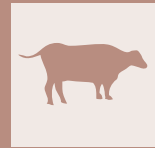


Consumo di antimicrobici, benessere animale e biosicurezza in 16 aziende di bovine da latte in Lombardia



JESSICA GINESTRETI¹, VALENTINA LORENZI¹, FRANCESCA FUSI¹, GIANDOMENICO FERRARA¹, FEDERICO SCALI², GIOVANNI LORIS ALBORALI², LUCA BOLZONI³, LUIGI BERTOCCHI¹

¹ Centro di Referenza Nazionale per il Benessere Animale, Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna

² Laboratorio di diagnostica, Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna

³ Risk Analysis and Genomic Epidemiology Unit, Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia-Romagna, Parma

RIASSUNTO

Il benessere degli animali, il consumo di antimicrobici e la biosicurezza sono le nuove sfide che l'allevamento della bovina da latte deve affrontare. Tre aspetti sempre più connessi tra di loro, la cui gestione richiede un approccio integrato. Questo studio ha voluto testare, per la prima volta sul campo, il nuovo sistema integrato ClassyFarm in 16 aziende di bovine da latte situate in Lombardia. Esso consente la categorizzazione degli allevamenti in base rischio in relazione al loro livello di benessere animale, di biosicurezza e all'impiego degli antimicrobici.

Nei 16 allevamenti oggetto di studio, i livelli di benessere e biosicurezza sono stati determinati utilizzando il protocollo di valutazione messo a punto dal Centro di Referenza Nazionale per il Benessere Animale (CRENBA) ed inserito nel sistema ClassyFarm. Il consumo di antimicrobici (AMU) delle bovine adulte, espresso come giorni standard di trattamento a cui una vacca è stata potenzialmente esposta nel corso del periodo di riferimento ("giorni/capo per anno"), è stato misurato utilizzando le "Defined Daily Dose Animal for Italy" (DDDAIt).

Il punteggio di benessere animale, riferito alle bovine adulte, è risultato in media pari a 67,98% (range 45,32% - 81,69%), il punteggio medio di biosicurezza è stato del 45,86% (range 21,41% - 71,56%); inoltre il sistema ha consentito di identificare i principali punti critici in questi due ambiti, come ad esempio l'igiene e la gestione non adeguate dello spazio adibito al parto/parto, la mancanza di una struttura specifica adibita ad infermeria oppure la mancanza di una distanza adeguata tra automezzi in entrata e le aree di stabulazione degli animali.

Negli allevamenti indagati, la media dell'AMU è risultata pari a 10,57 giorni/capo per anno (range 5,13 - 19,61). Gli antimicrobici nelle bovine adulte sono stati principalmente utilizzati per le patologie mammarie (42,03%), per la terapia profilattica delle bovine in asciutta (35,77%), per le patologie locomotorie (12,74%), urogenitali (5,79%) e respiratorie (2,36%). Le penicilline, le cefalosporine di terza e quarta generazione sono state le classi di antimicrobici maggiormente impiegate. Le vie di somministrazione più utilizzate sono state la via iniettabile (43,57%) e la via intramammaria (34,67% per le bovine in asciutta e 20,34% per le bovine in lattazione). Non sono state identificate correlazioni statisticamente significative tra l'AMU e le altre variabili studiate (livello di benessere animale e livello di biosicurezza); tuttavia, data la scarsa numerosità del campione, sono necessarie ulteriori indagini per approfondire i risultati ottenuti.

Il sistema integrato ClassyFarm si è rivelato uno strumento molto promettente per le aziende di bovine da latte italiane per monitorare e migliorare i livelli di benessere animale e di biosicurezza, individuando i punti critici sui quali intervenire, e per promuovere un utilizzo più razionale dell'antimicrobico.

PAROLE CHIAVE

Benessere delle vacche da latte; valutazione del benessere; uso antimicrobico; dose giornaliera definita.

INTRODUZIONE

L'uso frequente e spesso improprio degli antimicrobici ha favorito la selezione e la diffusione di microrganismi multi-resistenti che, in questi anni, ha suscitato una forte attenzione nelle istituzioni nazionali ed internazionali, in quanto responsabile di fallimenti terapeutici, di maggiori tassi di ospedalizzazione e di un maggior numero di decessi, diventando uno dei principali problemi di sanità pubblica¹. Data la stretta connessione fra salute umana, animale ed ambiente, l'antimicrobicoresistenza (AMR) deve essere affrontata median-

te un approccio *One Health*. Numerose ricerche hanno evidenziato una relazione fra l'utilizzo di antimicrobici in ambito zootecnico e lo sviluppo dell'AMR, anche nei confronti di medicinali ad uso umano, sebbene sia difficile valutarne con precisione l'impatto quantitativo sulla salute pubblica². Nell'allevamento della bovina da latte l'impiego degli antimicrobici è generalmente rivolto alla terapia delle mastiti cliniche e subcliniche, delle polmoniti, delle metriti, delle infezioni podali e al trattamento profilattico al momento dell'asciutta³. Tuttavia, se da un lato l'utilizzo degli antimicrobici è un'azione imprescindibile che ha come obiettivo la cura degli stati patologici, la riduzione delle sofferenze e il mantenimento di un buono stato di benessere animale⁴, dall'altro il loro utilizzo eccessivo o inappropriato può determinare lo sviluppo di resistenze, che provocano il fallimento delle tera-

Corresponding Author:

Jessica Ginestreti (jessica.ginestreti@izsler.it).

pie e quindi il perdurare dello stato di malattia e di malessere degli animali.

Un adeguato livello di benessere animale in allevamento deve essere raggiunto e mantenuto non attraverso l'utilizzo indiscriminato dei trattamenti antimicrobici, ma mediante una riduzione dell'incidenza delle malattie e permettendo all'animale di massimizzare le proprie capacità di adattamento all'ambiente, riducendo i fattori stressanti per mezzo di efficaci programmi di gestione aziendale, di profilassi, di biosicurezza e di potenziamento delle strutture di allevamento⁵. La Direzione Generale della Sanità Animale e dei Farmaci Veterinari (DGSFAF) del Ministero della Salute ha finanziato un progetto multidisciplinare con l'obiettivo di individuare indicatori utili per la categorizzazione delle aziende zootecniche in base al livello di rischio sanitario, di benessere animale e di consumo di antimicrobici, al fine di ridurre lo sviluppo dell'AMR⁶. Il piano di lavoro ha portato alla messa a punto del sistema di monitoraggio integrato "ClassyFarm" (www.classyfarm.it). All'interno della piattaforma ClassyFarm, inserita nel "Portale dei Sistemi Informativi Veterinari" (www.vetinfo.it) sono immesse, in un sistema di afflusso costante, grazie al contributo dei veterinari aziendali, informazioni riguardanti diversi ambiti della sanità animale: benessere animale, biosicurezza, parametri sanitari e produttivi, alimentazione, consumo di farmaci antimicrobici e rilievo delle lesioni al macello. Dalla loro raccolta ed elaborazione sono prodotti degli indicatori numerici, scientificamente validati, indicanti il livello di rischio dell'allevamento.

In ClassyFarm, le informazioni sul consumo di antimicrobici sono elaborate mediante l'utilizzo della DDDAit (*Defined Daily Dose Animal for Italy*), unità di misura standardizzata per la medicina veterinaria basata sulle posologie degli antimicrobici disponibili in Italia e in grado di fornire una stima della potenziale esposizione della mandria agli antimicrobici. L'approccio è simile a quello della "defined daily dose for animals" (DDDvet) messa a disposizione dall'ESVAC e risultato di un'ampia analisi sulle posologie di tutti gli antimicrobici disponibili in nove Paesi europei⁷, tra i quali però non era presente l'Italia. L'applicazione di metriche basate sulla DDD in medicina umana è iniziata oltre mezzo secolo fa e, già dal 1981, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) raccomandava la DDD come standard internazionale per gli studi e le analisi sull'utilizzo dei farmaci⁸. Le azioni volte alla riduzione dell'uso di antimicrobici possono, infatti, essere realizzate solo con un efficace sistema di controllo, in grado di misurare in modo appropriato il consumo degli stessi.

Questo studio preliminare vuole mettere in evidenza le potenzialità del sistema integrato ClassyFarm, raccogliendo informazioni sul consumo di antimicrobici (AMU), la biosicurezza ed il benessere animale ed indagando le possibili relazioni tra questi tre aspetti dell'allevamento in 16 aziende di bovine da latte in Lombardia.

MATERIALI E METODI

Selezione degli allevamenti

Attraverso un campionamento di convenienza, sono stati selezionati 16 allevamenti di bovine da latte a stabulazione libera situati in Regione Lombardia. Gli allevamenti appartenevano ad un gruppo di aziende (n=42) che nel corso del 2015 avevano partecipato a progetti di ricerca del Centro di Referenza Nazionale per il Benessere Animale (CRENBA). I 16 allevamenti soddisfacevano i criteri di inclusione stabiliti

per questo studio: allevamenti a stabulazione libera, numero di bovine adulte > 30, localizzazione in Regione Lombardia e disponibilità dell'allevatore a permettere la completa visualizzazione del registro dei trattamenti.

Durante il triennio 2016-2018, nei 16 allevamenti selezionati è stato applicato il protocollo messo a punto dal CRENBA per la Valutazione del Rischio applicata al Benessere Animale e alla Biosicurezza e sono stati raccolti tutti i dati necessari per il calcolo del consumo di antimicrobici. Durante la visita in azienda, in tutti gli allevamenti sono stati raccolti, inoltre, i dati riportati in Tabella 1: numero medio di capi in lattazione e in asciutta, numero medio di manze (femmine con età > 6 mesi fino al giorno prima del parto), numero medio di vitelli (maschi e femmine ≤ 6 mesi di età), quantità di latte consegnato in un anno espressa in quintali, dalla quale è stata ottenuta la media aritmetica della produzione giornaliera per capo (kg/capo/giorno), e il tasso di mortalità per le tre classi di animali (bovine adulte, manze e vitelli), calcolato prendendo in considerazione i capi trovati morti spontaneamente, eutanasiati o macellati d'urgenza.

Valutazione del Rischio applicata al Benessere Animale e alla Biosicurezza in allevamento

Nei 16 allevamenti selezionati è stato valutato il livello di benessere animale e di biosicurezza, utilizzando il protocollo CRENBA, incluso nel sistema ClassyFarm e composto da una check-list (denominata "BOVINA LATTE LIBERA - Benessere" e reperibile sul sito www.classyfarm.it) a risposta multipla con 85 osservazioni, ognuna delle quali ha un peso diverso in funzione del possibile impatto sul benessere animale o sulla sanità degli animali⁹. Due allevamenti sono stati valutati a fine 2016 e 14 allevamenti durante il 2017.

Per la valutazione del livello di benessere animale, il metodo si basa sull'analisi di due gruppi di dati: 1) indicatori *non-animal based* (N-ABM), legati da un lato alla gestione dell'azienda e alla formazione del personale (inclusi nell'Area A - "Management aziendale e personale", 23 item) e dall'altro alle condizioni strutturali dell'allevamento (Area B - "Strutture ed attrezzature", 29 item); 2) indicatori *animal-based* (ABM), in grado di fornire una valutazione diretta delle condizioni degli animali (Area C - "Animal-based measures", 18 item). Il risultato parziale di ogni area è calcolato sommando i risultati ottenuti dall'allevamento per ciascun indicatore N-ABM (x) e ABM (y). Il valore complessivo del benessere animale (PBA), misurato su una scala da 0 a 100% (dove 0% indica il punteggio peggiore e 100% il punteggio migliore), è il risultato del contributo pari al 50% per entrambe le categorie di indicatori ed è calcolato con la seguente equazione:

$$PBA = 0,5 \sum_i x_i + 0,5 \sum_i y_i$$

Dove:

x_i indica il valore dell' i -esima misura *non-animal based* (52 misure);

y_i indica il valore dell' i -esima misura *animal-based* (18 misure).

Per la valutazione del livello di biosicurezza, la check list applicata ("BOVINA LATTE LIBERA - Benessere") comprendeva 15 osservazioni (Area Biosicurezza) mirate all'individuazione dei maggiori rischi sanitari in allevamento. Come per la valutazione del livello di benessere animale, anche per la valutazione del livello di biosicurezza, ogni condizione è

Tabella 1 - Dimensione della mandria, mortalità annuale e dati produttivi delle 16 aziende oggetto di studio. Le aziende sono ordinate in modo crescente in base al punteggio totale di benessere animale ricalcolato per le bovine adulte (PBA_{adulte}).

Azienda	Capi presenti in allevamento mediamente in un anno					Mortalità annuale*			Latte consegnato			
	Totale	Lattazione	Asciutta	Manze	Vitelli	% Bovine adulte	% Manze	% Vitelli	Quintali/anno	Latte capo giorno (kg)	MGBTSCC** (cell/ml)	MGBT** (ufc/ml)
1	79	29	3	16	31	0	0	0	2167	20,47	247225	28206
2	140	40	10	40	50	14	2,5	14	3500	23,97	243060	18369
3	615	184	27	187	217	4,74	0	3,23	18700	27,84	192101	23407
4	464	140	17	145	162	5,1	0,69	5,56	15500	30,33	268484	17647
5	151	47	8	45	51	3,6	4,4	7,8	4400	25,65	323401	12675
6	300	107	10	50	133	25,64	0	26,32	12869	32,95	203421	28305
7	272	97	20	58	97	5,13	1,72	10,31	11403	32,21	180435	11377
8	515	160	50	160	145	2,86	1,88	30,35	19200	32,88	162447	13865
9	244	95	17	65	67	3,6	0	3	9293	26,8	215838	7400
10	340	105	20	75	140	3,2	1,33	10,71	10585	27,62	206566	25521
11	617	180	38	214	185	2,29	0	7,57	18846	28,69	222294	17852
12	200	80	15	31	74	2,1	0	0	9000	30,82	273228	6636
13	354	160	30	40	124	5,26	0	3,23	14300	24,49	283646	15161
14	266	96	14	75	81	0	0	2,47	12716	36,29	152322	8214
15	524	165	18	150	191	0,55	0	2,09	21000	34,87	143904	4436
16	171	52	10	47	62	3,2	0	6,5	2001	10,54	203421	28305
Media	328	109	19	87	113	5,08	0,78	8,32	11592,5	27,90	220112	16711
Minimo	79	29	3	16	31	0,00	0,00	0,00	2001	10,54	143904	4436
Massimo	617	184	50	214	217	25,64	4,40	30,35	21000	36,29	323401	28305

*Mortalità annuale: sono compresi gli animali morti spontaneamente, eutanassati e le macellazioni speciali di urgenza.

**MGBTSCC: media aritmetica di un anno del parametro Media Geometrica delle Cellule Somatiche del latte di massa; MGBT: media aritmetica di un anno del parametro Media Geometrica delle Carica Batterica Totale.

associata ad un peso, espressione del suo possibile impatto sulla sanità degli animali. L'indice di biosicurezza è calcolato come sommatoria dei pesi dei singoli indicatori ed è espresso su una scala da 0 a 100% (con l'aumentare del punteggio si hanno migliori condizioni di biosicurezza).

Estrazione dei dati relativi ai parametri del latte di massa

Dal database del Centro di Referenza Nazionale per la Qualità del Latte Bovino sono state estratte, per ciascuna delle 16 aziende, i risultati delle analisi sul latte di massa eseguite nell'anno della valutazione del benessere animale (2016 o 2017) e relative a: media geometrica delle cellule somatiche (MGBTSCC) e media geometrica della carica batterica totale (MGBTCBT) e ne è stata calcolata la media aritmetica per l'anno di riferimento.

Valutazione del consumo di antimicrobici mediante il sistema ClassyFarm

Durante il biennio 2017-2018, nei 16 allevamenti selezionati sono stati raccolti retrospettivamente i dati per il calcolo dell'AMU relativi all'anno in cui è stata effettuata la valutazione del benessere animale (2016 o 2017). In particolare, è stata eseguita una scansione del registro dei trattamenti e i dati raccolti sono stati inseriti all'interno di un database XML, così da calcolare la quantità di ciascuna specialità medicinale utilizzata nelle bovine adulte e il motivo del trattamento (patologie respiratorie, cutanee, nervose, urogenitali, locomotorie, enteriche, setticemiche, mammarie, osteoarticolari, oculari, profilassi vaccinale, trattamenti per asciutta). Infine

si è proceduto al calcolo delle DDDAit, per singolo principio attivo.

In linea generale, una DDDAit rappresenta la dose, in milligrammi, di principio attivo che dovrebbe essere somministrata per tenere sotto trattamento un chilogrammo di peso vivo nell'arco di ventiquattro ore, secondo le indicazioni definite dal "Riassunto sulle Caratteristiche del Prodotto" di ogni farmaco antimicrobico. Fanno eccezione a tale definizione le DDDAit dei prodotti intramammari ed intrauterini: tali prodotti non prevedono un dosaggio basato sul peso vivo e, pertanto, la loro dose è stata misurata in modo unitario (es. numero di tubi-siringa da somministrare al giorno). Le esposizioni a tutti i principi attivi somministrati durante il periodo di riferimento sono state calcolate singolarmente, anche se tali molecole facevano parte di un'associazione.

Al fine del presente studio, non è stato possibile impiegare direttamente le DDDvet descritte da ESVAC⁷ poiché esse, allo stato attuale, risultano ancora incomplete. Nella fattispecie, non sono disponibili le DDDvet per: antimicrobici ad uso intramammario somministrabili durante l'asciutta; alcuni macrolidi *long acting* (tildipirosina e gamitromicina); alcuni farmaci registrati in Italia (es. dicloxacillina iniettabile).

Le DDDAit consumate nel periodo di riferimento sono state rapportate alla biomassa (numero di animali per il peso standard della categoria, che per le bovine adulte è stato fissato a 600 kg) degli animali presenti in allevamento durante il medesimo arco temporale. Tale rapporto (AMU) esprime il numero di giorni di trattamento cui ciascun soggetto presente in azienda è stato potenzialmente esposto durante il periodo di riferimento ed è stato ottenuto attraverso la seguente formula [modificata da Timmerman e collaboratori (2006)]¹⁰.

$$AMU \left(\frac{\text{giorni}}{\text{capo}} \text{ per anno} \right) = \frac{DDDAit \text{ consumate nel periodo di riferimento (2016 o 2017)}}{\text{Presenza media di vacche nel periodo} \times \text{Peso Standard}}$$

Per gli antimicrobici ad uso intrauterino (IU) ed intramammario (IM), l'AMU è stato calcolato non includendo nella formula il peso standard al trattamento, vale a dire:

$$AMU_{IM \text{ o } IU} \left(\frac{\text{giorni}}{\text{capo}} \text{ per anno} \right) = \frac{DDDAit \text{ consumate nel periodo di riferimento (2016 o 2017)}}{\text{Presenza media di vacche nel periodo}}$$

Nel caso degli antimicrobici IM per la lattazione è stato considerato lo standard di due mungiture al giorno, mentre per gli antimicrobici IM per l'asciutta non è stato possibile determinare la dose giornaliera, pertanto si è fatto riferimento a quanto descritto in letteratura¹¹.

Il sistema ClassyFarm, nella sua componente relativa al consumo di antimicrobici, non fornisce un singolo dato aggregato per azienda, bensì dei valori di consumo suddivisi per categoria zootecnica (es. vitello, manza, bovina adulta). In questo studio sono stati utilizzati solo i valori relativi alla categoria "bovina adulta".

Analisi dei dati

Ai fini di questo lavoro preliminare, il PBA e i punteggi parziali di area A, B e C, ottenuti dall'applicazione del protocollo di valutazione del benessere animale, sono stati ricalcolati sottraendo gli item riferiti al benessere delle manze e dei vitelli, in modo da considerare solo il benessere delle bovine adulte (lattazione e asciutta). In tal modo è stato possibile porli in relazione con l'AMU di tale categoria produttiva. Dopo aver effettuato un'analisi descrittiva preliminare di ogni azienda, è stata osservata la relazione tra PBA_{adulte} e l'AMU e fra il Punteggio Biosicurezza e l'AMU. Le aziende

sono state poi suddivise in quartili (Q1-Q4) in base al punteggio PBA_{adulte} e denominate, per praticità, a "benessere scarso" (Q1), "benessere sufficiente" (Q2), "benessere buono" (Q3), "benessere ottimo" (Q4) e confrontate con il relativo AMU.

Il PBA_{adulte} e i punteggi parziali di area (Area A_{adulte}, Area B_{adulte}, Area C_{adulte}) di ciascuna azienda, il Punteggio di Biosicurezza, i parametri MGBTSCC e MGCBT sono stati correlati con il rispettivo AMU. Vista la natura preliminare dello studio e dato il numero limitato degli allevamenti coinvolti e la distribuzione non normale dei dati, è stato deciso di utilizzare una misura statistica non parametrica di correlazione al fine di ottenere delle prime indicazioni sull'esistenza di possibili relazioni tra i parametri indagati. Per questo motivo è stato utilizzato il coefficiente di correlazione per ranghi di Spearman per calcolare la relazione tra i suddetti parametri.

RISULTATI

La dimensione della mandria, la mortalità annuale degli animali e i dati produttivi delle 16 aziende oggetto di studio sono riportati in Tabella 1.

La media del PBA_{adulte} è stata pari a 67,98% (range 45,32% - 81,69%), la media del punteggio di Area A_{adulte} è stata pari a 67,93% (range 40,17% - 87,20%), la media dell'Area B_{adulte} è stata di 64,50% (range 30,88% - 80,84%), la media del punteggio di Area C_{adulte} è stata pari a 69,74% (range 55,12% - 85,04%) e la media del Punteggio di Biosicurezza è stata di 45,86% (range 21,41% - 71,56%). La media dell'AMU nelle bovine adulte è stata pari a 10,57 giorni/capo per anno (range 5,13 - 19,61) (Tabella 2).

Tabella 2 - Risultati ottenuti nei 16 allevamenti di bovine da latte relativi a: punteggio totale benessere animale (PBA_{adulte}, scala da 0 a 100%), punteggio di biosicurezza (scala da 0 a 100%) e consumo di antimicrobici nelle bovine adulte (AMU). Nello specifico, per l'AMU sono riportati i dati totali e i dati per i prodotti intramammari in lattazione (IM LAT) o in asciutta (IM ASC) e per la terapia della mastite. Le aziende sono ordinate in modo crescente in base al PBA_{adulte}.

Azienda	Benessere Animale (%) e Biosicurezza (%)					Consumo di antimicrobico - AMU (giorni/capo per anno)			
	PBA _{adulte}	Area A	Area B	Area C	Biosicurezza	Totale	IM LAT	IM ASC	Mastite*
1	45,32	40,17	30,88	55,12	36,48	18,37	2,25	9,38	15,68
2	51,06	46,25	45,54	56,20	21,41	16,65	3,75	2,36	10,83
3	60,64	56,71	61,75	62,01	56,24	6,47	1,21	3,12	5,38
4	64,01	65,11	57,49	66,73	58,77	6,82	1,58	2,52	5,69
5	65,82	61,36	63,08	69,39	45,40	7,59	2,42	1,31	5,83
6	66,55	75,40	76,58	57,09	46,13	13,95	1,24	9,64	11,26
7	68,20	65,79	68,37	69,29	49,12	5,21	0,77	2,26	3,63
8	69,82	70,33	69,38	69,78	43,36	7,08	3,01	2,09	5,27
9	70,43	74,03	70,68	68,50	38,61	7,08	0,23	5,57	6,50
10	70,43	63,47	70,73	73,72	71,56	8,17	2,69	2,72	5,89
11	70,58	74,50	61,44	73,23	29,26	19,61	5,34	6,74	15,30
12	71,47	77,89	63,60	72,24	25,79	5,13	1,13	1,58	2,91
13	71,97	74,44	65,83	73,82	31,85	12,37	0,00	2,68	11,71
14	79,76	68,00	80,84	85,04	53,26	9,99	2,62	2,29	7,21
15	79,93	87,20	73,76	79,43	63,37	15,62	3,29	6,59	13,79
16	81,69	86,27	72,07	84,25	63,19	8,95	0,41	2,52	3,25
Media	67,98	67,93	64,50	69,74	45,86	10,57	2,00	3,96	8,13
Minimo	45,32	40,17	30,88	55,12	21,41	5,13	0	1,31	2,91
Massimo	81,69	87,20	80,84	85,04	71,56	19,61	5,34	9,64	15,68

*Sono compresi i trattamenti antimicrobici somministrati per via iniettabile e i trattamenti in asciutta.

La distribuzione dell'AMU rispetto al PBA_{adulte} e al Punteggio di Biosicurezza è rappresentata in Figura 1 e 2.

Per quanto riguarda i trattamenti antimicrobici, le vie di somministrazione più utilizzate sono state la via iniettabile (43,6%), seguita dalla via intramammaria per le bovine in asciutta (34,7%) e in lattazione (20,3%) ed infine dagli antimicrobici ad uso intrauterino (1,4%). In Figura 3 si possono osservare le classi antimicrobiche più utilizzate espresse in "giorni/capo per anno" (AMU), evidenziate in rosso quelle considerate criticamente importanti e ad alta priorità (*Highest priority Critically Important antimicrobials* - HPCIA) secondo le Linee Guida OMS¹².

In Tabella 3 sono invece indicate le classi antimicrobiche più utilizzate, distinte in base al motivo del trattamento e in Figura 4 è rappresentato graficamente il confronto tra il con-

sumo di HPCIA e non-HPCIA, per ogni motivo di trattamento. Le patologie mammarie e i trattamenti in asciutta (rispettivamente il 42,03% e il 35,77% di tutti i giorni di trattamento consumati dalle aziende) hanno rappresentato i motivi principali per cui sono stati usati gli antimicrobici, seguite dalle patologie locomotorie (12,74%), urogenitali (5,79%) e respiratorie (2,36%) (Figura 5).

In Figura 6, è riportato il confronto tra l'AMU e il PBA_{adulte} per ogni categoria di benessere (scarso, sufficiente, buono e ottimo).

L'elaborazione statistica (coefficiente di correlazione per ranghi di Spearman) non ha evidenziato, in nessun caso, correlazioni significative tra i diversi parametri indagati (PBA_{adulte}, Area A_{adulte}, Area B_{adulte}, Area C_{adulte}, Punteggio di Biosicurezza, MGBTSCC, MGCBT e AMU).

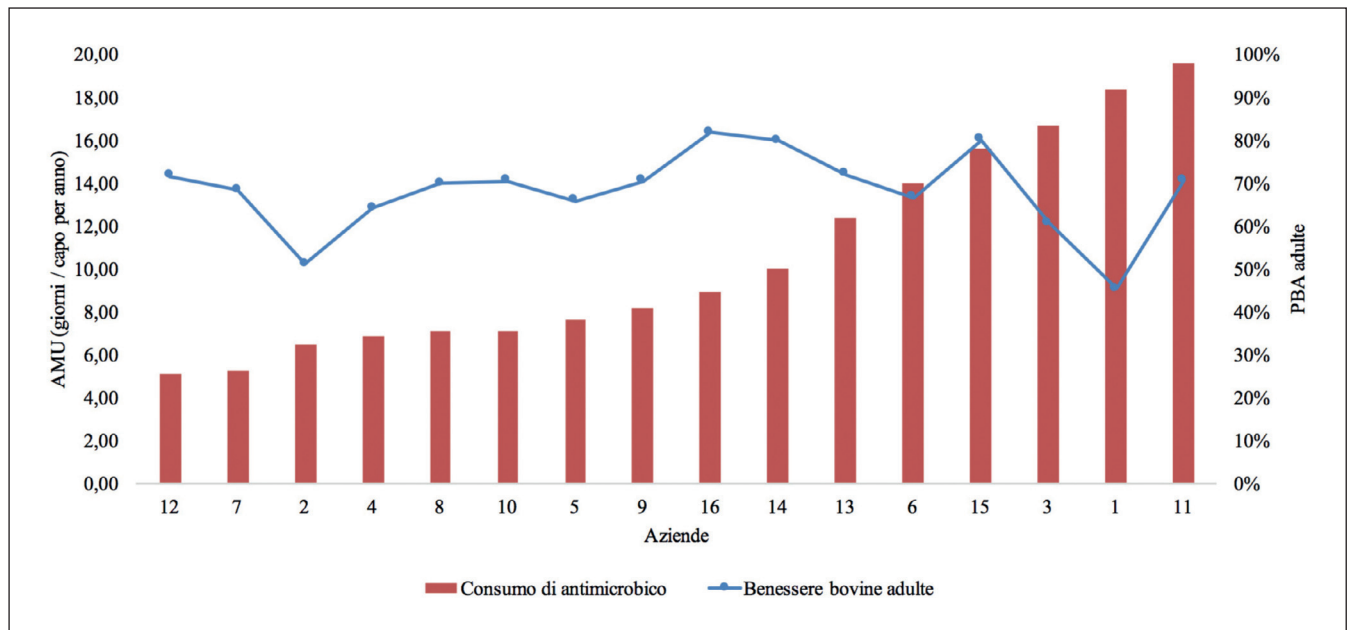


Figura 1 - Distribuzione del consumo di antimicrobici (AMU) nelle bovine adulte, espresso in giorni/capo per anno, e del Punteggio di Benessere Animale (PBA_{adulte}) nelle 16 aziende oggetto di studio.

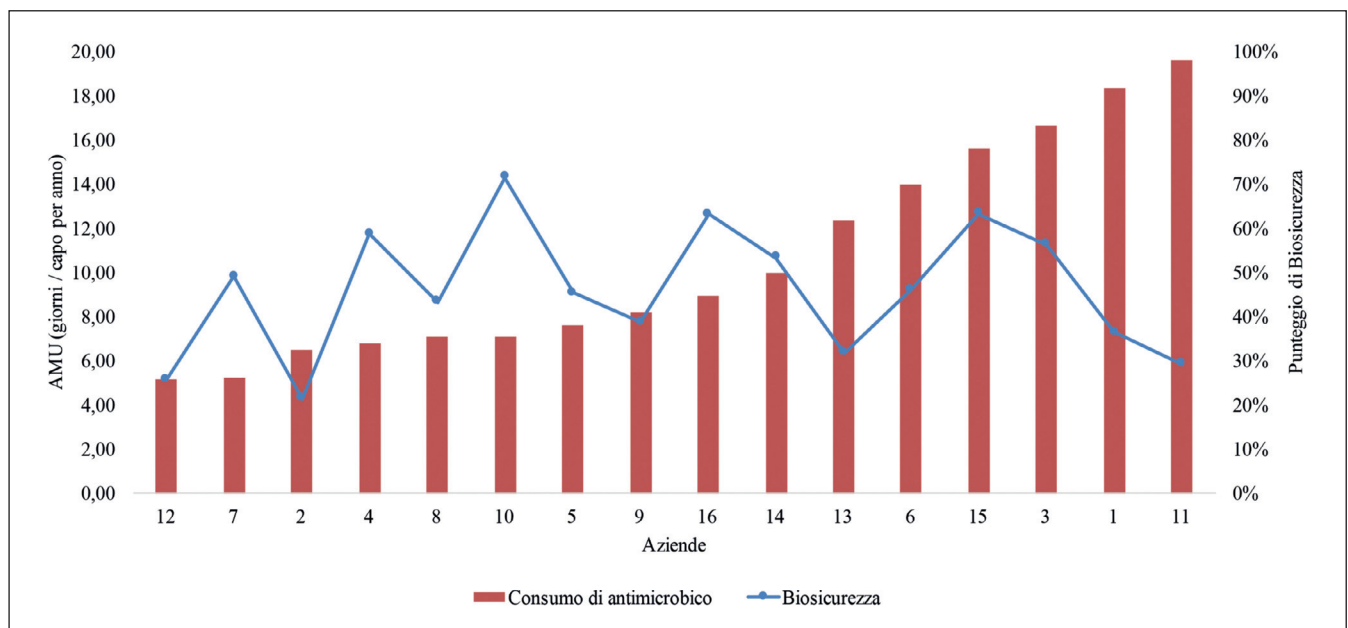


Figura 2 - Distribuzione del consumo di antimicrobici (AMU) nelle bovine adulte, espresso in giorni/capo per anno, e del Punteggio di Biosicurezza nelle 16 aziende oggetto di studio.

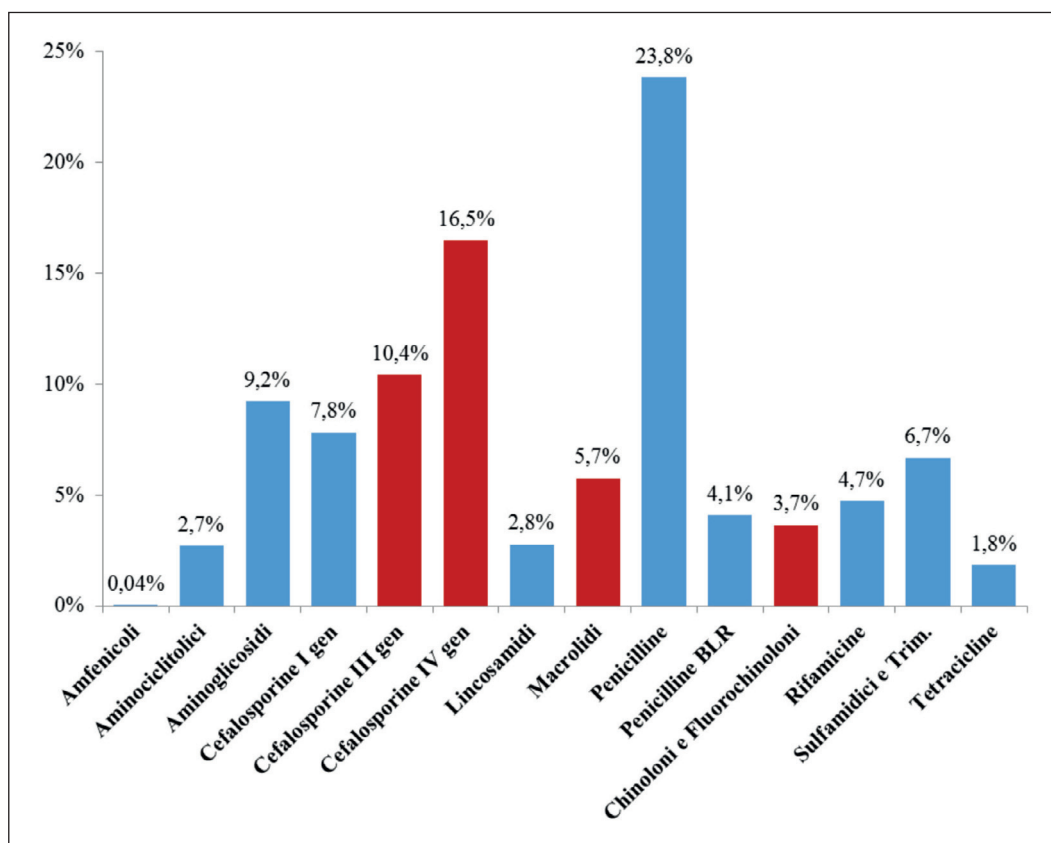


Figura 3
Classi di antimicrobico più utilizzate, calcolate sulla media ponderata dei giorni/capo per anno (AMU), nelle 16 aziende oggetto di studio. In rosso sono evidenziate le classi di importanza critica ad alta priorità (*Highest priority Critically Important antimicrobials* - HPCIA), secondo la classificazione OMS¹².

DISCUSSIONE

Confrontando i risultati relativi alla valutazione del benessere animale prodotti da questo studio con quelli ottenuti dal CReNBA, nel periodo 01/01/2011-17/11/2013 in 557 allevamenti di bovine da latte, l'Area A è risultata mediamente più scarsa (rispettivamente 67,93% e 75,20%), mentre l'Area B e C sono risultate quasi sovrapponibili (rispettivamente 64,50% e 69,74% in questo studio e 63,78% e 69,88% nello studio precedente)¹³.

Per quanto riguarda il management aziendale (Area A), i punti critici più frequentemente riscontrati nelle 16 stalle oggetto di studio sono stati: la gestione dello spazio adibito al pre-parto/parto (8/16 aziende), l'igiene e la gestione dello spazio adibito al decubito delle bovine in asciutta (4/16) e la pulizia dei pavimenti e delle aree di camminamento delle bovine in lattazione (4/16). L'Area B (strutture ed attrezzature) ha presentato maggiori criticità relativamente all'assenza di una struttura specifica adibita ad infermeria (7/16), un insufficiente numero di abbeveratoi

Tabella 3 - Classi di antimicrobico più utilizzate [classificazione OMS¹²] suddivise per motivo di trattamento nelle 16 aziende oggetto di studio, espresse in percentuale di giorni/capo per anno (AMU).

Classe antimicrobica	Patologie mammarie	Trattamento in asciutta	Patologie locomotorie	Patologie urogenitali	Patologie respiratorie
Cefalosporine IV gen	13,40%	29,67%	1,20%	1,40%	0,00%
Macrolidi	11,44%	1,83%	0,11%	0,47%	5,55%
Chinoloni e Fluorochinoloni	7,61%	0,00%	0,00%	0,00%	12,96%
Cefalosporine III gen	5,04%	0,00%	64,47%	1,25%	0,69%
Penicilline	14,77%	38,94%	6,44%	40,42%	10,02%
Cefalosporine I gen	12,90%	6,69%	0,00%	0,00%	0,00%
Sulfamidici e Trim.	10,25%	0,68%	7,26%	2,52%	28,17%
Rifamicine	9,87%	0,15%	0,00%	8,98%	0,00%
Aminociclitolici	4,03%	0,00%	4,75%	0,31%	14,10%
Penicilline BLR	3,30%	2,91%	4,82%	12,60%	9,46%
Aminoglicosidi	3,18%	19,13%	1,38%	11,93%	0,58%
Amfenicoli	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,79%
Tetracicline	0,00%	0,00%	4,81%	19,80%	2,58%
Lincosamidi	4,19%	0,00%	4,75%	0,31%	14,10%

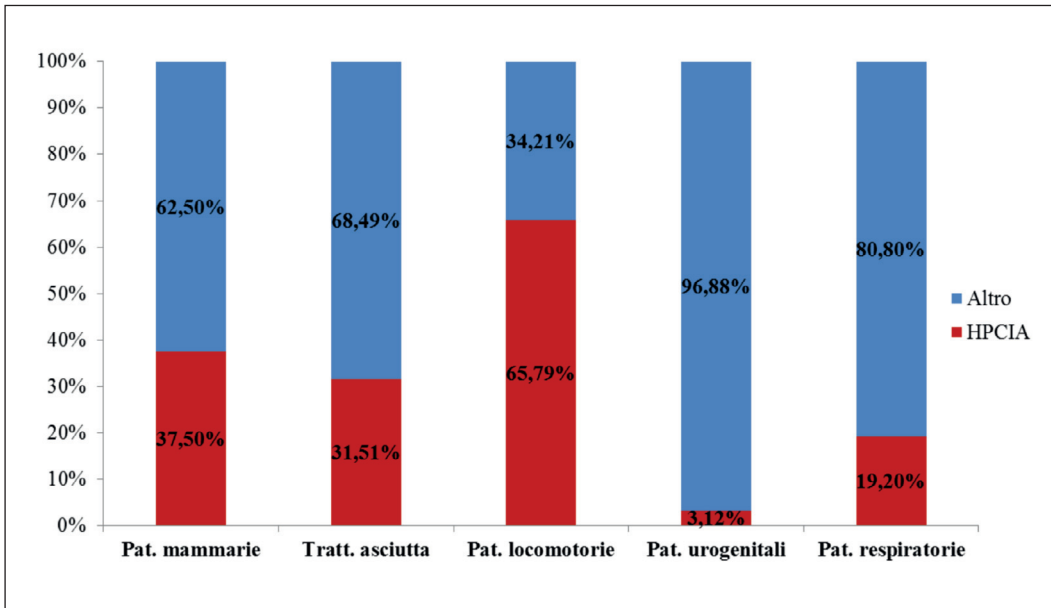


Figura 4
Confronto fra antimicrobici di importanza critica ad alta priorità (*Highest priority Critically Important antimicrobials* - HPCIA) e non-HPCIA per motivo di trattamento, nelle 16 aziende oggetto di studio.

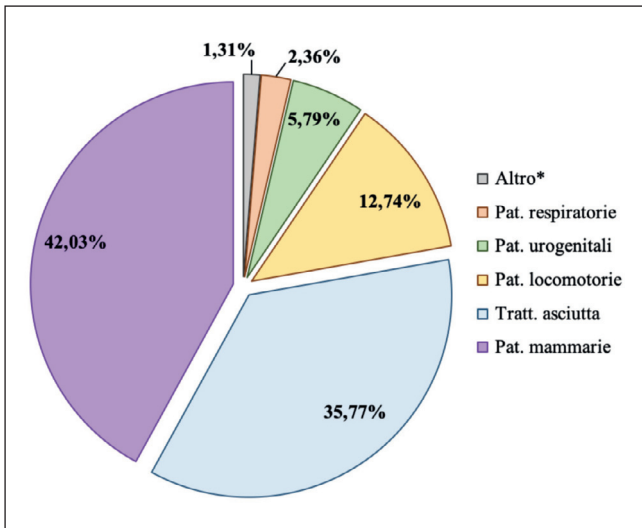


Figura 5 - Cause principali di consumo di antimicrobici, calcolate sulla media ponderata dei giorni/capo per anno (AMU), nelle 16 aziende oggetto di studio.

*Altro: s'intende la % di giorni/capo per anno per la terapia delle patologie enteriche, cutanee, delle setticemie e dei trattamenti antiparassitari.

per le bovine adulte (6/16) e il sovraffollamento delle bovine in lattazione (4/16). Spazi di stabulazione degli animali troppo ridotti, una gestione non adeguata della lettiera o delle cuccette o delle aree di transito degli animali sono state associate ad un aumento delle SCC nel latte di massa, parametro principale per il monitoraggio della sanità della mammella¹⁴. Infine, per quanto riguarda l'Area C (*animal-based measures*), i punti di maggior carenza sono stati la pulizia degli animali e la presenza di lesioni, infatti, in 10 aziende su 16 più del 20% delle bovine adulte era sporco e in 5 aziende su 16 più del 30% delle bovine adulte presentava lesioni cutanee. L'igiene della bovina è un indicatore importante di benessere, in quanto fornisce informazioni circa la qualità della vita dell'animale e le condizioni igieniche delle strutture d'allevamento, nonché uno dei fattori di rischio più rilevanti per l'instaurarsi di mastiti ambientali¹⁵.

Per quanto riguarda la valutazione della biosicurezza, le principali lacune riscontrate hanno riguardato: la presenza di altre specie animali all'interno del perimetro dell'allevamento (16/16); la mancanza di una distanza adeguata tra gli automezzi in entrata (es. camion che trasportano mangimi o che caricano gli animali vivi) e le aree di stabulazione degli animali (16/16); l'assenza di adeguate procedure di regolamentazione per l'ingresso dei visitatori in azienda, compreso il mancato utilizzo di dispositivi di protezione individuale monouso oppure lavabili e disinfettabili (es. camici, stivali, ecc.) (12/16).

Data la scarsa numerosità del campione non è possibile estendere il dato della biosicurezza all'intero territorio nazionale; tuttavia altri studi suggeriscono, negli allevamenti di bovini da latte, la tendenza ad una conoscenza marginale dei requisiti di biosicurezza e una loro applicazione in maniera saltuaria e discontinua¹⁶. Altri studi hanno descritto un livello di attuazione delle misure di biosicurezza generalmente basso con ampi margini di miglioramento, nonostante vi sia la consapevolezza negli allevatori dell'importanza di prevenire e controllare le malattie infettive in allevamento. Ad incidere maggiormente è l'assenza di una comprovata efficacia delle pratiche messe in atto e la mancanza di una formazione su questo ambito da parte dei veterinari e di altro personale esperto^{17,18}.

Per quanto riguarda il consumo di antimicrobici, dalla presente ricerca emerge che oltre il 75% dell'AMU calcolato sia dovuto *in primis* alla terapia delle infezioni mammarie in bovine in lattazione e alla prevenzione di queste nelle bovine in asciutta (Figura 5). Similmente, Kuipers e collaboratori¹⁹ hanno riscontrato un utilizzo dell'antimicrobico per le medesime finalità quasi sovrapponibile (circa il 70% del consumo complessivo). La mastite è considerata la seconda patologia più rilevante in grado di incidere negativamente sul benessere delle bovine da latte, dopo i problemi podali²⁰, ma è anche quella per cui il ricorso alla terapia antimicrobica risulta eccessivo e inutile. Ad esempio, per quanto concerne la cura in lattazione, è stato evidenziato che circa il 50% dei trattamenti siano inutili²¹.

Nella valutazione del consumo di antimicrobici, desta preoccupazione il frequente ricorso agli HPCIA (Figura 3), in particolare a cefalosporine di IV e III generazione. Le cefalosporine

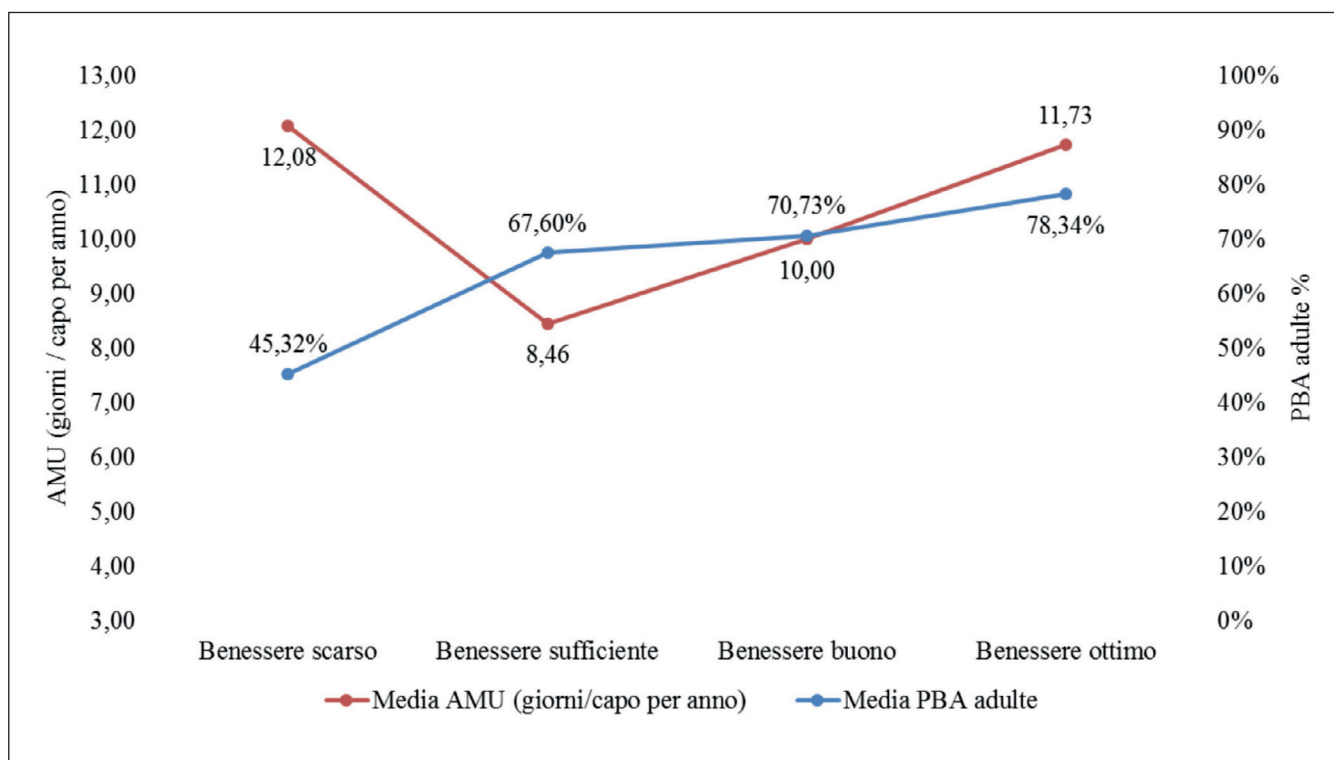


Figura 6 - Confronto tra le medie relative al consumo di antimicrobici [AMU (giorni/capo per anno)] e il Punteggio di Benessere Animale delle bovine adulte (PBA_{adulte}) nelle 16 aziende oggetto di studio, categorizzate in base ai quartili del PBA_{adulte}.

rine di IV generazione sono state impiegate, principalmente, per il trattamento preventivo delle asciutte (29,7%) e per le mastiti nelle bovine in lattazione (13,4%); quelle di III generazione per la cura delle patologie locomotorie (64,5%) e, in misura minore, per le mastiti (5,0%) (Tabella 3). Tuttavia, tali risultati dovrebbero essere interpretati con cautela, tenendo presente la ridotta numerosità campionaria. Il consumo di HPCIA risulta comunque più basso rispetto ad uno studio sul consumo di antimicrobici in 248 stalle da latte austriache, che ha riportato un consumo di HPCIA di circa il 55% per la terapia delle patologie mammarie²².

Uno studio recente²³ ha, tuttavia, evidenziato la possibilità di ridurre il consumo di antimicrobici contestualmente ad una cessazione completa dell'uso dei HPCIA, mantenendo un adeguato livello di benessere animale, grazie a strategie proattive di pianificazione della sanità della mandria e di gestione dei trattamenti antimicrobici.

Riguardo al considerevole utilizzo di cefalosporine di IV generazione per il trattamento profilattico alla messa in asciutta, osservato nel presente studio, possono essere fatte alcune considerazioni. Sebbene la terapia sistematica riduca l'incidenza di mastiti nella lattazione successiva, questo tipo di gestione è stato fortemente messo in discussione dalla Commissione Europea, che chiede di abbandonarlo a favore di misure alternative²⁴. Per rispondere a questa esigenza è stata riconsiderata l'adozione del trattamento selettivo in asciutta: tale pratica, però, se non eseguita in ottimali condizioni di igiene, di management aziendale e con adeguato monitoraggio routinario della sanità della mammella, potrebbe favorire l'instaurarsi di mastiti durante la lattazione successiva²⁵.

Dall'analisi dei risultati esposti, non emerge una correlazione statisticamente significativa fra l'AMU e il PBA_{adulte}. Ciononostante, l'azienda con PBA_{adulte} peggiore ha un AMU doppio rispetto a quella migliore. Inoltre, le 3 aziende peg-

giori hanno consumato in media circa il 20% di antimicrobico in più rispetto alle 3 migliori (Tabella 2). Il campione ridotto, l'elevata similitudine fra le aziende delle condizioni relative alla sanità della mammella (nessuna, a parte una, eccede le 300.000 cell/ml di MGBTSCC e nessuna supera le 50.000 ufc/ml di MGCBT) (Tabella 1) congiuntamente ad un motivo di consumo indirizzato principalmente alla terapia dei problemi mammary, rappresentano i motivi per i quali, plausibilmente, non sono state riscontrate correlazioni significative tra il benessere animale e l'AMU. Questo risultato si riflette anche nell'andamento dei due parametri come illustrato in Figura 6.

Per quanto riguarda la biosicurezza, che rappresenta uno strumento importantissimo per ridurre l'ingresso o la circolazione di patogeni in allevamento, non sono emerse correlazioni statisticamente significative con l'AMU. Tuttavia, trattandosi di un numero esiguo di allevamenti, il risultato ottenuto andrebbe approfondito con un'indagine più ampia sul territorio.

CONCLUSIONI

Il sistema ClassyFarm si è dimostrato uno strumento promettente nel fornire importanti informazioni sull'uso degli antimicrobici, sulle condizioni di vita delle bovine da latte e sul livello di biosicurezza delle aziende oggetto di studio. Nell'ottica della riduzione del consumo di antimicrobici negli allevamenti di bovine da latte, l'utilizzo di questo sistema integrato permetterebbe di effettuare analisi precise dei dati, consentendo ad allevatori e veterinari di comprendere al meglio i punti critici su cui agire per razionalizzare l'impiego degli antimicrobici, migliorare il benessere degli animali e la biosicurezza degli allevamenti. La valutazione dell'AMU, attraverso il metodo delle DDDAit (più preciso rispetto agli in-

dicatori basati sulla massa) preparerebbe l'Italia all'adozione dei futuri standard comunitari basati sulle DDDvet, i cui principi sono già stati stabiliti dall'EMA⁷.

L'applicazione su larga scala del sistema permetterà di avere dati da un numero elevato di allevamenti italiani in modo da approfondire i risultati ottenuti da questo studio preliminare.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano il Centro di Referenza Nazionale per la Qualità del Latte Bovino per la collaborazione.

Lo studio è stato sostenuto dal progetto Ruminantfarmaco, finanziato dal Ministero della Salute.

■ Antimicrobial usage, animal welfare and biosecurity in 16 dairy farms in Lombardy

SUMMARY

The present study reports the preliminary results obtained from the on-field application of the new Italian integrated system "ClassyFarm" for the risk-based categorization of dairy farms in relation to animal welfare, biosecurity and antimicrobial usage and it investigates the relationships between these 3 aspects of the farming system. Over the three year-period 2016-2018, sixteen Italian loose housing dairy farms were assessed using this integrated approach.

Animal welfare and biosecurity levels were determined applying the checklist developed by the Italian Reference Centre for Animal Welfare (CRENBA) and included in the ClassyFarm system. The antimicrobial usage (AMU), defined as the number of days in which an animal is potentially exposed to an antimicrobial treatment during a year, was calculated using the Defined Daily Dose Animal for Italy (DDDAit), based on the Italian summaries of product characteristics.

In the sixteen investigated farms, the average animal welfare level was 67.98% (range 45.32%-81.69%), the average biosecurity level was 45.86% (range 21.41% - 71.56%) and the average AMU was 10.57 days/cow per year. Antimicrobials in cows were mostly used for udder problems (42.03%), dry cow therapies (35.77%), locomotion problems (12.74%), urogenital diseases (5.79%) and respiratory diseases (2.36%). Penicillins, third- and fourth-generation cephalosporins were the most used classes of antimicrobials. The most common routes of administration were the injectable route (43.57%) and the intramammary route (34.67% in dry cows and 20.34% in lactating cows, respectively).

No statistically significant correlations (Spearman's rank correlation coefficient) were identified between AMU and the other variables (animal welfare level and biosecurity level), however, further investigations on a larger sample of farms are needed to confirm the obtained results.

The integrated system "ClassyFarm" turned out to be a very promising tool for Italian dairy farms, in order to monitor and enhance animal welfare and biosecurity levels and to support a more rational antimicrobial usage, satisfying National and European demands for the reduction of the antimicrobial usage.

KEY WORDS

Dairy cow welfare; welfare assessment; antimicrobial usage; defined daily dose.

Bibliografia

1. Ministero della Salute (2012). Manuale "Biosicurezza e uso corretto e razionale degli antibiotici in zootecnia". http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_publicazioni_1683_allegato.pdf
2. Oliver S.P., Murinda S.E., Jayarao B.M. (2011). Impact of antibiotic use in adult dairy cows on antimicrobial resistance of veterinary and human pathogens: a comprehensive review. *Foodborne Pathog Dis*, 8(3): 337-355.
3. González Pereyra V., Pol M., Pastorino F., Herrero A. (2015). Quantification of antimicrobial usage in dairy cows and preweaned calves in Argentina. *Prev Vet Med*, 122(3): 273-279.
4. Bengtsson B. and Greko C. (2014). Antibiotic resistance-consequences for animal health, welfare, and food production. *Ups J Med Sci*, 119(2): 96-102.
5. Trevisi E., Zecconi A., Cogrossi S., Razzuoli E., Grossi P., Amadori M. (2014). Strategies for reduced antibiotic usage in dairy cattle farms. *Res Vet Sci*, 96(2): 229-233.
6. Ministero della Salute (2017). PNCAR - Piano nazionale di contrasto dell'antimicrobico resistenza 2017-2020.
7. European Medicines Agency (2016). Defined daily doses for animals (DDDvet) and defined course doses for animals (DCDvet): European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption (ESVAC). http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Other/2016/04/WC500205410.pdf.
8. Organizzazione Mondiale della Sanità (2012). Guidelines for ATC classification and DDD assignment. Oslo: WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. https://www.whocc.no/filearchive/publications/1_2013guidelines.pdf
9. Bertocchi L., Fusi F., Angelucci A., Bolzoni L., Pongolini S., Strano R.M., Ginestreti J., Riuzzi G., Moroni P., Lorenzi V. (2018). Characterization of hazards, welfare promoters and animal-based measures for the welfare assessment of dairy cows: Elicitation of expert opinion. *Prev Vet Med*, 150: 8-18.
10. Timmerman T., Dewulf J., Catry B., Feyen B., Opsomer G., Kruijff A., Mais D. (2006). Quantification and evaluation of antimicrobial drug use in group treatments for fattening pigs in Belgium. *Prev Vet Med*, 74: 251-63.
11. Scherpenzeel C. G. M., den Uijl I. E. M., van Schaik G., Olde Riekerink R. G. M., Keurentjes J. M., Lam T. J. G. M. (2014). Evaluation of the use of dry cow antibiotics in low somatic cell count cows. *J Dairy Sci*, 97(6): 3606-3614.
12. World Health Organization (WHO) (2019). Critically important antimicrobials for human medicine, 6th revision. Geneva: World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/312266/9789241515528-eng.pdf>
13. Bertocchi L., Fusi F. (2014). Manuale per la valutazione del benessere e della biosicurezza nell'allevamento bovino da latte a stabulazione libera. Brescia: Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia-Romagna.
14. Dufour S., Fréchette A., Barkema H.W., Mussell A., Scholl D.T. (2011). Invited review: Effect of udder health management practices on herd somatic cell count. *J Dairy Sci*, 94: 563-79.
15. Sant'Anna A.C. & Paranhos da Costa M.J.R. (2011). The relationship between dairy cow hygiene and somatic cell count in milk. *J Dairy Sci*, 94(8): 3835-3844.
16. Conterbia M. e Tinelli F. (2006). Biosicurezza nell'allevamento bovino da latte: indagine sul territorio della provincia di Novara per la definizione di linee guida operative. *Large Anim Rev*, 12 (6).
17. Renault V., Damiaans B., Sarrazin S., Humblet M.F., Dewulf J., Saegerman C. (2018). Biosecurity practices in Belgian cattle farming: Level of implementation, constraints and weaknesses. *Transbound Emerg Dis*, 65:1246-1261.
18. Brennan L.M., Christley R.M. (2012). Biosecurity on Cattle Farms: A Study in North-West England. *PLoS One*, 2012; 7(1): e28139.
19. Kuipers A., Koops W.J., Wemmenhove H. (2016) Antibiotic use in dairy herds in the Netherlands from 2005 to 2012. *J Dairy Sci*, 99: 1632-1648.
20. Broom D.M. (2017) "Animal Welfare in the European Union". Brussels: European Parliament Policy Department, Citizen's Rights and Constitutional Affairs, Study for the PETI Committee, pp 75, ISBN 978-92-846-0543-9 (paper), ISBN 978-92-846-0542-2 (pdf).
21. Oliveira L., Ruegg P. L. (2014). Treatments of clinical mastitis occurring in cows on 51 large dairy herds in Wisconsin. *J Dairy Sci*, 97(9): 5426-5436.
22. Firth C.L., Käsbohrer A., Schleicher C., Fuchs K., Egger-Danner C., Mayerhofer M., Schobesberger H., Köfer J., Obritzhauser W. (2017). Antimicrobial consumption on Austrian dairy farms: an observational study of udder disease treatments based on veterinary medication records. *PeerJ*, 5.
23. Turner A., Tisdall D., Barrett D.C., Wood S., Dowsey A., Reyher K.K. (2018). Ceasing the use of the highest priority critically important antimicrobials does not adversely affect production, health or welfare parameters in dairy cows. *Vet Rec.*, 183(2):67.
24. Comunicazione della Commissione (2015/C 299/04). Linee guida sull'uso prudente degli antimicrobici in medicina veterinaria.
25. Scherpenzeel C.G.M., den Uijl I.E.M., van Schaik G., Olde Riekerink R.G.M., Hogeveen H., Lam T.J.M. (2016). Effect of different scenarios for selective dry-cow therapy on udder health, antimicrobial usage, and economics. *J Dairy Sci*, 99, 3753-64.