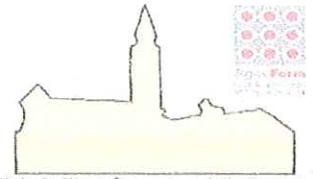




Università degli Studi di Torino
Facoltà di Agraria
Di.Va.P.R.A. - Industrie agrarie



Istituto Lattiero Caseario e delle Tecnologie
Agroalimentari di Moretta

Caratterizzazione del formaggio Nostrano Ossolano



Relazione finale

1 Premessa

A fronte di una contrazione dei consumi di burro e ad un consumo stazionario di latte, si sta assistendo in questi ultimi anni ad un aumento dei consumi dei derivati del latte a maggiore concentrazione proteica ed in particolare di formaggi.

Tra questi ultimi il maggiore incremento di vendite e quindi le più elevate prospettive economiche lo stanno avendo quelli con caratteristiche più definite e protetti da denominazioni di origine (DOP). A fronte di questo trend positivo è però necessario uno sforzo del mondo produttivo per fornire al mercato prodotti caratterizzati da peculiarità indiscusse, privi di difetti e corrispondenti ad una precisa tipologia. In caso contrario si rischia di confondere il consumatore o, peggio, di allontanarlo definitivamente dal prodotto.

Nel caso del formaggio Ossolano, benchè sia presente uno stretto legame fra prodotto e territorio, non si conoscono ancora i fattori che definiscono questo legame e quindi la sua tecnologia e le sue caratteristiche compositive e sensoriali.

Finalità del Progetto Interreg II è proprio quella di definire questi fattori ed individuare tutti gli elementi di tipicità che possono contribuire a meglio caratterizzare e tutelare il formaggio Nostrano Ossolano.

In questo ambito i compiti del Dipartimento e dell'Istituto Lattiero-Caseario e delle Tecnologie Agroalimentari di Moretta sono stati quelli di:

- rilevare le tecnologie produttive;
- determinare le caratteristiche qualitative del latte e del formaggio prodotti;
- individuare i parametri che meglio permettano di descrivere e caratterizzare il 'Nostrano Ossolano';
- definire degli standards qualitativi per il 'Nostrano Ossolano'.

2 Aspetti tecnologici

Il rilevamento degli aspetti strutturali, tecnologici e commerciali delle aziende e dei caseifici interessati dal progetto è stato effettuato dall'Istituto lattiero-Caseario e delle Tecnologie Agroalimentari di Moretta (CN) mediante un'apposita scheda-questionario messa a punto in collaborazione con il Di.Va.P.R.A. (Allegato 1). La scheda utilizzata risulta suddivisa in due parti.

La prima è destinata al censimento dell'azienda, dai dati anagrafici del produttore sino alla valutazione delle condizioni igienico-sanitarie dei locali di caseificazione, mentre la seconda parte consente di rilevare dettagliatamente la tecnologia di lavorazione del formaggio Nostrano Ossolano.

Il rilevamento tecnologico ha interessato la Latteria Sociale Antigoriana, tre latterie turnarie e dieci aziende agricole.

Dette aziende sono state oggetto di una o più visite in relazione alla presenza di una o più strutture aziendali di produzione.

Alcuni produttori infatti caseificano solo in alpeggio (in uno o più siti), altri sia in alpeggio che a fondovalle. Tutto questo ha determinato che per alcuni produttori venissero effettuati più rilievi in quanto le strutture produttive in un alpeggio ed in un'azienda del fondovalle sono molto diverse, così come lo sono fra due alpeggi a diversa quota, mentre per alcuni produttori è stato fatto un solo rilievo che corrisponde all'alpeggio.

Nel resto della relazione si parlerà quindi di "produttore" per indicare una persona fisica e di "azienda" per indicare il luogo di caseificazione.

Nel corso del biennio sono state quindi visitate 19 aziende suddivise, per comodità espositiva ed in funzione della loro dislocazione sul territorio, in due gruppi indicati come 'Alpeggi' e 'Altre Aziende' (Tabella 1).

Tabella 1 – Aziende presso le quali sono stati effettuati i rilievi tecnologici. Fra parentesi il nome del produttore.

Alpeggi	Altre Aziende		
	Aziende agricole	Latterie turnarie	Caseificio
Alpe Vannino (Pennati)	Bernardini M.	Latteria Trontano	Latteria Sociale Antigoriana
Alpe Morasco (Mazzurri)	Bernardini F.	Latteria Pieve Vergonte	
Alpe Bondolero (Sgrena)	Cooperativa Formazza	Latteria Premosello	
Alpe Vova (Giannoni)			
Alpe Bettelmat (Mazzurri)			
Alpe Monscera (De Giuli)			

Alpe Campo (Baiardi)			
Alpe Kastel (Bernardini M.)			
Alpe Pianboglio (Matli)			
Alpe Regina (Bernardini F.)			
Alpe Sangiatto (Olzeri)			
Alpe Forno (Matli)			

1.2 Alpeggi

2.1.1 I dati produttivi

La quantità media giornaliera di latte lavorato nelle aziende esaminate ha una distribuzione di valori molto ampia oscillando dai 30 ai 1000 litri, ma in genere è compresa fra i 300 ed i 500 litri ed è funzione del numero di capi in lattazione e del periodo stagionale.

Tutto il latte prodotto viene destinato alla produzione di Ossolano e solo in casi eccezionali, negli alpeggi posti a bassa quota e su specifica richiesta da parte di negozi o commercianti, vengono prodotti formaggi freschi o yogurt. Altrettanto poco diffusa è la produzione di ricotta che interessa solo 4 dei 12 produttori intervistati. Questo consente di diminuire il fabbisogno di attrezzature e di concentrare tutta l'attenzione e le cure del produttore sulla sola produzione dell'Ossolano.

Molto diffusa invece la produzione di burro sia da latte (4 produttori) che da siero (6 produttori).

2.1.2 I locali aziendali

Elemento caratterizzante gli alpeggi della Valle dell'Ossola esaminati nel progetto è la presenza di strade di accesso carrozzabili. Infatti solo in 4 casi su 12 non è possibile attualmente raggiungere l'alpeggio con mezzi di trasporto. Questo, oltre a differenziare nettamente alpeggi ossolani da quelli di altre zone piemontesi (Valli Cuneesi, Val Pellice, Valli di Lanzo ecc.) raggiungibili spesso esclusivamente a piedi o con l'elicottero, determina ovviamente diversi risvolti positivi. Innanzi tutto la vita del margaro risulta più accettabile, ma sono altresì meno dispendiosi gli eventuali interventi di ristrutturazione e manutenzione dell'alpeggio così come è più semplice la commercializzazione del formaggio prodotto.

Tutti gli alpeggi esaminati sono risultati essere in affitto o da singoli proprietari o dai Comuni.

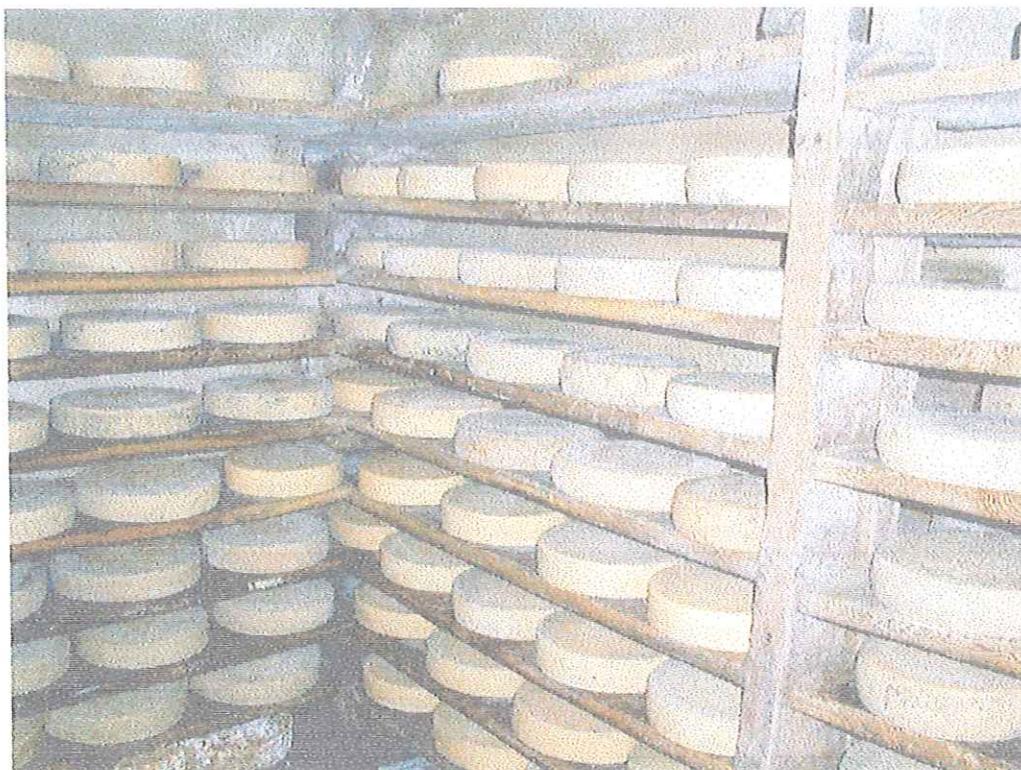
In alpeggio si assiste ad una drastica, e del resto ovvia, riduzione delle strutture aziendali e così, in genere, la caseificazione non viene effettuata in locali indipendenti dal resto dell'azienda e costituenti una unità strutturale unica, ma si ricorre ad un locale di lavorazione ed uno di stagionatura annessi all'azienda e spesso utilizzati anche per altre funzioni (cucina, cantina, magazzino ecc.).

É da rilevare che questa promiscuità sta però scomparendo ed in molti alpeggi sono in corso importanti lavori di ristrutturazione che hanno già portato o porteranno in tempi molto brevi alla separazione dei locali.

Passando ad esaminare più in dettaglio i diversi locali aziendali presenti al momento dell'indagine si evidenzia che il locale di ricevimento del latte non è quasi mai presente negli alpeggi ossolani e le sue funzioni vengono svolte, quando necessario, dallo stesso locale di caseificazione. Solo in alcuni alpeggi è presente un locale dove viene posto il latte della sera, messo ad affiorare in bacinelle di rame stagnato immerse in acqua corrente. É da ricordare però che nella maggioranza dei casi il latte viene lavorato subito dopo la mungitura e quindi viene a cadere la necessità di tale tipologia di locale.

Il locale di caseificazione è, ovviamente, sempre presente anche se spesso vengono destinati alla caseificazione, almeno per ora, i locali più diversi, non ultima, la cucina stessa dell'azienda. Questa promiscuità, spesso inevitabile per le piccole dimensioni dell'alpeggio, determina però problemi nella gestione del lavoro e contribuisce ad aumentare il carico batterico ambientale con effetti negativi sulla igienicità della produzione, ma soprattutto non mette il casaro nelle condizioni ottimali di produzione, condizioni che paiono inderogabili e di diritto per chi produce in alpeggio.

Sempre presente anche il locale di stagionatura in cui viene effettuata in parte o completamente la stagionatura del prodotto. Molte le situazioni presenti. Il locale più diffuso rimane la cantina dell'azienda dove il produttore conserva anche le sue provviste alimentari. Solo in pochi casi il locale di stagionatura è costituito da un locale a se stante adibito esclusivamente alla stagionatura dei formaggi e posto, in genere, in un luogo diverso da dove è situato l'alpeggio (Fotografia 1).



Fotografia 1 – Locale di stagionatura presso P'Alpe Forno

La mancanza di celle termocondizionate determina però una forte dipendenza del produttore dalle condizioni climatiche esterne e quindi la necessità di adeguare di volta in volta la propria tecnica di conservazione alle mutevoli condizioni ambientali.

Per quanto concerne gli aspetti igienici non è stata effettuata una indagine dettagliata in quanto tutti gli alpeggi esaminati possiedono il bollo CEE e risultano quindi 'a norma'. È da rilevare purtroppo che l'attribuzione del bollo CEE ha determinato spesso solo modifiche formali, ma non una reale presa di coscienza da parte del produttore dell'importanza che il rispetto costante delle norme igieniche può avere sulla qualità del prodotto finito.

Così solo in 4 casi su 12 i muri esterni ed i primi due metri intorno ai locali sono risultati puliti ed in ben 9 casi le attrezzature vengono lavate nel locale di caseificazione. Fortunatamente in nessun caso le due operazioni, lavaggio e produzione, vengono effettuate contemporaneamente.

Di norma risultano completamente sconosciuti i detergenti e quindi la pulizia delle attrezzature viene effettuata solo con acqua calda o fredda.

2.1.3 Le attrezzature

In genere la dotazione di attrezzature delle aziende esaminate è discreta anche se si tende, ovviamente, a limitarla al minimo indispensabile al fine di ridurre i costi ed

i disagi derivanti dal loro spostamento dal fondovalle agli alpeggi e fra le diverse stazioni di alpeggio.

Al fine di poter meglio esaminare questa dotazione il ciclo di produzione è stato suddiviso in 4 fasi successive e le attrezzature sono state attribuite alle diverse fasi in funzione del momento di utilizzo.

2.1.3.1 Raccolta e trasferimento del latte

La mungitura nelle aziende prese in esame non viene mai effettuata sulla lettiera dove riposa il bestiame, ma sempre in locali o strutture appositamente predisposte e situate nei pressi dell'alpeggio e quindi del locale di caseificazione (Fotografia 1).



Fotografia 2 – Mungitura meccanica presso l'Alpe Sangiatto.

Molto diffusa la mungitura a secchio, mentre risulta quasi scomparsa (1 caso su 12) la mungitura manuale. Pur rimandando alla relazione presentata dal Dipartimento di Scienze zootecniche per gli ulteriori approfondimenti è necessario evidenziare in questa sede che questa situazione presenta almeno due risvolti d'interesse tecnologico:

- vi è una maggiore igiene in fase di mungitura
- è presente in azienda un generatore elettrico che può essere utilizzato non solo per la mungitura, ma anche in altre fasi della produzione.

Ma altre riflessioni scaturiscono da questa particolare situazione:

- ✓ vi è una notevole differenza di gestione della mungitura in rapporto ad altre aree di alpeggio piemontesi (Cuneo, Torino) dov'è invece molto frequente la mungitura manuale effettuata negli stessi locali dove le vacche hanno stazionato nel periodo notturno;
- ✓ stranamente, vallate come quelle ossolane che sfruttano a pieno il potenziale idrogeologico del territorio, non vedono presenti in alpeggio generatori di corrente che sfruttino questo tipo di energia.

Il latte appena munto viene direttamente trasferito nella caldaia di coagulazione, senza ulteriori passaggi intermedi. In due casi è addirittura presente un lattodotto che riduce ulteriormente la manipolazione del prodotto con evidenti benefici sul piano microbiologico.

Questo comporta che ben 10 aziende su 12 lavorino il latte dopo ogni mungitura e solo 4 aziende su 12 scremino il latte e producano Ossolano 'Mezza Pasta'. Di queste ultime una screma il latte mediante una centrifuga e tre utilizzano bacinelle di affioramento in acciaio e rame raffreddate per semplice immersione in acqua corrente fredda.

Presso un'azienda, se le quantità di latte sono molto scarse, la caseificazione viene effettuata una sola volta al giorno conservando il latte della sera direttamente nella caldaia di caseificazione a temperatura ambiente.

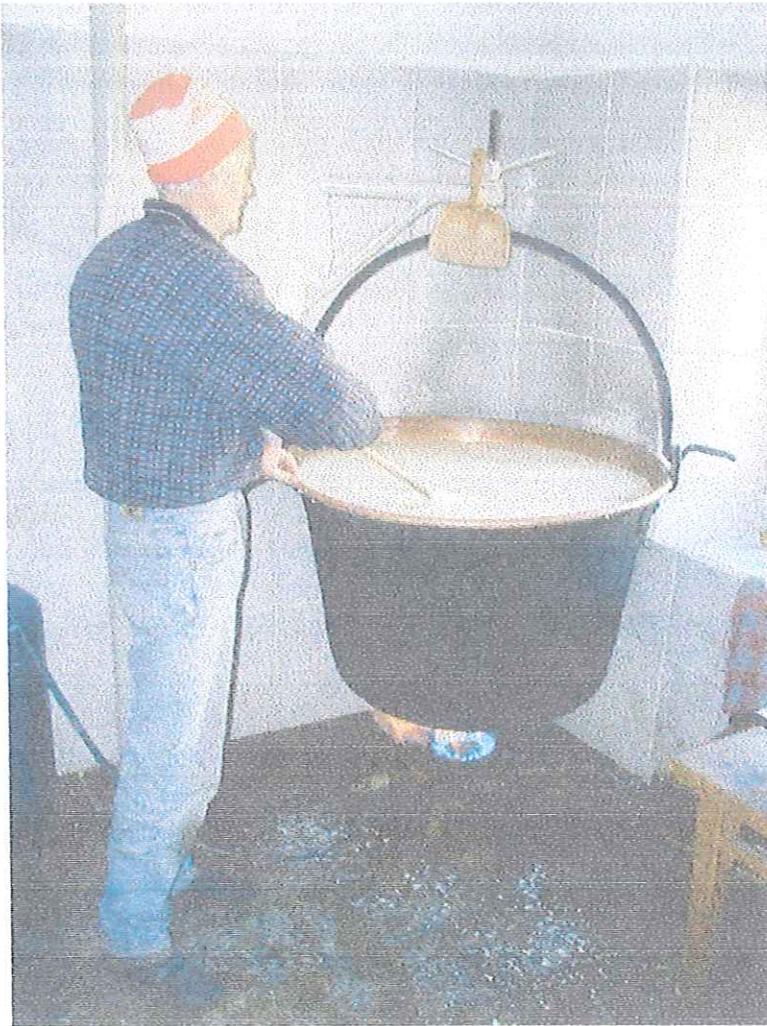
Presente in tutte le aziende visitate la scrematrice, utilizzata quindi principalmente per la scrematura del siero.

Poiché il burro rimane uno dei principali se non l'unico sottoprodotto della produzione casearia ossolana, la zangola è presente in ben 10 aziende su 12. Di queste una è di alluminio, 4 di legno e le restanti 5 di acciaio.

La diffusa elettrificazione fa sì che ben otto siano mosse da un motore elettrico e solo due siano ancora manuali.

2.1.3.2 Coagulazione del latte e cottura della cagliata

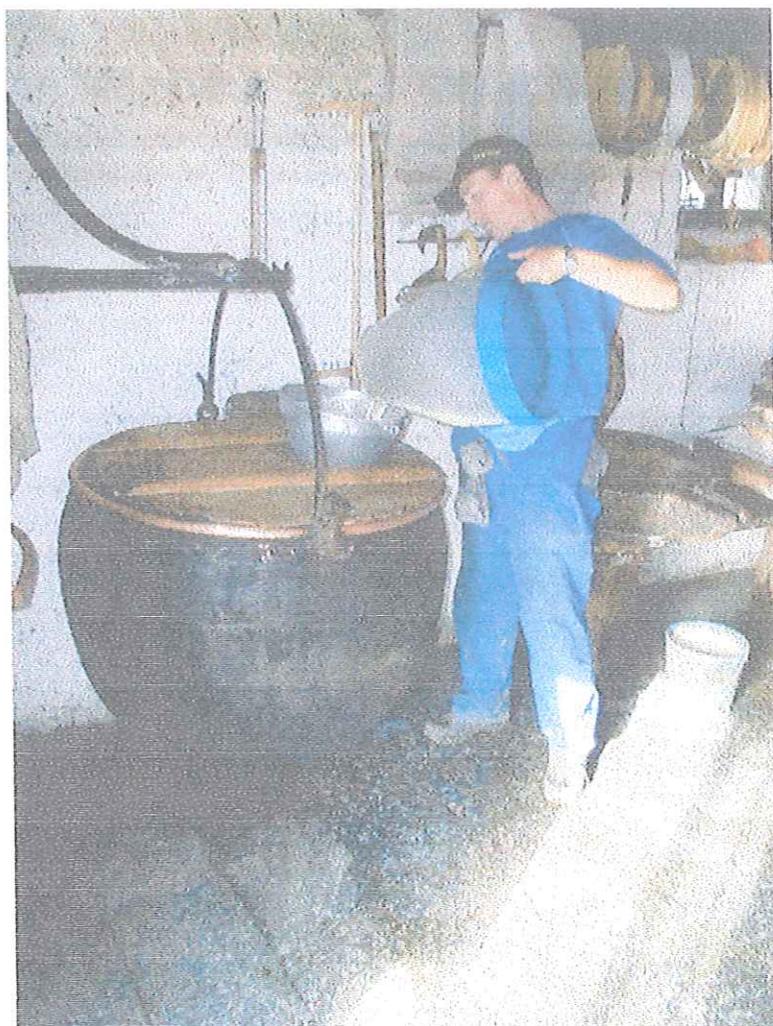
In genere la coagulazione viene effettuata in caldaie di rame (10 casi su 12), il classico paiolo, riscaldate con la legna od il GPL in bombole (Fotografia 3).



Fotografia 3 – Riscaldamento del latte presso l'Alpe Regina.

Solo in un caso il riscaldamento viene effettuato mediante vapore.

Il latte al momento dell'immissione in caldaia viene sempre filtrato con filtri a perdere (Fotografia 4).



Fotografia 4 – Riempimento della caldaia e filtrazione del latte presso l'Alpe Sangiatto.

Il controllo della temperatura di coagulazione e di cottura viene sempre effettuato mediante il termometro presente in tutte le aziende esaminate.

Il caglio, quasi sempre liquido, viene dosato in genere con un cucchiaino (7 casi su 12) e ciò determina una notevole empiricità nella misura con ovvie ripercussioni sulle caratteristiche reologiche del prodotto finito e sull'andamento della stagionatura.

Poco diffuso lo spino (3 casi su 12) e sempre in legno dove presente. Molto più diffusa invece la lira in acciaio a differenza di quanto succede, ad esempio nella Toma piemontese, dove invece è praticamente sconosciuta.

2.1.3.3 Formatura e stagionatura della cagliata

La formatura della cagliata viene sempre effettuata in stampi di legno o plastica rivestiti da tele. A differenza della Toma piemontese non è mai la sola tela a determinare la formatura della cagliata.

È da rilevare che la cagliata viene sempre pressata e quindi la presenza di una fascera diventa indispensabile.

La pressatura può avvenire sia mediante una semplice panca di caricamento (6 casi su 12) che una pressa inglese (6 casi su 12) (Fotografia 5). Spesso la fascera viene utilizzata anche per la marchiatura della forma con il marchio del Consorzio del Formaggio Ossolano (Fotografia 6).

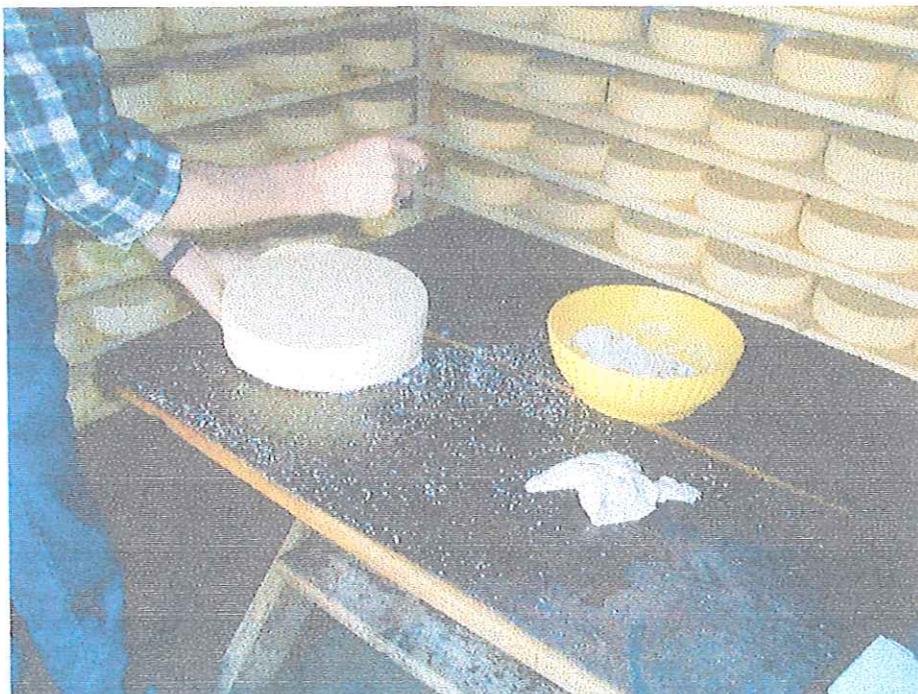
La salatura della forma viene effettuata in genere a secco (Fotografia 7) anche se sono abbastanza diffuse (6 casi su 12) le saline.



Fotografia 5 – Pressatura presso l'Alpe Forno.



Fotografia 6 – Formaggio Ossolano con il marchio del Consorzio



Fotografia 7 – Salatura a secco presso l'Alpe Regina

2.2 *Altre Aziende*

2.2.1 *I dati produttivi*

Se si esclude la latteria Sociale Antigoriana, le quantità di latte lavorate giornalmente in queste aziende oscillano fra i 180 e gli 800 litri di cui spesso una piccola aliquota viene venduta direttamente in caseificio.

La vicinanza alle vie di comunicazione e la presenza in alcuni casi di un punto di vendita aziendale fanno sì che la produzione dell'Ossolano venga affiancata da quella di altri prodotti lattiero-caseari. Tutte le aziende producono così ricotta, sei aziende producono burro da latte, tre burro da siero, due aziende producono formaggi freschi, una produce formaggi a coagulazione lattica e quattro producono paste molli.

Poco diffusa invece la produzione di Ossolano da latte intero o 'Grasso d'Alpe' limitata a due aziende e sostituita dall'Ossolano da latte scremato o 'Mezza Pasta' presente in tutte le sette aziende esaminate.

2.2.2 *I locali aziendali*

La situazione in fondovalle è ovviamente molto diversa da quella esistente in alpeggio. La vicinanza alle vie di comunicazione e l'inserimento in aggregati urbani fanno sì che le strutture aziendali siano relativamente simili ed in ogni caso di recente costruzione o ristrutturazione. A differenza di quanto avviene per gli alpeggi, in fondovalle le strutture aziendali sono di proprietà e questo costituisce un ulteriore incentivo alla loro ristrutturazione e manutenzione.

Così ben tre aziende su sette hanno un locale di ricevimento latte, cinque un locale spogliatoio, due le celle frigorifere, quattro un locale di vendita. Tutte ovviamente possiedono infine un locale di caseificazione ed una cantina di stagionatura.

Migliorano ovviamente anche le condizioni igieniche ed in quattro aziende su sette i muri esterni ed i primi due metri intorno ai locali di lavorazione risultano puliti. Manca in tutte le aziende un locale per il lavaggio delle attrezzature e quindi questa operazione viene ancora effettuata direttamente nel locale di caseificazione, anche nel corso della caseificazione stessa. Presenti infine in ben quattro aziende dei detergenti per la sanitizzazione delle attrezzature.

2.2.3 *Le attrezzature*

Trattandosi di aziende stanziali la dotazione di attrezzature è ovviamente completa e come già per gli alpeggi al fine di poterla esaminare più facilmente, il ciclo di produzione è stato suddiviso in 4 fasi successive e le attrezzature sono state attribuite alle diverse fasi in funzione del momento di utilizzo.

Dall'esame è stata esclusa la Latteria Antigoriana la cui dotazione è quella classica di un caseificio industriale. Così come per gli alpeggi, anche presso la Latteria

Antigoriana è in corso una profonda ristrutturazione che porterà fra breve all'inaugurazione di nuovi locali e ad un aumento delle attrezzature in relazione al previsto incremento produttivo.

2.2.3.1 Raccolta e trasferimento del latte

In ben cinque delle sei aziende esaminate la mungitura viene effettuata sulla lettiera dove riposa il bestiame ed in due casi è fatta manualmente. La mungitura sulla lettiera comporta ovviamente un maggiore inquinamento del latte con ovvi problemi nella successiva fase di caseificazione. Per il trasferimento del latte al locale di caseificazione due aziende utilizzano un lattodotto e due i classici secchi. Solo in un caso esiste una sala di mungitura.

Poiché il prodotto principale è l'Ossolano 'Mezza Pasta' tutte le aziende scremano il latte, ma tre solo metà di quello in lavorazione, due tutto ed una solo quello della sera.

La scrematura viene effettuata quasi sempre (cinque aziende su sei) per affioramento lasciando il latte per 10-12 ore in bacinelle in acciaio o rame immerse in acqua fredda corrente (Fotografia 8).



Fotografia 8 – Affioramento del latte in bacinelle.

In un caso viene utilizzata invece la centrifuga, mentre in un altro si usano indifferentemente entrambi. È interessante notare che presso l'azienda in cui la

scrematura viene effettuata per centrifugazione il latte viene comunque conservato prima della scrematura in bacinelle raffreddate in acqua corrente.

Qualunque sia il metodo utilizzato per la scrematura, la caseificazione viene sempre effettuata solo una volta al giorno, in genere al mattino.

La scrematrice, utilizzata anche per la scrematura del siero, è comunque presente in tre aziende su sei.

Presente invece in tutte le aziende la zangola sia in legno (due aziende) che in acciaio (quattro aziende) mossa manualmente (una azienda) o con motore elettrico.

2.2.3.2 Coagulazione del latte e cottura della cagliata

In genere la coagulazione viene effettuata in caldaie di rame (3 casi su 6) od acciaio (2 casi) riscaldate con legna, GPL in bombole o vapore. In un caso il tino di lavorazione è in plastica ed il riscaldamento viene effettuato immergendo una serpentina nella massa di latte.

Come già in alpeggio, anche in fondovalle il latte al momento dell'immissione in caldaia viene filtrato con filtri a perdere

Il controllo della temperatura di coagulazione e di cottura viene sempre effettuato mediante il termometro presente in tutte le aziende esaminate.

Il caglio, quasi sempre liquido, viene dosato in genere con un cilindro graduato (4 casi su 6) e ciò determina una maggiore precisione nella misura.

A differenza di quanto accade in alpeggio è molto diffuso lo spino (5 casi su 6) generalmente in legno. Poco diffusa invece la lira presente solo presso tre aziende.

2.2.3.3 Formatura e stagionatura della cagliata

Come per l'alpeggio anche in fondovalle la formatura della cagliata viene sempre effettuata in stampi di legno, plastica od acciaio rivestiti da tele.

Solo quattro aziende però pressano i loro prodotti mediante una semplice panca di caricamento (1 caso su 6) od una pressa inglese (3 casi su 6).

La salatura della forma viene effettuata sempre in salamoia lasciando la forma immersa in una salamoia satura per un tempo variabile dalle 12 alle 48 ore.

3.2 La tecnologia produttiva

Come si è visto la caseificazione è, in genere, un processo effettuato due volte al giorno in alpeggio ed una volta in fondovalle a cui si dedica il margaro od un membro della famiglia.

Due quindi i prodotti principali: l'Ossolano 'Grasso d'Alpe' e l'Ossolano 'Mezza Pasta' (Figura 1).

Figura 1 – Diagrammi di flusso adottati nella produzione dell'Ossolano 'Grasso d'Alpe' e 'Mezza pasta'

Nella produzione dell'Ossolano 'Grasso d'Alpe' il latte appena munto e quindi con una temperatura di circa 30 °C viene aggiunto di caglio liquido in dosi variabili dai 10 ai 25 mL per 100 litri e lasciato coagulare per circa 50 minuti.

Al termine della fase di coagulazione alcuni produttori effettuano una sola rottura con la lira o lo spino sino ad ottenere dei granuli della dimensione di un chicco di riso, altri effettuano due rotture intervallate da una sosta sotto siero di circa 10 minuti.

Segue un ulteriore riscaldamento che porta la temperatura della cagliata sino a circa 45 °C in un tempo compreso fra i 20 ed i 60 minuti. Giunti alla temperatura voluta la caldaia viene allontanata dal fuoco e mantenuta in agitazione per circa 20 minuti. Dopo un riposo sotto siero di circa 20 minuti, la cagliata viene estratta, messa in fascera e pressata per circa 12. La forma viene quindi salata (a secco od in salamoia) ed inviata alla stagionatura per almeno 60 giorni.

L'Ossolano 'Mezza Pasta' presenta un diagramma produttivo molto simile a quello del 'Grasso d'Alpe'. Piccole differenze si hanno però per quanto concerne i tempi e le temperature. La quantità di caglio utilizzata per il 'Mezza Pasta' è maggiore e quindi diminuisce il tempo di coagulazione. Anche la temperatura ed il tempo di cottura sono diversi (più bassi nello scremato).

Il processo di produzione dell'Ossolano è comunque molto lungo protraendosi per almeno 90 minuti e più complesso rispetto ad altre produzioni piemontesi prevedendo da uno a tre tagli della cagliata ed una semicottura della stessa.

Un aspetto sicuramente interessante è la grande variabilità esistente fra i diversi produttori per quanto concerne tempi, temperature e tecnica di caseificazione e che farebbe supporre una altrettanto grande variabilità a livello di prodotto.

In realtà, come si vedrà di seguito, le caratteristiche chimico-fisiche e sensoriali dei formaggi sono relativamente omogenee e ciò porta a due ipotesi, da sviluppare eventualmente in un successivo progetto di approfondimento. La prima è che le 'interpretazioni' di ogni produttore costituiscano un indispensabile adeguamento alle diverse condizioni produttive (caratteristiche del latte, ambienti di lavoro e di stagionatura) e quindi senza queste 'interpretazioni' il prodotto finale risulterebbe eccessivamente difforme.

La seconda è che queste variazioni non hanno in realtà quasi nessun effetto sul prodotto finito e sarebbe quindi possibile ottenere lo stesso risultato anche con un ciclo produttivo maggiormente standardizzato.

3 Aspetti analitici

1.3 Il latte di caldaia

Nel corso del Progetto sono stati eseguiti dai tecnici della Comunità Montana 86 campionamenti di latte di caldaia, ossia di latte pronto per la coagulazione, eventualmente pastorizzato ed addizionato di *starter*. È da evidenziare che il prelievo fatto in caldaia se da un lato consente una maggiore correlazione con il prodotto finito, dall'altro impedisce un confronto con i valori indicati nella legislazione di settore.

I campionamenti hanno interessato tutti i produttori inseriti nel Progetto sia in periodo invernale che in periodo estivo.

I parametri chimico-fisici e microbiologici determinati sui latti di caldaia sono riportati in Tabella 2 unitamente ai metodi utilizzati per la loro determinazione.

Tabella 2 – Parametri chimico-fisici e microbiologici determinati sui latti di caldaia e relativi metodi di determinazione

<i>Parametro</i>	<i>Metodica seguita</i>
Proteine (%)	Milkoscan (FIL-IDF 141B:1996)
Grasso (%)	Milkoscan (FIL-IDF 141B:1996)
Acidità (°SH)	Alais (1984)
pH	FIL-IDF 104A:1984
Lattosio (%)	Milkoscan (FIL-IDF 141B:1996)
Cellule somatiche (numero/mL)	Fossomatic (DM 26/3/92)
Carica Batterica Totale (UFC/mL)	Bactoscan 8000
Coliformi totali (UFC/mL)	VRBL (DM 26/3/92)
<i>Escherichia coli</i> (UFC/mL)	TBX (ISO/TC 34/SC9)
Stafilococchi coagulasi + (UFC/mL)	BAIRD-PARKER (FIL-IDF 145A:1997)
Lattobacili (UFC/mL)	MRS (FIL-IDF 146:1991)
Streptococchi lattici (UFC/mL)	M17 (FIL-IDF 146:1991)
Batteri sporigeni (MNP/L)	Butymat, metodo MPN
Batteri psicrofili (UFC/mL)	PCA (FIL-IDF 101A:1991)

In Tabella 3 sono riportati invece i valori medi e le relative deviazioni standard calcolati, per tutti i parametri considerati, sugli 86 campioni.

È senza dubbio la variabilità l'elemento caratterizzante i valori determinati su questi campioni. Infatti, mentre per i parametri chimici la deviazione standard è relativamente contenuta, per i parametri microbiologici si hanno oscillazioni che superano anche di alcune volte lo stesso valore medio.

Tabella 3 – Valori medi (X) e relative deviazioni standard (σ) per i parametri chimico-fisici e microbiologici determinati sul latte per la produzione di Nostrano Ossolano nei due anni del Progetto Interreg II.

	N°	X	σ
Grasso (%)	86	3,4	1,2
Proteine (%)	86	3,47	0,2
Lattosio (%)	86	4,89	0,3
Cellule somatiche (n° x10 ³ /mL)	86	470	437
CBT (UFCx10 ³ /mL)	86	495	1199
Acidità (°SH)	82	7,6	2,7
pH	79	6,63	0,3
Coliformi totali (UFC/mL)	86	55.775	66.924
<i>E. coli</i> (UFC/mL)	86	464	1.860
Stafilococchi (UFC/mL)	86	11.523	25.700
Lattobacilli (UFCx10 ³ /mL)	86	11.863	31.651
Streptococchi (UFCx10 ³ /mL)	86	14.270	32.612
Sporigeni (MPN/L)	86	29.463	269.539
Batteri psicrofili (UFCx10 ³ /mL)	84	5.753	10.193

(N°- numero campioni)

La causa è probabilmente la difformità di condizioni in cui avviene la produzione di Nostrano Ossolano e quindi per una caratterizzazione del latte di caldaia è indispensabile disaggregare i dati a disposizione in funzione di elementi di classificazione oggettivi.

Un ottimo sistema di classificazione può essere la tipologia produttiva che contraddistingue l'azienda. Infatti, benchè nel precedente capitolo si sia visto come le tecniche di produzione dell'Ossolano 'Mezza Pasta' e del 'Grasso d'Alpe' siano molto simili è peraltro possibile suddividere i produttori in funzione del tipo di azienda ed individuare così tre tipologie produttive:

- Caseificio: formata dalla sola Latteria Antigioriana, presso la quale il latte viene pastorizzato ed aggiunto di *starter*
- Fondovalle: riunisce i campioni prelevati presso le aziende di fondovalle in periodo invernale, siano esse aziende agricole o latterie turnarie. Vi viene prodotto sia 'Grasso d'Alpe' che 'Mezza Pasta', ma la scrematura per affioramento rende molto difficile se non impossibile l'attribuzione dei campioni alle due tipologie. Le aziende hanno tutte locali di caseificazione a norma, costruiti o ristrutturati di recente. L'alimentazione delle vacche viene effettuata con fieno e/o mangimi
- Alpeggio: riunisce i campioni prelevati presso gli alpeggi in periodo estivo. Sono tutti costituiti da 'Grasso d'Alpe' trattandosi di alpeggi in quota.

La suddivisione dei campioni in funzione di queste tipologie produttive mette ora in evidenza numerose differenze (Tabella 4).

Tabella 4 – Valori medi (X) e relative deviazioni standard (σ) per i parametri chimico-fisici e microbiologici determinati sul latte di caldaia per la produzione di Nostrano Ossolano nel periodo settembre 1999-settembre 2001 ripartiti in funzione della tipologia produttiva

	Caseificio			Fondovalle			Alpeggio		
	N°	X	σ	N°	X	σ	N°	X	σ
Grasso (%)	8	3,81	0,12	46	2,69	1,1	32	4,34	0,52
Proteine (%)	8	3,39	0,06	46	3,46	0,3	32	3,5	0,19
Lattosio (%)	8	5,01	0,09	46	5,01	0,3	32	4,7	0,27
Cellule somatiche ($n^\circ \times 10^3$ /mL)	8	292	97	46	229	176	32	862	473
CBT (UFCx10 ³ /mL)	8	434	223	46	463	548	32	558	1.869
Acidità (°SH)	8	6,6	0,9	46	8,1	2,7	28	7,3	3,13
pH	8	6,72	0,04	46	6,62	0,3	25	6,63	0,3
Coliformi totali (UFC/mL)	8	738	1.808	46	70.377	68.062	32	48.542	66.357
<i>E. coli</i> (UFC/mL)	8	117	228	46	134	395	32	1.025	2.954
Stafilococchi (UFC/mL)	8	100	1	46	2.408	3.992	32	27.481	36.988
Lattobacilli (UFCx10 ³ /mL)	8	2.930	6.920	46	7.417	23.641	32	20.487	42.403
Streptococchi (UFCx10 ³ /mL)	8	10.628	22.403	46	11.676	25.789	32	18.908	42.447
Sporigeni (MPN/L)	8	399	212	46	54.803	368.536	32	302	14
Batteri psicrofili (UFCx10 ³ /mL)	8	455	1.074	46	12.297	26.385	32	4.717	8.919

(N° - numero campioni)

Risulta evidente una profonda differenza fra i latti prodotti nelle tre condizioni che per alcuni parametri raggiunge addirittura la significatività statistica (Tabella 5).

Tabella 5 – Risultati dell'analisi della varianza e del test di Duncan eseguiti per i parametri analitici rilevati sui latti di caldaia delle tre tipologie produttive (ns - non significativo; * - signif. per $p \leq 0.05$; ** - signif. per $p \leq 0.01$). A lettere uguali corrispondono valori medi significativamente non diversi per $p \leq 0.05$.

	Signif.	Caseificio	Fondovalle	Alpeggio
Grasso	**	b	a	b
Proteine	ns			
Lattosio	**	b	b	a
Cellule somatiche	**	a	a	b
CBT	ns			
Acidità	ns			
pH	ns			
Coliformi totali	**	a	b	b
<i>E. coli</i>	ns			
Stafilococchi	**	a	a	b
Lattobacilli	ns			
Streptococchi	ns			
Sporigeni	ns			
Batteri psicrofili	ns			

Il latte utilizzato in alpeggio è caratterizzato da un contenuto più elevato in sostanza grassa e da un contenuto più basso in lattosio rispetto a quelli utilizzati dal caseificio e dalle aziende di fondovalle.

Ma le differenze non sono solo a livello chimico. Il latte di alpeggio un numero di cellule somatiche circa quattro volte superiore a quello di fondovalle ed un numero di stafilococchi circa dieci volte superiore. Molto elevato anche il contenuto in coliformi pur risultando la metà di quello dei latti di fondovalle.

In questi ultimi sono altresì presenti elevate cariche di batteri sporigeni e psicrofili che però non raggiungono la significatività statistica.

Le cause di queste situazioni sono numerose:

- ✓ I latti di alpeggio sono interi, quelli di caseificio a volte interi a volte scremati, quelli di fondovalle quasi sempre scremati e quindi il contenuto in grasso rispecchia queste differenze produttive
- ✓ Il diverso periodo di lattazione considerato nelle tre tipologie aziendali determina una differenza nel contenuto in lattosio ed in particolare una riduzione nei latti di alpeggio, come già evidenziato anche nei precedenti studi sulla Toma Piemontese
- ✓ In alpeggio aumentano le cellule somatiche sia per una minore manutenzione degli impianti di mungitura sia per un maggiore *stress* degli animali
- ✓ Nei latti di fondovalle l'alimentazione con fieno ed insilati, le precarie condizioni igieniche in fase di mungitura e la conservazione del latte a bassa temperatura determinano un innalzamento delle cariche batteriche ed in particolar modo dei coliformi, dei batteri sporigeni e dei batteri psicrofili
- ✓ In alpeggio le cariche batteriche sono molto ridotte e formate principalmente da stafilococchi e coliformi. Questa prevalenza di forme anticasearie unita alla scarsa percentuale di batteri lattici è certamente all'origine di alcuni dei problemi riscontrabili nei formaggi di alpeggio
- ✓ Nei latti di caseificio la pastorizzazione determina un forte abbattimento delle cariche. L'elevato valore di streptococchi è da ascrivere ovviamente all'aggiunta dello starter.

2.3 Il formaggio

Nel corso del Progetto sono stati eseguiti dai tecnici della Comunità Montana 73 campionamenti di formaggio.

Il campionamento è stato sempre effettuato su di una forma intera prodotta con il latte di caldaia campionato circa 60 giorni prima. Ogni campione era costituito da una fetta di formaggio del peso di circa 1000 g.

I parametri chimico-fisici e microbiologici determinati sui formaggi sono riportati in Tabella 6 unitamente ai metodi utilizzati per la determinazione.

Tabella 6 – Parametri chimico-fisici e microbiologici determinati sui formaggi e relativi metodi di determinazione

<i>Parametro</i>	<i>Metodica seguita</i>
Residuo secco (%)	DM 21/4/86
Grasso (% ss)	Metodo gravimetrico (DM 21/4/86)
Azoto totale (% ss)	Metodo Kjeldahl
Azoto solubile (% ss)	DM 21/4/86
Acidità (meq)	DM 21/4/86
pH	Elettrodo ad infissione (FIL-IDF 104A:1984)
Acido D-Lattico (% ss)	Metodo enzimatico
Acido L-Lattico (% ss)	Metodo enzimatico
NaCl (% ss)	FIL-IDF 17:61
Lattobacilli (UFC/g)	MRS (FIL-IDF 146:1991)
Streptococchi lattici (UFC/g)	M17 (FIL-IDF 146:1991)
Coliformi totali (UFC/g)	VRBL (DM 26/3/92)
<i>Escherichia coli</i> (UFC/g)	TBX (ISO/TC34/SC9)
Stafilococchi coagulasi + (UFC/g)	BAIRD-PARKER (FIL-IDF 145A:1990)

Come già per il latte di caldaia, anche per i formaggi si è operata una suddivisione dei campioni in tre tipologie produttive (Tabella 7).

Tabella 7 – Valori medi (X) e relative deviazioni standard (σ) per i parametri chimico-fisici e microbiologici determinati sul Nostrano Ossolano nel periodo settembre 1999-settembre 2001 ripartiti in funzione della tipologia produttiva

	Caseificio			Fondovalle			Alpeggio		
	N°	X	σ	N°	X	σ	N°	X	σ
Residuo secco (%)	9	60,4	0,8	40	52,67	4,7	24	55,4	2,5
Grasso (% ss)	9	49,8	2,1	40	35,9	8	24	50,2	4,9
Proteina (% ss)	9	44,9	2,3	40	54,4	6,9	24	53,4	4,1
Azoto solubile (%)	9	4,4	1,8	37	4,7	1,9	24	5,3	2,1
Acidità (meq)	9	6,6	2,8	40	9,9	9,9	24	7,4	1,8
pH	9	5,45	0,19	40	5,53	0,26	22	5,47	0,14
NaCl (%)	8	2,2	1,1	31	1,9	0,8	12	2,3	0,8
Lattobacilli (UFCx10 ⁶ /g)	9	75	48	40	143	144	24	478	352
Streptococchi (UFCx10 ⁶ /g)	9	105	72	40	222	237	24	546	388
Coliformi totali (UFC/g)	9	38.231	69.009	40	41.481	59.341	24	14.822	38.906
<i>E. coli</i> (UFC/g)	9	1.907	5.290	40	1.769	3.919	24	1.761	2.953
Stafilococchi (UFC/g)	9	100	1	40	8.192	24.707	24	221	390

(N° - numero campioni esaminati)

Anche per il formaggio si evidenziano così alcune differenze statisticamente significative fra i prodotti delle tre tipologie produttive (Tabella 8).

Tabella 8 – Risultati dell’analisi della varianza e del test di Duncan eseguiti per i parametri analitici rilevati sui formaggi delle tre tipologie produttive (ns - non significativo; * - signif. per $p \leq 0.05$; ** - signif. per $p \leq 0.01$). A lettere uguali corrispondono valori medi significativamente non diversi per $p \leq 0.05$.

	Signif.	Caseificio	Fondovalle	Alpeggio
Residuo secco (%)	**	b	a	a
Grasso (% ss)	**	b	a	b
Proteina (% ss)	**	a	b	a
Azoto solubile (%)	ns			
Acidità (meq)	ns			
pH	ns			
NaCl (%)	ns			
Lattobacili (UFCx10 ⁶ /g)	**	a	a	b
Streptococchi (UFCx10 ⁶ /g)	**	a	a	b
Coliformi totali (UFC/g)	ns			
<i>E. coli</i> (UFC/g)	ns			
Stafilococchi (UFC/g)	ns			

Il contenuto in grasso è significativamente più basso nei prodotti di fondovalle, in quanto ottenuti con latte parzialmente scremato, e simile in quelli di alpeggio e caseificio benchè ottenuti da latti con contenuti in grasso abbastanza diversi. Una spiegazione di ciò può essere la rottura della cagliata, molto più intensa in alpeggio, che può determinare una maggiore perdita di grasso nel siero.

Il formaggio di caseificio presenta un contenuto in umidità significativamente più basso e questo indica uno spurgo intenzionalmente più spinto del prodotto ed un’acidità più elevata, anche se non in modo significativo, nei prodotti di caseificio in relazione all’utilizzo di *starter*.

Anche il cloruro di sodio presenta lievi differenze fra le tre tipologie di prodotto ed evidenzia una concentrazione leggermente più elevata nei formaggi prodotti in caseificio e alpeggio.

Fra i componenti minori del formaggio un interesse particolare rivestono gli acidi grassi a corta catena, gli acidi organici non volatili, gli zuccheri, il diacetile e l’acetoino sia per l’azione che possono svolgere sull’aroma del prodotto sia in quanto indici del processo di produzione e stagionatura (Tabella 9).

Tabella 9 – Concentrazione (mg/Kg) di acidi organici non volatili, acidi grassi a corta catena, zuccheri, diacetile ed acetoino determinate nei campioni di formaggio esaminati nel periodo settembre 1999-settembre 2001.

	Caseificio			Fondovalle			Alpeggio		
	N°	X	σ	N°	X	σ	N°	X	σ
Ac. ossalico	8	19	25	37	89	158	16	29	32
Ac. citrico	6	126	106	28	173	176	4	333	174
Ac. orotico	8	13	2	38	50	71	24	28	25
Ac. piruvico	8	177	249	38	326	78	24	172	138
Ac. lattico	8	25.058	6.351	38	43.801	52.059	24	36.879	16.917

Ac. formico	8	477	258	38	410	263	24	546	357
Ac. acetico	8	847	270	38	2.056	3.136	24	1.580	638
Diacetile	6	561	466	34	671	890	15	423	311
Ac. propionico	8	240	140	38	665	603	24	542	441
Ac. isobutirrico	6	690	385	25	1.399	2.588	11	901	279
Ac. butirrico	7	590	542	36	600	659	24	648	367
Ac. isovalerico	6	449	204	32	691	714	22	788	543
Ac. valerico	2	208	140	16	512	375	3	1.115	146
Ac. ippurico	0	--	--	3	28	45	7	19	28
Ac. urico	8	361	287	38	350	656	24	586	1.006
Acetoino	8	116	81	34	273	289	5	315	299
Lattosio	0	--	--	3	1.264	938	4	1.319	412
Glucosio	5	34	14	19	111	147	18	115	107
Galattosio	8	116	181	37	165	225	22	44	32

(N° - numero di campioni in cui è stato riscontrato il composto)

Per quasi tutti i composti esaminati la concentrazione più elevata si ha nel formaggio prodotto in fondovalle a causa di un maggiore sviluppo batterico soprattutto nella fase di affioramento. Particolarmente abbondanti in questi formaggi gli acidi grassi a corta catena che possono avere notevoli effetti sull'aroma del prodotto a causa della loro elevata volatilità. Il lattosio è assente nei formaggi di caseificio mentre è ancora presente in quelli di fondovalle e alpeggio probabilmente a causa della diversa microflora presente.

Un'altra categoria di composti di estremo interesse in quanto indici del tipo di alimentazione delle vacche è costituita dagli acidi grassi dei trigliceridi la cui composizione per i formaggi di alpeggio e di fondovalle è riportata nella Tabella 10.

Tabella 10 – Valori dei principali indici statistici (media, minimo, massimo e deviazione standard) calcolati per i formaggi di alpeggio e di fondovalle e della significatività (p) del loro confronto

	Fondovalle (n=42)				Alpeggio (n=24)				
	Media	Min	Max	σ	Media	Min	Max	σ	p
C4:0 (Acido butirrico)	3.51	2.80	4.23	0.37	3.11	2.66	3.52	0.22	<0.01
C6:0 (Acido capronico)	2.34	1.96	3.01	0.21	1.73	1.40	2.10	0.19	<0.01
C8:0 (Acido caprilico)	1.47	1.25	2.23	0.18	0.99	0.72	1.45	0.19	<0.01
C4:0 + C6:0 + C8:0	7.32	6.17	9.46	0.67	5.84	4.80	6.76	0.54	<0.01
C10:0 (Acido caprico)	3.01	2.44	5.14	0.47	1.92	1.29	2.82	0.44	<0.01
C10:1 (Acido caproleico)	0.37	0.25	0.88	0.10	0.23	0.15	0.37	0.05	<0.01
C12:0 (Acido laurico)	3.25	0.04	4.61	0.85	2.07	1.62	3.33	0.39	<0.01
C13:0	0.11	0.01	0.23	0.04	0.12	0.06	0.25	0.05	0.555
Σ C14 ramificati	0.20	0.00	0.48	0.07	0.22	0.15	0.34	0.04	0.353
C14:0 (Acido miristico)	11.92	10.01	14.74	0.85	8.32	7.28	10.53	0.82	<0.01
C14:1 (Acido miristoleico)	1.04	0.74	1.68	0.14	0.67	0.38	0.97	0.11	<0.01
C15:0	1.24	1.02	1.76	0.14	1.48	1.12	2.09	0.23	<0.01
Σ C15 ramificati	1.03	0.75	1.46	0.15	1.19	1.00	1.44	0.11	<0.01
Σ C16 ramificati	0.41	0.15	0.63	0.08	0.38	0.25	0.64	0.08	0.112

C16:0 (Acido palmitico)	30.74	27.71	37.44	1.89	24.26	21.91	25.90	1.00	<0.01
C16:1 (Ac. palmitoleico cis+trans)	1.48	1.17	1.90	0.14	1.65	0.97	1.94	0.19	<0.01
C10:0 + C12:0 + C14:0 + C16:0	48.93	40.43	61.86	3.37	36.57	33.19	41.95	2.14	<0.01
Σ C17 ramificati	1.22	0.96	1.63	0.15	1.30	0.77	2.13	0.26	0.101
C17:0 (Acido margarico)	0.74	0.46	1.74	0.20	0.93	0.74	1.22	0.13	<0.01
C17:1 (cis-9-C17:1)	0.34	0.18	0.52	0.09	0.41	0.21	0.58	0.12	0.008
C18:0 (Acido stearico)	10.17	8.39	12.46	0.95	12.72	10.36	14.66	1.06	<0.01
C18:1 (cis-9-C18:1 + trans-9-C18:1)	21.48	18.56	26.65	1.74	29.37	23.93	32.57	1.75	<0.01
Σ C18:2 (Acido linoleico)	2.48	1.59	3.84	0.55	2.95	2.19	3.95	0.48	0.001
C18:2 (cis-9, trans-11-C18:2)	0.89	0.63	1.28	0.16	2.23	1.52	3.71	0.42	<0.01
C18:3 (Acido linolenico)	0.75	0.48	1.08	0.15	1.30	0.84	1.75	0.25	<0.01
C18:0 + C18:1 + ΣC18:2 + C18:3	34.89	30.75	42.35	2.67	46.33	39.79	50.80	2.36	<0.01
C18:1 + ΣC18:2 + C18:3	24.71	21.79	30.13	1.90	33.62	29.43	36.33	1.71	<0.01
C20:0 (Acido arachico)	0.15	0.03	0.29	0.06	0.28	0.13	0.57	0.10	<0.01
C20:1	0.14	0.03	0.29	0.06	0.19	0.10	0.32	0.06	<0.01
Σ acidi saturi	71.51	65.61	88.59	3.33	61.00	58.17	65.00	1.75	<0.01
Σ acidi insaturi	28.08	24.98	33.41	1.92	36.77	32.66	39.68	1.66	<0.01
C16:0/(C18:0+C18:1+ΣC18:2+C18:3)	0.89	0.65	1.05	0.10	0.53	0.45	0.65	0.05	<0.01
C16:0/(C18:1+ΣC18:2+C18:3)	1.25	0.92	1.51	0.15	0.72	0.63	0.88	0.06	<0.01

A causa della diversa disponibilità energetica della dieta gli acidi grassi saturi a corta (C_4 , C_6 , C_8) e media catena (C_{10} , C_{12} , C_{14} e C_{16}) e le loro somme sono significativamente più abbondanti nei formaggi di fondovalle mentre l'acido stearico ($C_{18:0}$) e l'acido arachico ($C_{20:0}$) sono più abbondanti nei prodotti di montagna.

Fra gli acidi grassi monoinsaturi a corta catena il $C_{10:1}$ ed il $C_{14:1}$ sono più abbondanti nei prodotti di fondovalle mentre il $C_{16:1}$ è più abbondante in quelli di alpeggio.

Il contenuto in acidi grassi mono e poli insaturi a lunga catena ($C_{18:1}$; $C_{18:2}$; $C_{18:3}$) così come la loro somma sono significativamente più elevati nei prodotti di alpeggio.

Tutto questo fa sì che il rapporto $C_{16:0}/C_{18:1} + C_{18:2} + C_{18:3}$ sia di 1.25 per i formaggi di pianura e solo 0.72 in quelli di montagna a confermare la spiccata influenza della vegetazione di montagna e più in generale del pascolamento sulla composizione della materia grassa del latte.

Il rapporto $C_{16:0}/C_{18:0} + C_{18:1} + C_{18:2} + C_{18:3}$ vale invece 0.89 in pianura e 0.53 in montagna ed è quindi leggermente più basso di 0.70, considerato valore tipico di pascolamento.

Il piano sperimentale adottato che prevedeva il campionamento in fondovalle solo nel periodo invernale e primaverile non consente purtroppo di verificare se anche in questo ambito, con una alimentazione basata su foraggi verdi, si potevano raggiungere risultati simili a quelli dell'alpeggio.

Un ulteriore approfondimento di indagine si può avere esaminando la composizione acidica dei formaggi di ciascun produttore (Tabella 11).

Tabella 11 – Valori medi e relative deviazioni standard della concentrazione di acidi grassi calcolati per ciascun produttore in alpeggio e fondovalle

Alpeggio	Produttore													
	1		2		3		4		5		6		7	
	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ
C4:0 (Acido butirrico)	2.97	0.31	3.04	0.29	3.09	0.17	3.15	0.20	3.15	0.10	3.32	0.22	3.19	-
C6:0 (Acido capronico)	1.63	0.32	1.69	0.21	1.66	0.09	1.78	0.16	1.76	0.12	1.86	0.23	1.94	-
C8:0 (Acido caprilico)	0.91	0.26	0.89	0.11	0.92	0.09	1.21	0.20	0.95	0.10	1.07	0.16	1.15	-
C4:0 + C6:0 + C8:0	5.51	0.88	5.61	0.60	5.67	0.28	6.14	0.46	5.86	0.23	6.25	0.55	6.28	-
C10:0 (Acido caprico)	1.73	0.55	1.59	0.24	1.73	0.21	2.53	0.25	1.80	0.23	2.09	0.46	2.19	-
C10:1 (Acido caproleico)	0.23	0.08	0.21	0.01	0.22	0.04	0.21	0.03	0.24	0.02	0.27	0.11	0.27	-
C12:0 (Acido laurico)	2.18	0.77	1.84	0.21	1.95	0.22	1.96	0.07	2.08	0.25	2.36	0.48	2.50	-
C13:0	0.16	0.04	0.09	0.03	0.11	0.07	0.15	0.08	0.09	0.01	0.11	0.05	0.10	-
ΣC14 ramificati	0.21	0.02	0.25	0.06	0.21	0.05	0.22	0.04	0.21	0.03	0.23	0.02	0.17	-
C14:0 (Acido miristico)	8.63	0.84	7.82	0.47	8.14	0.73	7.70	0.47	8.45	0.58	9.17	1.25	9.29	-
C14:1 (Acido miristoleico)	0.70	0.03	0.63	0.06	0.65	0.09	0.55	0.13	0.71	0.05	0.80	0.15	0.83	-
C15:0	1.85	0.24	1.41	0.18	1.46	0.16	1.29	0.15	1.45	0.06	1.36	0.13	1.45	-
ΣC15 ramificati	1.19	0.04	1.26	0.19	1.19	0.14	1.12	0.10	1.19	0.02	1.24	0.06	1.07	-
ΣC16 ramificati	0.41	0.04	0.35	0.07	0.35	0.05	0.45	0.14	0.35	0.02	0.36	0.05	0.27	-
C16:0 (Acido palmitico)	24.21	0.11	24.01	1.27	23.50	0.61	23.68	1.31	24.86	0.81	25.35	0.47	25.07	-
C16:1 (Ac. palmitoleico cis+trans)	1.68	0.05	1.61	0.23	1.74	0.17	1.55	0.40	1.68	0.10	1.63	0.12	1.69	-
C10:0 + C12:0 + C14:0 + C16:0	36.75	2.13	35.25	2.12	35.33	1.59	35.88	1.52	37.19	1.75	38.97	2.65	39.05	-
ΣC17 ramificati	1.17	0.27	1.32	0.11	1.38	0.56	1.23	0.21	1.30	0.06	1.47	0.07	1.23	-
C17:0 (Acido margarico)	1.12	0.07	0.89	0.08	0.89	0.12	0.81	0.05	0.99	0.09	0.83	0.07	0.93	-
C17:1 (cis-9-C17:1)	0.51	0.04	0.40	0.12	0.40	0.16	0.34	0.12	0.50	0.06	0.26	0.03	0.48	-
C18:0 (Acido stearico)	12.85	0.83	14.14	0.86	12.80	0.17	12.32	0.92	12.84	0.52	11.13	0.74	12.03	-
C18:1 (cis-9-C18:1 + trans-9-C18:1)	28.99	1.96	30.45	1.50	30.44	1.17	30.10	0.55	28.71	0.73	27.26	2.92	28.21	-
ΣC18:2 (Acido linoleico)	2.71	0.43	2.53	0.38	3.15	0.36	3.20	0.31	2.78	0.35	3.61	0.43	2.56	-
C18:2 (cis-9, trans-11-C18:2)	2.24	0.21	1.99	0.17	2.41	0.27	2.46	0.93	2.04	0.31	2.28	0.09	2.10	-
C18:3 (Acido linolenico)	1.21	0.08	1.06	0.24	1.17	0.05	1.44	0.16	1.46	0.25	1.60	0.18	0.99	-
C18:0 + C18:1 + ΣC18:2 + C18:3	45.76	2.41	48.17	2.15	47.57	1.63	47.06	1.24	45.79	1.70	43.60	3.36	43.78	-
C18:1 + ΣC18:2 + C18:3	32.91	1.66	34.03	1.77	34.77	1.48	34.74	0.37	32.95	1.27	32.48	2.80	31.75	-
C20:0 (Acido arachico)	0.32	0.07	0.32	0.07	0.26	0.11	0.34	0.16	0.24	0.09	0.18	0.05	0.18	-
C20:1	0.19	0.00	0.22	0.09	0.17	0.07	0.21	0.09	0.17	0.02	0.16	0.01	0.13	-
Σ acidi saturi	61.54	1.79	60.90	1.96	59.64	1.48	59.95	0.92	61.71	1.16	62.13	2.67	62.75	-
Σ acidi insaturi	36.21	1.61	37.11	1.82	37.95	1.70	37.60	0.23	36.25	1.25	35.60	2.69	35.15	-
C16:0/(C18:0+C18:1+ΣC18:2+C18:3)	0.53	0.03	0.50	0.05	0.49	0.03	0.50	0.04	0.54	0.04	0.58	0.06	0.57	-
C16:0/(C18:1+ΣC18:2+C18:3)	0.74	0.04	0.71	0.07	0.68	0.04	0.68	0.04	0.76	0.05	0.79	0.08	0.79	-

Fondovalle	Produttore											
	1		2		3		4		5		6	
	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ
C4:0 (Acido butirrico)	3.36	0.15	3.03	0.22	3.76	0.34	3.50	0.37	3.59	0.24	3.84	0.20
C6:0 (Acido capronico)	2.25	0.10	2.18	0.19	2.48	0.28	2.32	0.21	2.37	0.21	2.43	0.10
C8:0 (Acido caprilico)	1.39	0.07	1.45	0.15	1.55	0.32	1.45	0.13	1.57	0.21	1.42	0.09
C4:0 + C6:0 + C8:0	6.99	0.31	6.66	0.55	7.79	0.91	7.28	0.68	7.53	0.46	7.69	0.29
C10:0 (Acido caprico)	2.97	0.15	3.28	0.42	3.16	0.90	2.93	0.22	2.91	0.51	2.83	0.21
C10:1 (Acido caproleico)	0.34	0.02	0.34	0.06	0.45	0.19	0.37	0.04	0.39	0.08	0.32	0.03
C12:0 (Acido laurico)	3.51	0.19	3.89	0.57	2.94	1.39	3.23	0.13	2.83	1.26	3.08	0.29
C13:0	0.10	0.01	0.13	0.03	0.13	0.05	0.11	0.03	0.10	0.06	0.10	0.06

ΣC14 ramificati	0.18	0.02	0.19	0.03	0.23	0.14	0.23	0.05	0.21	0.06	0.20	0.03
C14:0 (Acido miristico)	12.13	0.28	12.00	1.03	12.20	1.20	11.93	0.44	11.33	0.98	11.90	0.79
C14:1 (Acido miristoleico)	1.00	0.07	1.01	0.10	1.20	0.22	1.03	0.07	1.02	0.12	0.97	0.13
C15:0	1.18	0.08	1.16	0.08	1.23	0.10	1.46	0.16	1.15	0.11	1.30	0.06
ΣC15 ramificati	0.91	0.15	0.93	0.09	1.14	0.20	1.12	0.14	1.03	0.11	1.07	0.08
ΣC16 ramificati	0.38	0.03	0.36	0.04	0.42	0.13	0.44	0.05	0.44	0.11	0.41	0.04
C16:0 (Acido palmitico)	31.74	0.66	29.52	1.62	32.40	2.40	31.54	0.76	29.02	1.36	30.21	1.57
C16:1 (Ac. palmitoleico cis+trans)	1.43	0.08	1.42	0.08	1.64	0.15	1.58	0.07	1.42	0.14	1.39	0.11
C10:0 + C12:0 + C14:0 + C16:0	50.35	1.14	48.69	3.39	50.70	5.26	49.63	1.20	46.08	3.32	48.02	2.77
ΣC17 ramificati	1.08	0.10	1.11	0.06	1.24	0.17	1.38	0.19	1.26	0.12	1.27	0.06
C17:0 (Acido margarico)	0.65	0.07	0.59	0.05	0.85	0.40	0.89	0.08	0.68	0.17	0.81	0.07
C17:1 (cis-9-C17:1)	0.29	0.06	0.25	0.04	0.35	0.07	0.45	0.05	0.34	0.09	0.39	0.08
C18:0 (Acido stearico)	10.21	0.47	10.29	1.53	9.88	0.39	9.25	0.51	10.79	0.85	10.48	0.98
C18:1 (cis-9-C18:1 + trans-9-C18:1)	20.73	0.71	21.62	2.40	21.89	1.21	20.34	0.97	22.71	2.26	21.53	1.74
ΣC18:2 (Acido linoleico)	2.45	0.35	3.35	0.36	2.13	0.37	2.30	0.29	2.65	0.40	1.99	0.23
C18:2 (cis-9, trans-11-C18:2)	0.78	0.09	0.86	0.20	0.79	0.13	0.90	0.12	1.07	0.11	0.95	0.12
C18:3 (Acido linolenico)	0.66	0.06	0.73	0.09	0.59	0.11	0.89	0.07	0.84	0.19	0.84	0.12
C18:0 + C18:1 + ΣC18:2 + C18:3	34.06	1.05	35.98	3.80	34.49	1.65	32.79	1.19	36.99	2.99	34.84	2.85
C18:1 + ΣC18:2 + C18:3	23.84	0.76	25.70	2.43	24.61	1.42	23.54	0.85	26.19	2.30	24.36	1.97
C20:0 (Acido arachico)	0.14	0.03	0.16	0.05	0.11	0.05	0.18	0.05	0.16	0.08	0.15	0.06
C20:1	0.15	0.04	0.15	0.04	0.14	0.09	0.17	0.05	0.15	0.06	0.11	0.05
Σ acidi saturi	72.16	0.83	70.26	2.51	73.72	6.73	71.97	0.92	69.42	2.33	71.51	2.01
Σ acidi insaturi	27.05	0.77	28.88	2.37	28.39	1.86	27.13	0.83	29.51	2.31	27.54	1.93
C16:0/(C18:0+C18:1+ΣC18:2+C18:3)	0.93	0.05	0.83	0.13	0.94	0.07	0.96	0.05	0.79	0.09	0.88	0.12
C16:0/(C18:1+ΣC18:2+C18:3)	1.33	0.06	1.16	0.16	1.32	0.12	1.34	0.07	1.12	0.13	1.25	0.17

Il piano sperimentale improntato più alla definizione di un profilo compositivo del prodotto che allo studio delle interazioni fra ambiente produttivo e prodotto impedisce di verificare se le differenze rilevabili dalla Tabella 11 nel caso dell'alpeggio abbiano o meno una significatività statistica. Infatti il loro numero è troppo limitato ed inoltre provengono da aree di pascolamento con composizione floristica molto diversa.

Nel caso dei prodotti di fondovalle invece, grazie al numero di campioni più elevato ed alla maggiore standardizzazione produttiva è possibile evidenziare la presenza di numerose differenze statisticamente significative tra i sei produttori (Tabella 12).

Tabella 12 – Composizione acidica media e significatività del confronto (*p*) calcolate per i sei produttori di fondovalle. Lettere diverse indicano campioni statisticamente differenti al livello di significatività riportato.

	Produttore							<i>p</i>
	1	2	3	4	5	6		
C4:0 (Acido butirrico)	3.36 b	3.03 a	3.76 bcd	3.50 bc	3.59 bcd	3.84 bd	<0.01	
C6:0 (Acido capronico)	2.25 ab	2.18 a	2.48 c	2.32 abc	2.37 abc	2.43 bc	0.05	
C8:0 (Acido caprilico)	1.39	1.45	1.55	1.45	1.57	1.42	0.3676	
C4:0 + C6:0 + C8:0	6.99 ab	6.66 a	7.79 c	7.28 abc	7.53 bc	7.69 c	<0.01	
C10:0 (Acido caprico)	2.97	3.28	3.16	2.93	2.91	2.83	0.48	
C10:1 (Acido caproleico)	0.34	0.34	0.45	0.37	0.39	0.32	0.19	
C12:0 (Acido laurico)	3.51	3.89	2.94	3.23	2.83	3.08	0.16	
C13:0	0.10	0.13	0.13	0.11	0.10	0.10	0.46	
ΣC14 ramificati	0.18	0.19	0.23	0.23	0.21	0.20	0.59	

C14:0 (Acido miristico)	12.13	12.00	12.20	11.93	11.33	11.90	0.46
C14:1 (Acido miristoleico)	1.00 a	1.01 a	1.20 b	1.03 a	1.02 a	0.97 a	0.03
C15:0	1.18 a	1.16 a	1.23 ab	1.46 c	1.15 a	1.30 b	<0.01
ΣC15 ramificati	0.91 a	0.93 ab	1.14 c	1.12 c	1.03 abc	1.07 bc	<0.01
ΣC16 ramificati	0.38	0.36	0.42	0.44	0.44	0.41	0.31
C16:0 (Acido palmitico)	31.74 bc	29.52 a	32.40 c	31.54 bc	29.02 a	30.21 ab	<0.01
C16:1 (Ac.palmitoleico cis+trans)	1.43 a	1.42 a	1.64 b	1.58 b	1.42 a	1.39 a	<0.01
C10:0 + C12:0 + C14:0 + C16:0	50.35 b	48.69 ab	50.70 b	49.63 ab	46.08 a	48.02 ab	0.04
ΣC17 ramificati	1.08 a	1.11 a	1.24 b	1.38 b	1.26 b	1.27 b	<0.01
C17:0 (Acido margarico)	0.65 a	0.59 a	0.85 bc	0.89 c	0.68 abc	0.81 bc	0.03
C17:1 (cis-9-C17:1)	0.29 ab	0.25 a	0.35 bc	0.45 c	0.34 bc	0.39 c	<0.01
C18:0 (Acido stearico)	10.21 ab	10.29 b	9.88 ab	9.25 a	10.79 b	10.48 b	0.05
C18:1 (cis-9-C18:1 + trans-9-C18:1)	20.73	21.62	21.89	20.34	22.71	21.53	0.15
ΣC18:2 (Acido linoleico)	2.45 bc	3.35 d	2.13 ab	2.30 abc	2.65 c	1.99 a	<0.01
C18:2 (cis-9, trans-11-C18:2)	0.78 a	0.86 ab	0.79 a	0.90 ab	1.07 b	0.95 b	<0.01
C18:3 (Acido linolenico)	0.66 ab	0.73 bc	0.59 a	0.89 d	0.84 cd	0.84 cd	<0.01
C18:0 + C18:1 + ΣC18:2 + C18:3	34.06 ab	35.98 bc	34.49 abc	32.79 a	36.99 c	34.84 abc	0.05
C18:1 + ΣC18:2 + C18:3	23.84 ab	25.70 bc	24.61 abc	23.54 a	26.19 c	24.36 abc	0.05
C20:0 (Acido arachico)	0.14	0.16	0.11	0.18	0.16	0.15	0.31
C20:1	0.15	0.15	0.14	0.17	0.15	0.11	0.42
Σ acidi saturi	72.16	70.26	73.72	71.97	69.42	71.51	0.21
Σ acidi insaturi	27.05 a	28.88 ab	28.39 ab	27.13 a	29.51 b	27.54 ab	0.04
C16:0/(C18:0+C18:1+ΣC18:2+C18:3)	0.93 b	0.83 a	0.94 b	0.96 b	0.79 a	0.88 ab	<0.01
C16:0/(C18:1+ΣC18:2+C18:3)	1.33 b	1.16 a	1.32 b	1.34 b	1.12 a	1.25 ab	<0.01

Le differenze più interessanti si hanno per l'acido palmitico, gli acidi con 18 atomi di carbonio ed i loro rapporti.

Il primo è abbondante nei campioni del produttore 3 e scarso in quelli dei produttori 2 e 5, mentre al contrario i secondi risultano più abbondanti nei formaggi dei produttori 2 e 5 e scarsi in quelli di 3.

É interessante rilevare che i produttori 2 e 5 utilizzano entrambi per l'alimentazione bovina quasi esclusivamente fieno di ottima qualità e questo determinerebbe un aumento del contenuto in acidi grassi insaturi a lunga catena ed una riduzione di quelli saturi.

Anche il produttore 3 utilizza quasi esclusivamente fieno, ma di pessima qualità e questo determina una significativa modificazione del profilo acido della sostanza grassa.

Si conferma quindi anche in questo caso che una alimentazione bovina di scarsa qualità si "paga" sul prodotto finito non solo in termini quantitativi, ma anche e soprattutto in termini qualitativi.

Non meno importanti, ma dagli effetti non ancora completamente definiti, sono i componenti della frazione volatile (Tabella 13).

La loro concentrazione nel prodotto finito è funzione di numerosi fattori quali la materia prima, il metabolismo animale, la tecnologia produttiva, la stagionatura che possono peraltro variamente interagire rendendo spesso difficile se non impossibile determinare un flusso causa-effetto.

Altrettanto poco chiaro è la loro influenza sull'aroma del prodotto sia per la presenza di fenomeni di esaltazione, soppressione od interazione che possono intervenire fra le numerose molecole presenti sia per l'effetto di mascheramento che possono esercitare su questi composti alcune molecole, quali gli acidi grassi a corta catena presenti spesso in elevate concentrazioni e derivanti in genere da problemi produttivi.

Molto più importante è invece la possibilità di utilizzare alcune di queste molecole quali "indici" o "marcatori" dell'origine del prodotto.

Si tratta di molecole che non subiscono modificazioni nel corso della produzione e dell'invecchiamento e quindi la loro presenza nel prodotto finito è ascrivibile ad un preciso momento produttivo.

I composti maggiormente utilizzati a livello internazionale a questo scopo sono i derivati terpenici e sesquiterpenici e gli idrocarburi policiclici aromatici.

I primi due derivano dai vegetali facenti parte della dieta degli animali e quindi una loro presenza in elevato numero ed in elevata concentrazione nel formaggio indica una alimentazione ricca di foraggi freschi, mentre gli idrocarburi policiclici derivano dalla combustione della legna nel corso dei processi di affumicatura e, a detta di alcuni Autori, anche dai fumi della legna utilizzata per il riscaldamento del latte.

Nel formaggio Ossolano è stato possibile evidenziare la presenza di numerosi composti terpenici e sesquiterpenici, mentre sono risultati sinora assenti gli idrocarburi policiclici aromatici.

I derivati terpenici ed in particolare i sesquiterpenici sono particolarmente numerosi ed abbondanti nei formaggi di alpeggio ad indicare la presenza di una dieta fondamentalmente basata su vegetali freschi.

Nei formaggi di fondovalle prevalgono invece idrocarburi lineari e ramificati provenienti dal metabolismo ruminale dei vegetali, soprattutto graminacee.

Tabella 13 - Concentrazione ($\mu\text{g}/\text{Kg}$) dei componenti determinati nella frazione volatile dei campioni di Nostrano Ossolano

	Alpeggio		Fondo Valle	
	Min	Max	Min	Max
ni		178		281
idrocarburo (4-metil-nonano ?)				152
idrocarburo (5-etil-ottano ?)				146
2-metil-ottano				44
α -pinene		120		tr
ni (idrocarburo ramificato)				60
etil butirrato		1179		1043
3-esanone	456	3023	623	1410
2-esanone	205	7846	1489	4103
2,6-dimetileptano				46
esanolo		427		1186
3,4-dimetil-ottano		194		134
dimetil-ottano isomero		133		121

5,7-dimetilundecano				57
ni (idrocarburo)				28
β-pinene		tr		
isopentil acetato		16		201
5-exen-2-one		441	41	170
etil benzene				tr
xilene				27
ni (idrocarburo ramificato)				107
o-xilene				27
δ-3-carene		300		
isobutil butirrato				
1-butanolo		229		130
β-mircene		42		196
xilene				tr
2-eptanone	963	4290	1536	3529
eptanale		2145	30	1113
limonene		tr		118
β-fellandrene		67		304
3-metil-ciclopentanone		407		97
3-esanolo		2166	404	900
isopentanolo				229
isopropilbenzene (cumene)				tr
1-pentanolo		146		
1,2,3-trimetilbenzene				29
butil isobutanoato		27		
2-esanolo	25	4461	886	2205
1metil-ciclopentanolo + etil caproato		604		310
1metil-ciclopentanolo		1114		344
terpinolene				41
1,3,5,7-cicloottatetraene		tr		tr
t-butilbenzene				tr
1,3,5-trimetilbenzene				tr
etil caproato		2848		4475
isobutil isopentanoato		155		
ni (isomero 1)		535		
ni (isomero 2)		111		
ottanale		577		158
undecano		60		
trimetilbenzene				7
isobutil caproato		51		
2-eptanolo		178		279
ni (terpene)		tr		tr
terpene (2-carene ?)		tr		37
terpene (ocimene ?)				tr
2-eptenale		227		80
ni (chetone)		264		444
3-metil-ciclopentanolo		387		146
ni (idrocarburo ramificato)				420
4-OH-4-metil-2-pentanone (diacetone)		206		
ni		368		399
1-esanolo		269		334
2-ottenale		293		329
2-nonanone		3288		1041

nonanale		1068		467
etil caprilato		1086		1721
diidro-p-cimene		tr		39
trimetilpirazina				tr
3-metiltiopropinale				61
etil cicloesancarbossilato		33		
acido acetico				41
dimetilstirene				30
sesquiterpenoide		185		
indene				tr
2,4-eptadienale isomero 1		187		83
2,4-eptadienale isomero 2		210		166
ni (idrocarburo ramificato)				69
ni (idrocarburo ramificato)				67
2,5-esandione		801	142	370
2-etil-1-esanolo				2817
ni (idrocarburo)		328		66
benzaldeide		74		tr
ni (sesquiterpenoide)		1000		
3,5-ottadien-2-one isomero 1				79
3,5-ottadien-2-one isomero 2				26
2-nonenale		3503		1481
1-ottanolo		188		143
2,6-nonadienale		99		
ni (sesquiterpenoide)		868		
ni (metilchetone)				159
β -cariofillene		733		
ni (1-etilbutilidroperossido ?)				2765
2-undecanone	902	3499	992	1871
benzen acetaldeide		tr		
acetofenone		179		134
acido isovalerico		1018		
ni (alcol)		1357		3847
acido butanoico				346
2-decenale		712		518
etil decanoato(caprato)		1935		1392
ni (idrocarburo)				119
ni (chetone)		1073		2694
ni (sesquiterpenoide)		76		
ni (sesquiterpenoide)		175		
ni (sesquiterpenoide)		90		
etil 9-decenoato		189		107
sesquiterpene (germacrene?)		tr		
idrocarburo (eptadecano ?)		208		82
azulene o naftalene		26		196
ni (sesquiterpenoide)		293		
ni (sesquiterpenoide)		tr		
ni (idrocarburo)		144		69
1-esadecene				
2-undecenale				478
2,4-decadienal (isomero 1)				263
ni (idrocarburo)				106
2,4-decadienal (isomero 2)				877

pentadecanoato di etile				50
ni (2,6,10,14-tetrametil-2-esadecene ?)		7104		256
1-tetradecene		528		
8,12-dimetil-2-pentadecanone	697	3028	924	2387
1-metilnaftalene				tr
2,6-cresotaldeide				tr
N-alchil pirrolo				tr
dimetilpirrolo				tr
etil dodecanoato		556		405
acido esanoico		6328		12090
metilnaftalene				tr
3,7,11,15-tetrametil-2-esadecene		2499		864
ni		169		
ni		958		289
acido eptanoico				98
ni (2-alcanone ramificato)	382	2778		2535
etil tetradecanoato (miristato)		911		540
acido ottanoico		11218		20431
2-feniletanolo		100		109
benzotiazolo		tr		
ni (sesquiterpenoide)		356		
mirtenolo		tr		
bifenilene				73
acido nonanoico				313
ni (aldeide)		1398		1150
δ -decalattone	tr	1123	tr	333
metil esadecanoato		1807		666
acido decanoico		22078		57835
ni (acido)				2532
γ -dodecalattone		60	50	350
γ -dodec-6-enolattone				46
acido undecanoico				374
δ -dodecalattone		1509		685
etil oleato		325		59
metil ottadecanoato		270		391
acido benzoico		tr		
indolo				tr
acido dodecanoico		9881		29463
fitolo(3,7,11,15-tetrametil-2-esadecen-1-olo)		142		
3,7,11-trimetil-1-dodecanolo		467		80
diisobutilftalato		51		17
ni (acido con C14 ramificato)				1247
δ -tetradecalattone		367	726	8364
acido tetradecanoico		6026		8364

(ni - non identificato; tr - tracce)

Limitando l'esame ai soli derivati terpenici e ad alcuni composti a sei atomi di carbonio entrambi importanti costituenti l'aroma dei vegetali freschi si rilevano interessanti differenze fra gli alpeggi e fra i campioni prelevati in periodi diversi da uno stesso alpeggio (Tabella 13).

I composti a sei atomi di carbonio presentano per tutti gli alpeggi un picco in corrispondenza dei campioni di metà ottobre il che indica una concentrazione massima nei lattici di metà agosto e quindi nel pieno del periodo di pascolamento.

Per quanto concerne invece i sesquiterpeni si evidenziano oltre a delle differenze fra i campioni anche delle differenze fra gli alpeggi. Infatti gli alpeggi Campo, Bettelmatt e Monscera forniscono, in alcuni periodi dell'anno, i campioni più ricchi di sesquiterpeni mentre i pascoli del Kastel, del Sangiatto e del Regina sembrano particolarmente poveri di essenze in grado di fornire detti composti.

Dal confronto fra le date di produzione del formaggio e le condizioni di pascolamento risulta che la presenza di queste molecole sarebbe legata al pascolamento in *facies* di tipo festuceto.

Infatti nel caso dell'Alpe Campo i campioni più ricchi in sesquiterpeni sono quelli prodotti sino alla metà di luglio e gli animali hanno pascolato su Festuco/Nardeti sino al 6 luglio.

Lo stesso si ha per l'Alpe Bettelmatt dove gli animali hanno pascolato su festuceti sino al 20 luglio e per l'Alpe Monscera dove la permanenza su festuceto/nardeti è stata registrata sino al 1 luglio.

I formaggi prodotti presso gli alpeggi Kastel, Sangiatto e Regina che vedono una prevalenza di *facies* a trifoglio evidenziano invece una ridotta presenza di terpeni e sesquiterpeni.

Solo per l'Alpe Sangiatto si evidenzia la presenza di sesquiterpeni in un campione prodotto il 31 luglio in corrispondenza però di un pascolamento nuovamente su festuceti.

È importante osservare che nei festuceti sono però presenti oltre alle graminacee del gruppo *Festuca* anche numerose altre specie vegetali che potrebbero essere all'origine dei composti terpenici individuati giustificare quindi i risultati ottenuti.

Per quanto concerne il trifoglio, benchè si ritenga da più parti che possieda un buon potenziale aromatico e sia in grado di trasferirlo al formaggio, non è stato però possibile, almeno per ora, evidenziare nè nel trifoglio nè nei formaggi prodotti dopo pascolamento su trifolietti alcun componente in comune. I motivi possono essere diversi: le molecole coinvolte non riescono ad arrivare nel latte o nel formaggio o la loro concentrazione è troppo bassa per essere rilevata oppure non vengono evidenziate con il metodo di estrazione utilizzato. Saranno quindi necessari studi più approfonditi e mirati per chiarire meglio i rapporti fra pascolamento e composizione aromatica del prodotto che ne deriva.

Un discorso a parte merita la cosiddetta 'erba mutellina' (*Ligusticum mutellina*) ricca di composti volatili fra cui spicca il δ -carene, utilizzabile quale molecola "tracciante" in quanto capace di conservarsi nel formaggio e presente solo in questo particolare tipo di erba. Questo composto è stato riscontrato solo in alcuni dei

campioni esaminati e la sua presenza è risultata correlata al pascolamento in aree ricche di *L. mutellina*.

Esiste quindi la possibilità, peraltro ancora da confermare con ulteriori e più approfonditi studi, di poter definire l'origine del prodotto sulla base della sua componente acidica e/o aromatica. Si tratta di un risultato preliminare che andrà ovviamente confermato e che avrà comunque esclusivamente una finalità di salvaguardia del prodotto, del produttore e del consumatore nei confronti di possibili frodi. É invece da escludersi già sin d'ora un loro utilizzo ai fini di una differenziazione fra i produttori in quanto la loro influenza sulla qualità sensoriale e compositiva dei prodotti è praticamente irrilevante.

Tabella 14 – Concentrazione ($\mu\text{g}/\text{Kg}$) di alcuni composti volatili nei campioni provenienti dagli alpeggi ossolani

Campioni	Campo				Bettelnart				Morscera				Kastel			
	06/09/00	12/09/00	07/11/00	14/11/00	26/09/00	26/09/00	07/11/00	29/08/00	04/09/00	18/09/00	07/11/00	14/11/00	26/09/00	03/10/00	07/11/00	07/11/00
<i>Campione formaggio</i>																
<i>Campione latte</i>	27/06/00	10/07/00	4/09/00	12/09/00	17/07/00	24/07/00	29/08/00	27/06/00	10/07/00	4/09/00	12/09/00	24/07/00	31/07/00	29/08/00	4/09/00	
<i>α-pinene</i>	41	505	27	tr	120	tr	tr	33	tr	15						
<i>3-esanone</i>	1225	3023	865	640	566	572	925	639	1899	697	633	643	617	456	782	
<i>2-esanone</i>	2626	7846	2205	1686	1464	1528	2295	2753	4788	1591	1801	2488	1838	1832	2037	
<i>β-pinene</i>		tr	tr		tr			tr								
<i>5-exen-2-one</i>	212	441	82	61	55	38	98	188	410	34	79	72	60	200	215	
<i>eptanale</i>	277		52	149	61	223	240	1898	192			276		tr	tr	
<i>limonene</i>	tr	tr	tr	tr			tr	tr		tr	tr		tr	tr	tr	
<i>3-esanolo</i>	761	2166	625	392	407	420	632	485	1320	480	428	667	409	501		
<i>2-esanolo</i>	1362	4461	1331	899	913	923	1388	1273	2625	1067	980	1411	907	1040	1207	
<i>1-esanolo</i>	100	223	77	49		66	102	269	151	71	74	83	99	81	104	
<i>sesquiterpenoide</i>	185		82		66			96								
<i>2-5-esandione</i>	267	801	252	148	160	166	245	184	201	206	149	254	133	180	225	
<i>sesquiterpenoide</i>	1000		864	250	388	353										
<i>sesquiterpenoide</i>		868			109											
<i>β-cariofillene</i>	366	tr	222	106	291	148	108	255	133		63	tr	87	163	178	
<i>sesquiterpenoide</i>					76											
<i>sesquiterpenoide</i>	175	tr			44	17		79								
<i>sesquiterpenoide</i>		90	tr		27											
<i>sesquiterpenoide</i>	109	tr	tr		33			293								
<i>sesquiterpenoide</i>		tr						61								
<i>1-sadecene</i>		3641		966				255			96					
<i>sesquiterpenoide</i>	356															

Campioni formaggio	Sangiatico					Regina				
	18/09/00	26/09/00	03/10/00	07/11/00	18/09/00	26/09/00	03/10/00	07/11/00	29/08/00	
<i>Campione fatte</i>	17/07/00	24/07/00	31/07/00	7/09/00	17/07/00	24/07/00	31/07/00			
<i>α-pinene</i>		tr	19	tr		tr	17	tr		
<i>3-esanone</i>	1277	575	714	661	804	831	598	615		
<i>2-esanone</i>	2961	1620	1801	2050	3208	2542	1613	1756		
<i>β-pinene</i>										
<i>5-exen-2-one</i>	170	53	73		271	129	40	53		
<i>epitanale</i>	74	180	2145	208	182	254	152	290		
<i>limonene</i>				tr				tr		
<i>3-esanolo</i>	855	410	455	425	787	819	409	455		
<i>2-esanolo</i>	1864	924	1006	988	1741	1844	901	927		
<i>1-esanolo</i>	91	55	46	55	115	100	58	68		
<i>sesquiterpenoide</i>										
<i>2,5-esandione</i>	269	163	228	199	245	231	192	173		
<i>sesquiterpenoide</i>			237							
<i>sesquiterpenoide</i>										
<i>β-cariofillene</i>	93		228	170	76	733	74	70		
<i>sesquiterpenoide</i>										
<i>sesquiterpenoide</i>				84	tr					
<i>sesquiterpenoide</i>										
<i>sesquiterpenoide</i>										
<i>1-esadecene</i>										
<i>sesquiterpenoide</i>										

4 La caratterizzazione sensoriale

Per la caratterizzazione di un prodotto alimentare quale l'Ossolano l'analisi sensoriale rappresenta una tecnica di primaria importanza, i cui risultati devono integrare le analisi chimico-fisiche ed i rilievi tecnologici ed economici.

Le procedure per applicare l'analisi sensoriale alla caratterizzazione di un prodotto alimentare sono, almeno nelle linee guida principali, standardizzate e prevedono tre momenti successivi di lavoro:

- individuazione dei descrittori sensoriali del prodotto e preparazione di una scheda descrittivo-quantitativa;
- addestramento teorico-pratico di un panel di assaggio sui descrittori sensoriali individuati;
- esame del prodotto da parte del panel.

Nel presente lavoro la caratterizzazione sensoriale dell'Ossolano è stata quindi eseguita facendo riferimento a quanto stabilito dall'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI) in materia di analisi sensoriale. Nei casi in cui non esistevano norme italiane, sono state utilizzate quelle dell'International Organization for Standardization (ISO).

1.4 Individuazione dei descrittori

La prima fase di un lavoro di caratterizzazione sensoriale è costituita dalla individuazione dei descrittori sensoriali ovvero di una serie sufficientemente vasta di sostantivi che oltre ad essere pertinenti, precisi e discriminanti risultino anche in grado di descrivere compiutamente il profilo sensoriale del prodotto in esame (UNI ISO 6564 - 6658).

Allo scopo di individuare questi descrittori è stata riunita una commissione di assaggio formata da una ventina di persone, per la maggior parte assaggiatori con alle spalle una sufficiente formazione teorico-pratica sull'assaggio del formaggio.

La commissione ha esaminato 5 campioni provenienti dalle aziende del Progetto Ossolano e partendo dalla schede descrittivo-quantitative utilizzate nell'ambito del Progetto Toma ha delineato la struttura di una nuova scheda da utilizzarsi per la caratterizzazione del Nostrano Ossolano (Figura 2).

La scheda è di tipo parzialmente strutturato in quanto il segmento che rappresenta l'intensità del descrittore risulta suddiviso in dieci parti, ma non vi sono indicati i relativi valori. Le linee trasversali di suddivisione forniscono pertanto al *panelist* esclusivamente dei riferimenti spaziali che facilitano l'indicazione dell'intensità della percezione, senza peraltro trasformare l'analisi descrittiva-quantitativa in un giudizio edonistico.

Rispetto alla scheda utilizzata nel Progetto Toma e nei successivi progetti mancano i descrittori dell'aspetto esterno del formaggio (spessore crosta, occhiatura

ecc.) la cui valutazione è risultata molto complessa per i *panelist* e quindi fonte di eccessiva variabilità nei risultati.

2.4 Addestramento del panel

La seconda fase del lavoro è stata l'addestramento del panel di assaggio, effettuato secondo quanto viene indicato dalle norme internazionali di standardizzazione dell'analisi sensoriale (ISO 3972 - 5496 - 8586/1 - 8586/2).

Utilizzando lo stesso panel già impiegato nella caratterizzazione dei formaggi DOP piemontesi si è proceduto ad una formazione teorico-pratica di circa 10 ore durante le quali sono stati esaminati i descrittori individuati e si è fornita per ognuno di essi una descrizione sensoriale.

Ricorrendo, ove necessario, a prodotti di riferimento od a procedure appositamente messe a punto, si sono elaborate delle scale di misura per i diversi descrittori al cui utilizzo i degustatori sono stati istruiti.

Mentre per i descrittori della *texture* e del *flavor* non si sono evidenziate particolari difficoltà da parte del *panel*, per i descrittori dell'aroma l'addestramento del *panel* è risultato particolarmente complesso ed esiste tuttora una certa difformità di valutazione fra i diversi *panelist*.

E' da rilevare peraltro che le norme internazionali di standardizzazione sono molto carenti per quanto concerne l'addestramento al riconoscimento ed alla quantificazione degli aromi fornendo solo delle indicazioni molto generiche e spesso di difficile trasferibilità od applicabilità.

3.4 Esame del prodotto

La caratterizzazione sensoriale dell'Ossolano è stata eseguita da 20 assaggiatori scelti (UNI ISO 8915) nel corso di 16 sedute di assaggio ed utilizzando 70 formaggi di cui 32 invernali e 38 estivi.

fissato per l'esame sensoriale venivano estratti dalla confezione ed esposti all'aria per provocare una leggera asciugatura della forma ed il condizionamento termico.

La preparazione dei campioni è stata effettuata in un locale diverso da quello di esame.

Poichè la visione della fetta intera ed in particolare dell'aspetto esteriore del formaggio può distogliere l'assaggiatore dal suo lavoro di analisi sensoriale ed influenzarne le conclusioni provocando una sovra- od una sotto-stima delle sue misurazioni, la presentazione è stata effettuata sotto forma di cubetti in numero e dimensioni costanti.

Da ogni formaggio sono state quindi ricavate delle fette di circa 1 cm di spessore. Eliminate le due fette esterne, venute a contatto con la carta, dalle restanti sono stati ricavati dei cubetti di circa 1 cm di lato posti, in numero di 4-6, in barattolini di plastica con tappo a vite.

Poichè all'interno della forma si presentano spesso delle differenze strutturali e compositive passando dalle zone più periferiche a quelle più centrali, i cubetti sono stati mescolati fra di loro prima di essere introdotti nei barattoli di plastica (Figura 3).

Alcune fette sono state lasciate intere e sono state poste su di un piattino di plastica per consentire agli assaggiatori la valutazione del colore della pasta.

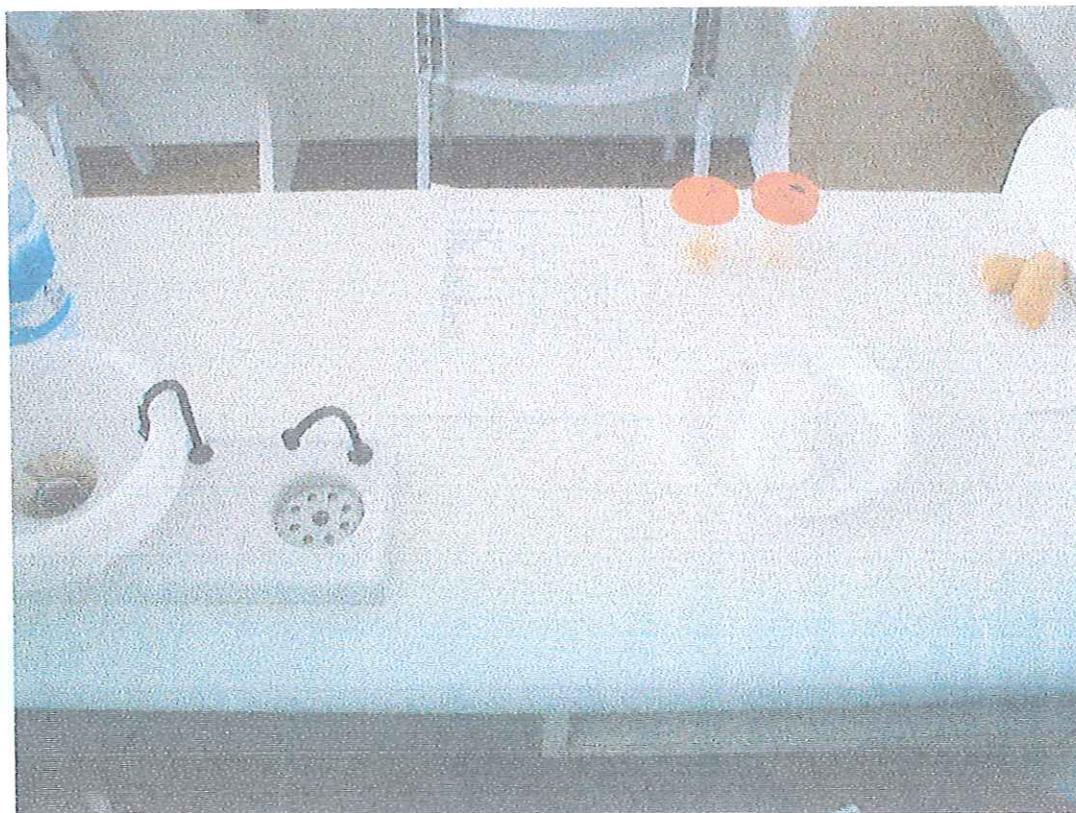


Figura 3 - Postazione di assaggio

4.4 Elaborazione dei risultati

Ogni valore fornito dai *panelist* può essere rappresentato come un elemento in una matrice tridimensionale le cui tre generatrici sono gli assaggiatori, i campioni ed i parametri sensoriali.

Come già per i parametri compositivi, anche per quelli sensoriali si è operata una suddivisione dei campioni in funzione della loro origine (caseificio, fondovalle e alpeggio) (Tabella 15).

Tabella 15 – Valori mediani (X) per i parametri sensoriali determinati sul Nostrano Ossolano nel periodo settembre 1999-settembre 2001 ripartiti in funzione della tipologia produttiva

	Caseificio		Fondovalle		Alpeggio	
	N°	X	N°	X	N°	X
Intensità giallo	8	4.4	38	4.5	24	5
Intensità odore	8	5	38	5	24	5
Ammoniaca	8	0.8	38	1.1	24	1
Crema, panna	8	3.8	36	2	24	2
Burro	8	3.3	38	2	24	2
Lipolisi	8	1.4	38	2.3	22	2
Acido	7	1.8	31	2.4	12	2
Friabilità	8	1.8	38	2	24	1
Durezza	8	4.5	38	3	24	2
Elasticità	8	2.8	38	3	24	2.5
Deformabilità	8	3.4	38	3	24	4.5
Granulosità	8	1.7	38	1.6	24	1
Adesività	8	1.7	38	2.5	24	3
Intensità flavour	8	5.5	38	5.5	24	5.7
Salato	8	4.2	38	3.5	24	3
Amaro	8	1	38	2	24	2
Acido	8	2.1	38	3	24	2
Dolce	8	3.5	38	2	24	3
Piccante	8	1	38	1.5	24	1
Pungente	8	1	38	1	24	1
Proteolisi	8	3	38	2.5	24	3

(N° - numero campioni esaminati)

Sono numerosi i parametri che presentano una differenza statisticamente significativa fra le tre tipologie produttive (Tabella 16)

Tabella 16 – Risultati dell’analisi della varianza e del test di Duncan eseguiti per i parametri sensoriali rilevati sui formaggi delle tre tipologie produttive (ns - non significativo; * - signif. per $p \leq 0.05$; ** - signif. per $p \leq 0.01$). A lettere uguali corrispondono valori medi significativamente non diversi per $p \leq 0.05$.

	Signif.	Caseificio	Fondovalle	Alpeggio
Intensità giallo	ns			
Intensità odore	ns			
Ammoniaca	*	a	b	b
Crema, panna	**	b	a	a
Burro	**	b	a	a
Lipolisi	*	a	b	a
Acido	**	ab	b	a
Friabilità	ns			
Durezza	**	b	b	a
Elasticità	ns			
Deformabilità	**	a	a	b
Granulosità	ns			
Adesività	*	a	ab	b
Intensità flavour	ns			
Salato	ns			
Amaro	**	a	b	b
Acido	**	a	b	ab
Dolce	**	b	a	ab
Piccante	*	a	b	ab
Pungente	ns			
Proteolisi	ns			

I formaggi prodotti in caseificio presentano un odore dolce, in cui prevalgono le sensazioni di crema e burro, una struttura dura e poco elastica ed un sapore tendenzialmente dolce.

Più simili tra di loro i formaggi di fondovalle e di alpeggio benchè non manchino gli elementi di caratterizzazione. In genere i prodotti di fondovalle presentano caratteri più accentuati e spesso questo si verifica su parametri indice di difettosità quale l'amaro, l'acido, il pungente o la lipolisi.

Un ausilio in questa fase per evidenziare le differenze fra le tre tipologie di prodotti viene dalla rappresentazione mediante un diagramma 'a radar' dei valori mediani (Figura 4).

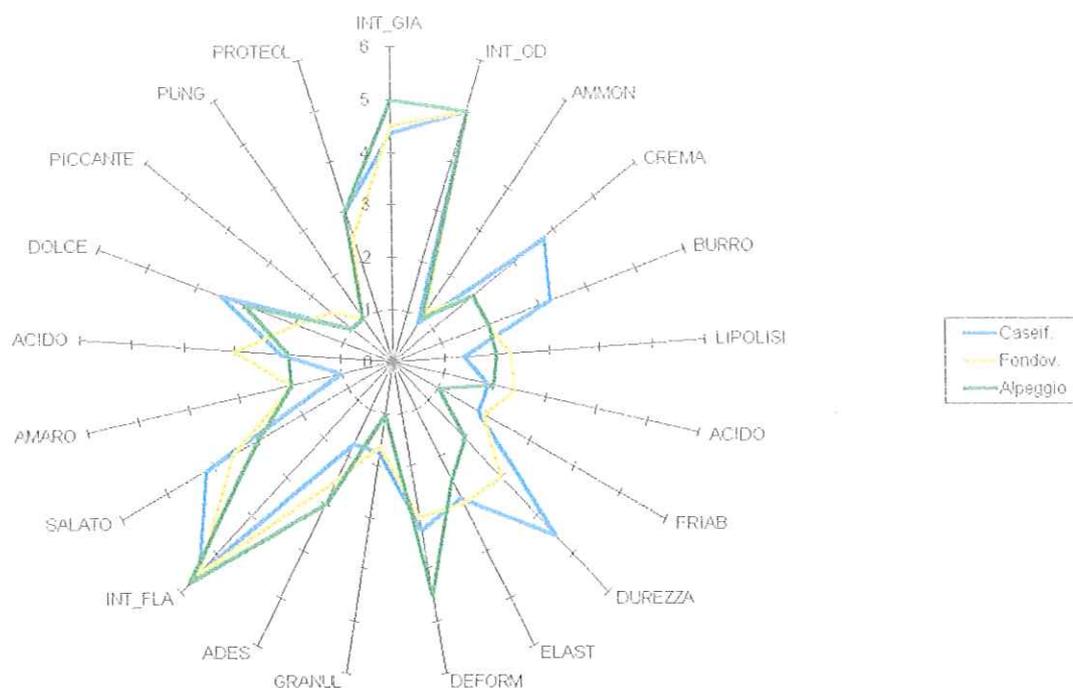


Figura 4 – Profili medi sensoriali per i formaggi esaminati nel corso del primo anno di sperimentazione suddivisi in funzione della tipologia aziendale.

La presenza di differenze significative fra i tre tipi di formaggi è evidenziata anche dall’analisi discriminante lineare (LDA) che presenta una capacità di riclassificazione dell’88% sul set di costruzione del modello (Tabella 17).

Tabella 17 – Tabella di riclassificazione ottenuta dall’applicazione della LDA ai valori dell’analisi sensoriale

	Classificazione corretta (%)	Caseificio	Fondovalle	Alpeggio
Caseificio	86	7	0	1
Fondovalle	92	0	35	3
Alpeggio	83	1	3	20
TOTALE	88	8	38	24

Sono soprattutto i campioni di fondovalle ed alpeggio che si discriminano meno bene dal punto di vista sensoriale, mentre quelli di caseificio presentano un profilo molto più differenziato (Figura 5).

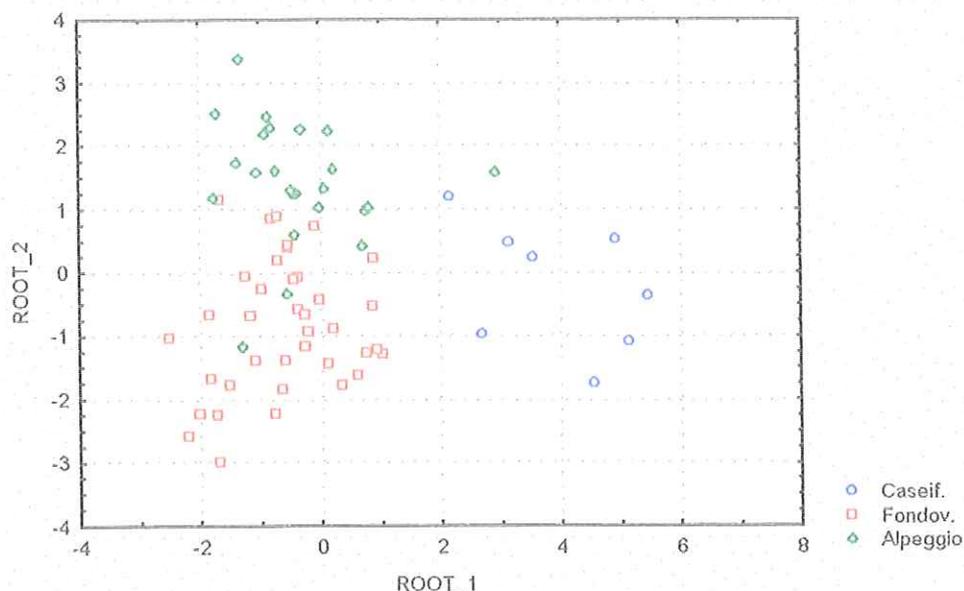


Figura 5 – Distribuzione sul piano individuato dalle due funzioni discriminanti dei 70 campioni di Nostrano Ossolano esaminati mediante l'analisi sensoriale

5 La valutazione organolettica

Nel Progetto non era prevista alcuna valutazione dei prodotti esaminati in quanto tale attività esula dalle competenze di un *panel* di assaggio. La disponibilità però dei risultati degli assaggi compiuti a Crodo nell'ambito dell'annuale Fiera Zootecnica consente di fare alcune considerazioni sulle caratteristiche dei prodotti ad integrazione delle caratteristiche compositive e sensoriali già esaminate.

Per la valutazione organolettica è stata utilizzata la scheda di assaggio ONAF che prevede l'esame di sette parametri organolettici (Aspetto esteriore, Colore della pasta, Occhiatura, Struttura della pasta, Odore/Aroma, Sapore, Struttura) mediante una scala discontinua a sette intervalli (Pessimo, Insufficiente, Sufficiente, Discreto, Buono, Ottimo, Eccezionale).

Sono stati esaminati otto campioni di alpeggio e sette di fondovalle.

Le differenze fra le valutazioni dei due prodotti sono modeste. In genere sui prodotti di alpeggio si rileva però una maggiore variabilità, mentre su quelli di fondovalle la variabilità è molto più contenuta.

L'unico parametro che presenta una evidente differenza fra le due tipologie di prodotti è l'occhiatura che risulta, mediamente, appena sufficiente nei formaggi di alpeggio e discreta in quelli di fondovalle.

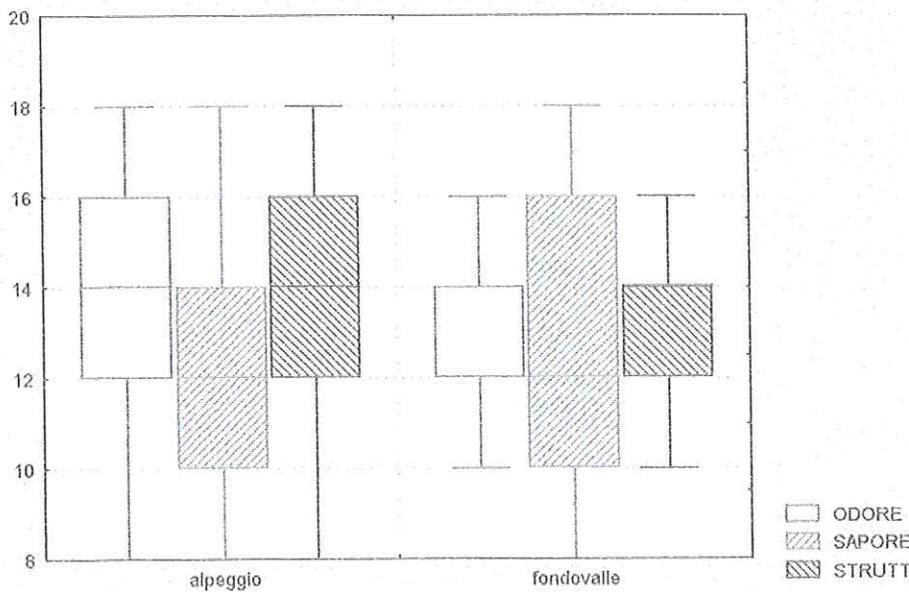
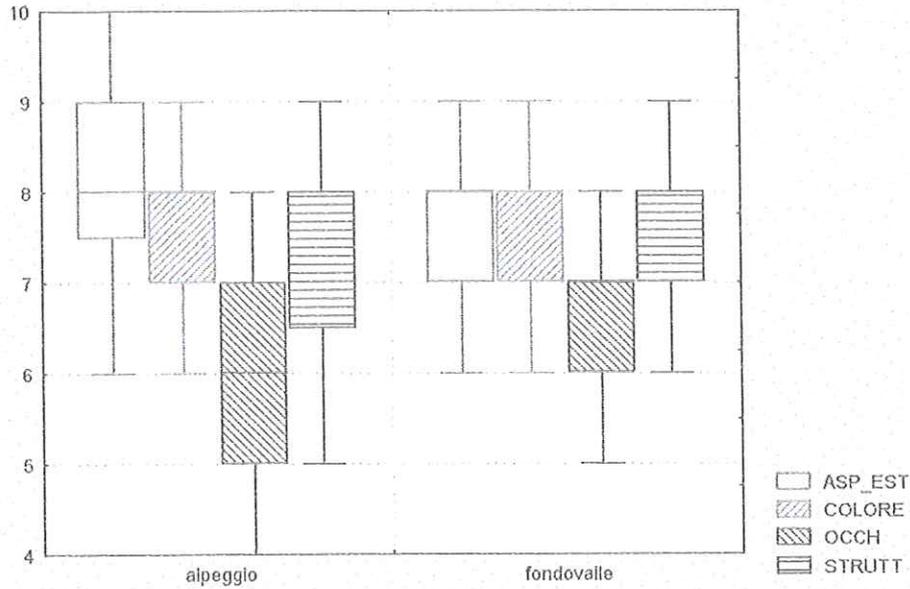


Figura 6 - Rappresentazione mediante *box-plot* delle valutazioni dei formaggi di alpeggio e di fondovalle

Questo risultato conferma alcune osservazioni fatte dal *panel*, ma non trasformabili in valutazioni mancando un apposito descrittore, e dagli stessi produttori relativamente a dei "problemi" causati dalla disformità di occhiatura.



Figura 7 - Due esempi limite di occhiatura nel formaggio Nostrano Ossolano

La tecnologia produttiva, l'inquinamento ambientale, la pressatura e la salatura sono stati di volta in volta chiamati in causa per interpretare questa difformità, ma al momento attuale non è possibile fornire una interpretazione esauriente nè tantomeno delle soluzioni.

In previsione della futura stesura del Disciplinare per l'istanza di Denominazione di Origine sarà però necessario definire con una buona precisione l'occhiatura che dovrà avere l'Ossolano e quindi dovranno essere condotti degli studi più accurati e puntuali al fine di controllarne meglio la formazione e lo sviluppo.

6 *Indice*

1	<i>Premessa</i>	2
2	<i>Aspetti tecnologici</i>	3
1.2	<i>Alpeggi</i>	4
2.1.1	I dati produttivi	4
2.1.2	I locali aziendali	4
2.1.3	Le attrezzature	6
2.1.3.1	Raccolta e trasferimento del latte	7
2.1.3.2	Coagulazione del latte e cottura della cagliata	8
2.1.3.3	Formatura e stagionatura della cagliata	10
2.2	<i>Altre Aziende</i>	13
2.2.1	I dati produttivi	13
2.2.2	I locali aziendali	13
2.2.3	Le attrezzature	13
2.2.3.1	Raccolta e trasferimento del latte	14
2.2.3.2	Coagulazione del latte e cottura della cagliata	15
2.2.3.3	Formatura e stagionatura della cagliata	15
3.2	<i>La tecnologia produttiva</i>	15
3	<i>Aspetti analitici</i>	18
1.3	<i>Il latte di caldaia</i>	18
2.3	<i>Il formaggio</i>	21
4	<i>La caratterizzazione sensoriale</i>	38
1.4	<i>Individuazione dei descrittori</i>	38
2.4	<i>Addestramento del panel</i>	39
3.4	<i>Esame del prodotto</i>	39
4.4	<i>Elaborazione dei risultati</i>	42
5	<i>La valutazione organolettica</i>	45
6	<i>Indice</i>	49

Allegato I

INTERREG II ITALIA-SVIZZERA

PROGETTO PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL FORMAGGIO NOSTRANO OSSOLANO

SCHEMA DI RILEVAZIONE LABORATORIO DI CASEIFICIO

TECNICO DI RIFERIMENTO:	
DATA DELLA VISITA:	

1) IDENTIFICAZIONE:

<input type="checkbox"/> CASEIFICIO ANNESSO AD ALLEVAMENTO	<input type="checkbox"/> CASEIFICIO CHE ACQUISTA LATTE
<input type="checkbox"/> CASEIFICIO COOPERATIVO	<input type="checkbox"/> CASEIFICIO TURNARIO

2) TIPOLOGIA:

<input type="checkbox"/> ALPEGGIO	<input type="checkbox"/> LAB. INVERNALE DI MARGARO
<input type="checkbox"/> STANZIALE MONTAGNA	<input type="checkbox"/> CASEIFICIO DI MONTAGNA
<input type="checkbox"/> STANZIALE PIANURA	<input type="checkbox"/> CASEIFICIO DI PIANURA

3) DATI PERSONALI:

	ALPEGGIO ESTIVO	AZIENDA INVERNALE
COGNOME O RAG. SOC.:		
NOME:		
INDIRIZZO:		
C.A.P.:		
COMUNE:		
N. TELEFONICO:		

4) LOCALI DI CASEIFICAZIONE:

PROPRIETARIO
 AFFITTUARIO
 CASEIFICA ANCHE IN INVERNO

ANNO DI COSTRUZIONE DELLA STRUTTURA ATTUALE	
ANNO DELL'ULTIMA RISTRUTTURAZIONE	

5) ALLEVAMENTO:

CAPRE
 VACCHE
 PECORE

CAPI MONTICATI:		VACCHE IN LATTAZIONE:	
RAZZE ALLEVATE:			

6) VIABILITA':

È POSSIBILE RAGGIUNGERE L'ALPEGGIO CON MEZZI DI TRASPORTO? SI NO

ASFALTO
 STERRATO
 STERRATO IN PESSIME CONDIZIONI

7) FORZA LAVORO:			
	AZIENDA A CONDUZIONE FAMILIARE	SI	NO
	UNO O PIU' DIPENDENTI	SI	NO
PENSATE DI:	ASSUMERE ALTRI DIPENDENTI	SI	NO
	LICENZIARE I SALARIATI ATTUALI	SI	NO

8) ATTIVITÀ:	
	LITRI TRASFORMATI ANNUALMENTE
	LITRI TRASFORMATI NEI MESI DI ALPEGGIO
	LITRI MASSIMI TRASFORMATI /GIORNO
	LITRI VENDUTI IN CASEIFICIO

9) COMMERCIALIZZAZIONE: LEI VENDE:			
	RICOTTA	SI	NO
	FORMAGGI FRESCHI	SI	NO
	FORMAGGI A COAGULAZIONE LATTICA	SI	NO
	PASTE MOLLI	SI	NO
	ERBORINATI	SI	NO
	NOSTRALE FRESCO	SI	NO
	NOSTRALE STAGIONATO	SI	NO
	YOGURT	SI	NO
	BURRO DA LATTE	SI	NO
	BURRO DA SIERO	SI	NO
	ALTRO, PRECISARE		

SI VENDONO FORMAGGI DOP, SE SI QUALI?			
	CASTELMAGNO	SI	NO
	MURAZZANO	SI	NO
	TOMA PIEMONTESE	SI	NO
	RASCHERA	SI	NO
	BRA	SI	NO
	ROBIOLA DI ROCCAVERANO	SI	NO

LEI FA DELLA VENDITA DIRETTA:			
	IN CASEIFICIO	SI	NO
	AL MERCATO	SI	NO
DELLA VENDITA INDIRETTA: (GROSSISTI, NEGOZI...)			
		SI	NO

10) LOCALE DI VENDITA:			
	HA UNA VETRINA DI PRESENTAZIONE NON REFRIGERATA	SI	NO
	HA UNA VETRINA REFRIGERATA	SI	NO
	NON HA NESSUN TIPO DI VETRINA	SI	NO

11) VENDITA FUORI AZIENDA:			
I FORMAGGI FRESCHI SONO TRASPORTATI CON UN VEICOLO:			
ISOTERMICO	<input type="checkbox"/>	SI	NO
REFRIGERATO	<input type="checkbox"/>	SI	NO
I FORMAGGI FRESCHI SONO TRASPORTATI IN CONTENITORI IN MATERIALE:			
LISCIO, LAVABILE E RESISTENTE	<input type="checkbox"/>	SI	NO
ISOTERMICO	<input type="checkbox"/>	SI	NO
CON DEI BLOCCHI REFRIGERATI	<input type="checkbox"/>	SI	NO

12) IL BANCO PER IL MERCATO:			
UNA VETRINA PROTETTA DI PRESENTAZIONE	<input type="checkbox"/>	SI	NO
UNA VETRINA CON BLOCCHI REFRIGERATI	<input type="checkbox"/>	SI	NO
UNA VETRINA REFRIGERATA	<input type="checkbox"/>	SI	NO
UN TAVOLO CON TELE	<input type="checkbox"/>	SI	NO

13) ELETTRICITÀ IN CASEIFICIO:

<input type="checkbox"/> ENEL	<input type="checkbox"/> GRUPPO ELETTOGENO	<input type="checkbox"/> TURBINE
<input type="checkbox"/> PANNELLI SOLARI	<input type="checkbox"/> LAMPADIE A GAS	<input type="checkbox"/> ALTRO.....

14) SMALTIMENTO

LIQUAMI:

SIERO:

15) ACQUA:

UTILIZZA	ACQUA DI ACQUEDOTTO	<input type="checkbox"/>	SI	NO
	ACQUA DI POZZO	<input type="checkbox"/>	SI	NO
	ACQUA DI CAPTAZIONE PRIVATA	<input type="checkbox"/>	SI	NO
	ALTRO, PRECISARE			
	LE ANALISI SONO SEMPRE SODDISFACENTI?	<input type="checkbox"/>	SI	NO

16) LA MUNGITURA:

	SULLA LETTIERA	<input type="checkbox"/>	SI	NO
	DOVE SI TROVA IL BESTIAME O NEL RICOVERO ADIACENTE L'AZIENDA	<input type="checkbox"/>	SI	NO
	IN SALA MUNGITURA	<input type="checkbox"/>	SI	NO
	ALTRO, PRECISARE			
	MANUALE	<input type="checkbox"/>	SI	NO
	PIANO A CARRELLO	<input type="checkbox"/>	SI	NO
	LATTODOTTO	<input type="checkbox"/>	SI	NO
	ALTRO, PRECISARE			

17) LE ATTREZZATURE:			
TUTTO IL MATERIALE (STAMPI, AGITATORI, ECC...)			
È LISCIO, LAVABILE E RESISTENTE		SI	NO
ZANGOLA			
MOTORE A SCOPPIO		SI	NO
MOTORE ELETTRICO		SI	NO
MANUALE		SI	NO
SCREMATRICE			
MOTORE A SCOPPIO		SI	NO
MOTORE ELETTRICO		SI	NO
MANUALE		SI	NO
TAVOLO SPERSOIO			
INOX		SI	NO
LEGNO		SI	NO
BACINELLE DI AFFIORAMENTO			
DI CHE TIPO?			
PANCA DI CARICAMENTO		SI	NO
PRESSA INGLESE		SI	NO
TINO DI LAVORAZIONE			
UNA		SI	NO
PIU' DI UNA		SI	NO
LEGNO		SI	NO
PLASTICA		SI	NO
ACCIAIO		SI	NO
RAME		SI	NO
SPINO			
ACCIAIO		SI	NO
RAME		SI	NO
LIRA		SI	NO
TERMOMETRO		SI	NO
RISCALDAMENTO			
GENERATORE DI VAPORE		SI	NO
BOILER ACQUA CALDA		SI	NO
LEGNO		SI	NO
FORNELLO A GAS		SI	NO
ALTRO		SI	NO
DOSATORE CAGLIO			
CILINDRO GRADUATO		SI	NO
MISURINO		SI	NO
CUCCHIAIO		SI	NO
TELE		SI	NO
STAMPI			
LEGNO		SI	NO
ACCIAIO		SI	NO
PLASTICA		SI	NO
SALINE		SI	NO
ACIDIMETRO		SI	NO

18) LAVAGGIO DELLE ATTREZZATURE:

TIPO DI LAVAGGIO:

19) IL LATTE:			
LAVORATO DOPO OGNI MUNGITURA	SI	NO	
LAVORATO SU DUE MUNGITURA (SERA E MATTINA)	SI	NO	
LAVORATO SU PIU' MUNGITURE	SI	NO	
RAFFREDDATO A 4°C	SI	NO	
RAFFREDDATO A UN'ALTRA T°, PRECISARE			

20) RAFFREDDAMENTO:			
NEL TANK DI STOCCAGGIO	SI	NO	
NELLA CALDAIA DI LAVORAZIONE	SI	NO	
NEL BIDONE CON ACQUA CORRENTE	SI	NO	
IN BACINELLE	SI	NO	
IN CELLA O FRIGORIFERO	SI	NO	
ALTRO, PRECISARE			

21) IL LATTE VIENE SCREMATO PRIMA DI ESSERE LAVORATO ?			
SI	SI	NO	
NO	SI	NO	
TUTTO	SI	NO	
METÀ	SI	NO	
IL 10%	SI	NO	
SOLO QUELLO DELLA SERA	SI	NO	
SCREMATURA			
AFFIORAMENTO	PER ORE	SI	NO
CENTRIFUGA		SI	NO
GRASSO	%		

22) TRASFERIMENTO DEL LATTE IN FABBRICAZIONE:			
IN SECCHI	SI	NO	
IN BIDONI	SI	NO	
TRAMITE POMPA	SI	NO	
SI UTILIZZA UNA CISTERNA ISOTERMICA	SI	NO	
ALTRO, PRECISARE			

23) CONCEZIONE DEI LOCALI DI LAVORAZIONE:			
I MURI ESTERNI ED I PRIMI 2 METRI ATTORNO AI LOCALI SONO PULITI	SI	NO	
SI NOTA UNA DISPOSIZIONE DEI LOCALI CON "FLUSSO IN AVANTI"	SI	NO	
SI LAVANO LE ATTREZZATURE NEL LOCALE DI CASEIFICAZIONE	SI	NO	
SE SI, VENGONO LAVATE DURANTE LA CASEIFICAZIONE	SI	NO	

24) DERATIZZAZIONE:			
ESISTE UN SISTEMA DI DERATIZZAZIONE		SI	NO

25) STRUTTURE	SI		NO	ATTIVITÀ CHE SI TROVANO NELLO STESSO LOCALE
1 - AREA STOCCAGGIO LATTE				
2 - SPOGLIATOIO				
3 - TOILETTE				
4 - AREA LAVAGGIO ATTREZZATURE				
5 - LABORATORIO DI TRASFORMAZIONE				
6 - CELLA FRIGO				
7 - CANTINA DI STAGIONATURA				
8 - CELLA DI PRE-SPEDIZIONE O FRIGO				
9 - SALATURA A SECCO				
10 - SALATURA IN SALAMOIA				
11 - SALA DI CONFEZIONAMENTO				
12 - SALA DI IMBALLAGGIO				
13 - LOCALE DI VENDITA				
14 - ANTICAMERA DI SPEDIZIONE				
15 - LOCALE STOCCAGGIO MATERIALE DA IMBALLO				
16 - DEPOSITO ATTREZZATURE PULITE				

SCHEDA TECNOLOGICA DI LAVORAZIONE

RESPONSABILE DI LAVORAZIONE: _____

TIPO DI FORMAGGIO: _____ Data _____

Sera pH: _____ del latte in caldaia (misurata al mattino) a _____ °C
 Acidità: _____ °SH/50

Mattina Acidità: _____ pH: _____ del latte a _____ °C
 °SH/50

Quantità latte: _____ Kg

Crudo Pastorizzato _____ °C _____ sec.

Acidità: _____ °SH/50 pH: _____ del latte all'aggiunta del caglio

Temperatura di coagulazione: _____ °C

Ora aggiunta caglio: _____

Tipo di caglio: _____ Titolo: _____ Quantità: _____ /100kg

Tempo di presa da _____ a _____ Durata: _____ min.

Tempo di coagulazione da _____ a _____ Durata: _____ min.

Primo taglio ore: _____ Tipo di attrezzo: _____

Sosta: _____ °SH/50: _____

Secondo taglio ore: _____ Tipo di attrezzo: _____

Sosta: _____ min.

Terzo taglio ore: _____

Agitazione: _____ min.

Cottura da ore _____ a _____ °C

Estrazione ore: _____

Durata lavorazione: _____ h e _____ min.

Dimensione grana:

riso mais nocciola noce

Stufatura Pressatura

T ambiente _____ °C

	Ore	°SH/50	pH	T° form.

Note:

SALATURA

A secco:

Salamoia:

Durata:

Salamoia Densità: _____ °Bè °SH/50: _____ pH: _____ Durata: _____ min.

Forme ottenute: Numero _____
 Scalzo (cm) _____
 Diametro (cm) _____
 Peso medio (kg) _____
 Resa finale _____ % (fuori sale)

Stagionatura

Durata		_____ g	
Temperatura		_____ °C	
Locale			
Secco		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Umido		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Rivoltamenti			
Ogni giorno		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Ogni tanto		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Mai		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Manutenzione			
Raschiatura		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Pulizia con acqua e sale		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	