

DOI: 10.4081/ija.2015.694

**Applicazione, efficacia, impatto economico dei Criteri di Gestione Obbligatoria
“benessere animale” (Atto C18) e “benessere dei vitelli” (Atto C16): risultati di campo
dalla rete nazionale di monitoraggio aziendale MO.NA.CO.**

**Marisanna Speroni,¹ Sara Carè,¹ Roberto Fucella,¹ Luisa De Matteis,¹ Chiara Spelta,¹ Fabio Abeni,¹ Francesca Petrera,¹ Antonio Bruni,¹ Luigi Degano,¹ Maurizio Capelletti,¹ Alessandra Gubbiotti,¹ Aldo Dal Prà,¹ Giovanni Cabassi,¹ Lamberto Borrelli,¹
Lucia Sepe,² Salvatore Claps,² Domenico Rufrano,² Emilio Sabia,² Paolo Bazzoffi³**

¹CREA-FLC Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca per le produzioni foraggere e lattiero casearie, Lodi

²CREA-ZOE Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Unità di ricerca per la zootecnia estensiva, Bella (PZ)

³CREA-ABP, Centro di Ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Firenze, Italia

Riassunto

Il presente report è il risultato del monitoraggio riguardante le modalità di adempimento, l'efficacia e l'impatto economico della condizionalità in materia di Benessere Animale realizzato nell'ambito del progetto MO.NA.CO. Le modalità di rispetto dei Criteri di Gestione Obbligatorie nel campo del benessere animale sono state valutate in due allevamenti bovini da latte con sede in Lombardia di proprietà di CRA-FLC e in una azienda ovicaprina con sede a Bella (Potenza) di proprietà di CRA-ZOE. La valutazione dell'efficacia è stata valutata mediante indicatori della corretta gestione della stabulazione (lesioni corporee, pulizia del mantello) e alimentare (condizioni corporee). Nei vitelli sono stati anche rilevati indicatori comportamentali ed è stata verificata l'efficacia della prescrizione relativa alla somministrazione del colostro al vitello neonato misurando il contenuto di immunoglobuline G nel siero ematico quale indicatore di immunità passiva.

La valutazione dell'impatto economico è stato studiato negli allevamenti bovini, dove sono stati individuati gli interventi da effettuare al fine di mantenere e migliorare il benessere

degli animali. Sono stati analizzati i costi di tali miglioramenti ed è stato simulato l'impatto economico del sostegno potenzialmente proveniente dalla Misura 215.

Introduzione

Il benessere, inteso come capacità di rispondere all'ambiente, è una caratteristica individuale che appartiene al singolo animale piuttosto che qualcosa che l'Uomo fornisce all'animale (Broom, 1991) Tuttavia, in condizioni di allevamento, molti fattori controllati dall'Uomo possono influenzare il livello di benessere animale (genetica, alimentazione, stabulazione, relazione, cura). È in questi termini che le norme europee e nazionali prescrivono standard minimi per la tutela del benessere animale. Nel 2003, ai sensi del regolamento (CE) n. 1782/2003, le norme che riguardano il benessere animale sono diventate criteri di gestione obbligatori (CGO) che devono essere rispettati da tutti gli agricoltori che ricevono pagamenti diretti. I CGO si riferiscono a salute animale e vegetale, ambiente e benessere degli animali e sono obblighi già indicati dalla normativa (direttive e regolamenti UE). I CGO sono definiti dagli "Atti" e dalle "Norme" presenti negli allegati III e IV del Reg. CE 1782/2003 (sostituiti dagli allegati II e III del regolamento CE 73/09).

L'Atto C18 che definisce il criterio "protezione degli animali negli allevamenti", fa riferimento alla direttiva 98/58/CE e riguarda tutte le aziende con qualsiasi tipologia di animale allevata o custodita per la produzione di derrate alimentari, lana, pellicce o altri scopi agricoli.

Gli allevamenti bovini da latte devono soddisfare anche i criteri definiti dall'atto C16 che riguarda le "norme minime per la protezione dei vitelli" e fa riferimento alla direttiva 119/2008/CE. Dal 2005, con il regolamento (CE) n. 1698/2005, il benessere animale è diventato parte di una politica di miglioramento volontario nei programmi di sviluppo rurale. Da allora gli Stati membri hanno potuto includere una misura dedicata al benessere a quelle che già avevano accesso a finanziamenti per lo sviluppo rurale. Nel periodo 2007-2013, la Misura 215 "Pagamenti per il Benessere Animale" è stata inclusa nei Programmi di Sviluppo Rurale (PSR) nei seguenti Stati Membri: Austria, Estonia, Finlandia, Germania, Ungheria, Italia, Slovenia, Spagna e Gran Bretagna. In Italia la Misura 215 è stata implementata nelle seguenti regioni: Campania, Emilia Romagna, Liguria, Piemonte, Toscana, Umbria, Valle d'Aosta e Veneto. Per accedere alla Misura 215, gli allevatori devono implementare tecniche in grado di migliorare il benessere portandolo a un livello maggiore di quello ottenibile con le

prescrizioni minime previste dalla legislazione esistente e oggetto di condizionalità (buone pratiche zootecniche); quindi, l'azienda, per accedere agli aiuti della Misura, deve dimostrare di mettere in atto pratiche per il rispetto del benessere basate, oltre che sulle prescrizioni minime della condizionalità, su ulteriori criteri consolidati dalla ricerca e dalla sperimentazione e assunti come pratiche di base nei PSR.

Protezione degli animali in allevamento

In Italia, la protezione dei bovini adulti e degli ovicaprini è da ricondurre alle norme generali di riferimento presenti nel decreto D.lgs. 146/2001 che recepisce la direttiva 98/58/CE. In accordo con tali norme:

- devono essere adottate misure adeguate per garantire il benessere agli animali perché non vengano loro provocati dolore, sofferenze o lesioni inutili;
- gli operatori addetti alla cura e gestione degli animali devono frequentare obbligatoriamente corsi di qualificazione in materia di etologia animale applicata, fisiologia, zootecnia e giurisprudenza;
- gli animali devono essere accuditi da un numero sufficiente di addetti;
- tutti gli animali devono essere ispezionati almeno una volta al giorno;
- gli ambienti devono essere illuminati adeguatamente per consentire l'ispezione degli animali a intervalli sufficienti al fine di evitare loro sofferenze;
- gli animali malati o feriti devono ricevere immediatamente un trattamento appropriato e dove necessario devono essere isolati in appositi locali con lettieri asciutti e confortevoli;
- il detentore degli animali tiene un registro dei trattamenti terapeutici effettuati;
- gli animali devono poter disporre di uno spazio adeguato alle esigenze fisiologiche ed etologiche;
- i locali di stabulazione devono essere costruiti e mantenuti in modo che non vi siano spigoli taglienti o sporgenze tali da provocare lesioni agli animali;
- la circolazione dell'aria, la quantità di polvere, la temperatura, l'umidità relativa dell'aria e le concentrazioni di gas devono essere mantenute entro limiti non dannosi per gli animali;
- agli animali custoditi al di fuori dei fabbricati deve essere fornito un riparo adeguato dalle intemperie;
- ogni impianto automatico o meccanico indispensabile per la salute ed il benessere degli animali deve essere ispezionato almeno una volta al giorno;

- agli animali deve essere fornita un'alimentazione sana adatta alla loro età e specie e in quantità sufficiente a mantenerli in buona salute e a soddisfare le loro esigenze nutrizionali;
- tutti gli animali devono avere accesso a un'appropriata quantità di acqua, di qualità adeguata;
- è vietato il taglio di code per i bovini se non a fini terapeutici certificati. La cauterizzazione dell'abbozzo corneale è ammessa al di sotto delle tre settimane di vita.

Protezione dei vitelli

L'allevamento del vitello trova la sua normativa specifica nel D.lgs. 126/2011 che recepisce la direttiva 119/2008/CE. La normativa prevede che i vitelli fino all'ottava settimana di età possano essere tenuti in recinti individuali purché siano previste pareti divisorie traforate che consentano un contatto visivo e tattile tra i vitelli. Soltanto per i recinti individuali destinati a isolare gli animali malati è possibile avere muri compatti. La larghezza del recinto individuale deve essere almeno pari all'altezza al garrese del vitello, misurata quando l'animale è in posizione eretta, e la lunghezza deve essere almeno pari alla lunghezza del vitello, misurata dalla punta del naso all'estremità caudale della tuberosità ischiatica e moltiplicata per 1,1.

Dopo l'ottava settimana di età sono vietati i recinti individuali (tranne che in caso di malattia) per rispettare la natura gregaria dei bovini; per i vitelli allevati in gruppo, lo spazio libero disponibile deve essere pari ad almeno 1,5 metri quadrati per ogni vitello di peso vivo inferiore a 150 chilogrammi, ad almeno 1,7 metri quadrati per ogni vitello di peso vivo pari o superiore a 150 chilogrammi, ma inferiore a 220 chilogrammi e ad almeno 1,8 metri quadrati per ogni vitello di peso vivo pari o superiore a 220 chilogrammi. Tali norme non si applicano alle aziende con meno di 6 vitelli e ai vitelli mantenuti presso la madre ai fini dell'allattamento.

Ulteriori specifiche relative alle condizioni di allevamento dei vitelli sono definite in un allegato che può essere modificato, ove sia necessario, al fine di tenere conto dei progressi scientifici in materia. In particolare, l'allegato al decreto prescrive che:

- i materiali utilizzati per la costruzione dei locali di stabulazione e, in particolare, dei recinti e delle attrezzature con i quali i vitelli possono venire a contatto non devono essere nocivi per i vitelli e devono poter essere accuratamente puliti e disinfettati;
- l'installazione delle apparecchiature e dei circuiti elettrici deve essere conforme alla regolamentazione nazionale in vigore volta ad evitare qualsiasi scossa elettrica;

- l'isolamento termico, il riscaldamento e la ventilazione devono consentire di mantenere entro limiti non dannosi per i vitelli la circolazione dell'aria, la quantità di polvere, la temperatura, l'umidità relativa dell'aria e le concentrazioni di gas;
- gli impianti automatici o meccanici indispensabili per la salute e il benessere dei vitelli deve essere ispezionato almeno una volta al giorno; occorre prendere le misure adeguate per salvaguardare la salute e il benessere dei vitelli in caso di guasto, ricorrendo a sistemi sostitutivi o a metodi alternativi; nel caso di impianti di ventilazione artificiale, la norma prevede l'installazione di un sistema di allarme che segnali i guasti all'allevatore. Il sistema di allarme deve essere verificato regolarmente;
- i vitelli non devono restare continuamente al buio; è opportuno prevedere, una illuminazione adeguata naturale o artificiale che, in quest'ultimo caso, dovrà essere almeno equivalente alla durata di illuminazione naturale normalmente disponibile tra le ore 9.00 e le ore 17.00. Dovrà inoltre essere disponibile un'illuminazione adeguata (fissa o mobile) di intensità sufficiente per consentire di controllare i vitelli in qualsiasi momento;
- i vitelli allevati in locali di stabulazione devono essere controllati dal proprietario e dalla persona responsabile almeno due volte al giorno e quelli allevati all'esterno almeno una volta al giorno;
- i locali di stabulazione devono essere costruiti in modo da consentire ad ogni vitello di coricarsi, giacere, alzarsi ed accudire a se stesso senza difficoltà;
- i vitelli non debbono essere legati, ad eccezione di quelli stabulati in gruppo che possono essere legati per un periodo massimo di un'ora al momento dell'alimentazione;
- la stalla, i recinti, le attrezzature e gli utensili devono essere puliti e disinfetti regolarmente in modo da prevenire infezioni incrociate o lo sviluppo di organismi infettivi;
- i pavimenti devono essere non sdruciolevoli e senza asperità per evitare lesioni o sofferenza ai vitelli in piedi o coricati; devono essere adeguati alle dimensioni e al peso dei vitelli e costituire una superficie rigida, piana e stabile. La zona in cui si coricano i vitelli deve essere confortevole, pulita, asciutta e non dannosa per i vitelli. Per tutti i vitelli di età inferiore a due settimane deve essere prevista una lettiera adeguata;
- deve essere somministrata un'alimentazione adeguata ad età, peso e conforme alle esigenze comportamentali; gli alimenti devono avere un tenore di ferro sufficiente per raggiungere un tasso di emoglobina di almeno 4,5 mm/litro: una dose giornaliera di alimenti fibrosi deve essere somministrata ad ogni vitello dopo la seconda settimana di

- età e il quantitativo deve essere portato da 50 a 250 grammi al giorno per i vitelli di età compresa fra le 8 e le 20 settimane. Ai vitelli non deve essere messa la museruola;
- i vitelli devono essere nutriti almeno due volte al giorno. Se i vitelli sono stabulati in gruppo e non sono alimentati *ad libitum* o mediante un sistema automatico di alimentazione, ciascun vitello deve avere accesso agli alimenti contemporaneamente agli altri vitelli del gruppo;
 - a partire dalla seconda settimana di età devono disporre di acqua fresca oppure poter soddisfare il proprio fabbisogno in liquidi bevendo altre bevande;
 - le attrezzature per la somministrazione di mangimi e di acqua devono essere concepite, costruite, installate e mantenute in modo da ridurre al minimo le possibilità di contaminazione degli alimenti o dell'acqua destinati ai vitelli;
 - ogni vitello deve ricevere colostro bovino quanto prima possibile dopo la nascita e comunque entro le prime sei ore di vita.
-

Somministrazione del colostro

Tra le prescrizioni sopra descritte, una particolarmente critica da attuare e verificare è la somministrazione corretta e tempestiva del colostro al vitello neonato.

Il vitello, alla nascita, ha un sistema immunitario immaturo che reagisce lentamente alle infezioni e che quindi lo rende maggiormente esposto ai patogeni. Inoltre, alla nascita il vitello si trova privo degli anticorpi materni che durante la gestazione non possono attraversare la barriera della placenta di tipo sindesmocoriale, impermeabile alle grosse molecole.

La prima protezione immunitaria è data dalle immunoglobuline (Ig) che il neonato assume nelle prime ore di vita tramite il colostro prodotto dalla madre. Una parte di queste immunoglobuline, una volta assorbite attraverso il piccolo intestino, fornisce una protezione verso le patologie sistemiche. Un'altra parte d'immunoglobuline agisce nell'intestino dove può neutralizzare i patogeni e prevenire lo sviluppo di diarrea. Oltre agli anticorpi, tramite il colostro il vitello assume anche i linfociti materni che, attraversata la mucosa intestinale, raggiungono i diversi tessuti e stimolano lo sviluppo immunitario.

Il colostro contiene anche transferrina e lattoferrina che riducono la crescita batterica legandosi al ferro che altrimenti sarebbe usato dai batteri. Il colostro ha una notevole importanza anche per il suo apporto calorico: il contenuto di grassi del colostro permette al vitello di riscaldarsi e mantenere una temperatura corporea sufficiente per sopravvivere. Spesso la mortalità nelle prime ventiquattro ore di vita dei vitelli neonati è legata

all'imaturità del sistema di termoregolazione corporea. Il colostro contiene differenti tipi di immunoglobuline: G, A e M. Nel considerare la qualità del colostro si prende in esame il contenuto di immunoglobuline di tipo G (IgG) data la loro maggiore presenza fin dal primo giorno successivo al parto. Viceversa le IgA e le IgM sono più presenti nel latte, assicurando la protezione locale intestinale. Un buon livello di immunità passiva si ottiene somministrando colostro di buona qualità, nella giusta quantità, ed entro poche ore dalla nascita. La qualità del colostro prodotto varia da bovina a bovina e dipende dall'ordine di parto, dalla stagione e dal tempo intercorso tra il parto e la prima mungitura (Maunsell, 2014). A causa della larga variabilità, un fattore chiave per garantire al vitello un buon trasferimento di immunità passiva è l'utilizzo in azienda di strumenti per valutare la qualità del colostro: colostrometro oppure rifrattometro ottico o digitale.

Per massimizzare il trasferimento degli anticorpi, la madre dovrebbe essere munta presto dopo il parto; infatti, a ogni ora che trascorre dal parto, le IgG nel colostro diminuiscono del 3,7% (Morin *et al.*, 2010). Quindi, passate 6 ore dal parto, le IgG nel colostro non ancora munto diminuiscono del 22,4%. Per questi motivi si consiglia di non aspettare l'orario routinario della mungitura, ma di mungere e somministrare il colostro quanto prima possibile. Infatti, il vitello dovrebbe assumere il colostro entro le 6 ore dalla nascita, poiché la permeabilità dell'intestino alle IgG diminuisce con il passare delle ore (Godden *et al.*, 2008). Nella realtà, i tempi di somministrazione del primo colostro variano notevolmente tra le aziende ma anche all'interno della stessa azienda in funzione dell'ora della nascita e della organizzazione del lavoro. È noto che in alcune aziende, a causa della scarsità numerica o della poca professionalità del personale addetto, i vitelli che nascono in determinate ore della giornata possono avere la prima somministrazione ben oltre le 6 ore dalla nascita.

Generalmente, si può considerare buono il trasferimento di immunità passiva al vitello neonato, se la concentrazione serica di IgG raggiunge un livello tra 10-15 mg/ml ed ottimo se la concentrazione è maggiore di 15 mg/ml. La concentrazione serica nell'intervallo di 5-10 mg/ml indica un parziale fallimento del trasferimento dell'immunità passiva, mentre un valore della concentrazione serica inferiore a 5 mg/ml è indicativo di un fallimento completo del trasferimento dell'immunità passiva (Furman-Fratczak, 2011). Il trasferimento passivo delle immunoglobuline colostrali nel vitello può essere influenzato oltre che da intervallo di tempo nascita/colostratura, volume di colostro somministrato, qualità del colostro, anche da disturbi metabolici del vitello (acidosi metabolica e respiratoria) in seguito a parto prolungato che, probabilmente, riducono la capacità di ingerire una quantità adeguata di colostro (Weaver *et*

al., 2000). Un'insufficiente assunzione di IgG tramite il colostro predispone alla "Sindrome da fallito trasferimento passivo colostrale" (FTP) che ha come possibili conseguenze: maggiore suscettibilità ai patogeni, lenta crescita, minore produzione e minore numero di lattazioni.

La misura della concentrazione sierica di IgG nel vitello può essere determinata in laboratorio mediante Elisa, RID (Radial Immuno Diffusion), elettroforesi delle proteine del siero o indirettamente misurando le proteine sieriche totali. A livello aziendale una valutazione può essere fatta con il rifrattometro. La valutazione delle IgG nel vitello può essere effettuata anche in campo mediante test rapidi.

La valutazione del benessere animale e i parametri indicatori di benessere animale

La norma prescrive requisiti minimi in termini gestionali e strutturali, ma i reali effetti dell'allevamento sul benessere animale possono essere dedotti solo attraverso misure dirette sull'animale che indichino lo stato di salute, la possibilità di esprimere il comportamento specie-specifico, il soddisfacimento dei bisogni fondamentali. Tali indicatori diretti sono comportamentali, fisiologici, sanitari/patologici e produttivi e sono alla base della moderna concezione di misura del benessere animale perché indicano le reazioni degli animali all'ambiente in cui sono allevati. Monitorare l'efficacia e l'impatto economico di norme di protezione degli animali in allevamento richiede però anche il ricorso a indicatori indiretti che fanno riferimento alle norme e caratterizzano l'ambiente in cui vivono gli animali. Rientrano in questa categoria misure relative a strutture e gestione.

Attualmente, a livello europeo, l'approccio di riferimento per la valutazione del benessere animale è quello emerso come risultato del progetto Welfare Quality®. I protocolli Welfare Quality® si basano sul soddisfacimento di 4 principi fondamentali di benessere: buona alimentazione, buona stabulazione, buon stato sanitario e comportamento adeguato. Nell'ambito di questi 4 principi sono stati individuati 12 criteri di valutazione che sono funzionali a rispondere alle domande di seguito esposte (a-d).

a) Gli animali sono adeguatamente alimentati e provvisti di acqua di bevanda? I seguenti criteri sono stati individuati definiti per valutare questo ambito:

1. Assenza di fame prolungata
2. Assenza di sete prolungata

La fame può derivare da malnutrizione, denutrizione o da entrambe. Fame e sete sono un problema di benessere animale perché causano stress e se prolungate o gravi possono

indurre debilitazione, perdita delle condizioni corporee, immunosoppressione, malattia e morte. Inoltre, la fame prolungata può influenzare il comportamento inducendo stereotipie in allevamento e comportamenti aggressivi. La sete prolungata oltre a disidratazione induce riduzione di assunzione di cibo e quanto ne consegue.

b) Gli animali sono adeguatamente alloggiati?

Tre criteri sono stati individuati per rispondere a questa domanda:

3. Comfort del riposo
4. Comfort termico
5. Facilità di movimento

La mancanza di comfort negli ambienti di stabulazione riduce il tempo di riposo. La riduzione del comfort può essere causata da eccessiva densità degli animali o strutture e pavimentazioni inadeguate. In queste condizioni possono aumentare anche i rischi di lesioni. Anche la pulizia dell'ambiente di stabulazione ha una importante implicazione per salute e benessere. Mantenere un ambiente pulito diminuisce il numero di batteri e parassiti cui sono esposti gli animali ed il loro sistema immunitario deve far fronte.

Condizioni che espongono gli animali a temperature esterne al range di termoneutralità favoriscono stress termici che possono avere serie ripercussioni sulla salute ed il benessere. Il range di comfort termico varia con la specie e la resistenza agli stress termici dipende da molti fattori, anche individuali. I segni della risposta allo stress da caldo o da freddo iniziano spesso con un cambiamento di comportamento e poi con segni fisici come la variazione della frequenza degli atti respiratori, della temperatura rettale. La risposta adattativa che gli animali mettono in atto è più o meno efficace a seconda dell'intensità e delle condizioni dello stress. In genere, l'esposizione a temperature eccessive o troppo basse per periodi prolungati provoca un peggioramento dello stato di benessere dell'animale.

La libertà di muoversi per avvicinarsi a una risorsa, allontanarsi da un pericolo od una situazione non piacevole, pulirsi, sdraiarsi, alzarsi ecc. è un altro requisito importante per il mantenimento di adeguate funzioni corporea ed emozionali.

c) gli animali sono in buona salute?

I seguenti tre criteri sono stati individuati nell'ambito di questo principio:

6. Assenza di lesioni
7. Assenza di malattie
8. Assenza di dolore causato da procedure gestionali.

Le lesioni sono un problema di benessere animale perché causano dolore acuto o cronico. Gli arti e i piedi sono le parti del corpo più frequentemente lesionate negli animali in allevamento; le lesioni corporee possono interferire con il normale comportamento, la capacità di movimento e la capacità di alimentarsi. Le ferite possono inoltre diventare infette e poi compromettere la salute dell'intero organismo.

L'assenza di malattia è un requisito di base per il benessere. Le malattie causano dolore e interferiscono con il normale comportamento. Le malattie croniche possono avere effetti debilitanti e possono essere causa di morte.

d) il comportamento degli animali riflette uno stato emozionale ottimale?

I criteri individuati per rispondere a questa domanda sono:

9. Espressione del comportamento sociale
10. Espressione di altri comportamenti
11. Buona relazione uomo-animale
12. Stato emozionale positive

L'espressione inappropriata del comportamento sociale è un problema di benessere per gli animali come ad esempio i bovini che sono animali sociali, fortemente motivati a mantenere un contatto con i conspecifici e a sincronizzare le attività di riposo ed alimentazione. In alcune specie, le interazioni sociali positive, come il leccare, hanno un effetto migliorativo sul benessere perché suscitano risposte fisiologiche considerate piacevoli e riducono gli effetti negativi di eventi stressanti. Le interazioni sociali negative, come l'aggressività, causano paura e stress e lo stress prolungato può indurre calo delle difese immunitarie, diminuzione dell'assunzione di cibo e di conseguenza del tasso di crescita.

Una relazione uomo-animale non adeguata induce paura verso gli operatori e gli altri esseri umani. La paura degli esseri umani può avere un effetto acuto o cronico e può causare anche lesioni negli animali che cercano di scappare. La paura prolungata può portare a un aumento di ansia, apatia e all'espressione di comportamenti anomali e dannosi.

Per alcune specie e categorie il progetto Welfare Quality® ha prodotto dettagliati e completi protocolli che traducono i 12 criteri in un numero variabile di misurazioni da effettuare a livello aziendale; tali misure vengono poi integrate per attribuire un punteggio complessivo a ciascun criterio, i punteggi attribuiti ai 12 criteri vengono integrati per formulare un punteggio per ciascun principio e i 4 punteggi ai principi vengono combinati per definire il punteggio globale a livello di allevamento o di unità d'allevamento. L'applicazione di questi protocolli

richiede una specifica formazione. Per altre categorie sono stati adattati i protocolli fatti per categorie simili (ad esempio per i vitelli negli allevamenti da latte è stato in gran parte utilizzato il protocollo pensato per i vitelli da carne; Winckler *et al.*, 2009); per altre specie, ad esempio le capre, un successivo progetto di ricerca, proseguendo sulla traccia Welfare Quality®, sta mettendo a punto protocolli specifici (Battini *et al.*, 2014).

Nell'ambito del progetto MO.NA.CO, si sono adottate due diverse tecniche di valutazione del benessere animale a livello aziendale. Per monitorare l'efficacia di singoli aspetti di attuazione delle norme sono stati rilevati, in modo ripetuto nel tempo, indicatori diretti della risposta individuale alle condizioni di allevamento. Per questo tipo di valutazione, quando possibile, ci siamo ispirati ed abbiamo fatto riferimento all'approccio Welfare Quality®, relativamente ai principi ed ai criteri di valutazione.

Ai fini della stima del differenziale di competitività, è stata fatta una "fotografia" in uno specifico momento, applicando, *una tantum*, un metodo di valutazione complessiva dell'allevamento che integra il rilievo di alcuni indicatori diretti in una valutazione principalmente basata su indicatori indiretti (strutture e gestione). Si tratta del metodo IBA che verrà descritto nella sezione Materiali e Metodi di questo report.

Il progetto MO.NA.CO.

Il presente report è il risultato del monitoraggio riguardante l'efficacia, le modalità di attuazione e l'impatto economico della condizionalità in materia di Benessere Animale realizzato nell'ambito del progetto MO.NA.CO. Il monitoraggio relativo all'Atto C18 è stato condotto in due allevamenti di bovini da latte di proprietà di CREA-FLC, con sede in Lombardia e in una azienda ovicaprina di proprietà di CREA-ZOE con sede a Bella, Potenza. Il monitoraggio relativo all'Atto C16 è stato condotto nei due allevamenti bovini. L'impatto economico è stato stimato per gli allevamenti bovini: sono stati individuati gli interventi da effettuare al fine di mantenere e migliorare il benessere degli animali. Sono stati analizzati i costi di tali miglioramenti ed è stato simulato il sostegno potenzialmente proveniente dalla Misura 215.

Materiali e Metodi

Siti di monitoraggio

Il monitoraggio è stato condotto in due allevamenti bovini e un allevamento ovicaprino appartenenti alla rete delle aziende CREA.

Cascina Baroncina

L'azienda Cascina Baroncina, di proprietà del CREA, è situata (45°19'N, 9°03'E) nella pianura padana, a circa 2 km dalla città di Lodi ed ha una estensione di 45 ettari. L'attività prevalente è la zootecnia da latte. In media, sono presenti in allevamento circa 130 bovine Frisone: 70 giovani animali e 60 bovine in produzione; l'azienda produce mediamente circa 600.000 kg l'anno. La dimensione aziendale e la consistenza dell'allevamento sono inferiori rispetto a quelle medie degli allevamenti di Frisone Italiana delle province di Lodi e Milano. Nel 2009 l'azienda si è classificata come la migliore tra quelle delle province di Lodi e Milano in quanto a produttività misurata mediante un indice composito adottato dall'APA di Milano e Lodi per valutare il progresso tecnico negli allevamenti da latte; tale indice è costituito da diversi parametri che, assieme, caratterizzano gli aspetti produttivi, riproduttivi, morfologici, genetici e di management e, quindi, l'eccellenza del livello raggiunto.

Anche nel 2013, l'azienda si è classificata al primo posto per produzione media per vacca (13.030 kg di latte, 432 kg di proteina) nell'ambito degli allevamenti delle province di Milano e Lodi.

Azienda Porcellasco

L'azienda Porcellasco, di proprietà del CREA, è situata nel comune di Cremona a circa 6 km dal centro cittadino (45°10'N, 10°04'E); si estende per 82 ettari. Il terreno, pianeggiante, è di medio impasto e molto fertile. L'attività prevalente è l'allevamento bovino per la produzione di latte. Le colture principali sono erba medica da utilizzare come fieno e mais da insilare; l'allevamento produce, mediamente, circa 630.000 kg di latte l'anno; mediamente, ogni anno, vengono allevate 80 vacche e 75 animali da rimonta; il numero di vacche mediamente in produzione è vicino alla media nazionale ma inferiore alla media regionale e provinciale degli allevamenti di Frisone Italiana controllati. La produzione media di latte è stata nel 2013 di 8725 kg/vacca, leggermente inferiore alla produzione media rilevata per le vacche di razza frisone Italiana controllate nella provincia di Cremona.

Azienda Bella

L'azienda Bella fa parte dell'Unità di ricerca per la Zootecnia Estensiva di Bella (CREA-ZOE), è collocata nell'Ovest-Nord-Ovest della Basilicata (40°42'N, 15°32'E) in località Bella Scalo, una zona sub pianeggiante valliva a ridosso della fumara di Platano, nella valle del Marmo-Platano, a circa 360 m s.l.m.

L'azienda alleva capre e pecore da latte di numerose razze con sistema semiestensivo e alimentazione al pascolo, occupandosi, fra l'altro, di mantenimento di razze autoctone del Mezzogiorno e a rischio di estinzione. La consistenza del gregge in esame è di 240 ovini e 460 caprini. La dimensione dell'azienda oggetto di monitoraggio si colloca decisamente al di sopra dell'attuale consistenza media degli allevamenti lucani (33 capi per azienda caprina e 71 per azienda ovina - ISTAT, 2012), ed è stata proposta per effettuare una prima valutazione degli effetti della norma.

Oggetto e modalità del monitoraggio

Modalità di adempimento

- Modalità di somministrazione del colostro nei vitelli: è stato raccolto il colostro della prima mungitura di un campione rappresentativo (98 campioni) delle bovine che hanno partorito; la qualità del colostro è stata stimata mediante misura della densità relativa con colostrometro, misura dell'indice rifrattometrico con rifrattometro, analisi del contenuto di proteine totale ed elettroforesi delle siero proteine.
- Il contenuto di proteine dei campioni di colostro è stato analizzato mediante spettrofotometro per l'analisi nell'infrarosso con trasformata di Fourier (Milkoscan FT2, Foss Italia). La determinazione del contenuto di IgG è stata fatta su siero di colostro ottenuto trattando 40-50 ml di colostro con quantità di caglio variabili tra 200 e 300 µl per ottenere la coagulazione e separazione del siero; la coagulazione è stata favorita mantenendo i campioni in bagno termostatico a 37°C; una volta formato, il coagulo è stato rotto finemente ed il campione è stato di nuovo messo a bagno termostatico a 37°C per favorire l'espulsione del siero; il siero è stato quindi recuperato per filtrazione ed analizzato per il contenuto proteico utilizzando un analizzatore automatico per la chimica clinica (ILAB, Aries, Instrumentation Laboratory, USA). Le sieroproteine sono state separate con sistema automatico per l'elettroforesi su gel di agarosio (Hydrasis, Sebia Italia), utilizzando kit per lo standard delle sieroproteine ematiche (Hydragel30, Sebia Italia). I gel sono stati letti per densitometria ed interpretati da un software dedicato (Phoresis, Sebia Italia).

- Sono stati registrati la data e l'orario di parto, la quantità somministrata e l'orario di somministrazione ai vitelli.
- Modalità di stabulazione: per i vitelli sono state rilevate le modalità di stabulazione prima e dopo le otto settimane; per gli ovicapri, sono state rilevate le modalità di stabulazione nel periodo di permanenza in stalla.
- Modalità di alimentazione: per i vitelli sono state rilevate le razioni e le modalità di somministrazione degli alimenti liquidi e solidi alle diverse età; per gli ovicapri sono state rilevate le modalità di alimentazione nel periodo di permanenza in stalla.

Parametri di benessere studiati e misurati

Sono stati rilevate le seguenti misure:

- a) Contenuto di IgG nel siero ematico dei vitelli come indicatore dell'efficacia di una corretta somministrazione del colostro. Un campione rappresentativo di vitelli (60 vitelli), il giorno dopo il parto, è stato sottoposto a prelievo ematico ai fini della determinazione del contenuto serico di IgG: per questi vitelli si è inoltre registrato il numero di poppate assunte prima del prelievo. Il contenuto di IgG è stato determinato con sistema automatico per l'elettroforesi su gel di agarosio (Hydrasis, Sebia Italia), utilizzando un kit per lo standard delle sieroproteine ematiche (Hydragel30, Sebia Italia). I gel sono stati letti per densitometria e interpretati da un software dedicato (Phoresis, Sebia Italia).
- b) Presenza di lesioni in vitelli e capri come indicatore di mantenimento in buona salute e in stato di comfort.
 - Nel caso dei vitelli si è fatto riferimento al protocollo Welfare Quality® per vitelli da carne (Welfare Quality® Consortium, 2009).
 - Per il metodo utilizzato con le capre si veda la descrizione dettagliata in Sepe *et al.* (2015).
- c) Temperatura rettale nei vitelli quale indicatore dello stato di salute.
- d) Pulizia del mantello nei vitelli e nei capri come indicatore del livello di comfort e pulizia delle strutture di stabulazione.
 - Nel caso dei vitelli è stato osservato il grado di pulizia della regione ano-genitale, dell'area piede-garretto, dell'area della coscia, attribuendo a ciascuna area un punteggio su scala che va da 0 a 2 con un intervallo di 0,5. Per attribuire i punteggi alle singole aree ci si riferisce al seguente un criterio:

- 0 Nessun grado di sporcizia;
- 0.5 Tracce di sporco di ridotte dimensioni;
- 1 Sporcizia estesa che rappresenta meno del 25% della zona considerata;
- 1.5 Sporcizia estesa a più del 25% della zona considerata;
- 2 Sporcizia estesa a più del 50% della zona considerata.

Sulla base del valore medio ottenuto, ogni singolo vitello viene attribuito ad una delle seguenti classi:

pulito 0-0,5

0,5<sporco<2

molto sporco=2.

- per il metodo utilizzato con le capre si veda la descrizione dettagliata in Sepe *et al.* (2015).
- e) Condizioni corporee (BCS) nei vitelli e nei caprini quale indicatore dello stato nutritivo. Il BCS è un metodo che si basa sull'apprezzamento visivo e in alcuni casi tattile del grado di copertura della struttura ossea.
- Nel caso dei vitelli è stato osservato il livello di copertura dei processi spinosi, dei processi trasversi e dell'area pelvica e la profondità del vuoto del fianco. A ciascuna area è stato attribuito un punteggio su una scala da 0 a 5. Il valore medio esprime il punteggio di condizioni corporee.
 - Per il metodo utilizzato con le capre si veda la descrizione dettagliata in Sepe *et al.* (2015).
- f) Tempi di riposo ed attività nei vitelli; sono state condotte osservazioni del comportamento di gruppo sia su vitelli alloggiati in gabbie individuali (prima di 8 settimane di età) sia in box multipli (dopo 8 settimane di età). Un'osservazione preliminare è servita a definire l'etogramma (elenco categorie comportamentali da registrare); le sessioni di osservazioni sono state condotte con la tecnica del campionamento a scansione: per quattro ore giornaliere (due ore mattutine e due ore pomeridiana) ad intervalli di 15 minuti è stato registrato il numero di animali impegnati in uno dei comportamenti individuati dall'etogramma.

Differenziale di competitività

Ai fini della valutazione del differenziale di competitività, negli allevamenti bovini, sono stati rilevati:

- Livello di benessere animale a livello aziendale;
- Tempi di lavoro espressamente necessario per mantenere o migliorare il benessere animale;
- I costi per mantenere o adeguare le strutture di stabulazione;
- I costi per consumo di materiale;
- I costi per consulenze e servizi.

Sono stati stimati i potenziali maggiori ricavi che conseguirebbero ad interventi finalizzati al mantenimento e miglioramento del benessere animale e i potenziali introiti da misure di sostegno specifiche (Misura 215 del PSR). Per rilevare il benessere animale a livello aziendale è stato adottato il sistema IBA, acronimo che sta ad indicare “Indice di Benessere Allevamento”; IBA è uno strumento messo a punto dal CRPA di Reggio Emilia, in collaborazione con il Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare (DIPROVAL) dell’Università di Bologna e con il Dipartimento di Ingegneria Agraria e Forestale (DIAF) dell’Università di Firenze. Obiettivo del metodo IBA è individuare le carenze nella gestione e nelle strutture d’allevamento e valorizzare gli aspetti più qualificanti nei confronti del benessere animale. Il metodo IBA utilizzato negli allevamenti bovini da latte si basa, da una parte, su parametri tecnici consolidati, messi a punto da ricerca, sperimentazione ed esperienza di allevatori, veterinari e tecnici, e, dall’altra, sulla legislazione vigente, ossia sulle norme specifiche per il benessere dei vitelli e sulla normativa generale per la protezione degli animali negli allevamenti per le altre categorie bovine: vacche e bovini oltre 6 mesi di età.

I parametri considerati dal metodo IBA per l’attribuzione dei punteggi che esprimono il livello di benessere a livello aziendale sono: i principali dati produttivi, riproduttivi e gestionali, il controllo di impianti, il personale di stalla (numero addetti, qualifica, corsi di addestramento e formazione), le analisi periodiche dell’acqua di bevanda, la frequenza di pulizia della mangiatoia, il tempo massimo di permanenza delle bovine in zona di attesa, le strutture per il parto e per l’isolamento, la quantità media di lettine distribuita in zona di riposo alle vacche e la frequenza di asportazione delle deiezioni da corsie e/o cuccette; l’indice di densità, dato dal rapporto fra la superficie coperta dell’edificio e il peso vivo totale degli animali presenti al suo interno, il tipo di tetto (numero di falde, presenza di isolamento e cupolini), l’indice di ventilazione, dato dal rapporto fra la superficie reale di ventilazione e quella teorica calcolata in base ai capi presenti, la distanza fra gli edifici, le correnti d’aria fredda e l’irraggiamento solare sugli animali, il livello di illuminazione artificiale; il numero di posti in zona di riposo, la superficie di stabulazione, le caratteristiche delle zone di riposo e

di alimentazione, il tipo e il numero di abbeveratoi, lo spazio alla mangiatoia per ogni capo, le caratteristiche delle zone di esercizio.

Il sistema di valutazione IBA attribuisce un indice di benessere a ciascun'azienda valutata; il valore dell'indice colloca l'azienda in uno dei 6 livelli prestabiliti:

- Pessimo (non soddisfa i requisiti minimi)
- Basso
- Sufficiente
- Discreto
- Buono
- Molto buono

La classificazione dell'azienda può essere però condizionata dalla presenza di non conformità accertate per il settore vitelli. Le non conformità per i vitelli sono state suddivise in due gruppi, il secondo dei quali prevede non conformità "gravi", che determinano l'automatica modifica della classificazione IBA, indipendentemente dal punteggio ottenuto. Sono state valutate non gravi quelle non conformità che, in base a quanto specificato dalla norma, lasciano maggiori dubbi di interpretazione o che sono più difficili da verificare durante il sopralluogo aziendale.

La Misura 215 è finalizzata alla diffusione di tecniche d'allevamento che favoriscono il benessere animale a un livello più alto rispetto alle normali buone pratiche zootecniche (BPZ). Con buone pratiche zootecniche si intendono le prescrizioni minime della condizionalità. L'azienda, per poter accedere agli aiuti della Misura, deve dimostrare di rispettare ulteriori standard minimi assunti come pratiche di base nel PSR, in quanto consolidati dalla ricerca scientifica e dalla sperimentazione.

L'impatto economico dei pagamenti per il benessere animale nel quadro del piano di sviluppo rurale (Misura 215) nelle aziende agricole Porcellasco e Baroncina è stata simulata perché al momento del monitoraggio questo provvedimento non è vigente in Lombardia; la simulazione è stata fatta con riferimento alle norme applicate in una regione vicina e simile, l'Emilia-Romagna. Ogni richiedente, per aderire alla Misura 215, deve individuare il livello di partenza dei propri allevamenti, definito come «valutazione preventiva del livello di benessere». Per il comparto bovino da latte ciò è attuato mediante il calcolo dell'Indice di Benessere dell'Allevamento (IBA); come già ricordato, il valore dell'indice è espresso in 6 livelli, dalla classe 1 (azienda non conforme ai requisiti minimi di benessere) alla classe 6 (azienda con livello ottimo di benessere). Per il rispetto delle buone pratiche zootecniche l'azienda deve raggiungere almeno la classe 3 «azienda con un livello sufficiente di

benessere» del sistema IBA; l'eventuale presenza di non conformità rispetto alle normali buone pratiche zootecniche deve essere risolta nei tempi e nei modi stabiliti dal programma operativo della Misura 215 (comunque precedentemente alla prima domanda di pagamento). Il pagamento si basa sul numero di animali (U.B.A., Unità Bestiame Adulto) posto sotto impegno per un periodo di 5 anni.

Il miglioramento del benessere degli animali ha un impatto positivo sulla redditività complessiva delle aziende agricole nel medio-lungo termine. È stato stimato che gli interventi di miglioramento portano a un aumento della produzione di latte e alla riduzione dei costi di produzione, dovuti principalmente a minori costi sanitari, risultato del miglioramento dello stato di salute della bovina; la valutazione di tali benefici è stata effettuata secondo la letteratura scientifica e tecnica (Bach *et al.*, 2008; Krawczel *et al.*, 2008; Nishida *et al.*, 2004, Speroni e Federici, 2006).

La valutazione economica costi/benefici degli interventi finalizzati al mantenimento o miglioramento del benessere animale è stata fatta utilizzando lo strumento del valore attuale netto (VAN); questo rappresenta la sommatoria attualizzata dei futuri flussi di cassa positivi e negativi generati dal progetto, al netto del costo dell'investimento. In pratica, esso rappresenta l'ammontare della ricchezza generata dall'intervento di progetto, riferita al momento zero, cioè al momento dell'ipotetico investimento. Un VAN positivo indica la validità dell'intervento, perché i ricavi futuri derivanti dall'investimento superano l'ammontare dell'investimento stesso e delle eventuali nuove spese. Ovviamente, i ricavi possono essere rappresentati anche da mancati esborsi, per economie di processo e/o riduzione dei costi di produzione.

Il tasso di attualizzazione, cioè il tasso necessario per scontare al momento zero gli importi futuri, dovrebbe fare riferimento al costo medio del capitale o al tasso di un investimento in BOT di analoga durata; spesso si fa riferimento a tassi ufficiali disponibili per investimenti a lungo termine (Eurirs), aumentati del costo bancario (spread); per il monitoraggio MO.NA.CO. è stato adottato un tasso del 4,5% per gli investimenti con durata stimata di 15 anni.

Risultati

Modalità di adempimento

Modalità di somministrazione del colostro nei vitelli

Qualità del colostro

Il monitoraggio sulla qualità del colostro aveva il duplice scopo di:

- Valutare la fattibilità della stima della qualità a livello aziendale, poiché nonostante sia nota l'importanza di dare colostro di buona qualità, pochi allevatori sono attrezzati per fare una misurazione immediata;
- Avere una conoscenza dei valori medi di qualità del colostro e della loro variabilità.

A tal fine, tra il 20 novembre 2012 e il 24 marzo 2014 sono stati prelevati 98 campioni di colostro di prima mungitura (Tabella 1) registrando data del parto, data dell'inseminazione, data della messa in asciutta, numero di lattazioni della bovina.

Tabella 1. Composizione media (deviazione standard) dei campioni di colostro bovino.

Numero bovine campionate azienda Porcellasco	66
Numero bovine campionate azienda Cascina Baroncina	33
Grasso, g/100 ml	8,08 (3,53)
Proteine, g/100 ml	15,26 (4,26)
Lattosio, g/100 ml	5,38 (0,75)
Caseina, g/100 ml	6,42 (3,12)

Elettroforesi delle sieroproteine

Ottantasei campioni di colostro sono stati trattati con caglio per estrarre le sieroproteine da sottoporre ad elettroforesi. Il contenuto medio di IgG nel siero di colostro è risultato 85,5 g/l (deviazione standard =28,5 g/l).

Colostrometro

Ottantacinque campioni sono stati valutati utilizzando i colostrometri già presenti in azienda al momento del monitoraggio (Tabella 2).

Tabella 2. Medie valore di gravità specifica (GS).

Aziende	Bovine	Anzianità di parto	GS (ds)	
Porcellasco	52	Primipare	29	1052,59 (11,72)
		Pluripare	23	1059,30 (11,51)
		Totale	52	1055,56 (11,99)
Baroncina	33	Primipare	11	1049,55 (13,14)
		Pluripare	22	1058,80 (12,70)
		Totale	33	1055,71 (13,40)
Totale	85	Primipare	39	1051,75 (12,03)
		Pluripare	46	1059,06 (11,97)
		Totale	85	1055,62 (12,48)

Il colostrometro è reperibile su mercato ad un costo variabile tra 15 e 30 €. Il colostrometro è un semplice strumento costituito da un densimetro caratterizzato da una scala graduata e colorata in modo diverso in corrispondenza delle soglie di densità relativa o gravità specifica (GS) che indicano il grado di qualità del colostro (Figura 1). I colostrometri in commercio sono provvisti di apposito cilindro da 250 ml che viene riempito di colostro e nel quale successivamente viene immerso il densimetro. Per la immediata stima della qualità del colostro si osserva in corrispondenza di quale colore della scala graduata il colostrometro incontra la superficie superiore del campione di colostro. Se galleggia a livello del colore verde significa che il campione è molto denso e si tratta di un campione di colostro di qualità eccellente.

La corrispondenza tra differenti aree della scala graduata e valore di GS è stabilito sulla base della seguente relazione misurata da Fleenor e Stott (1980) tra GS e globuline del colostro:

$GS < 1035 = \text{globuline} < 21,8 \text{ g/l} = \text{zona rossa} = \text{qualità insufficiente}$

$1035 \leq GS \leq 1046 = 21,8 \text{ g/l} \leq \text{globuline} \leq 49,82 \text{ g/l} = \text{zona verde chiaro} = \text{qualità moderata}$

$GS > 1046 = \text{globuline} > 49,82 \text{ g/l} = \text{zona verde brillante} = \text{qualità ottima.}$



Figura 1. Colostometro.

L'uso del colostometro permette di stimare la concentrazione di IgG; la GS è infatti correlata al contenuto di solidi totali che sono in gran parte rappresentati da proteine; gran parte delle proteine del colostro sono costituite da globuline e soprattutto da IgG (Mechor *et al.*, 1992). Poiché la temperatura influenza la densità, la misurazione dovrebbe essere effettuata a una temperatura del colostro di 20°C. In alternativa, il dato ottenuto dalla misurazione deve essere aggiustato in base alla temperatura del colostro verificata prima di procedere alla misurazione (Mechor *et al.*, 1992).

La Tabella 3 ed i Grafici 1 e 2 mostrano che la maggior parte dei campioni raccolti era di eccellente qualità sia tra quelli provenienti da vacche pluripare sia da quelli provenienti da primipare; come ci si attendeva, le primipare, in totale, hanno prodotto una maggiore proporzione di colostro di media e scarsa qualità rispetto alle vacche pluripare.

Tabella 3. Frequenza per classe di gravità specifica (GS) dei campioni di colostro analizzati.

Aziende	Classe di GS	Primipare	Pluripare	Totale
Porcellasco	Eccellente	24	21	45
	Media	0	1	1
	Insufficiente	5	1	6
	Totale	29	23	52
Baroncina	Eccellente	7	20	27
	Media	2	1	3
	Insufficiente	2	1	3
	Totale	11	22	33

Grafico 1. Proporzioni percentuali di colostri di differente qualità stimata con colostrometro nell'azienda Porcellasco.

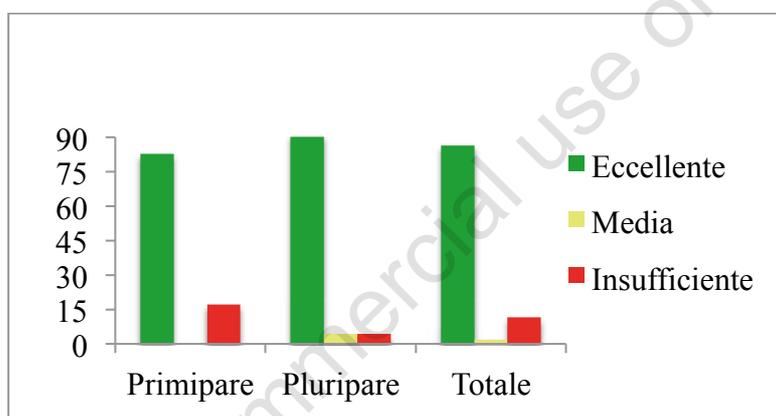
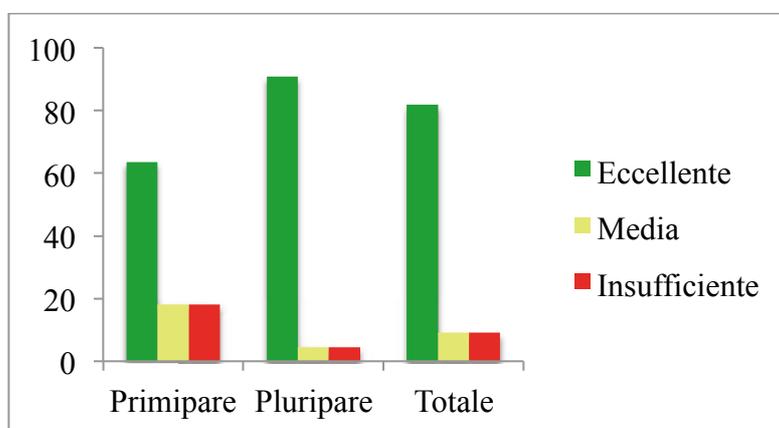
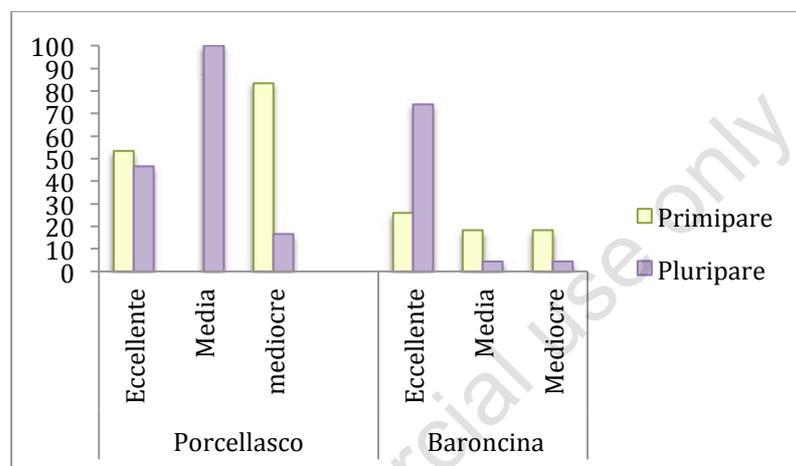


Grafico 2. Proporzioni di colostri di differente qualità stimata con colostrometro prodotti nell'azienda Cascina Baroncina.



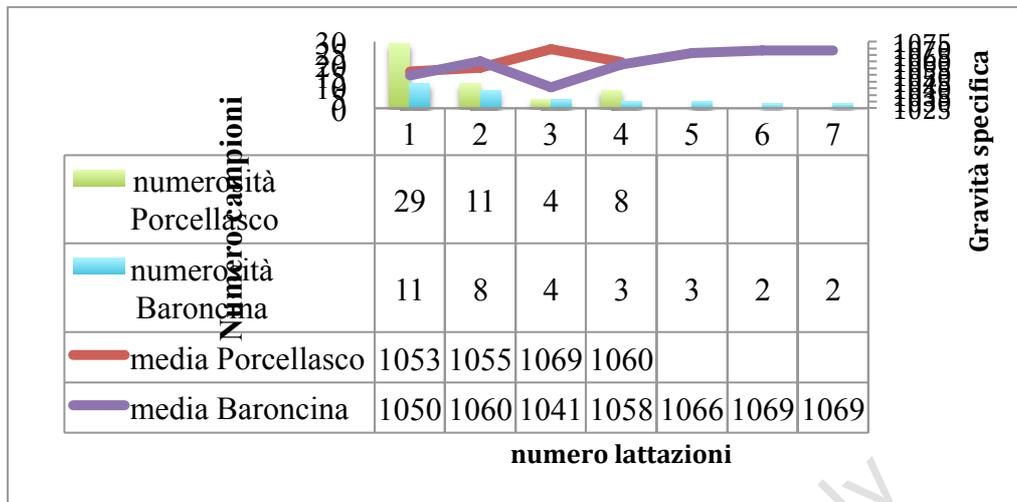
Il Grafico 3 mostra che nell'azienda Porcellasco, diversamente da quanto ci si attendeva, il colostro eccellente è stato prodotto quasi in egual misura da vacche pluripare e primipare; in Cascina Baroncina invece la maggior quota di colostro di eccellente qualità proviene da vacche pluripare.

Grafico 3. Proporzioni di primipare e pluripare che hanno prodotto colostro di differente qualità stimata con colostrometro.



Il Grafico 4 mostra come è variata la qualità del colostro, misurata con il densimetro, con il procedere dell'anzianità delle bovine. Trattandosi di un monitoraggio e quindi di campionamenti rappresentativi di ciò che stava avvenendo nelle aziende osservate, non di dati ottenuti da un disegno sperimentale, considerata la ridotta numerosità di alcune classi di anzianità di lattazione, si deve fare molta attenzione nell'inferire /generalizzare questo dato.

Grafico 4. Andamento della qualità al progredire dell'anzianità.



Il coefficiente di correlazione dei valori di GS con il contenuto di IgG nel colostro determinato mediante elettroforesi delle sieroproteine è risultato pari a 0,65 ($P < 0,0001$).

Rifrattometro

A seguito dell'acquisizione di un rifrattometro ottico, 74 campioni di colostro sono stati sottoposti ad analisi rifrattometrica. I rifrattometri ottici adatti hanno un costo che varia tra i 40 ed gli 80 €. Il rifrattometro misura la rifrazione della luce in una soluzione liquida che è influenzata dal contenuto di solidi totali presenti nel liquido (Figura 2).



Figura 2. Rifrattometro.

Si pone una goccia del campione sul prisma; viene misurata la quantità di luce rifratta. Si legge immediatamente il risultato sulla scala che è espressa come indice rifrattometrico. L'indice rifrattometrico può essere trasformato in Brix (Morris *et al.*, 2012) che esprime la concentrazione percentuale del contenuto solido solubile in un campione. Nella pratica, si considera che un valore di Brix pari al 22% sia equivalente alla concentrazione di IgG di 50g/L, livello minimo per un colostro di qualità (Bielmann *et al.*, 2010).

In Tabella 4 si riportano i valori medi rilevati di indice rifrattometrico e la relativa trasformazione in Brix; i valori medi sono risultati maggiori o uguali al valore minimo di riferimento; il valore medio più basso è stato riscontrato per le primipare dell'azienda Porcellasco.

Tabella 4. Medie indice di rifrazione e di Brix dei campioni di colostro.

Aziende	n	Anzianità di parto	n	Media indice di rifrazione nD (ds)	Media Brix % (ds)
Porcellasco	45	Primipare	21	1,340 (0,001)	21,90 (4,64)
		Pluripare	24	1,341 (0,002)	25,39 (5,35)
		Totale	45	1,340 (0,002)	23,76 (5,28)
Baroncina	29	Primipare	10	1,340 (0,002)	24,05 (6,54)
		Pluripare	19	1,340 (0,002)	23,78 (4,91)
		Totale	29	1,340 (0,002)	23,87 (5,41)
Totale	74	Primipare	31	1,340 (0,002)	22,59 (5,31)
		Pluripare	43	1,340 (0,002)	24,34 (5,58)
		Totale	74	1,340 (0,002)	23,80 (5,29)

La Tabella 5 mostra la distribuzione di frequenza nelle classi di qualità misurate in Brix; i Grafici 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12 mostrano lo stesso dato espresso percentualmente sul totale.

Tabella 5. Frequenza per classe di qualità espressa in Brix dei campioni di colostro raccolti.

Aziende	Brix	Primipare	Pluripare	Totale
Porcellasco	<22%	9	6	15
	≥22%	12	18	30
	Totale	21	24	45
Baroncina	<22%	3	7	10
	≥22%	7	12	19
	Totale	10	19	29

Grafico 5. Distribuzione colostro di buona qualità ($\geq 22\%$ Brix) nell'azienda Porcellasco.

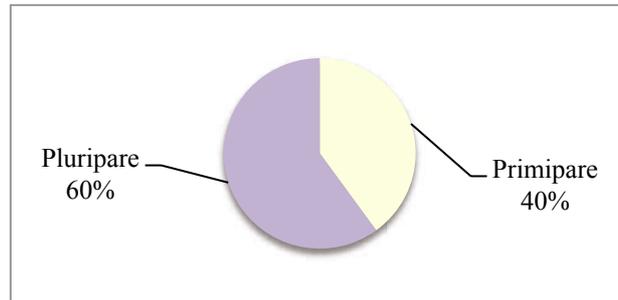


Grafico 6. Distribuzione colostro di scarsa qualità ($< 22\%$ Brix) nell'azienda Cascina Baroncina.

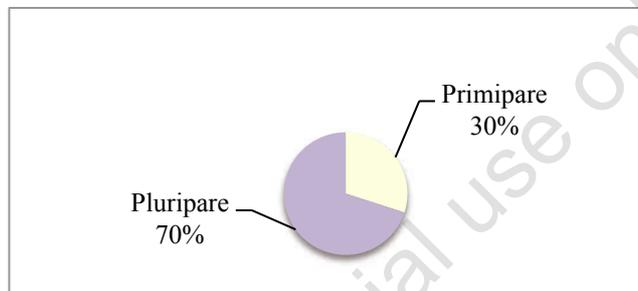


Grafico 7. Colostro di buona qualità ($\geq 22\%$ Brix) nell'azienda Cascina Baroncina.

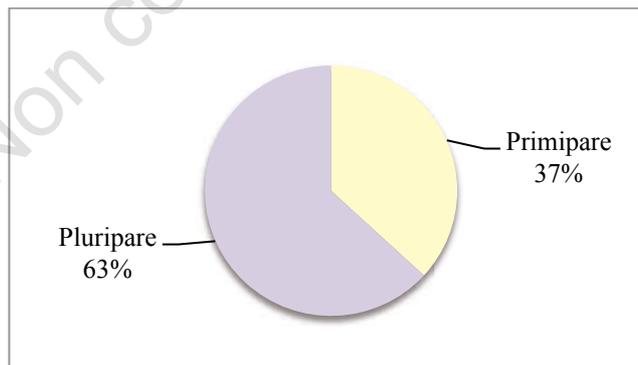


Grafico 8. Distribuzione colostro di scarsa qualità (<22% Brix) nell'azienda Porcellasco.

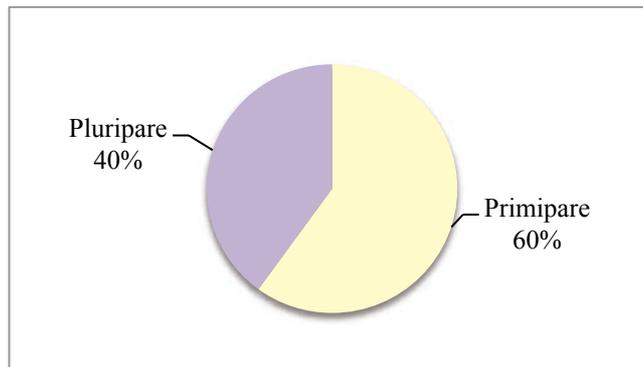


Grafico 9. Percentuale di colostro di buona e scarsa qualità prodotto dalle primipare nell'azienda Porcellasco.

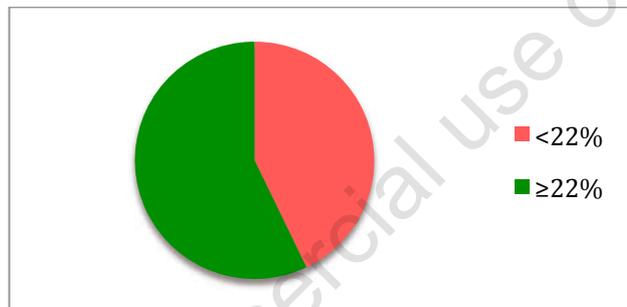


Grafico 10. Percentuale di colostro di buona e scarsa qualità prodotto dalle pluripare nell'azienda Porcellasco.

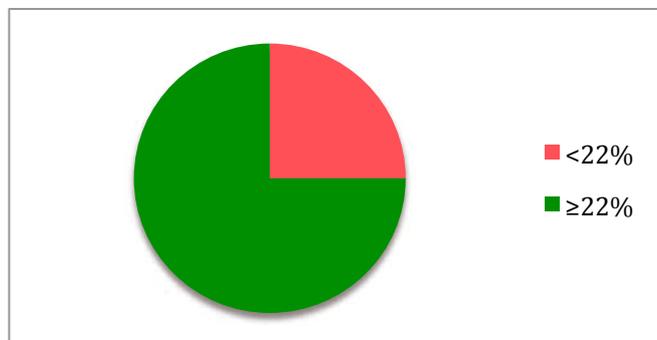


Grafico 11. Percentuale di colostro di buona e scarsa qualità prodotto dalle primipare nell' Cascina Baroncina.

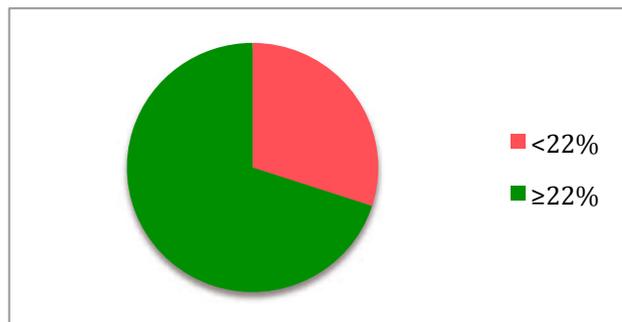
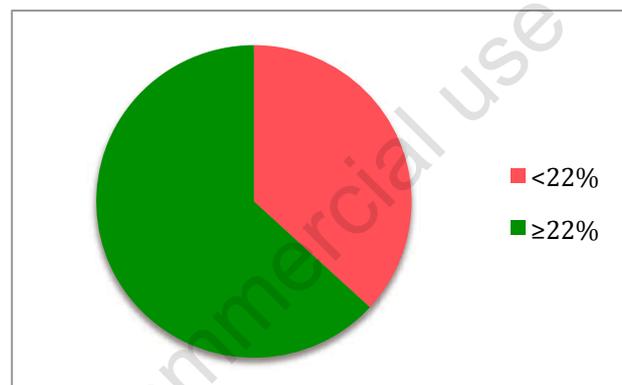


Grafico 12. Percentuale di colostro di buona e scarsa qualità prodotto dalle pluripare nell' Cascina Baroncina.



Il coefficiente di correlazione dei valori di indice rifrattometrico con il contenuto di IgG nel colostro determinato mediante elettroforesi delle sieroproteine è risultato pari a 0,63 ($P < 0,0001$).

Tempestività somministrazione del colostro

L'intervallo tra ora di nascita dei vitelli e somministrazione del primo colostro è stata rilevata dagli addetti alla mungitura (Tabella 6); per i parti avvenuti senza assistenza nelle ore serali e notturne vi è un certo margine di incertezza sull'ora della nascita che può arrivare a circa ± 4 h. In questi casi può anche essere avvenuto che il vitello abbia assunto colostro direttamente dalla madre.

Tabella 6. Frequenza di vitelli che hanno ricevuto il primo colostro prima e dopo le 6 ore dalla nascita.

Azienda	N vitelli monitorati	N vitelli che hanno ricevuto colostro entro 6 h dalla nascita	N vitelli che hanno ricevuto colostro dopo 6 h dalla nascita	% dopo 6 ore dalla nascita	Quantità media di colostro assunto con la prima somministrazione l (ds)
Porcellasco	38	28	10	26%	1,16 (0,37)
Baroncina	15	10	5	33%	2,08 (0,32)

Modalità di stabulazione dei vitelli

I requisiti minimi sono stati rispettati in entrambe le aziende monitorate in quanto i vitelli sono stati mantenuti in gabbie singole di adeguate dimensioni da 0 a 8 settimane e successivamente spostati in box multipli di dimensioni rispettose dei requisiti minimi di legge. Tuttavia, il monitoraggio ha evidenziato una collocazione delle gabbie singole per i vitelli da 0 ad 8 settimane non ottimale in nessuna delle due aziende.

In azienda Porcellasco le gabbie sono collocate in un edificio di vecchia costruzione che è poco rispondente alle esigenze di illuminazione naturale dei vitelli ed è poco funzionale con riguardo alle operazioni di pulizia.

In Cascina Baroncina, le gabbie individuali erano collocate all'aperto e ciò consentiva un'adeguata illuminazione naturale, una buona aereazione e una facile pulizia; erano però in posizione eccessivamente esposta al vento e al sole; è stato quindi consigliato il semplice spostamento in prossimità di una barriera naturale (alberi) già esistente in azienda.

Modalità di stabulazione degli ovicaprini

Presso l'azienda di Bella vi sono tre stalle: la "Nuova", che viene utilizzata per capre e pecore in lattazione e asciutta, una seconda ("Ex Tacchinaia") utilizzata per le capre che hanno partorito e in lattazione e la più piccola (la Sperimentale) per gli animali in sperimentazione e per lo svezzamento dei capretti e agnelli. La stalla utilizzata per il monitoraggio della prova è la stalla "Nuova", ha una superficie di 1080 mq. (20 mt x 54 mt) con una struttura portante in cemento armato, presenta sei finestre per ogni parete longitudinale (dimensioni 3,5 x 1,3 mt) con apertura vasistas, assicurando una buona aereazione e illuminazione del locale. La pavimentazione è in cemento grezzo, con lettiera

permanente che viene asportata periodicamente. Le aperture principali sono due, per il passaggio dei mezzi gommati per il trasporto delle rotoballe e i movimenti del trattorino per la sostituzione della lettiera. I box, in tubolare zincato, sono disposti su tre file nel senso longitudinale, una fila centrale e due laterali, con due corsie longitudinali ed una trasversale. Nella fila centrale vi sono 2 box grandi, di circa 100 m² cadauno, utilizzati per i parti degli ovini. Sulle file laterali ci sono 6 box per lato, ogni box presenta le seguenti caratteristiche: è di circa 24 m² (8m x 3m), le mangiatoie sono disposte per tutta la lunghezza dei box (fronte mangiatoia di 8 m), sono di sezione trapezoidale in lamiera zincata poste a circa 30 cm da terra; il fronte di mangiatoia per capo è di 0,4 m lineari, spazio indispensabile nel periodo pre-parto, in quanto essendo gravidi hanno bisogno di uno spazio maggiore alla mangiatoia; provvisto di abbeveratoio per ovi-caprini, collegato alla linea dell'acquedotto generale dell'azienda. Nel periodo pre-parto e quando gli animali sono stabulati per tutta la giornata il numero di animali per box è di 20 capi.

Modalità di alimentazione degli ovi-caprini

L'alimentazione è diversa a seconda del periodo e stato fisiologico:

- ♦ durante la stagione di pascolo (8 ore/d), è integrata in sala di mungitura da una quantità nota di mangime commerciale e fieno in stalla, distribuito manualmente in quantità congrua una volta al giorno;
- ♦ quando gli animali sono stabulati (senza pascolo), il mangime è distribuito 1 sola volta al giorno al gruppo in asciutta e 2 volte/d al gruppo gravido e lattazione, mentre il fieno è distribuito 3 volte/d.

Parametri benessere

Contenuto di IgG nel siero ematico dei vitelli

Su 53 vitelli nati tra il 20 novembre 2012 ed il 5 novembre 2013 è stato analizzato il contenuto ematico di immunoglobuline G, il giorno successivo la nascita. Per 45 dei 53 vitelli è noto il valore di GS del colostro assunto con la prima poppata; i valori medi e la frequenza per classe di GS sono riportati in Tabella 7 e Tabella 8 rispettivamente.

Tabella 7. Valore medio gravità specifica (GS) dei colostri somministrati ai vitelli monitorati per il contenuto di IgG ematiche.

Aziende	Anzianità di parto	n.	Media GS
Porcellasco	Primipare	14	1051,64 (13,08)
	Pluripare	16	1059,00 (13,43)
	Totale	30	1055,57 (13,56)
Baroncina	Primipare	3	1042,67 (17,50)
	Pluripare	12	1059,79 (8,45)
	Totale	15	1056,37 (12,25)
Totale		45	1055,83 (13,00)

Tabella 8. Frequenza per classe di gravità specifica (GS) dei colostri somministrati ai vitelli monitorati per il contenuto di IgG ematiche.

Aziende	Classe di GS	Primipare	Pluripare	Totale
Porcellasco	Eccellente	11	15	26
	Media	0	0	0
	Insufficiente	3	1	4
	Totale	14	16	30
Baroncina	Eccellente	1	11	12
	Media	0	0	0
	Insufficiente	2	1	3
	Totale	3	12	15

Per 33 dei 53 vitelli monitorati è stato possibile determinare l'indice rifrattometrico del colostro assunto con la prima poppata (Tabelle 9 e 10).

Tabella 9. Valori medi di Indice di rifrazione e % Brix dei colostri somministrati ai vitelli monitorati per il contenuto di IgG ematiche.

Azienda	Anzianità di parto		Indice di rifrazione (ds)	% Brix (ds)
Porcellasco	Primipare	9	1,3398 (0,0020)	21,94 (6,55)
	Pluripare	15	1,3399 (0,0020)	22,56 (6,55)
	Totale	24	1,3399 (0,0020)	22,33 (6,42)
Baroncina	Primipare	2	1,3405(0,0000)	24,50 (0,00)
	Pluripare	7	1,3401 (0,0014)	23,01 (4,38)
	Totale	9	1,3402 (0,0012)	23,34 (3,85)
Totale		33	1,3400 (0,0018)	22,61 (5,79)

Tabella 10. Frequenza per classe di qualità in Brix del colostro somministrato ai vitelli monitorati per il contenuto di IgG ematiche.

Aziende	Brix	Frequenza
Porcellasco	<22%	13
	≥22%	11
Baroncina	<22%	3
	≥22%	6

I valori medi di IgG nel siero dei vitelli sono riportati in Tabella 11.

Tabella 11. Valore medio IgG nel siero dei vitelli monitorati.

Azienda	Intervallo nascita/somministrazione colostro (ore)	Anzianità di parto	Numero vitelli	Media quantità primo colostro assunto, l, (ds)	Media IgG nel siero dei vitelli, g/l, (ds)
Porcellasco	> 6	Primipare	6	1,00 (0,00)	9,81 (3,68)
		Pluripare	4	1,25 (0,50)	12,58 (12,56)
		Totale	10	1,10 (0,32)	10,92 (7,88)
	< 6	Primipare	13	1,08 (0,28)	9,07 (5,44)
		Pluripare	15	1,20 (0,41)	11,80 (5,44)
		Totale	28	1,14 (0,36)	10,53 (5,51)
Totale			38	1,13 (0,34)	10,63 (6,11)
Baroncina	> 6	Primipare	3	2,00 (0,00)	10,14 (0,48)
		Pluripare	2	2,00 (0,00)	18,42 (13,28)
		Totale	5	2,00 (0,00)	13,45 (8,05)
	< 6	Primipare	0	-	-
		Pluripare	10	2,10 (0,32)	17,44 (4,95)
		Totale	10	2,10 (0,32)	17,44 (4,95)
Totale			15	2,07 (0,26)	16,01 (6,24)
Totale complessivo			53	1,40 (0,53)	12,08 (6,54)

Il valore medio complessivo indica un buon livello di immunità passiva in accordo con la ottima qualità media del colostro somministrato. Il valore medio rilevato per l'azienda Porcellasco è più elevato di quello registrato, nello stesso allevamento, a fini sperimentali nel corso di una precedente ricerca (Abeni *et al.*, 2012). Il valore medio avrebbe indicato una copertura immunitaria accettabile, ma l'elevata variabilità suggeriva una probabile elevata proporzione di falliti trasferimenti di immunità passiva; effettivamente, guardando alla distribuzione di frequenza nelle diverse classi di riferimento (Tabella 12) si rileva un 47% di parziale fallimento nell'azienda Porcellasco.

Tabella 12. Distribuzione di frequenza per classe di trasferimento passivo dell'immunità.

Azienda	Trasferimento passivo dell'immunità	Media di IgG sieriche, g/L (ds)	Media intervallo nascita/primo colostro, h:mm (ds)	Media numero pasti prima del prelievo (ds)	Numero Vitelli
Porcellasco	Fallito	2,89(1,26)	4:28(1:25)	1,20 (0,45)	5 (13,16%)
	Parzialmente fallito	7,75(1,50)	5:54(4:19)	1,56 (0,51)	18 (47,37%)
	Buon trasferimento	13,52 (1,13)	4:59 (2:19)	1,63 (0,52)	8 (21,05%)
	Ottimo	20,28 (5,17)	5:25 (4:22)	1,86 (0,38)	7 (18,42%)
	Totale	10,63 (6,11)	5:26 (3:38)	1,58 (0,50)	38 (100%)
Baroncina	Fallito	-	-	-	0
	Parzialmente fallito	9,33 (0,43)	7:15 (0:21)	1,50 (0,71)	2 (14,29%)
	Buon trasferimento	11,03 (0,81)	5:45 (1:39)	2,00 (1,15)	4 (28,57%)
	Ottimo	20,18 (5,02)	3:09 (2:22)	2,38 (0,52)	8 (57,14%)
	Totale	16,01 (6,24)	4:28 (2:32)	2,14 (0,77)	14 (100%)
Totale complessivo		12,08 (6,54)	5:10 (3:22)	1,73 (0,63)	52

Sono stati utilizzati i seguenti valori di riferimento (Furman-Fratczak *et al.*, 2011): IgG<5g/l =trasferimento passivo fallito; 5g/l ≤ IgG <10 g/l =trasferimento parzialmente fallito; 10 g/l ≤ IgG ≤ 15 g/l = buon trasferimento passivo; IgG>15 g/l=ottimo trasferimento passivo.

Il contenuto di IgG nel siero dei vitelli è risultato scarsamente correlato con l'intervallo nascita-prima somministrazione, mentre è risultata una moderata significativa correlazione con la quantità di IgG ingerita con la prima somministrazione di colostro, stimata sulla base della GS: 0,40 (P=0,0206). La quantità di IgG assunte risulta dalla combinazione di quantità e qualità del colostro; i risultati indicano che nei casi monitorati, tra i due fattori, è la quantità a spiegare una maggiore quota di variabilità del livello di immunità passiva trasferita; il coefficiente di correlazione tra IgG nel siero dei vitelli e la quantità di colostro somministrato alla prima poppata è 0,40 (P=0,0154).

Test rapidi

E' stata anche monitorata la fattibilità dell'uso a livello aziendale di test rapidi per valutare il livello di trasferimento di immunità passiva. L'indagine sul mercato ha portato a concludere che i test di questo tipo sono pochi ed il loro uso ancora poco diffuso. Abbiamo testato il costo e la praticità d'uso di un test rapido semi-quantitativo per la determinazione della concentrazione delle IgG circolanti nel siero e/o sangue intero dei vitelli che sfrutta una reazione immunologica a flusso laterale competitiva. Utilizzando campioni di sangue intero si possono distinguere tre intervalli cut-off e le rispettive valutazioni del trasferimento dell'immunità passiva:

- <5mg/ml → trasferimento fallito
- tra 5 e 12 mg/ml → rischio di parziale fallimento
- 12 mg/ml → probabile buon trasferimento
- >12 mg/ml → certo ottimo trasferimento

Il test è stato applicato a 10 vitelli nati presso l'azienda Cascina Baroncina tra il 9 gennaio ed il 5 marzo 2015; il test è risultato di esecuzione abbastanza semplice, ma è stato necessario contattare il fornitore per aggiornare le modalità di esecuzione rispetto a quanto indicato nelle istruzioni allegate. Il tempo richiesto per fare il test è stato mediamente di 15 minuti. Il costo del singolo test è stato di circa 9 €. Uno dei campioni ha indicato un sicuro fallimento di trasferimento di immunità passiva, 4 hanno indicato un buon trasferimento, solo 5 campioni hanno indicato un sicuro ottimo trasferimento passivo. Il campione che ha dato esito di fallito trasferimento apparteneva effettivamente ad un vitello cui era stata somministrata una insufficiente quantità di colostro alla prima poppata dopo la nascita. Il test è stato anche provato in due aziende esterne su un totale di 15 vitelli cui era stata assicurata una ottima colostratura. In tutti i casi il test ha dato esito di ottimo trasferimento di immunità passiva.

Presenza di lesioni corporee

Allevamenti bovini

Dal dicembre 2012 al novembre 2013, con cadenza circa mensile, è stata fatta una valutazione dei vitelli presenti nelle due aziende per verificare la presenza di lesioni corporee.

In Tabella 13 si riportano le % di vitelli liberi da lesioni alle singole date di monitoraggio in Cascina Baroncina.

Tabella 13. Percentuale di vitelli liberi da lesioni in Cascina Baroncina.

Data	Numero vitelli presenti	Percentuale vitelli liberi da lesioni
19/12/12	20	100
22/01/13	12	100
07/03/13	14	100
27/03/13	5	100
22/04/13	17	92
06/05/13	12	94
28/08/13	10	100
18/09/13	15	100
22/10/13	20	100
28/11/13	16	100

In Tabella 14 si riportano le percentuali di vitelli liberi da lesioni alle singole date di monitoraggio nell'azienda Porcellasco.

Tabella 14. Percentuale di vitelli liberi da lesioni in azienda Porcellasco.

Data	Numero vitelli presenti	Percentuale vitelli liberi da lesioni
14/12/12	14	100
16/01/13	27	100
15/03/13	21	90
04/04/13	15	100
07/05/13	16	75
04/06/13	14	86
02/07/13	14	100
05/08/13	14	100
02/09/13	17	89

Allevamento caprino

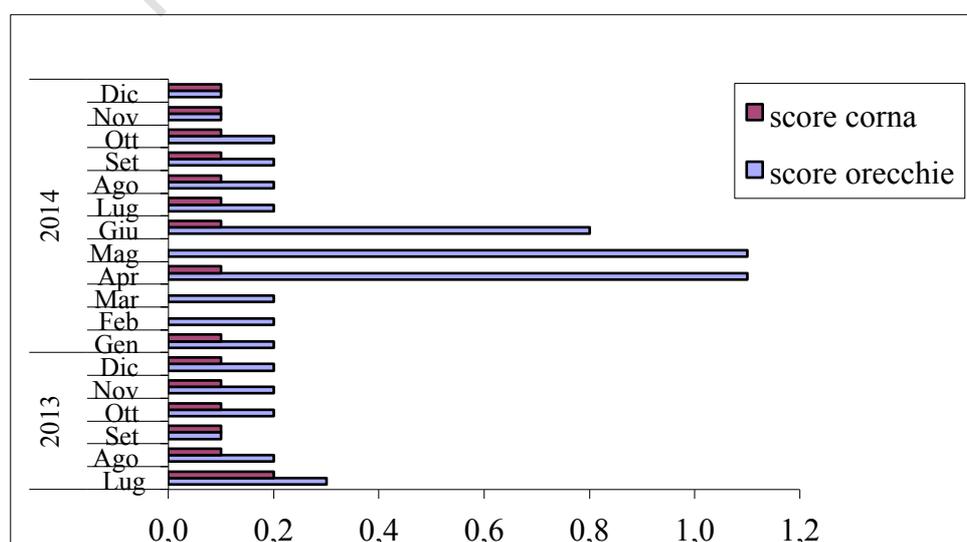
Dal luglio 2013 al dicembre 2014, con cadenza mensile, è stata fatta una valutazione di un campione rappresentativo delle 7 razze caprine più numerose nell'azienda di Bella, per verificare la presenza di lesioni corporee. In Tabella 15 si riportano le percentuali di capre libere da lesioni alle singole date di monitoraggio nell'azienda di Bella.

Tabella 15. Percentuale di capre libere da lesioni in azienda di Bella.

Data	Numero capre monitorate	Percentuale capre libere da lesioni
Lug 2013	50	81
Ago 2013	50	80
Set 2013	50	83
Ott 2013	50	83
Nov 2013	50	83
Dic 2013	50	84
Gen 2014	50	85
Feb 2014	50	86
Mar 2014	50	86
Apr 2014	50	86
Mag 2014	50	85
Giu 2014	50	84
Lug 2014	50	82
Ago 2014	50	81
Set 2014	50	81
Ott 2014	50	81
Nov 2014	50	83
Dic 2014	50	83

Le lesioni corporee riscontrate nelle capre erano localizzate alle orecchie e alle corna, soprattutto nei mesi primaverili-estivi (Grafico 13), quando le capre vanno al pascolo e gli insetti depongono le uova nelle ferite delle marche auricolari. Le lesioni alle corna sono dovute al comportamento delle capre, che si manifesta aggressivo, specie da parte della femmina dominante, sia nel box sia al pascolo.

Grafico 13. Score per lesioni corporee misurato nelle capre.



Condizioni corporee (BCS)

Nelle stesse date in cui sono state le verifiche di eventuale presenza di lesioni corporee, i vitelli sono stati anche punteggiati per definirne lo stato corporeo o Body Condition Score (BCS). Il BCS è un metodo di valutazione visiva che indica il grado di soddisfacimento dei fabbisogni nutritivi degli animali; permette di individuare la percentuale di animali che sono o troppo magri o troppo grassi, indicando il rischio di malattia e/o inappropriata nutrizione. In Tabella 16 i valori medi ed i coefficiente di variazione (CV) condizione corporea rilevata alle singole date di monitoraggio in Cascina Baroncina.

Tabella 16. Media e CV di BCS dei vitelli presenti in Cascina Baroncina alle date di monitoraggio.

Data	Numero vitelli presenti	BCS	CV (%)
19/12/12	20	2	22
22/01/13	12	2	10
07/03/13	14	2,25	16
27/03/13	5	2,25	20
22/04/13	17	2	28
06/05/13	12	2,25	23
28/08/13	10	2,75	6
18/09/13	15	3	7
22/10/13	20	2,75	11
28/11/13	16	3	8

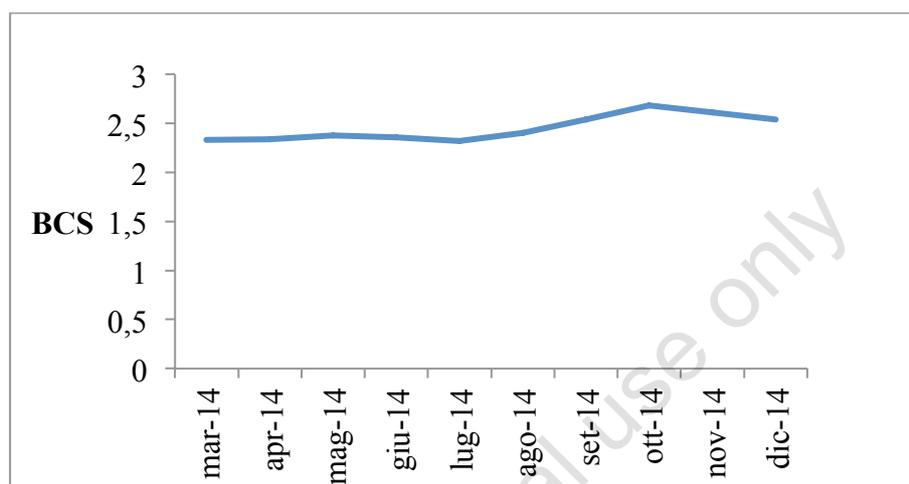
In Tabella 17 si riporta l'andamento del BCS medio di gruppo nel periodo di monitoraggio rilevato sui vitelli dell'azienda Porcellasco.

Tabella 17. Media e CV di BCS dei vitelli presenti in Cascina Baroncina alle date di monitoraggio.

Data	Numero vitelli presenti	BCS	CV (%)
14/12/12	14	3	13
16/01/13	27	3	18
15/03/13	21	3	22
04/04/13	15	3,25	14
07/05/13	16	3	25
04/06/13	14	3	16
02/07/13	14	2	13
05/08/13	14	3	24
02/09/13	17	3	19

Da marzo 2014 a dicembre 2014 è il BCS stato rilevato anche su 50 capre dell'azienda Bella. Il Grafico 14 mostra l'andamento del BCS medio nelle capre; l'incremento corrispondente ai mesi autunnali ed invernali indica una buona ripresa delle condizioni corporee conseguente al regime stallino dopo circa 7 mesi di pascolo.

Grafico 14. Andamento BCS medio nelle capre.



Temperatura rettale nei vitelli

La temperatura rettale è stata misurata nei vitelli presenti in Cascina Baroncina in occasione della rilevazione delle altre misure di benessere. In Tabella 18, si riporta, come esempio, la rilevazione fatta sui vitelli presenti in una specifica data del monitoraggio. Le temperature rilevate rientravano nel range fisiologico per le rispettive età.

Tabella 18. Temperature rettali rilevate il giorno 28/11/13.

Matricola	Sesso	Temperatura corporea (°C)	Età (giorni)
448	F	38,9	64
452	F	38,2	50
453	F	38,7	31
454	F	38,4	22
455	F	38,7	17
456	F	38,6	10
457	F	38,6	9
458	F	38,9	6

In azienda Porcellasco, invece, la temperatura rettale è stata misurata in occasione del prelievo ematico e quindi individualmente il giorno successivo alla nascita. In totale la temperatura corporea è stata misurata a 31 vitelli di cui 15 femmine e 16 maschi; il valore medio è stato 38,6°C; in 9 casi è stata misurata una temperatura inferiore a 38,5°C ed in due è stata misurata una temperatura di 37°C; in entrambi questi casi i vitelli avevano assunto una sola dose di colostro prima della misurazione della temperatura rettale; non è mai stata rilevata una temperatura superiore a 39,5°C; le due temperature più alte sono state registrate nel mese di luglio, ma il valore rilevato di 39,1°C rientra nel range fisiologico dei vitelli.

Pulizia del mantello nei vitelli

Nelle stesse date in cui è stata verificata la presenza di lesioni corporee ed è stata punteggiata la condizione corporea, è stato anche valutato il grado di pulizia del mantello, sia sui vitelli in box singolo che in box multiplo. In Tabella 19 si riportano i risultati per ciascuna data di monitoraggio eseguito in Cascina Baroncina, mentre in Tabella 20 sono riportati i dati di pulizia rilevati nell'azienda Porcellasco a ciascuna data di monitoraggio.

Tabella 19. Risultati di rilevazione dell'indicatore di benessere "pulizia del mantello" nell'azienda Cascina Baroncina.

Data	Percentuale vitelli puliti
19/12/12	100
22/01/13	100
07/03/13	100
27/03/13	100
22/04/13	100
06/05/13	100
28/08/13	80
18/09/13	100
22/10/13	100
28/11/13	94

Tabella 20. Risultati di rilevazione dell'indicatore di benessere "pulizia del mantello" nell'azienda Porcellasco.

Data	Percentuale puliti	Percentuale sporchi	Percentuale molto sporchi
19/12/12	50	50	0
16/01/13	48	52	0
15/03/13	24	52	24
04/04/13	20	68	13
07/05/13	25	66	69
04/06/13	29	71	0
02/07/13	50	50	0
05/08/13	50	43	7
02/09/13	6	61	33

Pulizia del mantello nei caprini

Nelle stesse date in cui è stata verificata la presenza di lesioni corporee, è stato anche valutato il grado di pulizia del mantello, su un gruppo rappresentativo di capre per 6 razze, per un totale di 50 capi. In Tabella 21 sono riportati i dati di pulizia rilevati nell'azienda di Bella a ciascuna data di monitoraggio.

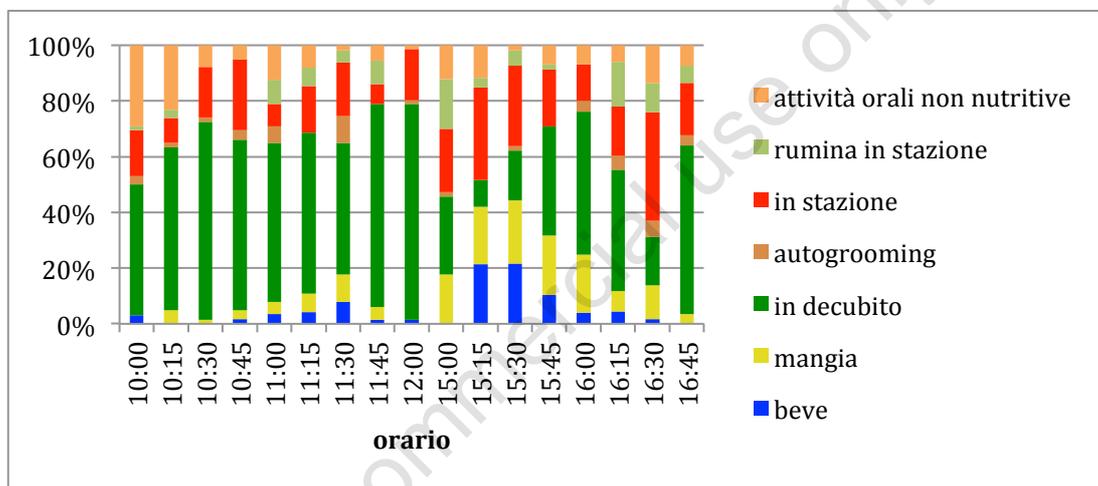
Tabella 21. Risultati di rilevazione dell'indicatore di benessere "pulizia del mantello" nell'azienda di Bella.

Data	% puliti	% sporchi	% molto sporchi
lug 2013	100	0	0
ago 2013	100	0	0
set 2013	100	0	0
ott 2013	78	20	2
nov 2013	93	7	0
dic 2013	99	1	0
gen 2014	98	2	0
feb 2014	100	0	0
mar 2014	94	2	4
apr 2014	46	50	6
mag 2014	76	20	4
giu 2014	68	30	2
lug 2014	100	0	0
ago 2014	100	0	0
set 2014	100	0	0
ott 2014	80	18	2
nov 2014	96	2	1
dic 2014	100	0	0

Tempi di riposo e attività nei vitelli

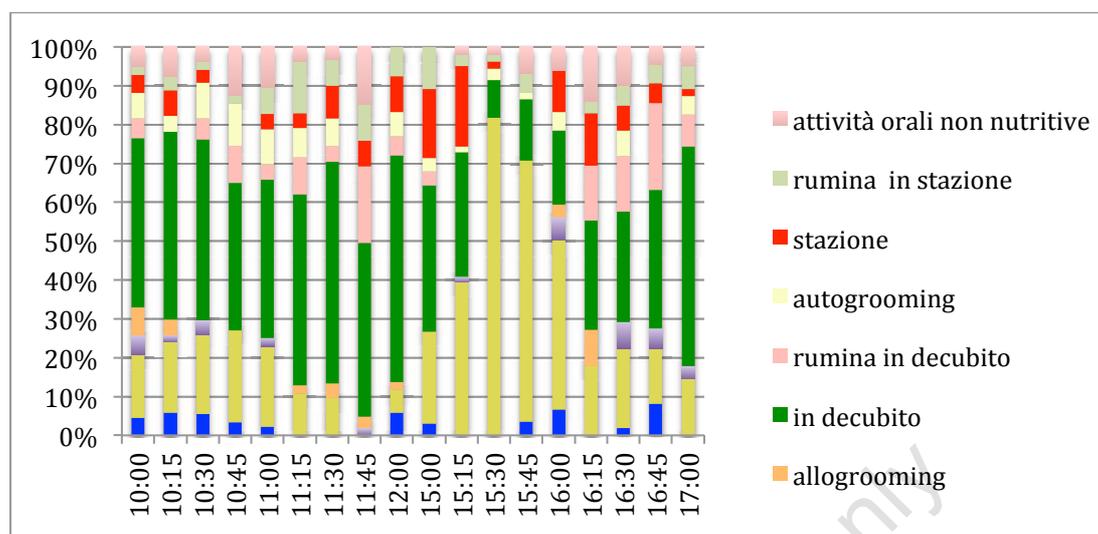
In Cascina Baroncina, nel periodo 19 febbraio - 22 ottobre 2013 sono state realizzate 6 sessioni di osservazione del comportamento dei vitelli alloggiati in box singolo (età inferiore alle 8 settimane) e in box multiplo (8 settimane - 6 mesi). I vitelli sono stati osservati ogni 15 minuti per 2 ore la mattina e 2 ore il pomeriggio, annotando il numero di animali impegnate in un determinato comportamento. I risultati sono riportati nei Grafici 15 e 16.

Grafico 15. Osservazione dei vitelli alloggiati in box singolo: percentuale di vitelli impegnati nelle diverse attività.



L'osservazione dei vitelli in box singolo ha evidenziato una certa quota di vitelli impegnati in attività orali non nutritive. Alcune di queste si configurano come stereotipie, cioè sequenze di movimenti ripetitivi che non hanno una funzione: tongue rolling e tongue playing; alcuni vitelli sono stati visti, leccare o succhiare le sbarre, il muro, il secchiello, il pavimento. Un eccesso di tali comportamenti indica scarso benessere.

Grafico 16. Osservazione dei vitelli alloggiati in box multiplo: percentuale di vitelli impegnati nelle diverse attività.



L'osservazione dei vitelli nei box multipli ha consentito di valutare la libertà dei vitelli di esprimere il loro comportamento sociale: comportamenti agonistici, gioco e allogrooming (contatti positivi, principalmente il leccarsi). L'espressione inappropriata del comportamento sociale è un problema di benessere perché i bovini sono animali sociali e per questo sono fortemente motivati a creare e a mantenere un contatto con i conspecifici. Le interazioni sociali positive, come il leccarsi tra co-specifici, hanno un effetto desiderabile sul benessere perché suscitano risposte fisiologiche considerate piacevoli. In secondo luogo, riducono gli effetti negativi di eventi stressanti. Le interazioni sociali negative, come l'aggressività, causano paura e stress. Lo stress prolungato può indurre calo delle difese immunitarie, diminuzione dell'assunzione di cibo e di conseguenza del tasso di crescita.

Misurazione del differenziale di competitività

Valutazione finale del benessere animale a livello aziendale

Azienda Porcellasco

Il punteggio finale secondo il metodo IBA dell'azienda Porcellasco è stato "Azienda con livello buono di benessere animale (classe 5)". Non sono stati rilevati problemi di non conformità tali da far ridurre i pagamenti diretti, ma sono stati rilevate alcune criticità che possono mettere a rischio il mantenimento del buon livello di benessere animale:

- mancanza di partecipazione dei dipendenti ai corsi di formazione sul benessere animale;
- incostante somministrazione di colostro ai vitelli entro le prime 6 ore di vita;

- ventilazione naturale insufficiente nell'edificio che ospita le vacche in lattazione;
- cuccette poco confortevoli nella stalla degli animali in lattazione per la presenza di divisori di vecchia concezione (due pilastri) e materassini sintetici, vecchi e usurati;
- scarsa pulizia degli abbeveratoi nella stalla delle vacche in lattazione;
- mangiatoia logora nella stalla delle vacche in lattazione.

Cascina Baroncina

La valutazione finale per l' Cascina Baroncina è stata la seguente: "Azienda con ottimo livello di benessere degli animali, classe 6".

Anche in questo caso sono stati rilevati dei punti di debolezza che potrebbero mettere a repentaglio l'attuale ottimo livello di benessere animale:

- mancata partecipazione degli addetti dipendenti a corsi di formazione sul benessere animale;
- solaio piano nella stalla per le vacche da latte e delle manze gravide;
- superfici deteriorate (eccetto i pavimenti) in tutti gli edifici;
- lieve sovraffollamento a causa del numero di cuccette inferiore al numero di vacche in lattazione presenti (44 cuccette per 47 vacche);
- alcune cuccette più corte di quanto raccomandato;
- passaggio tra le cuccette più stretto di quanto raccomandato; gradini e passaggi angusti sulla via verso la sala di mungitura;
- gabbiette per i vitelli pre-svezzamento esposte al vento e al sole.

Le proposte di miglioramento e i relativi costi

Gli esperti del CRPA che hanno fatto la valutazione delle aziende, hanno anche suggerito interventi di tipo strutturale e gestionale che sono anche possibili impegni di miglioramento finanziabili dalla Misura 215.

Azienda Porcellasco

I miglioramenti proposti per l'azienda Porcellasco sono i seguenti:

- Partecipazione dei 3 dipendenti ai corsi di formazione sul benessere animale, con il rilascio di un attestato da parte dell'ente di formazione;
- Monitoraggio periodico (con una frequenza di almeno 4 mesi) degli impianti automatici (sala di mungitura, impianto di ventilazione e impianto di abbeverata), attenendosi ad una procedura di autocontrollo da riportare in un apposito registro;
- Rinnovare le cuccette nella stalla delle vacche da latte sostituendo i divisori esistenti con altri di nuova concezione (a bandiera); sostituzione dei materassini sintetici esistenti con nuovi modelli di materassi a due strati; questi interventi miglioreranno il comfort della bovina e la disponibilità di spazio, fino a raggiungere il 10% in più di spazio rispetto al minimo previsto dalle normali buone pratiche zootecniche (6 m² per vacche da latte e manze gravide);
- Rifacimento dell'impianto di acqua potabile nella stalla per le vacche da latte, con la sostituzione degli attuali 10 abbeveratoi a tazza con 8 nuovi abbeveratoi a vasca lunghi 1 m;
- Aumento della frequenza di pulizia degli abbeveratoi;
- Rifacimento di circa 130 m di mangiatoia deteriorata nella stalla delle vacche da latte;
- La somministrazione regolare di colostro ai vitelli entro le prime 6 ore di vita;
- Adozione di piani per controllare mosche e roditori.

I costi dettagliati dei singoli interventi sono riportati in una specifica pubblicazione (Speroni *et al.*, 2015b.)

Cascina Baroncina

I miglioramenti proposti per l' Cascina Baroncina sono i seguenti:

- Partecipazione dei dipendenti a corsi di formazione sul benessere animale con il rilascio di un certificato specifico dall'ente di formazione;
- Monitoraggio periodico (con una frequenza di almeno 4 mesi) degli impianti automatici (sala di mungitura, impianto di ventilazione e impianto di abbeverata), attenendosi ad una procedura di autocontrollo da riportare in un apposito registro;
- Installazione di un impianto per il trattamento dell'acqua potabile proveniente dal pozzo;
- Spostamento dei box dei vitelli pre-svezzamento in un luogo riparato dal vento e dal sole;
- Adozione di piani per il controllo delle mosche e dei roditori.

I costi dettagliati dei singoli interventi sono riportati in una specifica pubblicazione (Speroni *et al.*, 2015.) Solo per il primo anno è previsto un costo stimato pari a € 2000 per lo spostamento delle gabbie dei vitelli in una zona al riparo dal sole e dal vento.

Pagamenti per il benessere degli animali (Misura 215) e altri redditi

Il calcolo dei pagamenti

Il calcolo del totale dei potenziali pagamenti alla fine dei cinque anni in base alla Misura 215 ha tenuto conto che il premio al 2°, 3°, 4° e 5° anno è rispettivamente 80%, 60%, 40% e 20% del premio ottenuto nel primo anno di investimenti. Per l'azienda Porcellasco il totale dei pagamenti è risultato € 50.138, mentre per Cascina Baroncina è risultato € 33.911€. I dettagli del calcolo sono riportati nella specifica pubblicazione già citata (Speroni *et al.*, 2015a).

Redditività degli investimenti

Azienda Porcellasco

I seguenti costi sono stati presi in considerazione per il calcolo del VAN:

- corsi di formazione: il costo è stato completamente addebitato all'inizio del periodo (1 ° anno), per un totale di € 1.020;
- i costi per migliorare gli edifici e le attrezzature: il costo (€ 47.912) è stato completamente addebitato alla data 0, vale a dire, l'anno di riferimento per il calcolo del valore attuale netto;
- i costi annuali periodici per il contratto con gli addetti alla derattizzazione e al controllo delle mosche sono stati calcolati per un totale di 2600 € / anno;

- i costi annuali per sostenere l'incremento del lavoro quotidiano (pulizia degli abbeveratoi, il controllo delle attrezzature, la compilazione delle registrazioni, la somministrazione tempestiva di colostro), sono stati stimati 1800 €/anno.

Gli introiti che potrebbero derivare dagli investimenti sono stati stimati essere:

- i pagamenti per il benessere degli animali (Misura 215) dal 1° al 5° anno calcolati come nella Tabella 6.
- aumento della produzione di latte stimata al 2,4% all'anno dal 6° anno in poi, rispetto alla produzione precedente all'investimento (690.000 kg). Per i primi 5 anni si è considerata una crescita progressiva, rispettivamente, 0,4%, 0,8%, 1,2%, 1,6% e il 2%. Considerando il prezzo di vendita del latte di 0,44 €/kg, l'aumento dei ricavi è stato valutato come segue: € 1214 (1°anno), € 1822 (2°anno), € 3643 (3°anno), € 4858 (4°anno), € 6072 (5° anno) e 7286 € (6° anno in poi);
- minori costi per gli interventi veterinari, per l'acquisto di medicinali e per una maggiore longevità delle vacche, stimati a 1500 € dal 6° anno. Per i primi 5 anni le riduzioni di costi annuali sono stimate come segue: 250 € (1°anno), € 500 (2°anno), € 750 (3°anno), € 1000 (4° anno) e 1250 € (5°anno).

La procedura di calcolo ha restituito un NPV positivo di € 21.710.

Cascina Baroncina

Sono stati considerati i seguenti costi:

- corsi di formazione: il costo deve essere completamente attribuito all'inizio del periodo (1° anno), per un totale di € 680; lo stesso importo sarà speso per l'anno 6° e 11° per l'aggiornamento della formazione;
- impianto per il trattamento dell'acqua dal pozzo: il costo di 9800 € deve essere attribuito all'anno 0, cioè il riferimento per il calcolo del VAN;
- le spese periodiche annuali di 2.600 €/anno per il piano contro mosche e roditori;
- costi annuali per sostenere l'aumento del lavoro quotidiano per un importo stimato di 1.500 €/anno;
- spostamento gabbie individuali per i vitelli in una posizione diversa da quella attuale; il costo di 2.000 € dovrà essere addebitato al 1° anno.

Gli introiti che potrebbero derivare dagli investimenti sono stati stimati essere:

- i pagamenti per il benessere degli animali calcolati come nella tabella 7;
- aumento della produzione di latte per effetto di un maggiore comfort; si è ritenuto che sei anni dopo l'investimento la produzione di latte dovrebbe essere 2% in più rispetto alla

produzione prima dell'investimento (631.000 kg). Dal 1° al 5° anno, è stata considerata una crescita progressiva: 0,5%, 0,8%, 1,1%, 1,4% e 1,7%, rispettivamente. Considerando un prezzo di vendita del latte di 0,41 €/kg, l'aumento dei ricavi è stato stimato come segue: € 1294 (1° anno), € 2070 (2° anno), € 2846 (3° anno), € 3622 (4° anno), € 4398 (5° anno) e € 5174 (6° anno in poi);

- una diminuzione dei costi per mastiti cliniche e subcliniche e altre malattie è stata stimata essere del valore di € 500 per anno a partire dalla 6° anno. Per i primi 5 anni le riduzioni dei costi sono stimati come segue: 250 € (1° anno), 300 € (2° anno), € 350 (3° anno), € 400 (4° anno) e 450 € (5° anno).

La procedura ha restituito un NPV positivo, pari a € 23.048.

Non commercial use only

Discussione

Qualità del colostro

Il colostrometro è di facile utilizzo e permette di avere la valutazione del colostro in pochi minuti. Tuttavia, è uno strumento fragile perché fabbricato in vetro; nelle condizioni di allevamento il rischio di rotture è elevato; nonostante il moderato costo d'acquisto questo fatto costituisce un limite; inoltre il risultato della lettura può essere alterato da variazioni di temperatura. Il rifrattometro ottico è uno strumento durevole e conveniente, dà buoni risultati ed è facile da utilizzare; deve però essere accuratamente pulito dopo ogni utilizzo e possibilmente calibrato con acqua; sono ora in commercio rifrattometri digitali che hanno un sistema di compensazione automatica della temperatura e sono più pratici di quelli ottici, ma hanno un costo che varia tra i 200 ed i 700 €. La maggioranza dei campioni di colostro monitorati è risultata di ottima qualità; come ci si attendeva, la proporzione di campioni di ottima qualità è risultata inferiore tra quelli prodotti da primipare.

Tempestività somministrazione del colostro

Il monitoraggio ha evidenziato che vi è una quota intorno al 30% di vitelli che ricevono il primo colostro ad una distanza dalla nascita maggiore di 6 ore.

Contenuto di IgG nel siero ematico dei vitelli

La quota di vitelli per cui si è riscontrato un sicuro fallimento del trasferimento passivo è nulla in una delle due aziende e pari al 13% nell'altra; in una delle due aziende è molto alta (47%) la quota di vitelli per i quali si può parlare di probabile parziale fallimento del trasferimento dell'immunità passiva. E' emerso che la tempestiva somministrazione del colostro è un fattore necessario, ma non sufficiente ad ottenere un ottimale trasferimento dell'immunità passiva. Inadeguate quantità e qualità possono rendere inefficace una tempestiva somministrazione.

Altri parametri di benessere animale

I parametri di benessere rilevati si sono dimostrati adeguati a individuare punti di forza e debolezze dei sistemi monitorati. In particolare, il rilievo delle lesioni e delle condizioni corporee nelle capre hanno saputo individuare le variazioni dovute al passaggio dal pascolo alla stabulazione. Ciò conferma che questi due parametri sono da tenere in forte

considerazione per la definizione di un protocollo standardizzato per la valutazione del benessere delle capre come già evidenziato dalla esaustiva review di Battini *et al.* (2014). In generale, la rilevazione dei parametri che indicano l'adeguatezza del management soprattutto in termini di alimentazione, comfort e sanità hanno mostrato una situazione da accettabile a buona. Anche i rilievi comportamentali nei vitelli non hanno evidenziato particolari rischi.

Un discorso a parte merita l'analisi della tipologia di lesioni riscontrate nei caprini. Nel sistema estensivo e semi-estensivo al pascolo è molto frequente la lesione alle orecchie a causa della marca auricolare, che rimanendo impigliata nei rami della macchia in cui vanno a pascolare, può provocare una lesione da strappamento, più o meno grave. Secondo la scala messa a punto da ZOE per la valutazione e il rilievo delle lesioni, il dato emerso è significativo e si collega al monitoraggio del rispetto delle CGO sulla registrazione degli animali (Speroni *et al.*, 2015a).

Valutazione del differenziale di competitività

Al momento della valutazione, non si sono evidenziate gravi non conformità nelle due aziende monitorate; tuttavia sono state individuate alcune carenze e sono stati proposti miglioramenti al fine di mantenere lo stato di benessere animale corrente ed evitare problemi futuri. I due casi di studio hanno dimostrato che gli investimenti per migliorare il benessere animale, nel medio e lungo termine, in parte si ripagano attraverso una maggiore produzione, maggiore salute degli animali e conseguente riduzione dei costi di produzione; tuttavia, nel breve termine, una gran parte delle spese rimane completamente a carico dell'allevatore, se non supportata da una sovvenzione pubblica o da prezzi di mercato più elevati.

Migliorare il benessere animale è vantaggioso per la società nel suo insieme e pertanto i costi necessari dovrebbero essere condivisi tra le diverse parti di una comunità (agricoltori, consumatori, istituzioni). Il sostegno finanziario istituito nell'ambito del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale come Misura 215 è un modo efficace per farlo. In futuro, potrebbero essere i prezzi di mercato più elevati a compensare i costi per migliorare il benessere degli animali; tuttavia, per raggiungere questo obiettivo, dovranno essere attivati da allevatori, industria e venditori, sistemi volontari di certificazione per promuovere elevati standard di benessere animale; tali sistemi, per essere efficaci, dovranno essere trasparenti, affidabili ed saper creare fiducia nei consumatori

Contributi

Marisanna Speroni, responsabile scientifico Unità Operativa CRA-FLC, coordinamento delle azioni di monitoraggio ed elaborazione dati in qualità di coordinatore WP18 (CGO: benessere animale); definizione protocolli di monitoraggio; stesura del report.

Sara Carè, Roberto Fucella, collaboratori all'organizzazione e gestione dei rilievi di monitoraggio vitelli; rilievi aziendali; misure gravità specifica, indice di rifrazione e composizione chimica colostro; osservazioni comportamentali vitelli.

Luisa De Matteis, collaboratrice all'organizzazione e gestione dei rilievi di monitoraggio vitelli; rilievi aziendali; misure gravità specifica colostro.

Chiara Spelta, collaboratrice all'organizzazione e gestione dei test rapidi per la determinazione delle IgG in allevamento; estrazione siero di colostro per analisi elettroforetica; collaborazione alla stesura del report.

Fabio Abeni, Francesca Petrera, determinazioni biochimiche ed elettroforetiche nei campioni di colostro e sangue.

Alessandra Gubbiotti, collaboratrice all'elettroforesi delle proteine nel siero di colostro.

Aldo Dal Prà, collaboratore ai prelievi ematici e alle analisi emocromocitometriche.

Antonio Bruni, Luigi Degano, Maurizio Capelletti, Lamberto Borrelli responsabili aziendali e collaboratori all'organizzazione e gestione dei rilievi di monitoraggio del benessere animale; rilievi dei dati per il calcolo del differenziale di competitività.

Giovanni Cabassi, responsabile per analisi Milkoscan su colostro.

Salvatore monitoraggio ed elaborazione dati della UO, elaborazione dei dati, collaborazione alla stesura del report.

Lucia Sepe, collaboratore nell'organizzazione e gestione dei rilievi, elaborazione dei dati, contributo alla stesura del report.

Emilio Sabia, rilievi, elaborazione dei dati.

Domenico Rufrano, gestione del gregge monitorato, rilievi zootecnici, contributo alla stesura del report.

Paolo Bazzoffi, coordinatore del progetto.

Ringraziamenti

La valutazione del benessere animale a livello azienda, il calcolo dei pagamenti previsti dalla Misura 215 e della redditività degli investimenti è stato fatto da CRPA tramite convenzione finanziata dal progetto MONACO. Un ringraziamento ad: Alessandro Gastaldo, Paolo Rossi, Marzia Borciani e Paolo Menghi, ricercatori CRPA, per la collaborazione efficace.

Bibliografia

- Abeni F, Federici C, Speroni M, Petrera F, Pisacane V, Terzano GM, Capelletti M, Pirlo G, Aleandri R, 2012. Body growth, hematological profile, and clinical biochemistry of heifer calves sired by a bull or its clone. *Theriogenology* 78:542-59.
- Bach A, Valls N, Solans A, Torrent T, 2008. Associations between nondietary factors and dairy herd performance. *J. Dairy Sci.* 91:3259-3267.
- Battini M, Vieira A, Barbieri S, Ajuda I, Stilwell G, Mattiello S, 2014. Invited review: Animal-based indicators for on-farm welfare assessment for dairy goats *J. Dairy Sci.* 97:6625-6648.
- Bielmann V, Gillan J, Perkins NR, Skidmore AL, Godden S, KE Leslie, 2010. An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 93:3713-3721.
- Broom DM, 1991. Animal welfare: concepts and measurement. *J. Anim. Sci.* 69:4167-4175.
- Furman-Fratczak K, Rzasa A, Stefaniak T, 2011. The influence of colostrum immunoglobulin concentration in heifer calves' serum on their health and growth. *J. Dairy Sci.* 94:5536-5543.
- Krawczel PD, CS Mooney, HM Dann MP Carter, RE Butzler, CS Ballard, Grant RJ, 2008. Effect of alternative models for increasing stocking density on the lying behaviour, hygiene, and short-term productivity of lactating Holstein dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 91(Suppl. 1):401.
- Godden S, 2008. Colostrum management for dairy calves. *Vet. Clin. N. Am.-Food A.* 24:19-39.
- Maunsell F, 2014. Cow factors that influence colostrum quality. *Proc. Western Canadian Dairy Seminars. Adv. Dairy Technol.* 26:113-121.
- Mechor GD, McDowell LR, Van Saun RJ, 1992. Specific gravity of bovine colostrum immunoglobulins as affected by temperature and colostrum components. *J. Dairy Sci.* 75:3131-3135.
- Morin D, Nelson S, Reid E, Nagy D, Dahl G. 2010. Effect of colostrum volume, interval between calving and first milking, and photoperiod on colostrum IgG concentrations in dairy cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 237:420-428.
- Morril KM, Conrad E, Polo J, Lago A, Campbell J, Quiegley J, Tyler H. 2012. Estimate of colostrum immunoglobulin G concentration using refractometry without or with caprylic acid fractionation. *J. Dairy Sci.* 95:3987-3996.

- Nishida T, Hosoda K, Matsuyama H, Ishida M. 2004. Effect of lying behaviour on uterine blood flow during the third semester of gestation. *J. Dairy Sci.* 87:2388-2392.
- Sepe L, Salis M, Bruno M, Rufrano D, Carroni AM, Claps S, 2015. Metodologie per la determinazione dei parametri di biodiversità floristica, di qualità della biomassa e zootecnici in ovicaprini (Standard 4.1 e 4.6, CGO 16 e 18). *Ital. J. Agron.* 10(s1):715.
- Speroni M, Capelletti M, Bruni A, Degano L, 2015a. Impatto economico della condizionalità in materia di benessere degli animali (atti C16 e C18): valutazione del benessere animale in due allevamenti bovini da latte, stima dei costi per miglioramenti strutturali e gestionali, simulazione dell'impatto economico dei pagamenti per il benessere degli animali (misura 215 del piano di sviluppo rurale). *Ital. J. Agron.* 10(s1):694.
- Speroni M, Carè S, Borrelli L, Bruni A, Cabassi G, Capelletti M, Degano L, Claps S, Sepe L, Rufrano D, Carroni AM, Ruda P, Salis M, Fedrizzi M, Sperandio G, Pagano M, Fanigliulo R, Guerrieri M, Puri D. 2015b. Criteri di Gestione Obbligatoria in materia di "Identificazione e registrazione animali" (Atto A7, Atto A8): monitoraggio delle modalità di adempimento e relativi costi in quattro allevamenti italiani. *Ital. J. Agron.* 10(s1):690.
- Speroni M, Federici C, 2006. Misurare i tempi alle vacche per aumentare le produzioni. *Inform. Agr.* 39:23-25.
- Welfare Quality® Consortium. 2009 Welfare Quality® assessment protocol for cattle. Welfare Quality® Consortium, Lelystad, The Netherlands.
- Weaver DM, Tyler JW, VanMetre DC, Hostetler DE, Barrington GM. 2000. Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. *J. Vet. Intern. Med.* 14:569-77.
- Winckler C, Gratzer E, Lensink J, Schulze Westerath H, Vasseur E, Knierim U, 2008. Welfare assessment of dairy calves in the Welfare Quality® project. In: V. Lund and C.M. Mejdell (eds.) *Calf Welfare in Organic Herds, Planning for the Future*. Proc. ANIPLAN Workshop. National Veterinary Institute's Report Series, pp. 23-26.