

PRIME INDAGINI SULLA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DEL COLOSTRO BOVINO

Preliminary quality assessment of bovine colostrum

Conte Francesca^{1*}, Fruci Rosario², Taranto Alessandro³

*Corresponding author. Tel: (+39) 090 3503767; Fax (+39) 090 3403942. E-mail: fconte@unime.it

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli Studi di Messina.

²Medico Veterinario, Libero professionista, Catanzaro.

³Medico Veterinario, Specialista in Igiene e Tecnologia del latte e derivati, Reggio Calabria, Italia.

ABSTRACT

Data on bovine colostrum quality are scarce or absent, although Commission Regulations No 1662/2006 and No 1663/2006 include colostrum in the context of chapters on milk. Thus the aim of the present work is to study some physical, chemical, hygiene and safety quality parameters of bovine colostrum samples collected from Sicily and Calabria dairy herds. Thirty individual samples were sampled after 2-3 days from partum.

The laboratory tests included: pH, fat (FT), total nitrogen (TN), lactose (LTS) and dry matter (NM) percentage (Lactostar) and somatic cell count (SCC) (DeLaval cell counter DCC). Bacterial counts included: standard plate count (SPC), total psychrophilic aerobic count (PAC), total, fecal coliforms by MPN (Most Probable Number), sulphite-reducing bacteria (SR). *Salmonella* spp. was determined. Bacteriological examinations were performed according to the American Public Health Association (APHA) methods, with some adjustments related to the requirements of the study. Statistical analysis of data was performed by Spearman's rank correlation coefficient.

The results showed a low variability of pH values and FT, TN and DM percentage between samples; whereas LTS trend was less noticeable. A significant negative correlation ($P < 0.01$) was observed between pH, TN and LTS amount. The correlation between LTS and TN contents was highly significant ($P < 0.001$). Highly significant and negative was the correlation ($P < 0.001$) between DM, NT and LTS content.

SPC mean values were 7.54×10^6 CFU/mL; PAC mean values were also high (3.3×10^6 CFU/mL). Acceptable values of coagulase positive staphylococci were showed; 3 *Staphylococcus aureus* and 1 *Staphylococcus epidermidis* strains was isolated. Coagulase negative staphylococci counts were low.

A high variability in the number of TC, as for FC was observed; bacterial loads were frequently fairly high. *Salmonella* spp. and SR bacteria were absent.

It was assumed that bacteria from samples had a prevailing environmental origin; colostrum was also subject to a fecal contamination, frequently found in samples.

The majority of samples had a high SCC, probably for a stress situation during cows birth.

Statistical analysis showed a highly significant correlation ($P < 0.001$) between SPC and PAC. Faulty samples conditions must lead to a great accuracy during controls of raw colostrum by the competent authorities.

The examined farms need some interventions, aimed at optimizing all aspects of management, in view of the improvement of product that is used both for calves feeding and human destination.

Keywords: Bovine colostrum, Quality, Control activity, Hygiene.

INTRODUZIONE

Negli ultimi anni il colostro bovino ha acquisito un certa popolarità, come prodotto destinato al consumo umano, in quanto esso sembra costituire un'ottima fonte di proteine bioattive con la potenzialità di inibire patogeni, batterici e virali, e di migliorare le condizioni dell'apparato gastroenterico, nonché le condizioni generali dell'organismo (Houser *et al.*, 2008).

Già da tempo è possibile reperire in commercio il colostro, puro o come ingrediente di altri prodotti in forma liofilizzata o liquida. È molto diffusa la vendita per via telematica di "integratori" a base di colostro bovino ed esistono anche prodotti a base di colostro di capra.

La commercializzazione di tali prodotti non può prescindere, ovviamente, da un attento controllo qualitativo della materia prima, dell'intera filiera produttiva, fino al prodotto finito, in fase di ven-

dita. Per tale ragione è necessario che le autorità competenti, per il controllo integrato di filiera, siano in possesso degli strumenti idonei all'esercizio di tale attività.

Ciò ha indotto all'emanazione del Regolamento (CE) n. 1662/2006 della Commissione. A questa disposizione è stato associato il Regolamento (CE) n. 1663/2006, riguardante la modifica dell'organizzazione di controlli ufficiali sui prodotti alimentari di origine animale.

Nel contesto del Regolamento n. 1662/2006 esso è considerato come un prodotto di origine animale che non rientra nella definizione di "latte crudo" del Regolamento (CE) n. 853/2004. Inoltre, il colostro "è prodotto in modo simile e si può ritenere che rappresenti, per la salute umana, un rischio simile al latte crudo. È quindi necessario introdurre norme d'igiene specifiche per la produzione di colostro".

I citati Regolamenti comunitari pongono l'accento anche sulla verifica della qualità del colostro bovino, in fase di produzione primaria, quale preminente obiettivo dell'autorità competente, al fine di garantire l'idoneità della materia prima e dei prodotti derivati.

Anche in fase di controllo ufficiale, il Regolamento (CE) 1663/2006 fornisce alcuni elementi per il controllo della conformità dei prodotti finiti.

Caratteristiche del colostro bovino

Il fluido di colore giallastro differisce dal latte per alcuni suoi componenti: è più ricco di proteine, anticorpi, fattori di crescita, vitamine e minerali. Oltre a costituire il mezzo per la trasmissione dell'immunità passiva al neonato, è utile alla sua protezione dall'azione di varie infezioni del tratto gastroenterico, migliora la sua crescita ed il suo sviluppo. Possiede un tenore più elevato in proteine e lipidi rispetto al latte; è caratterizzato da una cospicua percentuale in sodio e cloro, mentre ha una percentuale più ridotta in lattosio e potassio.

Nel contesto di una recente review, sono stati riportati i risultati relativi a composizione e qualità microbiologica di colostro prodotto in America. I valori medi percentuali dei campioni esaminati sono: grasso 6,70%; proteine 14,92%; lattosio 2,49%; solidi totali 27,64% e ceneri 0,05% (Heinrichs e Jones, 2011).

I fattori immunitari del colostro bovino garantiscono una notevole efficacia protettiva, vista la loro elevata concentrazione, che può essere fino a venti volte superiore rispetto a quella del colostro umano. Le immunoglobuline (Ig) rappresentano le proteine fondamentali per il colostro. La maggior parte di esse sono, inoltre, sintetizzate nell'intestino. La sintesi delle IgG1, pari all'85%, avviene essenzialmente nel siero; la sintesi delle IgG (24%), IgM (7%) e IgA (4%) si verifica per il 50% nel siero e per il 50% in mammella, come riscontrato da DyD Medicina Integrativa

(http://www.dydmedicinaintegrativa.it/pdf/Xeolint_xeoderm_FOLDER%20x%20mail.pdf).

Tra i fattori di crescita presenti nel colostro bovino si ricordano: fattori insulino-simili I e II (IGF-I ed IGF-II: Insulin-Like Growth Factors I and II), fattore epiteliale (EGF: Epithelial Growth Factor), fattore del fibroblasto (FGF: Fibroblast Growth Factor), e fattori trasformanti A & B (TGF: Transforming Growth Factors A & B).

L'assunzione di colostro contribuirebbe a migliorare lo stato di salute e di benessere nei soggetti sani e a coadiuvare la guarigione di soggetti affetti da patologie, debilitati o immuno-depressi (Sgroiforossi *et al.*, 2009).

Alcune evidenze cliniche riguardano, inoltre, l'efficacia del colostro in corso di patologie da *Shigella* sp., morbilli, diarree da Rotavirus, in adulti e soggetti in età infantile; il suo utilizzo è citato anche per regolarizzare la permeabilità intestinale, alterata a seguito di trattamenti a lungo termine con farmaci anti-infiammatori non steroidei. In tal caso si tratta di prodotto definito "iperimmune" (Kelly, 2003).

Anche in corso di Sindrome da Affaticamento Cronico (CFS), il colostro avrebbe una certa utilità. Nell'infezione Epstein-Barr virus (EBV) la somministrazione di colostro bovino può dare effetti positivi, sia per l'attività immuno-stimolante che per quella antivirale (Sgroiforossi *et al.*, 2009).

È stato anche ipotizzato il suo uso in relazione a patologie cardiovascolari. Infatti, il primo colostro bovino non contiene colesterolo e può essere utilizzato in soggetti con elevati livelli sierici di colesterolo e trigliceridi (Kehoe *et al.*, 2007).

Nonostante siano state documentate numerose proprietà benefiche, si ritiene di dovere rammentare la possibilità che il colostro rappresenti anche un veicolo di alcuni patogeni, importanti per la sanità animale e/o quella umana.

Secondo Heinrichs e Elizondo-Salazar (2009), diversi patogeni batterici possono veicolati essere presenti colostro e nel latte, a causa della trasmissione diretta da parte della ghiandola mammaria o per contaminazione successiva alla raccolta o a seguito della proliferazione batterica del prodotto mantenuto in modo inadeguato.

Tra i batteri contaminanti, gli autori hanno citato *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*, *Mycobacterium californicum*, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* ed altri.

Dopo quanto premesso, è anche utile precisare che i dati citati ed ulteriori riferimenti presenti in letteratura si riferiscono al prodotto destinato all'alimentazione animale.

Malgrado quanto indicato nel Regolamento n.1662/2006, ai fini del controllo del prodotto, in merito al riferimento a "norme nazionali relative alla carica batterica, alla conta delle cellule somatiche o ai residui di antibiotici in attesa dell'intro-

duzione di una normativa comunitaria specifica”, i parametri fisico-chimici ed igienico-sanitari del colostro destinato all'alimentazione umana non sembrano essere codificati da disposizioni nazionali. Ciò ha rappresentato la principale motivazione che ha guidato la presente indagine, effettuata in colostro bovino.

MATERIALI E METODI

Sono stati esaminati campioni di colostro derivanti da vacche lattifere, presenti in allevamenti a carattere intensivo e, in qualche caso, semi-intensivo, di Sicilia e Calabria.

I campioni, raccolti dopo 2-3 giorni dal parto da singoli animali, erano posti in contenitori sterili e trasportati, in regime di refrigerazione, presso il laboratorio. Sono stati esaminati 30 campioni.

Le determinazioni analitiche hanno riguardato: pH (metodo potenziometrico; pHmetro 330i/set, WTW, Germania), tenore percentuale di materia grassa (GRS), proteine totali (PRT), lattosio (LTS) e residuo secco magro (RSM) (apparato *Lactostar* (Funke Gerber, Germania). È stato effettuato, altresì, il conteggio delle cellule somatiche (CCS), con *DeLaval Cell Counter DCC* (De Laval Italia). Per le indagini microbiologiche, dopo l'allestimento delle diluizioni seriali in tubi con 9 mL di acqua peptonata tamponata sterile, è stato effettuato il conteggio dei seguenti gruppi batterici: flora aerobia, con incubazione a +30°C per 48 ore (FMT); flora psicrofila aerobia totale (PSI), con incubazione a +7°C per 10 giorni; coliformi totali e fecali, con metodo MPN (Most Probable Number-MPN). Sono stati applicati i metodi ufficiali di analisi APHA (American Public Health Association; 1992), eseguendo alcuni adattamenti, correlati alle esigenze dello studio. La numerazione di *Stafilococcus* spp. è stata effettuata mediante semina delle diluizioni per spatolamento in *Baird Parker Agar* (Oxoid), seguita da incubazione a +37°C per 24-48 ore. Si è proceduto alla conta delle colonie con aspetto tipico; da ciascuna piastra, esse erano prelevate in numero rappresentativo e seminate in slants di *Trypticase Soy Agar* (Oxoid). Dopo l'incubazione delle provette a +37°C per 24 ore, è stata effettuata l'identificazione di *Stafilococcus aureus* mediante il test STAPHYTEC PLUS (Oxoid), per la verifica della produzione di coagulasi, unitamente a test biochimici miniaturizzati (API Staph, Bio Merieux Italia).

La ricerca degli anaerobi solfito-riduttori è stata eseguita previo allestimento delle diluizioni seriali in provette contenenti 9 mL di brodo RCM (*Reinforced Clostrial Medium*, Oxoid) seguito da semina, mediante tecnica dell'agar germi, in SPS medium (*Sulphite Polymixin Sulfadiazine*, Oxoid); le piastre erano incubate in giare da anaerobiosi a +37°C per 48 ore; da tale valutazione sono stati esclusi i campioni prelevati in Calabria.

La ricerca di *Salmonella* spp è stata eseguita con metodi APHA; per l'arricchimento selettivo erano utilizzati brodo *Rappaport Vassiliadis* (Oxoid) e brodo *Selenite Cistina* (Oxoid), incubati a +37° e a +42°C, rispettivamente. Seguiva la semina in agar XLD (*Xilosio Lisina Desossicolato*, Oxoid) e l'incubazione a +35°-37°C per 24 ore.

Dopo l'osservazione dell'aspetto delle colonie tipiche in agar selettivo, erano, quindi, predisposti gli step successivi per l'identificazione degli eventuali ceppi di *Salmonella* spp.

I risultati ottenuti erano elaborati mediante la correlazione statistica non parametrica ρ (rho) di Spearman. Per ciò che concerne i parametri batteriologici, è stata determinata la correlazione tra SPC, PAC e CCS.

RISULTATI

Nelle Tabelle 1 e 2 sono riportati i valori medi, minimi e massimi dei parametri studiati nel colostro. Riguardo il pH, la variabilità dei valori tra i campioni non è stata ampia nel corso dell'indagine, mentre tale fenomeno è stato osservato per il tenore in GRS, PRT e RSM. I valori medi, minimi e massimi, per il LTS, oltre che variabili, erano alquanto contenuti.

La percentuale in RSM è sempre risultata più ridotta, rispetto a quanto segnalato in altri studi.

Per quanto concerne la situazione batteriologica dei campioni, la carica batterica a +30°C era abbastanza elevata in 7 campioni (10^7 UFC/mL), sebbene i valori medi fossero pari a $7,54 \times 10^6$ UFC/mL; i valori medi dei batteri psicrofili sono stati anch'essi elevati ($3,3 \times 10^6$ UFC/mL).

Gli stafilococchi coagulasi positivi si sono attestati entro valori tollerabili; in 3 campioni sono stati isolati 3 ceppi di *Staphylococcus aureus*, con valori molto contenuti; in 1 campione è stato isolato *Staphylococcus epidermidis*. I valori medi degli stafilococchi coagulasi negativi erano oltremodo ridotti ($3,94 \times 10^2$ UFC/mL).

È stata notata una notevole variabilità del numero dei coliformi totali, al pari dei coliformi fecali; non di rado, le cariche erano discretamente elevate. *Salmonella* spp. e batteri anaerobi solfito-riduttori sono risultati assenti. Nella maggioranza dei campioni i valori di cellule somatiche erano estremamente elevati.

Sotto il profilo statistico, è emersa una correlazione significativa ($P < 0,01$) e negativa, tra pH e tenore in PRT e LTS; non è stata osservata alcuna correlazione tra GRS, PRT e RSM.

Altamente significativa ($P < 0,001$), ma negativa, la correlazione tra RSM e tenore in PRT e LTS; altamente significativa ($P < 0,001$) è risultata la correlazione tra LTS e PRT.

La correlazione era altamente significativa ($P < 0,001$) tra carica batterica mesofila e batteri psicrofili. Non è emersa alcuna relazione statistica tra CCS e FMT.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I valori del pH colostrale, più ridotti, rispetto a quelli documentati per il latte, sono stati posti in relazione con l'elevato tenore in proteine, normalmente presente nel colostro ottenuto durante i primi 2-3 giorni dopo il parto. Com'è noto, nel latte, i gruppi acidi sono veicolati per lo più dalle caseine; tale assetto sarebbe da ritenersi valido, quindi, anche per i campioni di colostro.

Ciò ha trovato conferma nei risultati dell'analisi statistica, per effetto della correlazione tra pH e tenore in PRT e LTS. La correlazione tra pH e LTS è facilmente comprensibile se si considera che, quale disaccaride fermentescibile, produce gruppi acidi con conseguente riduzione dei valori di pH del prodotto.

Le medie riferite al tenore in GRS e PRT, inoltre, sono state pressoché sovrapponibili alle indicazioni per il colostro prelevato in Pennsylvania (Heinrichs e Jones, 2011). Le basse percentuali in LTS sono state ricondotte allo stress fisico degli animali che, ripercuotendosi sulla funzionalità secretoria della mammella, può avere esercitato una certa influenza sulla riduzione del contenuto del disaccaride.

A pari del lattosio, anche la sintesi delle sostanze azotate totali avviene nell'epitelio ghiandolare mammario; pertanto, una modificazione funzionale della mammella può ripercuotersi sulla quota di tali componenti.

Inoltre, le percentuali medie in PRT erano per lo più sovrapponibili ai valori indicati da Montuoro (2005/2006); al contrario, il tenore in GRS è stato di gran lunga superiore in tutti campioni, rispetto a quando indicato dall'autore.

Gli elevati livelli di PRT totali sono stati, altresì, ricondotti al forte incremento delle immunoglobuline nel colostro.

La correlazione tra il RSM e il tenore in PRT e LTS era in connessione con l'influenza esercitata da tali componenti sui valori della sostanza secca del colostro.

Comunque, non è stato agevole un confronto, immediato e diretto, tra le percentuali dei componenti presi in esame per i diversi campioni; ciò è stato ricondotto alle differenze correlate alla razza degli animali, al diversificato management aziendale, al momento del prelievo e ad ulteriori fattori intrinseci ed estrinseci.

I valori massimi e minimi di FMT si sono allineati con i risultati ottenuti da Heinrichs e Jones (2011); detti risultati concordavano, in parte, anche con quanto indicato da Sgoifo Rossi *et al.* (2009). Gli elevati valori medi dei batteri psicofili hanno fatto riflettere sul potenziale alterante di tali batteri, a seguito di un'imperfetta conservazione refrigerata del prodotto; ciò costituirebbe un elemento di rilevante importanza qualora il colostro dovesse essere sottoposto a congelamento, come previsto dal Regolamento (CE) n. 1662/2006;

il suo successivo scongelamento deve, quindi, prevedere un'attenzione particolare, al fine di non provocarne un detrimento qualitativo. Inoltre, si rammenta che tra gli psicofili sono da annoverare alcuni patogeni; nel caso di un prodotto con cariche elevate, esso potrebbe essere ritenuto potenzialmente dannoso, se utilizzato crudo.

La ridotta presenza degli stafilococchi coagulasi positivi potrebbe essere correlata all'attività difensiva del colostro, riconosciuta anche da Kleinsmith (<http://www.healthyhabitsusa.com/pdfs/colostrum.pdf>).

L'osservazione di cariche discretamente elevate per coliformi totali e fecali ha fatto desumere che i campioni abbiano subito un'inevitabile contaminazione ambientale, ma che siano stati soggetti anche ad una contaminazione di origine fecale, frequentemente riscontrata tra i campioni. La carente applicazione delle buone pratiche di produzione può essere chiamata in causa per giustificare tale dato di fatto.

Gli elevati indici dei batteri a +30°C, dei coliformi totali e fecali si sono discostati da quanto segnalato da Catellani *et al.* (2012) per il colostro di bufala; infatti, gli indici medi riportati dagli autori erano pari a $1,4 \times 10^4$ UFC/mL per la FMT; inoltre, i CT si aggiravano intorno a valori medi di $2,3 \times 10^2$ UFC/mL, con cariche di CF di $3,4 \times 10$ UFC/mL.

L'assenza di *Salmonella* spp. e di anaerobi solfito-riduttori nei campioni della presente ricerca ha fatto escludere un eventuale rischio, legato alla presenza di potenziali patogeni e/o di contaminanti ambientali sporigeni, che usualmente risultano molto diffusi negli allevamenti.

I livelli di CCS, comuni alla maggioranza dei campioni esaminati, erano per lo più assimilabili a quelli indicati da Sgoifo Rossi *et al.* (2009). La causa di un elevato CCS può essere rappresentata dallo stress indotto dal parto, quale evento che potenzia la suscettibilità alle infezioni delle mammelle, in bovine il cui parto può essere stato difficoltoso, anche in situazioni non particolarmente a rischio.

La correlazione statistica tra FMT e PSI è stata facilmente comprensibile in quanto i due gruppi batterici hanno avuto, verosimilmente, una derivazione pressoché sovrapponibile.

La mancata correlazione tra i valori dei batteri mesofili e il CCS, segnalata in letteratura da altri autori (Wray e Callow, 1974), potrebbe essere giustificata dalle differenti caratteristiche della materia prima, correlabili all'origine del colostro.

Il riscontro di assetti microbiologici negativi, emersi nel corso del presente studio, debbono indurre a un maggior rigore, in fase di controllo della materia prima, da parte delle autorità competenti.

Pertanto, il prelievo del colostro, la sua manipolazione ed il mantenimento necessiterebbero di una particolare cura, sia per il miglioramento della

qualità del prodotto destinato all'alimentazione dei vitelli quanto per il prodotto ad uso umano. Un colostro di ottima qualità deve essere raccolto in condizioni molto rigorose, secondo Kleinsmith (<http://www.healthyhabitsusa.com/pdfs/colustrum.pdf>); tale asserzione appare ovviamente condivisibile.

Il trattamento di pastorizzazione, applicato secondo i parametri citati nel Regolamento (CE) n. 1662/2006, è in grado di eliminare numerosi patogeni, come anche indicato da Heinrichs e Elizondo-Salazar (2009); ciò non esclude, ovviamente, un'assoluta ineccepibilità igienico-sanitaria del colostro crudo.

Sulla base dei pertinenti dati bibliografici citati in precedenza, in merito alla pastorizzazione del colostro, non è da trascurare l'effetto di denaturazione delle immunoglobuline che eserciterebbero le alte temperature, qualora venissero applicati i trattamenti previsti dal suddetto regolamento, con notevole danno sugli effetti benefici del prodotto finito.

I parametri di composizione centesimale del presente studio possono rappresentare un primo riferimento, di cui fruire ai fini del controllo qualitativo del prodotto bovino da destinare al consumo umano, data la carenza di dati in tal senso.

Ulteriori approfondimenti saranno di notevole ausilio per arricchire la casistica e fornire utili elementi per il controllo integrato della "filiera colostro".

Alla luce dei risultati ottenuti, sarebbe necessaria una specifica formazione dei produttori, al fine di ottimizzare il management aziendale, con specifici interventi per gli animali, prima e dopo il parto.

Sarà necessaria, altresì, l'emanazione di indirizzi normativi, concernenti la composizione centesimale e i criteri igienico-sanitari per il controllo del colostro bovino da destinare al consumo umano.

Tali indicazioni dovrebbero essere fornite celermente, vista l'ampia diffusione, specie per via telematica, di prodotti nutraceutici a base di colostro, per i quali gli effetti benefici elencati per i prodotti riguardano implicitamente soggetti adulti, bambini, anziani e sportivi.

Per potenziare l'accettabilità di tali prodotti, con particolare riferimento ai *functional foods* innovativi, tra i quali il colostro ed i prodotti dei quali esso può costituire un ingrediente, è necessario un grosso *input* da parte degli organi legislativi, accademici e commerciali.

BIBLIOGRAFIA

1. A.P.H.A. (American Public Health Association). Standard methods for the examination of dairy products, 16th ed., 1992, Washington, U.S.A.
2. Catellani P., Alberghini L., Giaccone V. 2012. Profilo microbiologico del colostro di bufala ad uso alimentare umano: primi riscontri. *Ital. J. Food Safety* 1:77.
3. DyD Medicina Integrativa. In website: http://www.dydmedicinaintegrativa.it/pdf/Xeolint_xeoderm_FOLDER%20x%20mail.pdf
4. Heinrichs J. e Elizondo-Salazar J. 2009. Pasteurizing colostrum: a method to help reduce failure of passive immunoglobulin transfer in dairy calves. In website: <http://www.das.psu.edu/researchextension/dairy/nutrition/pdf/heinrichs-colostrum-pasteurization-review-2009.pdf>, pp 1-5.
5. Heinrichs J. e Jones C. 2011. Composition and Hygiene of Colostrum on Modern Pennsylvania Dairy Farms. Reviewed by: Sandy Costello and Virginia Ishler, Penn State Dairy and Animal Science (DAS), 11-171:1-6.
6. Houser B.A., Donaldson S.C., Kehoe S.I., Heinrichs A.J., Jayarao B.M. 2008. A survey of bacteriological quality and the occurrence of *Salmonella* in raw bovine colostrum. *Foodborne Pathog. Dis.* 5:853-858.
7. Kehoe S.I., Jayarao B.M., Heinrichs A.J. 2007. A survey of bovine colostrum composition and colostrum management practices on Pennsylvania dairy farms. *J. Dairy Science* 90:4108-4116.
8. Kelly, G.S. 2003. Bovine Colostrums: a review of clinical uses. *Altern. Med. Rev.* 8:378-394.
9. Kleinsmith A. Scientific and medical research related to bovine colostrum. Its relationship and use in the treatment of disease in humans selected published abstracts. True bovine colostrum for the practitioner. In website: <http://www.healthyhabitsusa.com/pdfs/colustrum.pdf>
10. Montuoro G.L. Valutazioni analitiche, gestionali e legislative nella filiera del latte alimentare. Tesi di dottorato, Anno Accademico 2005/2006, Università degli Studi Perugia, Facoltà di Agraria. In website: http://amsdot-torato.cib.unibo.it/528/1/Montuoro_Gianluca_tesi.pdf
11. Regolamento (CE) n. 853/2004 della commissione del 29 aprile 2004 che stabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, L 139 del 30.04.2004.
12. Regolamento (CE) n. 1662/2006 della commissione del 6 novembre 2006 recante modifica del regolamento (CE) n. 853/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, L 320 del 18.11.2006.
13. Regolamento (CE) n. 1663/2006 della commissione del 6 novembre 2006 recante modifica del regolamento (CE) n. 854/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce norme specifiche per l'organizzazione di con-

trolli ufficiali sui prodotti di origine animale. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, L 320 del 18.11.2006.*

14. Sgoifo Rossi C.A., Biancardi M., Vandone M., Campagnoli A., Pozzi S., Innocenti M., Vandoni S., Savoini G., Dell'orto V. 2009. Linea

vacca-vitello. Tra parto facile e parto assistito. *IZ tecnica* 8:32-37.

15. Wray, C. e Callow, R.J. 1974. Studies on the survival of *Salmonella dublin*, *S. typhimurium* and *E. coli* in stored bovine colostrums. *Vet. Rec.* 94:407-412.

Tabella 1. Valori medi, minimi e massimi dei parametri fisico-chimici dei campioni di colostro.

Parametri	Media	Minimo	Massimo	±d.s.
pH	6,087	5,03	6,55	2,13
GRS (%)	7,50	2,55	16,09	4,43
PRT (%)	12,67	8,85	21,85	5,70
LTS (%)	2,011	1,46	3,19	0,90
RSM (%)	7,16	4,9	12,05	3,18

Legenda: GRS (Materia grassa); PRT (Proteine totali); LTS (Lattosio); RSM (Residuo Secco Magro).

Tabella 2. Valori medi, minimi e massimi dei parametri igienico – sanitari dei campioni di colostro.

Criterio	PCA	PSI	BP (+)	BP (-)	COLT	COLF	CCS
	UFC/mL				MPN/mL		cell/mL
Media	7,54x10 ⁶	3,3x10 ⁶	6,72x10 ²	3,94x10 ²	520,4	219,5	3.000
MIN	2,7x10 ²	10	10	10	0	0	907
MAX	7x10 ⁷	4x10 ⁷	1,5x10 ⁴	2,2x10 ³	>1100	>1100	3.723.000
±d.s.	1,63	1,70	0,77	0,88	342	254	0,79

Legenda: PCA (flora aerobia totale a +30°C); PSI (flora psicrofila aerobia totale); BP(+) (stafilococchi coagulasi positivi); BP(-) (stafilococchi coagulasi negativi); COLT (coliformi totali); COLF (coliformi fecali); CCS (Conteggio Cellule Somatiche).