

TEMPERATURA E MODALITÀ DI CONFERIMENTO DEL LATTE AL CASEIFICIO: EFFETTI SULLA TECNOLOGIA DI LAVORAZIONE

Agostino Cavazza¹, Elena Franciosi^{1*}, Nicola Cologna¹, Luca Settanni^{1,2}, Elisa Poznanski^{1,3}

¹Fondazione Edmund Mach - Centro Ricerca ed Innovazione, via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige (TN), Italia

²Università degli Studi di Palermo, viale delle Scienze 4, 90128 Palermo (PA), Italia

³Libera Università di Bolzano, piazza Università 1, 39100 Bolzano (BZ), Italia
(*e-mail: elena.franciosi@iasma.it)

Riassunto La tecnologia di lavorazione del Grana Trentino che prevede la raccolta doppia giornaliera del latte è stata messa a confronto con un'altra che prevede la conservazione a bassa temperatura, in stalla, del latte munto la mattina, e la sua unione con il latte munto alla sera. Il conferimento al caseificio del latte di un'intera giornata avviene una sola volta, la sera. Si sono impostate due temperature di conservazione del latte in stalla, 8°C e 12°C, per il sistema di raccolta unica, che è stato messo a confronto con il latte conferito due volte al giorno, che è stato conservato a 18 °C (il cosiddetto "raffrescato"), o trasportato senza refrigerazione in bidoni da 50 litri. I confronti sono avvenuti in tre caseifici ed in due periodi dell'anno (estate ed inverno). Come prevedibile, si sono osservate differenze nella stagionalità del latte, e tra le tecnologie adottate nei diversi caseifici. Le due modalità di conferimento si sono rivelate differenti per alcune caratteristiche, quali il tempo di affioramento, il contenuto in grasso della panna dopo la scrematura, il contenuto in cellule somatiche, ed anche, indirettamente, il contenuto in microrganismi.

INTRODUZIONE

La gestione degli allevamenti zootecnici è cambiata negli ultimi anni, perché è aumentata la dimensione delle aziende, è cambiata l'alimentazione delle vacche, sono migliorate le condizioni igieniche. Per quanto riguarda il sistema di conferimento del latte, da parte di alcuni caseifici si stanno valutando sistemi di raccolta e conferimento del latte a temperature refrigerate ed in masse di volume maggiore. Si è pertanto impostata una sperimentazione per valutare l'effetto della conservazione del latte in stalla tra una mungitura e l'altra, per poi conferirlo in un unico trasporto al caseificio per la lavorazione a Grana. La valutazione è stata fatta in condizioni reali, in tre caseifici diversi, con latte destinato alla produzione commerciale, e non in scala pilota. Scopo della sperimentazione era valutare se era possibile produrre grana Trentino con latte refrigerato, e se ciò fosse compatibile col disciplinare di produzione attualmente impiegato.

MATERIALI E METODI

Piano sperimentale

La sperimentazione è stata svolta in tre caseifici sociali, indicati dal Consorzio Trentingrana-Concast come caseifici che adottano tecnologie e modelli organizzativi diversi. Le temperature di conservazione del latte presso la stalla, dopo la raccolta, sono state impostate su quattro livelli: per il latte conservato in bidoni non c'è stato controllo, per il latte raccolto in cisterna è stato di 18°C (il cosiddetto "raffrescamento"), oppure la refrigerazione è stata impostata a circa 12°C (refrigerazione) o 8°C (refrigerazione spinta). Le prime due condizioni hanno previsto il trasporto immediato al caseificio del latte della sera e del latte della mattina, per le altre due condizioni, il latte è stato trasportato in una massa unica, la sera. Le temperature effettivamente misurate sono riportate in Tabella 1.

Tabella 1. Temperatura media di conferimento del latte (Ts) e tempo medio impiegato per l'affioramento (Aff.) nelle condizioni adottate dal piano sperimentale. Le partite sottoposte a refrigerazione o a refrigerazione spinta sono state conferite ai caseifici una volta al giorno (la sera), quelle sottoposte a raffrescamento o nelle quali la temperatura non è stata controllata sono state conferite due volte al giorno (sera e mattina). Per ogni condizione sono stati esaminati i campioni di 8 giornate (nelle prove invernali, per le condizioni refrigerazione e non controllata nel caseificio A sono state 7, e 4 nel caseificio C; sono state 7 anche nel caseificio B per la condizione raffrescamento nella prova invernale).

Modalità di conservazione del latte	caseificio A	caseificio B	caseificio C
Refrigerazione spinta – Estate	Ts 10,8±0,4 Aff. 7h 55m	Ts 9,7±0,7 Aff. 8h 18m	-
Refrigerazione – Estate	Ts 12,5±0,5 Aff. 7h 55m	Ts 12,9±0,4 Aff. 7h 17m	-
"Raffrescamento" – Estate	Ts 19,3±0,6 Aff. 12h 02m	Ts 17,8±0,3 Aff. 10h 00m	-
Latte in bidoni – Estate	Ts 32,2±1,5 Aff. 10h30m	-	-
Refrigerazione spinta – Inverno	Ts 10,2±0,8 Aff. 8h 08m	-	-
Refrigerazione – Inverno	Ts 14,6±0,6 Aff. 8h 33m	Ts 12,6±0,4 Aff. 9h 07m	Ts 12,7±0,1 Aff. 5h 38m
"Raffrescamento" – Inverno	Ts 17,6±0,8°C Aff. 9h 30m	Ts 17,3±0,3 Aff. 11h 10m	Ts 17,6±0,1 Aff. 9h 04m
Non controllata (latte in bidoni) – Inverno	Ts 28,6±1,6 Aff. 9h30m	-	Ts 30,8±0,7 Aff. 9h 30m

Il latte conservato in bidoni o alla temperatura di raffrescamento è stato conferito al caseificio due volte al giorno, entro 2 ore dalla mungitura, mentre il latte refrigerato è stato conservato presso la stalla in un serbatoio a temperatura controllata, dove è stato sottoposto a blanda agitazione per le dodici ore intercorrenti tra la mungitura della mattina e quella della sera. Quest'ultimo latte è stato refrigerato alla stessa temperatura, unito al precedente e trasportato al caseificio.

Capitolo 3 – Da latte a formaggio

Per ogni prova, in ogni caseificio si è usata la quantità di latte necessaria a riempire una caldaia, proveniente sempre dalle stesse due stalle, e il trattamento è stato mantenuto invariato per due settimane: durante la prima si sono individuate le condizioni di lavorazione in caseificio, nella seconda settimana si sono eseguiti i campionamenti e sono state rilevate le condizioni operative, per quattro giorni consecutivi.

Ogni ciclo di sperimentazione prevedeva il confronto delle quattro temperature di raccolta, ed è durato quattro settimane. Poiché la composizione e le caratteristiche del latte cambiano nel tempo, ogni condizione è stata testata due volte, a distanza di quattro settimane, durante otto settimane consecutive di sperimentazione. Nei caseifici A e B questo doppio ciclo di sperimentazioni è stato replicato una volta nel periodo maggio-settembre (estate) ed un'altra tra novembre e aprile (inverno), nel caseificio C è stato eseguito solo in inverno. Poiché un caseificio non aveva la possibilità di raccogliere il latte in bidoni, e durante la sperimentazione invernale non è stato possibile eseguire la refrigerazione spinta, il piano sperimentale è risultato leggermente squilibrato. Nel terzo caseificio è stato possibile seguire una sola stagione di sperimentazione, quella invernale. Il piano sperimentale, con la numerosità delle repliche/tesi seguite, è riportato nella Tabella 1.

Campionamenti

Per ognuna delle 117 giornate di lavorazioni sperimentali testate, si sono campionati: il latte in arrivo alla sera in caseificio, il latte scremato dopo l'affioramento notturno, la panna, il latte intero conferito al mattino (nel caso del doppio conferimento), il latte in caldaia immediatamente prima della lavorazione, il sieroinnesto, il formaggio stagionato 9 mesi e quello stagionato 18 mesi. Il latte destinato alle analisi chimiche è stato trattato con sodio azide e refrigerato a 4°C fino al momento dell'analisi, eseguita entro 6-8 ore dal prelievo presso i laboratori del consorzio Trentingrana-Concast.

Lavorazioni

Per ognuna delle partite di cui si è seguita la lavorazione, si sono misurate: le quantità di latte in arrivo mattina e sera, la quantità di panna separata dopo l'affioramento, la quantità di latte in caldaia e quella di formaggio prodotto. Durante la lavorazione sono stati rilevati i tempi e le temperature di ogni operazione. Le temperature durante l'affioramento sono state rilevate con datalogger TESTO 175-T2 (Settimo Torinese - I). Le analisi chimiche sono state eseguite con metodi ufficiali. Le quantità di latte sono state misurate mediante pompa volumetrica, la quantità di panna affiorata è stata pesata.

Capitolo 3 – Da latte a formaggio

Analisi fisiche e chimiche

La quantità di grasso e caseine nel latte sono state determinate mediante spettrometria NIR (Biggs, 1978) con milko-scan 134 A/B (Foss Electric, Hillerod – DK), il pH mediante pH metro Portamess 910 (Knick, Berlin – D) munito di elettrodo cheesetrode (Hamilton, Reno – USA). L'acidità è stata misurata per titolazione secondo i metodi FIL-IDF, Tempo di coagulazione e A30 (minuti) secondo Zannoni e Annibaldi (1981) mediante Formagraph Italian Foss Electric (Padova – I).

Analisi statistica

L'analisi di varianza e le altre elaborazioni statistiche sono state eseguite con il programma "Statistica" (StatSoft Inc.), versione 8.0.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Composizione del latte in arrivo al caseificio

La composizione media del latte in arrivo alla sera nei tre caseifici è riportata in Tabella 2. Il contenuto in grasso e in cellule somatiche, e l'acidità del latte non sono risultati differenti tra loro. Il latte in arrivo al caseificio B aveva un contenuto in caseina significativamente più elevato rispetto a quello delle partite conferite agli altri due caseifici.

Tabella 2. Principali parametri compositivi del latte in arrivo alla sera nei tre caseifici in cui si è svolta la sperimentazione: valori medi di tutte le prove \pm deviazione standard. Grasso e caseine sono espressi in grammi per 100 g di latte, le cellule somatiche in migliaia per ml, l'acidità in gradi °SH, il tempo di coagulazione in minuti, a30 in mm.

	caseificio A	caseificio B	caseificio C
Caseine	2,65 \pm 0,04	2,79 \pm 0,05	2,68 \pm 0,14
Grasso	3,60 \pm 0,09	3,73 \pm 0,10	3,82 \pm 0,25
Cellule somatiche	263 \pm 75	253 \pm 65	234 \pm 55
Acidità	3,6 \pm 0,2	3,5 \pm 0,1	3,5 \pm 0,1
Tempo di coagulazione	18 \pm 3	22,5 \pm 3	22 \pm 3,5
A30	22,5 \pm 6	15,5 \pm 6	14,5 \pm 6

Dai dati riportati in Tabella 3 appare evidente che la differenza osservata era dovuta alla composizione del latte invernale, che nel caseificio B era novembre-dicembre e quindi nel periodo di inizio lattazione delle vacche. Le modalità di conservazione e conferimento del latte non hanno avuto invece effetto sul contenuto di caseine.

Anche per il contenuto in grasso sono state rilevate delle differenze. La Figura 1 indica i valori medi e la distribuzione del contenuto in grasso dei campioni di latte

Capitolo 3 – Da latte a formaggio

pervenuti ai tre caseifici in estate e in inverno, divisi in base alla modalità di conservazione e conferimento.

Tabella 3. Contenuto medio in caseine (e deviazione standard) del latte in arrivo alla sera ai caseifici. Il dato superiore di ogni casella è riferito alla sperimentazione nella stagione estiva, quello inferiore alla sperimentazione invernale

N. di conferimenti giornalieri e condizionamento termico del latte	caseificio A	caseificio B	caseificio C
unico	2,55 ± 0,05	2,60 ± 0,03	non eseguito
refrigerazione	2,65 ± 0,07	2,83 ± 0,02	2,82 ± 0,01
doppio	2,54 ± 0,02	2,58 ± 0,02	non eseguito
"raffrescamento" o senza controllo	2,63 ± 0,02	2,82 ± 0,03	2,78 ± 0,05

I valori osservati nei tre caseifici erano leggermente differenti: anche per questo parametro il latte del caseificio B è risultato avere molte differenza tra i valori medi osservati in estate (3,7 g/l) e in inverno (4,1 g/l). Anche nel caseificio A si è osservato che il latte estivo era leggermente più magro, ma la differenza non era significativa (Figura 1).

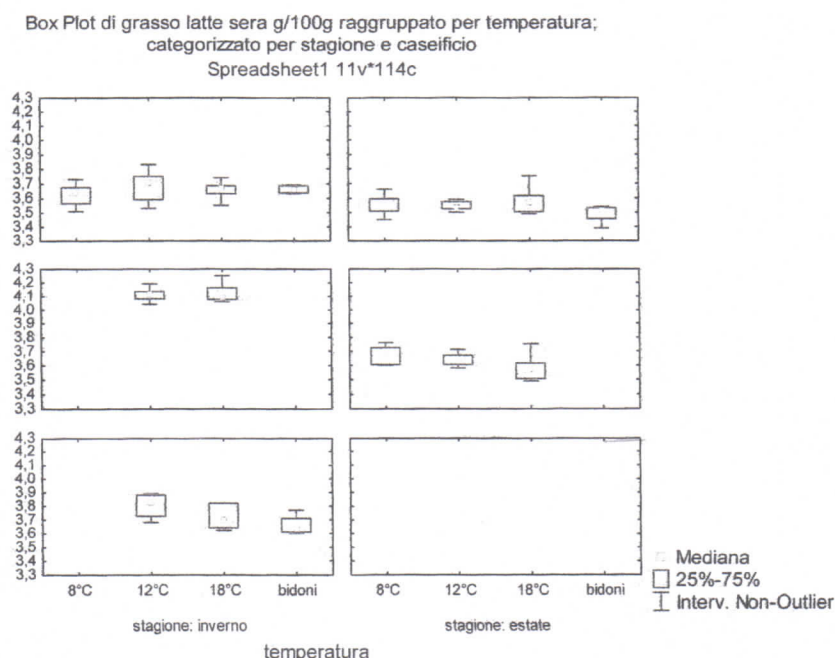


Figura 1. Distribuzione del contenuto in grasso nelle partite di latte in arrivo nei caseifici: a sinistra i campioni della sperimentazione invernale, a destra quelli della sperimentazione estiva. In alto i dati del caseificio A, al centro quelli del caseificio B, in basso quelli del caseificio C. I grafici rappresentano la mediana (quadrato centrale), il 50% dei valori (all'interno del riquadro), l'intervallo complessivo dei valori osservati, esclusi gli outlier (barre verticali). Le temperature indicate (8, 12, 18°C) indicano rispettivamente le temperature impostate per i campioni sottoposti a refrigerazione spinta, a refrigerazione e a raffrescamento, non i valori effettivamente raggiunti, che sono riportati in Tabella 1.

Capitolo 3 – Da latte a formaggio

La modalità di conferimento del latte pare avere un effetto minimo sul contenuto in grasso del latte in arrivo: in tre delle cinque serie di prove effettuate si è osservata una leggera tendenza al diminuire del contenuto in grasso all'aumentare della temperatura di conservazione, ma in misura non significativa. Per quanto riguarda la lattodinamografia, invece, il tempo di coagulazione delle partite di latte conferito al caseificio A era inferiore a quello delle partite conferite agli altri due. Il valore A30, invece, per lo stesso latte era superiore, entrambe queste differenze sono risultate significative all'analisi della varianza. La modalità di conservazione e conferimento del latte in caseificio (conferimento unico giornaliero di latte refrigerato o doppio di latte la cui temperatura non era controllata o era "raffrescata" a 18°C) non hanno influito sulla composizione del latte in entrata alla sera, e nessuna differenza significativa è stata osservata per nessuno dei parametri esaminati.

L'unica differenza significativa osservata tra le partite di latte conservate e conferite con le due modalità considerate, riguardava la composizione microbica, per la quale si rimanda a Poznanski *et al.* (presente volume, pag. 55).

Affioramento

La modalità di conservazione e trasporto in caseificio ha determinato importanti differenze nell'esecuzione della scrematura del latte. La tecnologia tradizionale prevede che il latte proveniente dalla mungitura serale venga messo ad affiorare per tutta la notte: il latte scremato, o magro, viene poi messo in caldaia e ad esso è aggiunto il latte proveniente dalle mungiture della mattina. La panna affiorata viene invece allontanata. Il contenuto in grassi del latte in caldaia è di circa il 2,7%. Durante questa operazione, il latte deve essere refrigerato, per bloccare lo sviluppo di specie microbiche potenzialmente pericolose. Nelle nostre prove abbiamo osservato che la temperatura del latte è sempre stata portata intorno a 15°C entro le prime 2-2,5 ore (dati non mostrati). Se il latte viene refrigerato all'interno dell'azienda zootecnica, ed è conferito con trasporto unico a bassa temperatura alla sera, il caseificio non riceve più una partita (la sera) da scremare e una la mattina successiva, da aggiungere così come è in caldaia, bensì riceve una massa unica di volume doppio, la sera, la cui scrematura dovrà essere meno spinta, perché andrà direttamente in caldaia senza l'aggiunta del latte intero della mungitura mattutina. In Tabella 4 sono indicati i contenuti in grasso del latte della sera e dello stesso latte dopo la scrematura, in funzione della modalità e della temperatura di conferimento al caseificio. Rispetto alla scrematura tradizionale, che richiede circa 10 ore, la durata della scrematura di una massa doppia di latte è stata più breve: 7,5-8 ore nei caseifici A e B, e sole 5 ore nel caseificio C (Tabella 1).

Capitolo 3 – Da latte a formaggio

In Figura 2 è schematizzata la differenza di volume e di concentrazione di grasso che si ha nella panna dopo l'affioramento nelle due tipologie di latte lavorato. Il contenuto medio di grasso nella panna è stato differente: $27,1 \pm 4,0\%$ nella lavorazione tradizionale, $21,3 \pm 3,8\%$ in quella del latte refrigerato. Siccome il latte in caldaia aveva lo stesso contenuto in grasso, ma la panna ne aveva uno inferiore (era cioè più diluita) nel caso della lavorazione di latte conferito in un'unica massa, se ne deduce che il volume di panna separata è stato superiore, e con essa è stata allontanata una certa quantità di caseine, e in definitiva la resa casearia è minore.

Tabella 4. Contenuto in grasso (g/100g latte) del latte in arrivo alla sera ai caseifici, dello stesso latte dopo la scrematura per affioramento e durata media della scrematura. Per ognuna delle condizioni è indicato tra parentesi il numero di casi studiati. I valori indicati (media e deviazione standard) sono riferiti a tutti i caseifici e a tutti i campioni, estivi e invernali. Il latte raccolto in bidoni e quello raffrescato prevedevano un conferimento separato per la mungitura serale e quella mattutina: in questo caso il volume era di circa 500 litri per campione. Il latte refrigerato era costituito da quello proveniente dalla mungitura mattutina e da quella serale, conservati alle temperature indicate in Tabella 1 e 2, in questo caso le partite erano di circa 1.000 litri.

Grasso	Bidoni (19)	Raffrescamento (39)	Refrigerazione (35)	Refrig. spinta (20)
Latte in arrivo	$3,6 \pm 0,2$	$3,7 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,1$	$3,6 \pm 0,2$
Latte scremato	$1,5 \pm 0,1$	$1,9 \pm 0,3$	$2,6 \pm 0,3$	$2,4 \pm 0,1$
Tempo affioram.	10 ore	10 ore	5-8 ore	5-8 ore

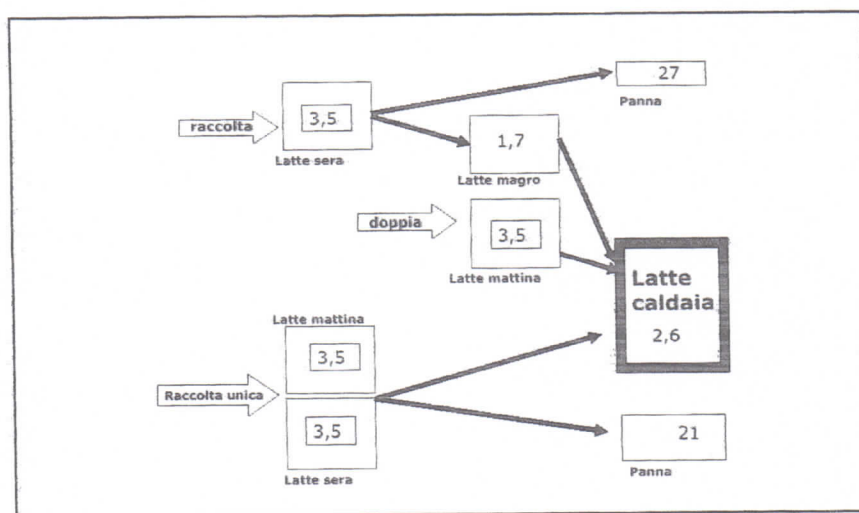


Figura 2. Schema indicativo del diverso frazionamento del latte conferito in due tempi, sera e mattina (raccolta doppia), ed in uno solo (raccolta unica). I numeri all'interno dei riquadri indicano il contenuto percentuale medio di grasso nelle diverse partite di latte o panna, le dimensioni dei riquadri indicano, approssimativamente, i relativi volumi. Per ottenere la stessa quantità di grasso nel latte in caldaia, il conferimento unico comporta l'allontanamento di una quantità più elevata di "panna" il cui contenuto in grasso è inferiore (vedi testo).

Capitolo 3 – Da latte a formaggio

La gestione diversa dell'affioramento deve essere adottata per mantenere invariato il contenuto in grasso nel latte in caldaia, al momento della lavorazione: nel caso del doppio conferimento al latte magro si aggiunge un ugual volume di latte intero. Nel caso di un conferimento unico, la scrematura (parziale) della massa dà il latte già pronto per la lavorazione in caldaia. La composizione del latte in caldaia, ottenuto dalle diverse modalità di conferimento, è stata confrontata nei tre caseifici e nelle diverse stagioni: i risultati, suddivisi per modalità di conferimento, sono riportati nella Tabella 5 e nelle Figure 3 e 4.

Tabella 5. Principali parametri compositivi del latte (valori medi di tutte le prove \pm deviazione standard) prelevato dalla caldaia immediatamente prima della lavorazione. Per ognuna delle condizioni è indicato tra parentesi il numero di casi studiati. Il volume di ogni partita di latte era di circa 1.000 litri: quello trasportato in bidoni o raffrescato era costituito dal latte scremato proveniente dalla mungitura serale cui era stato aggiunto il latte intero proveniente dalla mungitura mattutina. Il latte refrigerato era conferito in una massa unica di sera, e sottoposta ad una scrematura più ridotta. Grasso e caseine sono espressi in grammi per 100 g di latte, le cellule somatiche in migliaia per ml, l'acidità in gradi °SH, il tempo di coagulazione in minuti, A30 in mm.

	Bidoni (19)	Raffrescamento (39)	Refrigerazione (35)	Refrig. spinta (20)
Caseine	2,69 \pm 0,05	2,71 \pm 0,11	2,75 \pm 0,11	2,70 \pm 0,07
Grasso	2,5 \pm 0,1	2,7 \pm 0,3	2,6 \pm 0,3	2,4 \pm 0,1
Cellule	133 \pm 38	134 \pm 45	27 \pm 14	35 \pm 17
Acidità	3,6 \pm 0,1	3,5 \pm 0,2	3,6 \pm 0,2	3,6 \pm 0,1
Tempo coag.	17 \pm 2,5	21,0 \pm 3,5	20 \pm 4	19,0 \pm 3
A30	24 \pm 5	18 \pm 8	20 \pm 8	20 \pm 6

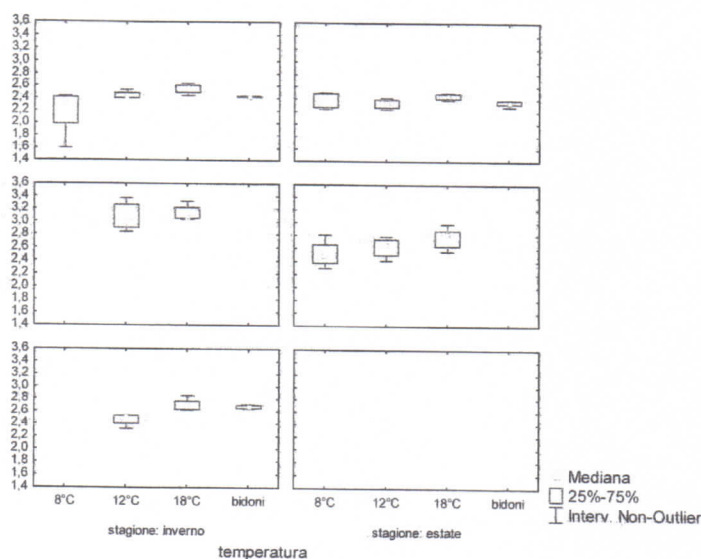


Figura 3. Distribuzione del contenuto in grasso nelle partite di latte in caldaia all'inizio della lavorazione: a sinistra i campioni della sperimentazione invernale, a destra quelli della sperimentazione estiva. In alto i dati del caseificio A, al centro quelli del caseificio B, in basso quelli del caseificio C. I grafici rappresentano la mediana (quadrato centrale), il 50% dei valori (all'interno del riquadro), l'intervallo complessivo dei valori osservati, esclusi gli outlier (barre verticali). Le temperature indicate (8, 12, 18 °C) indicano rispettivamente le temperature impostate per i campioni

Capitolo 3 – Da latte a formaggio

sottoposti a refrigerazione spinta, a refrigerazione e a raffrescamento, non i valori effettivamente raggiunti, che sono riportati in Tabella 1.

Il contenuto in grasso in questo latte dipende dalla gestione dell'operazione di affioramento, e non dalle caratteristiche compositive o dal conferimento del latte. Il caseificio A, per esempio, ha sempre eseguito una scrematura più spinta rispetto agli altri, ma questo è un comportamento abituale, indipendente dalla sperimentazione. Nello stesso caseificio, il latte conferito a temperatura più bassa è stato talvolta scremato troppo, quando le condizioni operative non erano ancora perfettamente a punto, nelle prime fasi della sperimentazione. Nel caseificio B, la scrematura è stata involontariamente troppo spinta nelle prove estive, ma ciò è avvenuto indipendentemente dal tipo di latte trattato. L'analisi di varianza ha permesso di individuare differenze significative anche fra i contenuti medi di caseine (Figura 4) nei latti lavorati nei caseifici A, B e C.

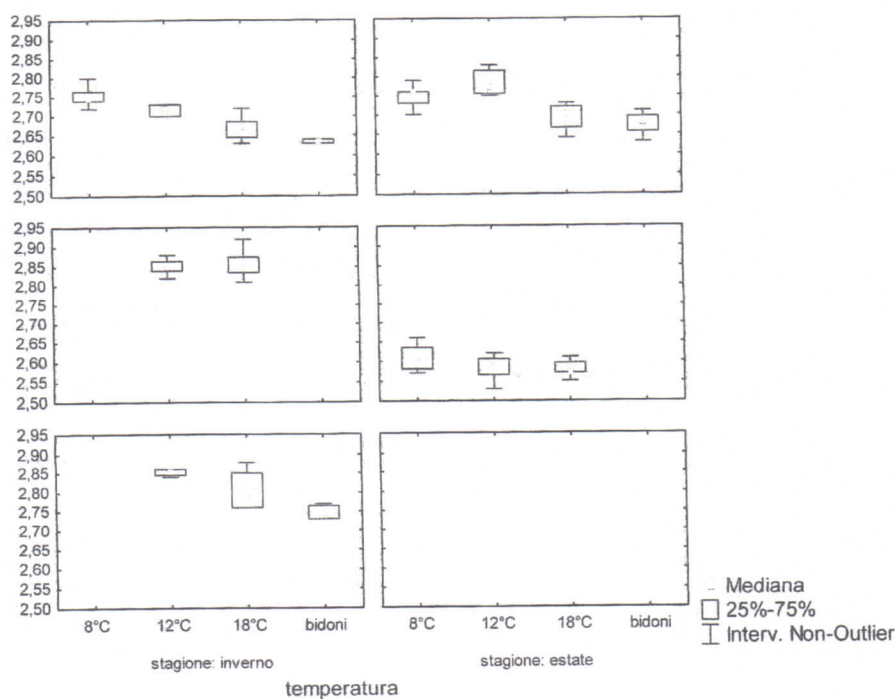


Figura 4. Distribuzione del contenuto in caseina nelle partite di latte in caldaia all'inizio della lavorazione: a sinistra i campioni della sperimentazione invernale, a destra quelli della sperimentazione estiva. In alto i dati del caseificio A, al centro quelli del caseificio B, in basso quelli del caseificio C. I grafici rappresentano la mediana (quadrato centrale), il 50% dei valori (all'interno del riquadro), l'intervallo complessivo dei valori osservati, esclusi gli outlier (barre verticali). Le temperature indicate (8, 12, 18°C) indicano rispettivamente le temperature impostate per i campioni sottoposti a refrigerazione spinta, a refrigerazione e a raffrescamento, non i valori effettivamente raggiunti, riportati in Tabella 1.

Capitolo 3 – Da latte a formaggio

Per quanto riguarda la stagionalità, nel caseificio B il latte estivo aveva un contenuto medio di caseina significativamente più basso rispetto a quello invernale. Una leggera differenza è stata osservata anche tra i due modelli di conferimento confrontati. Il contenuto di caseine nel latte conferito col sistema tradizionale sembra essere più alto rispetto a quello del latte refrigerato e conferito con un trasporto unico (Tabella 5). In nessun caso sono state osservate differenze fra i parametri lattodinamografici. L'unica differenza statisticamente significativa è stata osservata per il minor contenuto in cellule somatiche del latte in caldaia derivante dal sistema con unico conferimento di latte refrigerato, in confronto al conferimento doppio. Tale differenza è dovuta al mancato apporto di cellule somatiche con il latte intero della mungitura mattutina. Le cellule somatiche vengono infatti allontanate con l'affioramento e la scrematura del latte, e la scrematura anche solo parziale che si attua sul latte conferito in unica partita è sufficiente ad allontanarle. Le quantità presenti nelle partite confrontate, pur essendo differenti, erano comunque sempre basse e ben al di sotto dei limiti per considerare di bassa qualità il latte. Questa differenza potrebbe essere più rilevante in partite di latte contenenti elevate quantità di cellule somatiche.

CONCLUSIONI

Il conferimento del latte destinato alla produzione di Trentingrana può avvenire due volte al giorno, immediatamente dopo la mungitura, oppure una volta al giorno, in una massa unica, dopo che il latte della mungitura mattutina è stato refrigerato e conservato fino alla sua aggiunta al latte della mungitura serale. I due sistemi di gestione comportano qualche differenza nella composizione del latte e nella tecnologia di lavorazione, ma nel complesso tali differenze non sono maggiori di quelle che si osservano tra le tecnologie adottate nei diversi caseifici, o nel latte estivo rispetto a quello invernale. Il conferimento del latte una sola volta al giorno consente di lavorare il latte e di produrre Trentingrana, richiede però qualche adattamento della tecnologia di lavorazione. Il conferimento del latte in una massa unica, la sera, comporta un accorciamento dei tempi di affioramento per eseguire scrematura, l'allontanamento di una maggiore quantità di caseina, ma anche di batteri (si veda Poznanski *et al.*, presente volume, pag. 55) e di cellule somatiche.

BIBLIOGRAFIA

- Biggs, D.A. (1978). Instrumental infrared estimation of fat, protein and lactose in milk: a collaborative study. *J. Assoc. Anal. Chem.* 61, 1015-1021.
- Zannoni, M. e Annibaldi, S. (1981). Standardization of the renneting ability of milk by Formagraph. *Scienza e tecnica lattiero-casearia* 32, 79-94.