il gas di trasporto utilizzato è stato l'elio con un flusso di 1,0 mL/min. La programmata di temperatura utilizzata è stata la seguente: temperatura iniziale 35°C per 5 min, incremento di 2 °C/min sino a 173 °C, sosta a 173 °C per 1 min quindi ulteriore aumento di 15 °C/min sino a 210 °C e sosta finale di 5 min. Gli spettri di massa sono stati raccolti in impatto elettronico a 70 eV nel range 33-300 amu. La sorgente ionica e l'interfaccia sono stati mantenuti a 220°C. L'identificazione dei composti è stata effettuata sulla base dei tempi di ritenzione di composti standard, delle librerie NIST 12 e NIST 62 (National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg MD, USA) e della libreria Adams (2001). L'analisi quantitativa si è basata sulla intensità dello ione principale in TIC.

La caratterizzazione sensoriale è stata eseguita secondo un approccio metodologico ampiamente sperimentato (Lavanchy et al., 1994; Bérodiér et al., 1997; Meillgaard et al., 1999; Pagliarini, 2002) nel corso di 9 sedute di assaggio. Il gruppo di assaggio era formato da 20 assaggiatori selezionati con le procedure previste dalle norme ISO (3972, 5496, 8586-1, 8586-2). Tutte le sedute di assaggio si sono svolte alle ore 11.00 ed in ogni seduta i campioni sono stati presentati in ordine casuale. Le valutazioni sono state eseguite a  $22\pm 1$  °C sotto luce bianca in cabine separate.

L'esame, di tipo descrittivo-quantitativo, prevedeva che gli assaggiatori dovessero indicare su una scheda appositamente predisposta, con scala da 0 a 10, l'intensità percepita di 20 parametri sensoriali precedentemente individuati dagli stessi assaggiatori su alcuni campioni di formaggio in studio con l'ausilio di una lista di riferimento (Pagliarini et al., 1991; Innocente, 2002).

Come per l'analisi chimica, i campioni utilizzati per l'analisi sensoriale sono stati prelevati da forme intere a maturità commerciale ed il ritiro si è svolto 24-72 ore prima dell'esame sensoriale al fine di evitare le modificazioni gusto-olfattive derivanti da una prolungata sosta in frigorifero. Nel caso della Tuma 'd Trausela l'assaggio è stato effettuato invece dopo circa cinque ore dalla produzione.

Nel caso dei formaggi stagionati i campioni venivano estratti dalla confezione ed esposti all'aria prima dell'esame sensoriale per provocare una leggera asciugatura della forma ed il condizionamento termico. La loro preparazione è stata effettuata in un locale diverso da quello di esame e, poiché la visione della fetta intera ed in particolare dell'aspetto esteriore del formaggio può determinare una sovra- od una sotto-stima delle valutazioni gusto-olfattive, i campioni sono stati presentati sotto forma di cubetti di circa 1 cm di lato in barattolini di plastica con tappo a vite

opportunamente codificati. Nel caso della Tuma 'd Trausela sono stati forniti invece circa 30 g di prodotto.

L'analisi statistica dei risultati è stata effettuata mediante il software Statistica ver. 6.0 (Statsoft Inc., Tulsa, OK, USA).

## **Risultati e discussione**

### *Aspetti tecnologici*

Il Cevrin di Coazze è un formaggio a pasta morbida e cremosa ottenuto tramite coagulazione presamica di una miscela di latte vaccino e caprino. La tecnologia di produzione prevede che il latte vaccino della munta serale, parzialmente scremato per affioramento, venga miscelato al 30-45% con il latte caprino della munta del mattino. La miscela così ottenuta viene termizzata a 65-70 °C, raffreddata a 35 °C ed aggiunta di caglio liquido di vitello. Dopo circa un'ora la cagliata viene rotta finemente e posta in fascere o in teli dove subisce una leggera pressatura. Viene consumato in genere dopo 15-20 giorni di stagionatura, ma la stagionatura può prolungarsi sino a 3-4 mesi. Le forme sono cilindriche con un diametro di 15-18 cm ed uno scalzo di 7-10 cm. Il peso varia dai 0.8 a 1.4 Kg.

Il Murianengo è un formaggio a pasta friabile prodotto con latte intero vaccino. La pasta è granulosa, friabile e spesso erborinata. Per la sua produzione viene utilizzata una miscela di latte vaccino della munta serale scremato per affioramento e di latte del mattino intero. La miscela viene coagulata a 35 °C con caglio di vitello e la cagliata ottenuta, dopo essere stata rotta finemente, viene raccolta in un telo e lasciata maturare a 20-22 °C per 24 ore. La pasta così ottenuta viene posta in fascere, pressata e salata a secco. La stagionatura in genere è di 3-7 mesi. Le forme sono cilindriche con un peso di 8-10 Kg, un diametro di 25-35 cm ed uno scalzo di 12-20 cm.

L'Ossolano è un formaggio semi-duro prodotto con latte crudo proveniente da bovine di razza Bruna Alpina. Viene prodotto nel Nord del Piemonte, nelle vallate dell'Ossola, al confine con la Svizzera. La tecnologia di produzione del formaggio Ossolano è relativamente semplice, ma caratterizzata da tempi di esecuzione estremamente lunghi. Si parte da latte intero o parzialmente scremato per affioramento, crudo o pastorizzato che viene riscaldato a circa 30-32 °C ed aggiunto di caglio di vitello in polvere o liquido.

Dopo circa 50 minuti la cagliata viene rotta sino alla dimensione di grani di riso e, mantenendola in agitazione, riscaldata a 45-47 °C per un tempo compreso fra i 20 ed i 60 minuti nelle produzioni di alpeggio ed a 40-45 °C per 10-20 min in quelle di fondovalle.

La caldaia viene quindi allontanata dal fuoco e mantenuta ancora in agitazione per un tempo compreso fra i 20 ed i 30 minuti. Dopo un ulteriore riposo di circa 20 minuti senza agitazione la cagliata viene estratta dalla caldaia, posta in fascere e pressata per circa 12 ore. La forma viene quindi salata (a secco od in salamoia) ed

inviata alla stagionatura per almeno 60 giorni, ma non è raro reperire prodotti con stagionature molto più lunghe che talora possono superare anche l'anno. Il formaggio Ossolano è un formaggio da tavola con pasta compatta ed occhiatura piccola ed irregolare. Le forme sono cilindriche a scalzo basso, diritto e facce piane; il peso è compreso fra i 4 ed i 6 kg, l'altezza dello scalzo va da 6 a 10 cm ed il diametro fra i 30 ed i 40 cm.

La Toma del lait brusc è un formaggio vaccino dalla pasta bianco-giallastra friabile con minute occhiature ed accenni di erborinatura. Le forme sono cilindriche con il diametro di 25-35 cm, lo scalzo di 12-18 cm ed il peso di 5-12 kg. L'area di produzione è tipicamente quella montana compresa fra le Valli di Lanzo e la Val Pellice in provincia di Torino. Come molti formaggi artigianali la Toma del lait brusc non ha una tecnologia di produzione standardizzata e ben definita anche se alcuni elementi sono comuni fra i numerosi produttori. La particolarità di questo formaggio è data dall'utilizzo di latte parzialmente inacidito. Il latte della munta serale viene infatti posto in bacinelle di rame e conservato per 12-36 ore a temperatura ambiente. Al termine di questo periodo il latte viene scremato, aggiunto del latte intero della munta mattutina e caseificato. La miscela così ottenuta viene quindi riscaldata ad una temperatura di 36-40 °C ed aggiunta di caglio. La rottura della cagliata è spinta così da favorirne la sineresi. La cagliata viene estratta per mezzo di tele, con le quali spesso si dà anche la forma, impastata a mano al fine di favorirne l'asciugatura e pressata con panche di caricamento o presse artigianali.

La salatura, in genere, viene effettuata a secco. Sono infatti pochi i produttori che utilizzano la salamoia.

La stagionatura non è mai inferiore ai tre mesi, ma è solo dopo sei mesi che il prodotto raggiunge le sue condizioni ottimali di consumo con formazione, a volte, di una erborinatura all'interno della pasta.

Il Tomino di Talucco è un formaggio fresco caprino o misto vaccino-caprino. La pasta è bianchissima, fine. È privo di crosta se fresco. Ha forma cilindrica con diametro di circa 5 cm e spessore di 3-4 cm. Il peso non supera i 50-80 grammi. L'area di produzione è molto ristretta essendo limitata ad una frazione del comune di Pinerolo in provincia di Torino. Per la sua produzione il latte viene portato a 80 °C quindi raffreddato sino a 36-39 °C e coagulato con caglio di vitello. La cagliata viene rotta in modo molto blando e formata mediante fascere in plastica. Il prodotto viene consumato in genere dopo 1-2 giorni di stagionatura, ma può subire anche una stagionatura sino a 2-3 mesi.

La Tuma 'd Trausela è un formaggio molto particolare in quanto costituito da una cagliata freschissima di latte vaccino intero crudo. Si trova in commercio in forme tondeggianti di 20-25 cm di diametro, 3-5 cm di scalzo ed un peso di circa 1 kg. La crosta è assente, la pasta bianchissima e morbida. Come già per il Tomino di Talucco anche per la Tuma 'd Trausela l'area di produzione è molto ristretta interessando solo una decina di produttori nella Val Chiusella in provincia di Torino. Per la sua produzione si utilizza latte appena munto che viene immediatamente coagulato. La cagliata viene estratta con un mestolo, limitandone

al massimo la rottura e posta in teli dove viene lasciata scolare per circa 8 ore. Il prodotto non viene salato e deve essere consumato entro 24-36 ore dalla produzione.

Il Saras del Fèn è una ricotta stagionata tipica delle vallate valdesi in provincia di Torino. Per la sua produzione viene utilizzata una miscela di siero di latte vaccino ed ovicaprino essendo molto diffuse in zona le Aziende in cui si allevano sia bovini che ovicaprini. Il siero viene riscaldato sino a circa 80-85 °C ed aggiunto, in genere, del 5-10% di latte al fine di aumentare la cremosità del prodotto finale. Tale aggiunta viene in genere effettuata quando la temperatura del siero è di circa 60 °C. Raggiunti gli 80-85 °C viene favorita la coagulazione mediante l'aggiunta di acido citrico o di solfato di magnesio. All'avvenuta coagulazione per affioramento dei fiocchi di coagulo si prolunga la cottura del siero sino a temperature di 90-95 °C per permettere un avvio di "asciugatura" della ricotta. Si procede quindi all'estrazione, alla salatura "in pasta" ed alla formatura in teli. Questi vengono, in genere, appesi per 24-48 ore e ciò determina la formatura del prodotto che assume un caratteristico aspetto a semisfera. Al termine di questo periodo la ricotta viene estratta dal telo, eventualmente ancora salata in superficie e posta a stagionare in cantine o celle. Segue dopo circa 10-15 giorni la fase di "affienagione" ossia l'avvolgimento del Saras nel fieno di festuca che costituisce l'elemento caratterizzante di questa produzione. I motivi di questa pratica secolare sono sconosciuti. Le ipotesi maggiormente accreditate sono però tre: agevolare le manipolazioni del prodotto durante i trasferimenti dall'alpeggio al mercato di fondovalle a dorso di animale; aromatizzare il prodotto; facilitarne l'asciugatura. Attualmente l'affienagione ha funzioni prettamente estetiche, ma non si esclude una sua azione sulle caratteristiche gusto-olfattive e/o reologiche del prodotto.

#### *Aspetti sensoriali*

I campioni di Cevrin di Coazze hanno evidenziato in genere un odore molto intenso con prevalenza di sentori pungenti e piccanti ascrivibili a fenomeni di proteolisi e lipolisi (Fig. 1). In bocca prevalgono i sapori salato ed amaro mentre la struttura è dura, elastica e deformabile con elevata adesività. Il Murianengo e la Toma del lait brusc presentano profili sensoriali molto simili ma profondamente diversi da quelli degli altri prodotti esaminati in relazione alla stagionatura molto più lunga, alla presenza occasionale di erborinatura ed alla acidificazione molto spinta della pasta. I due formaggi risultano così fortemente odorosi, friabili e duri, con sapori nettamente salati ed amari e sensazioni molto pronunciate di piccante e pungente. Nella Tuma 'd Trausela sono gli odori di crema e di burro ed il sapore dolce a costituire gli elementi caratterizzati del profilo. Molto scarsa è l'intensità di odore così come l'intensità dell'aroma. Assenti invece tutti i restanti descrittori connessi alla presenza di una stagionatura, seppur breve, del prodotto. Il profilo del Tomino di Talucco è più complesso evidenziando sentori acidi a cui di uniscono sapori amari e salati. Anche la durezza aumenta in relazione alla asciugatura del

prodotto. Elevata infine anche la adesività in relazione alla natura particolarmente compatta del coagulo.

Molto interessanti, per l'Ossolano ed il Saras del Fèn, le differenze fra i prodotti invernali o di fondovalle in cui prevalgono i sentori acidi, di crema e panna ed il dolce e quelli estivi o di alpeggio in cui risultano prevalenti l'intensità dell'odore, l'amaro, la proteolisi e la lipolisi.

Nel caso dell'Ossolano è interessante rilevare come la tipologia di alpeggio presenti i caratteri sensoriali meno accentuati. In particolare l'odore di crema così come quello di acido sono più intensi nei prodotti di fondovalle probabilmente per il ricorso a colture starter soprattutto sui lattini pastorizzati. L'odore ed il sapore acidi più elevati nei prodotti di fondovalle trovano del resto conferma nei valori analitici e sono ascrivibili, oltre che all'utilizzo di colture starter a maggiore effetto acidificante anche all'utilizzo di latte parzialmente scremato per affioramento e quindi già naturalmente caratterizzato da una maggiore acidità. Questa maggiore acidità determina infine nel prodotto di fondovalle anche una maggiore durezza. Il prodotto di alpeggio derivando da latte sempre intero presenta invece una deformabilità ed una adesività più elevate del prodotto di fondovalle dove invece prevale l'elasticità ascrivibile alla scrematura più o meno accentuata del latte.

### *Aspetti compositivi*

La scelta di esaminare prodotti al grado ottimale di stagionatura piuttosto che ad uguale periodo di stagionatura, in considerazione delle diverse tecniche produttive e soprattutto delle diverse dimensioni delle forme ha determinato, nell'ambito di ciascuna tipologia, una spiccata variabilità compositiva legata anche alla artigianalità della produzione e che risulta particolarmente evidente nel caso del residuo secco della Toma del lait brusc per la maggiore stagionatura (Tab. 1). Valori molto più contenuti di deviazione standard si evidenziano per il Tomino di Talucco e la Tuma 'd Trausela la cui tecnologia di produzione non prevede la stagionatura.

Poiché la tecnica di scrematura del latte da sottoporre a caseificazione è in genere quella per affioramento anche per la sostanza grassa si evidenzia una spiccata variabilità soprattutto nel caso della Toma del lait brusc. L'elevato contenuto medio di sostanza grassa riscontrato nel Tomino di Talucco rispetto agli altri formaggi esaminati è legato all'utilizzo di latte vaccino e caprino interi e, in qualche caso di piccole quantità anche di latte ovino.

I contenuti di azoto solubile, acidità e zuccheri sono ovviamente correlati alla stagionatura mentre quello dei cloruri è legato principalmente alla tecnologia produttiva.

Per quanto concerne i componenti minori è da evidenziare, oltre alla elevata variabilità nel contenuto medio, anche lo stretto legame con la tecnologia produttiva e soprattutto con il periodo di stagionatura. Il Tomino di Talucco e la Tuma 'd Trausela risultano così ricchi di acido citrico e lattosio, mentre sono

scarsi gli acidi grassi a corta catena, il diacetile e l'acetoino a testimoniare il modesto intervento a livello batterico.

Nel caso del Cevrin di Coazze e soprattutto della Toma del lait brusc la stagionatura più o meno prolungata determina la quasi totale scomparsa degli zuccheri e dell'acido citrico e la formazione di numerosi derivati quali gli acidi grassi a corta catena, acido acetico, acido propionico, diacetile ed acetoino.

Valori molto elevati di sostanza grassa si hanno ovviamente per il Saras del Fèn in cui vi è una fortificazione del siero con latte e/o crema.

Anche i componenti minori ed in particolare l'acido lattico, il diacetile, gli acidi grassi a corta catena e gli zuccheri descrivono molto bene le diverse tipologie di prodotti in relazione al loro forte legame con la durata della stagionatura.

Nel caso del Saras del Fen l'indagine compositiva si è diretta inoltre verso i composti erpenoidici al fine di verificarne il possibile utilizzo ai fini della tracciabilità dei prodotti.

L'esame della componente volatile dei prodotti estivi ha evidenziato la presenza di ben 22 monoterpeni e 16 sesquiterpeni. I monoterpeni maggiormente presenti sono risultati essere  $\alpha$ -Pinene, Camphene,  $\beta$ -Pinene,  $\delta$ -3-Carene e Limonene già segnalati in alcune erbe di pascoli alpini quali *Heracleum sphondylium*, *Ligusticum mutellina*, *Aposeris foetida*, *Aster bellidiastrum*, *Leucanthemum vulgare*, *Geranium sylvaticum*, *Mentha longifolia*, *Meum athamanticum*, *Pimpinella saxifraga* ed *Achillea millefolium*. Fra i sesquiterpeni i più diffusi sono risultati essere  $\alpha$ -Copaene, Selinan, 9-epi-Caryophyllene,  $\alpha$ -Caryophyllene ed Isocaryophyllene anch'essi già segnalati in erbe alpine quali *Heracleum sphondylium*, *Ligusticum mutellina*, *Leucanthemum vulgare*, *Prunella vulgaris* e *Pimpinella saxifraga*.

Tutti questi composti evidenziano nel corso del periodo di alpeggio una spiccata variabilità correlata alla composizione delle mandrie, alla diversa natura delle *facies* pascolate ed allo sviluppo morfologico delle piante.

Questa variabilità consente, mediante l'applicazione di tecniche di indagine non inferenziali quali le Reti Neurali Artificiali, di evidenziare significative differenze fra i diversi alpeggi e la possibilità di identificare l'alpeggio di origine con una significatività del 99% utilizzando i composti monoterpenici e del 93% con i sesquiterpeni.

## Conclusioni

Negli ultimi anni l'attenzione dei consumatori si è spostata dai prodotti 'di massa' a quelli 'di nicchia' per il loro supposto maggiore valore nutrizionale, ma anche e soprattutto per le loro connotazioni etiche, sociali e storiche. Nasce quindi la necessità di una maggiore definizione delle caratteristiche di questi prodotti anche ai fini della attribuzione di un marchio nazionale od europeo di tutela.

I risultati ottenuti consentono di affermare che per i prodotti esaminati esistono delle tecnologie produttive consolidate e sufficientemente standardizzate, ma l'artigianalità determina talvolta una elevata variabilità compositiva e sensoriale

che oltre a disorientare il consumatore potrebbe danneggiare gli stessi produttori. I prodotti esaminati, in relazione alle differenti tecnologie produttive e soprattutto alle epoche di stagionatura, evidenziano inoltre una interessante complementarità gusto-olfattiva e compositiva che può risultare determinante ai fini della loro commercializzazione

## Bibliografia

- Adams R.P. (2001). Identification of Essential Oils Components by Gas Chromatography/Quadrupole Mass Spectroscopy. Allured Publishing Corp., Carol Stream, IL, USA.
- Araújo R.S., Nassu R.T. (2002). Physico-chemical characterisation of Manteiga cheese, Coalho cheese and Manteiga de terra cheese, produced in the states of Rio Grande North and Ceará. *Higiene Alim.*, 16(97): 70-75.
- Avellini P., Clementi F., Trabalza Marinucci M., Cenci Goga B., Rea S., Branciarri R., Cavallucci C., Reali C., Di Antonio E. (1999). "Pit" cheese: compositional, microbiological and sensory characteristics. *Ital. J. Food Sci.*, 11: 317-333.
- Bérodier F., Lavanchy P., Zannoni M., Casals J., Herrero L., Adamo C. (1997). Guida per la valutazione olfatto gustativa dei formaggi a pasta dura e semidura. Seigle-Ferrant Editore, Poligny, Francia.
- Cagno R., Upadhyay V.K., McSweeney P.L.H., Corbo M.R., Faccia M., Gobbetti M. (2004). Microbiological, compositional and biochemical characterisation of PDO Canestrato Pugliese cheese. *Ital. J. Food Sci.*, 16: 45-58.
- Casata E., Noël Y., Bars D., Carré C., Achilleos C., Caroselli M.X. (2001). Characterisation of Bastelicaccia cheese. *Lait*, 81: 529-546.
- Coisson J.D., Arlorio M., Martelli A. (2000). Caratterizzazione chimica del formaggio Robiola di Roccaverano DOP. *Sci. Tecn. Latt.-Cas.*, 51: 38-49.
- D'Amico A., Germanà M.P., Maurici G., Fulco A. (2001). Indagine preliminare sulle caratteristiche chimiche della Provola dei Nebrodi. *Sci. Tecn. Latt.-Cas.*, 52: 407-416.
- D.M. 21/4/1986. Approvazione dei metodi ufficiali di analisi dei formaggi. Suppl. G.U. n. 220, 2/10/1986.
- FIL-IDF 88A (1988). Cheese and processed cheese products. Determination of chloride content. Potentiometric titration method. Ed. International Dairy Federation, Brussel, Belgium.
- Gobbetti M., Morea M., Baruzzi F., Corbo M.R., Matarante A., Considine T., Cagno R., Guinee T., Fox P.F. (2002). Microbiological, Compositional, biochemical and textural characterisation of Caciocavallo Pugliese cheese during ripening. *Int. Dairy J.*, 12(6): 511-523.
- Innocente N. (2002). Profilo sensoriale del formaggio Montasio a diversi tempi di stagionatura. *Sci. Tecn. Latt.-Cas.*, 53: 173-187.
- Innocente N., Stefanuto O., Corradini C. (2000). Caratterizzazione chimica del formaggio prodotto in malghe del Friuli Venezia Giulia. *Sci. Tecn. Latt.-Cas.*, 51: 213-223.
- ISO 3972 (1991). Sensory analysis – Methodology – Method of investigating sensitivity of taste. International Organisation for Standardisation, Geneva, Switzerland.
- ISO 5496 (1992). Sensory analysis – Methodology – Initiation and training of assessors in the detection and recognition of odours. International Organisation for Standardisation, Geneva, Switzerland.
- ISO 8586-1 (1993). Sensory analysis – General guidance for the selection, training and monitoring of assessors. Part 1 – Selected assessors. International Organisation for Standardisation, Geneva, Switzerland.
- ISO 8586-2 (1994). Sensory analysis – General guidance for the selection, training and monitoring of assessors. Part 2 – Expert. International Organisation for Standardisation, Geneva, Switzerland.

- Lavanchy P., Bérodièr F., Zannoni M., Noël Y., Adamo C., Squella J., Herrero L. (1994). Guida per la valutazione sensoriale della struttura dei formaggi a pasta dura e semidura. Ed. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Parigi, Francia.
- Meilgaard M., Civille G.V., Carr B.T. (1999). Sensory evaluation techniques – 3rd Ed. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
- Miguel E., Blázquez B., Onega E., Huidobro F.R. (2002a). Cheeses manufactured with milk from autochthonous sheep breeds from Madrid. I: physico-chemical, microbiological and sensory characterisation of cheese from 'El Molar' ewes. *Alimentaria*, 39(335): 101-106.
- Miguel E., Blázquez B., Onega E., Huidobro F.R. (2002b). Cheeses manufactured with milk from autochthonous sheep breeds from Madrid. I: physico-chemical, microbiological and sensory characterisation of cheese from 'Colmenar' ewes. *Alimentaria*, 39(335): 107-111.
- Pagliarini E. (2002). Valutazione sensoriale. Ed. Hoepli, Milano, Italia.
- Pagliarini E., Lembo P., Bertuccioli M (1991). Recent advancements in sensory analysis of cheese. *Ital. J. Food Sci.*, 3: 85-99.
- Pattono D., Grassi M.A., Civera T., Turi R.M. (2001). Profilo compositivo della "Robiola di Roccaverano" a carattere artigianale. *Industrie Alimentari*, 40: 1351-1355.
- Pelàez Puerto P., Fresno Vaquero M.R., Diaz Romero C., Darias Martin J. (2003). Physico-chemical characterisation of fresh cheeses elaborated with goat milk in the island of Tenerife. *Ciencia Technol. Alim.*, 4(2): 103-108.
- Pirisi A., Pinna G., Addis M., Piredda G. (2002). La Fresa, formaggio artigianale a pasta molle di latte vaccino originario della Sardegna. 1- Aspetti tecnologici e composizione chimica. *Sci. Tecn. Latt.-Cas.*, 53: 313-325.
- Rosero L.B., Wilbey R.A., Barbosa M. (2003). Serpa Cheese: technological, biochemical and microbiological characterisation of a PDO cheese ewe's milk cheese coagulated with *Cynara cardunculus* L. *Lait*, 83: 469-481.
- Veiga P.G., Cunha R.L., Viotto W.H., Petenate A.J. (2000). Chemical characterisation, reological properties and sensory acceptability of Brazilian 'Petit suisse' cheese. *Ciencia Technol. Alim.*, 20(83): 349-357.
- Zeppa G., Contemo L., Gerbi V. (2001). Determination of organic acids, sugars, diacetyl and acetoin in cheese by High-Performance Liquid Chromatography. *J. Agric. Food Chem.*, 49: 2722-2726.
- Zeppa G., Tallone G., Giordano M., Rolle L., Gerbi V. (2003). Caratterizzazione tecnologica, compositiva e sensoriale di formaggio Ossolano. *Sci. Tecn. Latt.-Cas.*, 54: 95-109.

## Ringraziamenti

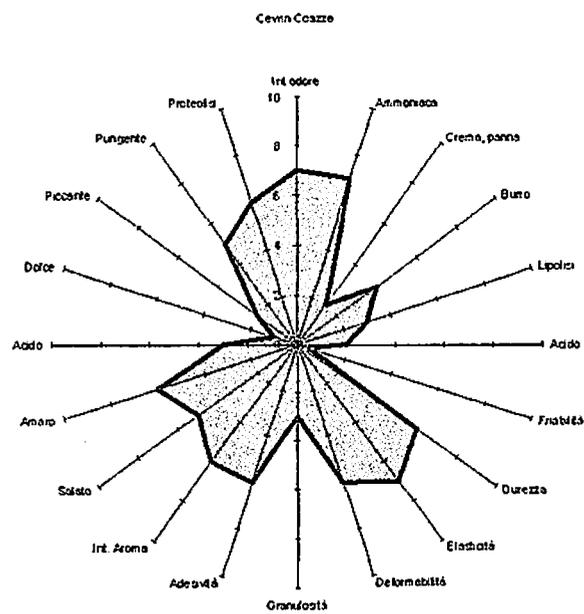
*Lavoro effettuato con il contributo finanziario degli Assessorati all'Agricoltura della Regione Piemonte e della Provincia di Torino.*

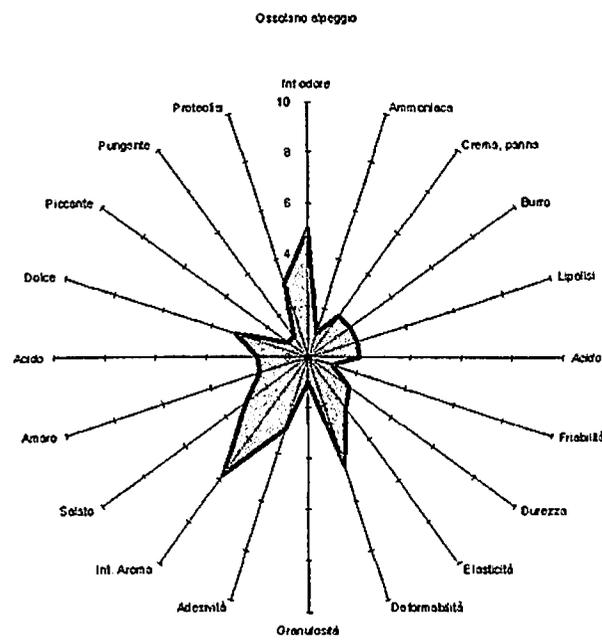
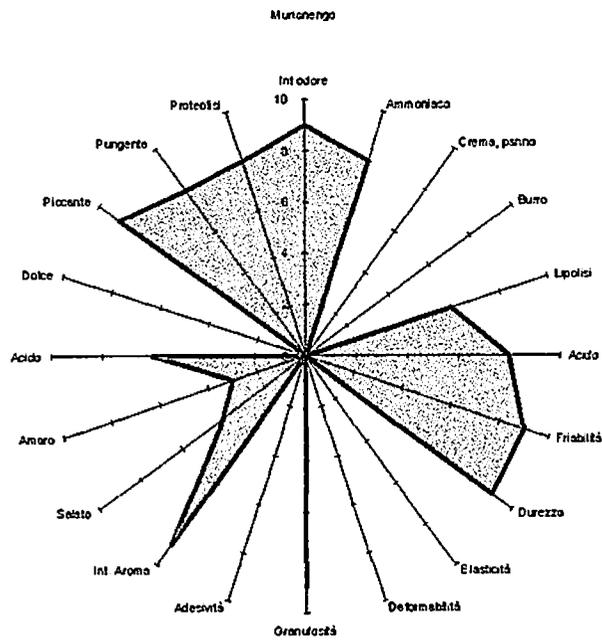
Tabella 1 : Valori compositivi medi ( $X$ ) e relative deviazioni standard ( $\sigma$ ) rilevate sui prodotti esaminati. Ove non riportato le concentrazioni sono espresse in mg/Kg di prodotto (nd – non determinato)

	Murianengo		Cevrin di Coazze		Ossolano (estivo)		Ossolano (invernale)		Toma del lait brusc	
	X	$\sigma$	X	$\sigma$	X	$\sigma$	X	$\sigma$	X	$\sigma$
Residuo secco (%)	56.6	0.7	48.4	4.6	54.3	5.2	55.4	2.5	60.9	10.4
Sostanza grassa (% ss)	47.7	8.2	31.4	7.2	38.8	9.1	50.2	4.1	37.8	10
Proteine (% ss)	41.3	5.5	48.7	8.8	52.4	7.3	43.3	4.1	46.4	7
Azoto solubile (% tq)	nd	-	1.3	0.4	1.6	1.9	1.2	1.1	1.6	0.9
Ceneri (% ss)	7.9	1.7	7.6	1.7	nd	-	nd	-	5.8	2.6
Cloruri (% tq)	2.0	0.1	1.8	0.1	2.5	0.8	2.3	0.8	2	0.3
Acidità (% tq)	nd	-	0.2	0.1	4.2	1.9	5.4	2.8	0.4	0.2
Zuccheri (% tq)	nd	-	nd	-	nd	-	nd	-	nd	-
Ac. ossalico	198	11	64	76	73	142	29	32	53	67
Ac. citrico	68	4	23	18	155	163	334	174	91	155
Ac. orotico	18	4	15	7	44	65	29	25	25	20
Ac. piruvico	198	106	24	19	292	697	173	138	123	211
Ac. lattico	7267	4366	11743	8632	39614	46450	36880	16918	12171	6177
Ac. formico	-	-	-	-	414	257	547	357	-	-
Ac. acetico	155	78	283	196	1798	2801	1581	638	244	204
Diacetile	2573	2464	1178	1303	655	810	424	312	1208	977
Ac. propionico	472	365	424	689	572	562	542	442	171	195
Ac. isobutirrico	-	-	95	-	-	-	-	-	5	-
Ac. butirrico	303	144	110	96	578	619	648	368	266	303
Ac. isovalerico	928	104	230	160	639	642	788	543	450	361
Ac. N-valerico	5	-	5		464	364	1116	146	11	11
Ac. ippurico	-	-	-	-	-	-	-	-	16	14
Ac. urico	31	17	1	1	3	2	2	2	4	3
Acetoino	6	6	2	1	251	263	315	299	6	10
Lattosio	5	-	1113	1992	1265	938	1320	413	312	461
Glucosio	68	50	53	62	90	128	116	107	54	40
Galattosio	55	-	227	113	155	211	44	32	65	95

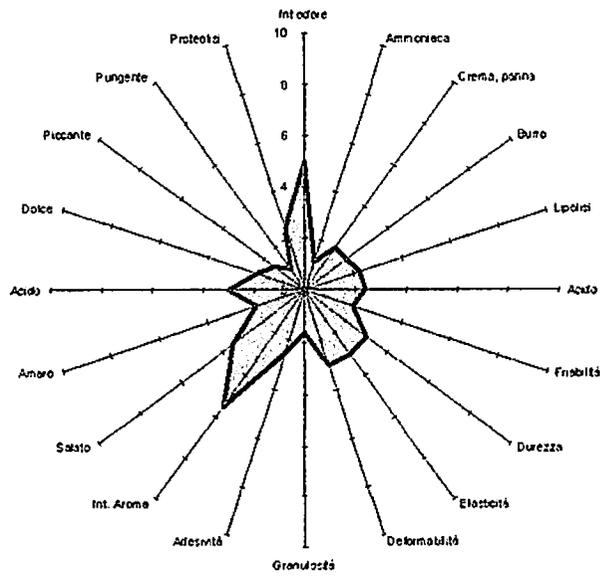
	Tuma 'd Trausela		Tomino di Talucco		Saras del Fèn (estivo)		Saras del Fèn (invernale)	
	X	$\sigma$	X	$\sigma$	X	$\sigma$	X	$\sigma$
Residuo secco (%)	49.4	11.1	40.8	1.1	52.2	7.4	44.7	4.2
Sostanza grassa (% ss)	47.6	5.2	42.1	2.5	63.6	7.4	61.6	3.7
Proteine (% ss)	43.8	0.8	47.2	1.9	28.1	5.3	27.6	3.8
Azoto solubile (% tq)	nd	-	nd	-	1.9	1.1	1.5	0.6
Ceneri (% ss)	1.9	0.1	5.7	0.7	2.8	0.9	2.6	0.6
Cloruri (% tq)	1.2	0.2	0.2	0.1	1.1	0.3	1.1	0.3
Acidità (% tq)	nd	-	0.1	0.1	4.1	3.2	2.9	1.5
Zuccheri (% tq)	2.1	0.7	2.1	0.4	1.4	0.9	2.2	0.5
Ac. ossalico	250	169	312	70	845	644	1529	1181
Ac. citrico	1178	296	1230	458	703	250	421	147
Ac. orotico	44	25	38	38	275	146	22	11
Ac. piruvico	18	28	37	36	18	15	85	73
Ac. lattico	3450	2918	7527	5006	3393	4199	1965	1642
Ac. formico	-	-	-	-	nr	-	nr	-
Ac. acetico	9	18	72	120	455	218	226	145
Diacetile	63	67	136	132	861	563	209	256
Ac. propionico	26	51	4	9	55	49	nr	-
Ac. isobutirrico	215	427	143	349	nr	-	1	4
Ac. butirrico	-	-	-	-	311	371	3531	1928
Ac. isovalerico	94	188	63	153	nr	-	260	244
Ac. N-valerico	1	3	67	135	nr	-	nr	-
Ac. ippurico	35	42	8	16	2	1	106	88
Ac. urico	-	-	1	-	6	3	nr	-
Acetoino	10	15	9	9	13	3	6	5
Lattosio	27035	2488	19488	6766	15960	6244	18691	9256
Glucosio	-	-	147	252	133	225	115	155
Galattosio	225	146	1920	3696	196	194	144	106

Figura 1 : Profili sensoriali dei prodotti esaminati

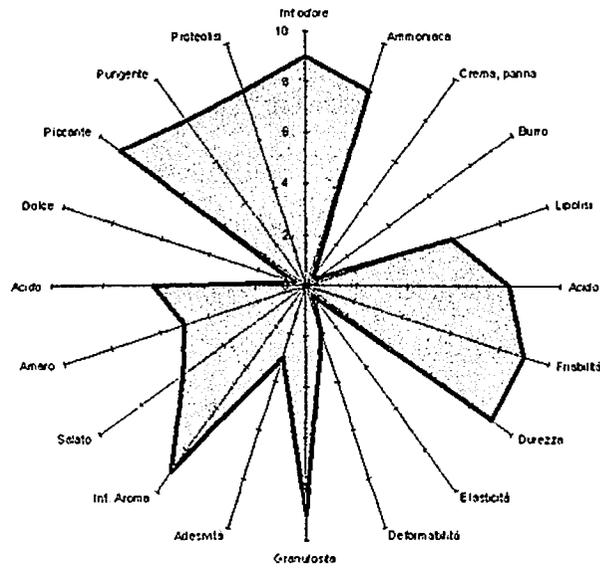




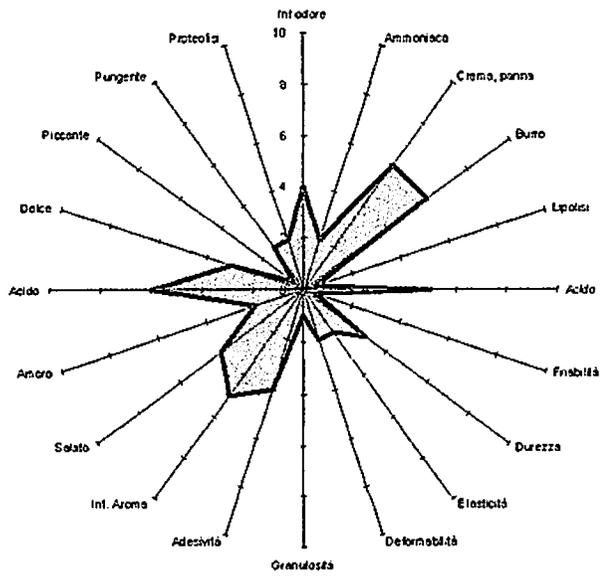
Ossolono toncolato



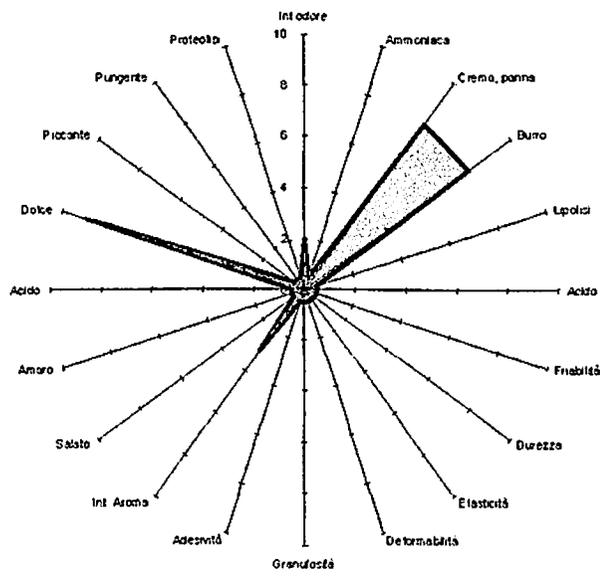
Toma lat brusc



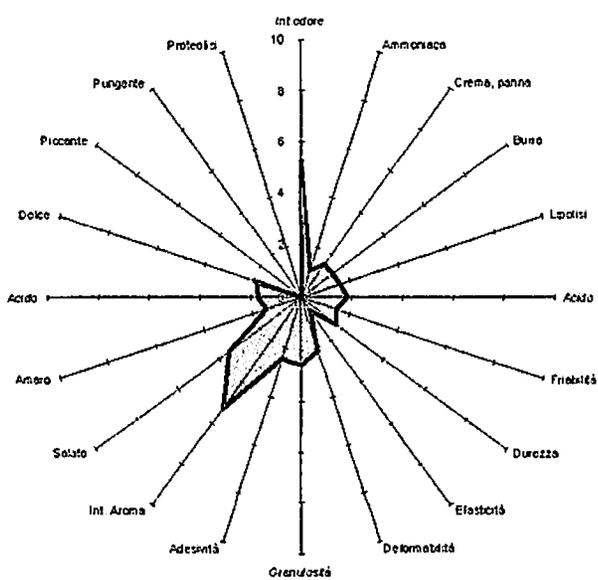
Tomino Talucco



Tuma Trauseka



Saras del Fen estivi



Saras del Fen invernali

