

Nuovi orientamenti nella gestione nutrizionale, 2^a parte

Meno metano aiutando il lavoro del ruminante

di S. Grossi¹, M. Trevisan², R. Compiani³, C.A. Sgoifo Rossi¹

¹ Università degli Studi di Milano, Dipartimento Vespa.

² Tecnico aziendale.

³ Medico veterinario.



Ancora spunti per ridurre l'impatto ambientale nell'alimentazione del bovino da carne. L'ottimizzazione dei processi fermentativi a livello ruminale può favorire questo obiettivo. E in quest'ambito l'impiego di oli essenziali

Come accennato nell'articolo precedente, oltre all'utilizzo di former foodstuffs e co-prodotti per elevare la sostenibilità del comparto zootecnico, l'impatto ambientale della produzione di carne può essere effettivamente ottimizzato integrando l'alimentazione con additivi o alimenti in grado non solo di ottimizzare l'efficienza produttiva ma anche di ridurre significativamente la produzione di metano.

Tale requisito risulta infatti ad oggi indispensabile, dal momento che gli enti deputati ad una valutazione Life Cycle Assessment (LCA) (Gold Standard) e quelli in grado di emettere un certificato di riduzione dell'impronta del carbonio, il famigerato carbon credit (Carbon Trust), richiedono ad oggi una chiara quantificazione delle emissioni di gas

serra, metano *in primis* il gas serra più impattante a causa del suo elevato potenziale di riscaldamento globale (Global Warming Potential GWP) che raggiunge valori di 25-28 in un orizzonte temporale di 100 anni.

Il ruminante, un sorvegliato speciale

Infatti, Herrero et al. (2013) hanno riscontrato che il metano, che da solo rappresenta il 32% delle emissioni zootecniche, è la principale motivazione di inquinamento ambientale imputabile all'allevamento del bovino da carne. Annualmente, a livello globale, dall'allevamento dei ruminanti scaturisce una produzione di circa 3.3 gigatonnellate di CH₄ espressi in CO₂ equivalenti, derivanti in primis dall'allevamento bovino (carne e latte insieme 77%), seguito

dall'allevamento bufalino (13%) e dai piccoli ruminanti per la restante parte (Fao 2019). E questo è principalmente dovuto alle caratteristiche fisiologiche ed anatomiche specifiche ed intrinseche del ruminante, che portano ad una importante produzione, a livello ruminale, di metano.

Se, da una parte, il complesso microbiota ruminale, le specifiche caratteristiche ambientali del ruminante e le vie fermentative tipiche permettono ai ruminanti di convertire anche fibre e foraggi in nutrimento, di per sé indigeribili dal monogastrico, hanno tuttavia un risvolto negativo, relativo alla produzione di metano.

Infatti la metanogenesi, ovvero il processo di formazione del metano, è di per sé uno strumento di "salvaguardia" per il ruminante: consente infatti di inatti-

vare ed eliminare l'idrogeno di origine metabolica, derivante dal metabolismo dei carboidrati e nello specifico dalla riossidazione dei cofattori, che, se libero nel rumine, costituirebbe un rischio per la salute e la stabilità ruminale.

L'idrogeno così formato viene utilizzato dai batteri del genere Archea e trasformato in CH_4 , per bilanciare la pressione di idrogeno nel rumine, e subito dopo emesso principalmente attraverso l'eruttazione (Russel et al., 1997).

Oltre ad essere causa di inquinamento ambientale, la produzione di metano rappresenta anche una perdita energetica per l'animale, con una conseguente riduzione nell'efficienza produttiva. Per queste motivazioni, la ricerca scientifica si sta concentrando sull'identificazione e sullo sviluppo di strategie per ottimizzare la funzionalità ruminale, nell'ottica di ridurre le emissioni di metano e parallelamente di ottenere anche la migliore efficienza di conversione alimentare.

Il primo sistema per modulare le fermentazioni ruminali e ridurre la produzione di idrogeno, e conseguentemente di metano, è sicuramente la scelta delle materie prime da includere nella razione. A seconda della fonte utilizzata infatti si andranno a stimolare, a livello ruminale, vie fermentative differenti, caratterizzate da un diverso grado di "efficienza" e diversamente influenti sulla produzione di metano.

La via dell'acetato, stimolata in caso di diete a elevato tenore in fibra, è la meno efficiente dal punto di vista energetico e rilascia una maggior quantità di idrogeno. Al contrario, la produzione del propionato, conseguente ad un maggiore utilizzo di cereali nella razione, oltre ad essere più "efficiente" dal punto di vista energetico necessita di idrogeno sottraendolo pertanto alla metanogenesi (Lozano et al, 2016, Mitlhoener et al., 2013).

Un possibile aiuto dalla natura, gli oli essenziali

La scelta delle materie prime non è comunque la sola via attuabile per modulare le fermentazioni ruminali.

La produzione di CH_4 a livello ruminale

Figura 1 - Produzione in vitro di acido propionico ed acetico (mg/L) dopo 16 e 24 ore di biometanazione

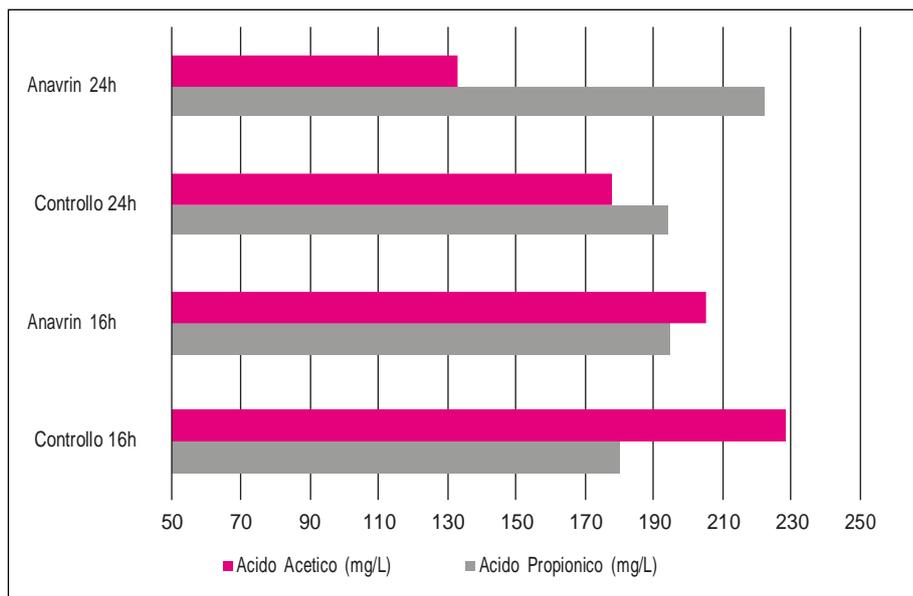
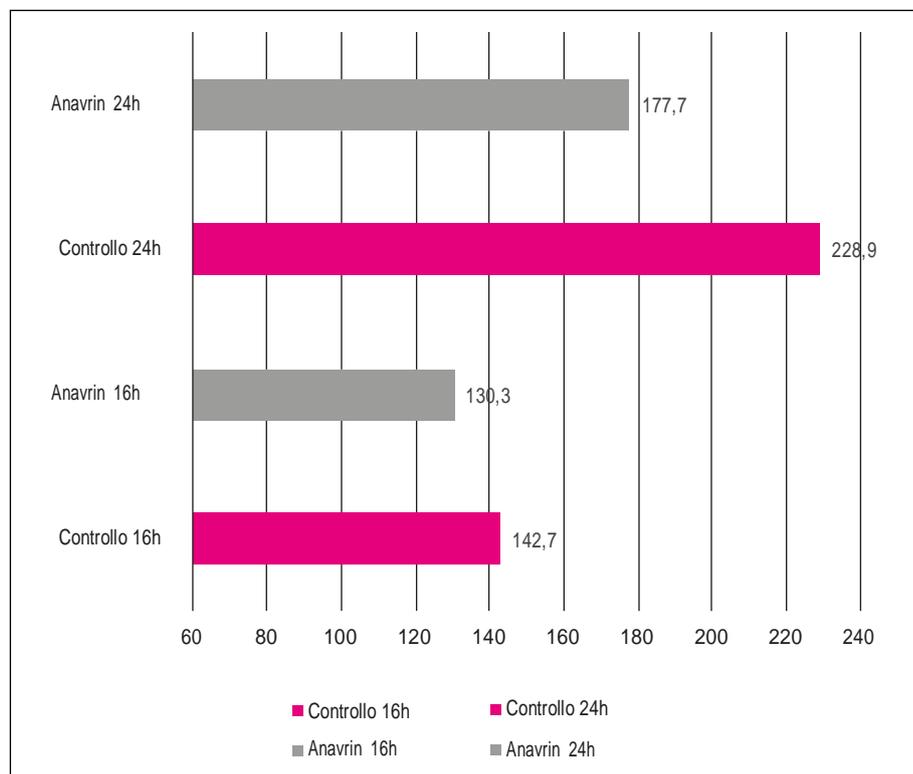


Figura 2 - Produzione in vitro di metano (BMPf) dopo 16 e 24 ore di biometanazione



può essere anche ridotta integrando la dieta con specifici additivi in grado di inibire le popolazioni microbiche

metanogene, causandone o la lisi o l'inattivazione. A riguardo, l'utilizzo di sostanze natu-

Tabella 1 - Caratteristiche delle diete da software di razionamento

Metodo	Adattamento	Ingrasso
Silomais	8.00	8.00
Mais Farina	2.50	5.50
Paglia di frumento	2.50	1.20
Soia f.e. 44% PG	0.70	1.00
Girasole decorticato 33% PG	0.60	0.60
Integratore Minerale Vitaminico	0.17	0.20
Tal quale, kg	14.47	16.55
Sost. secca, kg	8.54	10.38
Sost. secca, %	59.10	62.74
UFC, kg s.s.	0.85	1.02
PG, % s.s.	11.80	14.28
PG Solubile, % s.s.	3.25	4.49
PG Solubile, % della PG Degradabile	44.21	48.96
Zuccheri, % s.s.	4.32	4.15
Amido, % s.s.	29.61	43.24
NDF, % s.s.	43.55	29.20
ADF, % s.s.	26.80	16.63
ADL, % s.s.	4.91	3.25
Lipidi, % s.s.	2.54	2.95
Ca, % s.s.	0.77	0.60
P, % s.s.	0.29	0.32

rali, come oli essenziali, bioflavonoidi e tannini, metaboliti secondari di alcune piante e spezie con azione antimicrobica, sta prendendo sempre più piede anche nella pratica, viste le loro proprietà specifiche, con lo scopo di ottenere una riduzione della produzione di metano e, parallelamente, un uso più efficiente dell'alimento (Broudiscou et al., 2000, 2002; Cardozo et al., 2004, 2005; Mohammed et al., 2004; Busquet et al., 2005, 2006; Calsamiglia et al., 2006). Sono infatti in grado di manipolare il microbiota ruminale e di alterare le vie fermentative ruminali.

In primo luogo, la selezione di specifiche popolazioni batteriche ruminali provoca un incremento della produzione di acidi grassi volatili, in particolare modo di butirrato e propionato ed anche una riduzione della concentrazione ruminale di azoto ammoniacale, in seguito alla minore degradazione proteica in questa sede, aspetti questi che ottimizzano l'up take di nutrienti, la crescita e l'efficienza, riducendo al contempo l'inquinamento ambientale. Secondariamente, alcuni studi *in vitro* hanno anche dimostrato effettivamente come alcuni oli derivanti da timo, origano, cannella, aglio possano ridurre la produzione CH₄, esercitando un effetto diretto sui metanogeni, con un ulteriore effetto migliorativo sull'efficienza produttiva, oltre che sulla sostenibilità ambientale (Benchaar et al., 2011).

Gli oli essenziali sono inoltre dotati di azione antinfiammatoria ed antiossidante, che migliorando lo stato fisiologico del soggetto, stimolano una maggiore funzionalità immunitaria, con riflessi positivi sullo stato sanitario e le condizioni generali degli animali (Harborne and Williams, 2000; Reddy et al., 2003; Lee et al., 2003).

I risultati di una prova in campo

Allo scopo, è stato portato avanti uno studio scientifico volto a valutare l'effetto di un pool di oli essenziali, bioflavonoidi e tannini (Anavrin - Vetos Europe Sagl, Cadenazzo TI - Svizzera), sullo stato sanitario, la funzionalità immunitaria e le performance di crescita durante l'intero periodo di allevamento. A questo studio *in vivo* è stata abbinata anche un'indagine *in vitro*, condotta con l'ausilio di biometanatori, in cui è stata valutata la produzione di metano. L'indagine ha riguardato 210 bovini da carne di razza Charolaise, stabulati su

grigliato in una struttura specializzata nell'ingrasso del bovino da carne, localizzata in Veneto. I soggetti sono stati seguiti per l'intera durata del periodo di ingrasso (182 giorni).

All'arrivo tutti i soggetti sono stati pesati individualmente e suddivisi, in maniera bilanciata per peso e conformazione, tra i due gruppi di studio, alimentati una dieta unifeed (Tabella 1) che differiva esclusivamente per l'integrazione del pool di oli essenziali Anavrin (Vetos Europe Sagl - Cadenazzo TI - Svizzera), al gruppo trattato:

- Controllo: 105 vitelloni alimentati ad libitum mediante unifeed.

- Anavrin: 105 vitelloni alimentati ad libitum mediante unifeed integrato con Anavrin alla quantità di 5 g/capo/giorno, inclusa direttamente nel mix minerale vitaminico in modo da ottimizzarne la miscelazione.

La dieta di adattamento è stata somministrata limitatamente alle prime due settimane successive all'arrivo dopo le quali agli animali è stata distribuita la dieta di ingrasso.

Oltre ai "tradizionali" indicatori di efficienza produttiva, relativi alle performance di crescita ed allo stato sanitario generale nei due gruppi studio, sono stati valutati, tramite indagini ematiche, altri indicatori della funzionalità immunitaria, ed anche, *in vitro*, la produzione di metano.

A) Performance produttive

Come riportato in Tabella 2 gli animali del gruppo Anavrin hanno manifestato un miglioramento significativo delle performance di accrescimento nel corso dell'intero periodo di allevamento.

Nello specifico, tale differenza è risultata pari a 80 g/capo/d nel corso dei primi 102 giorni successivi all'arrivo e di 70 g/capo/d considerando l'intero periodo

Tabella 2 - Performance produttive

	n°	Peso d ₀ , kg	Peso d ₁₀₂ , kg	Peso d ₁₈₂ , kg	IPMG ₀₋₁₀₂ , kg/d	IPMG ₁₀₂₋₁₈₂ , kg/d	IPMG ₀₋₁₈₂ , kg/d	Assunzione, kg ss/d	ICA
Controllo	105	417.84	572.69	709.82	1.52	1.71	1.60	11.18	7.04
Anavrin	105	416.37	579.81	720.86	1.60	1.76	1.67	10.56	6.37
P		ns	<0.05	<0.05	<0.001	ns	<0.05	<0.001	<0.001

Tabella 3 – Caratteristiche delle carcasse

	Peso carcassa, kg	Resa, %	Conformazione		Stato d'ingrassamento	
			E, %	U, %	Cat. 2, %	Cat. 3, %
Controllo	418.31	58.92	95.24	4.76	56.19	43.81
Anavrin	425.87	59.07	96.19	3.81	59.05	40.95
P	<0.001	ns	Ns		ns	

Tabella 4 – Stato sanitario

	Sindrome respiratoria bovina (BRD)			Totale, % (n)	Zoppia, % (n)
	Primo episodio, % (n)	I° ricaduta, % (n)	II° ricaduta, % (n)		
Controllo	19.05 (20)	8.57 (9)	0.95 (1)	28.57 (30)	1.90 (2)
Amavrin	13.33 (14)	3.81 (4)	0.00 (0)	17.14 (18)	1.90 (2)
P	0.08	0.08	Ns	<0.05	Ns

di allevamento.

Le migliori performance di crescita sono state raggiunte con un minore quantitativo medio di alimento assunto, a rispecchiare una maggiore efficienza di utilizzazione dei nutrienti. Tale ipotesi è supportata da un significativo migliore indice di conversione alimentare nel gruppo integrato con il pool di oli essenziali Anavrin.

Inoltre, questa supposta maggiore efficienza derivante dal trattamento alimentare con Anavrin è stata anche ulteriormente testimoniata dalle analisi *in vitro*, che hanno dimostrato una maggiore produzione di propionato, l'acido volatile più "redditizio", ed una minore produzione invece di acetato, l'acido meno efficiente, conseguente all'inclusione del prodotto in percentuali corrispondenti al grado di inclusione nella dieta "reale", rispetto alle analisi di controllo (Figura 1).

Nello specifico, nel gruppo Anavrin, la produzione di acido acetico è risultata inferiore del 10% e del 25%, mentre la produzione di acido propionico è cresciuta del 8% e del 14%, rispettivamente dopo 16 e 24 ore di incubazione. Inoltre, il trattamento con Anavrin ha dimostrato di avere anche un effetto inibente sulla metanogenesi, altro fattore

che può spiegare la migliore efficienza produttiva registrata nel gruppo trattato. Specificatamente, la produzione di metano (BMPf), sempre in riferimento a percentuali corrispondenti a quelle utilizzate *in vivo*, ha portato ad una riduzione del 9% e del 22% del metano prodotto dopo 16 e 24 ore di incubazione (Figura 2) con picchi del 34% di riduzione, quando incluso in quantitativi superiori.

Relativamente alle performance di macellazione, come riportato in Tabella 3, ad eccezione del peso carcassa, migliore per il gruppo Anavrin come riflesso di un più elevato peso vivo al termine del ciclo d'ingrasso, non sono emerse differenze significative imputabili al trattamento alimentare per quanto riguarda la resa, la conformazione e lo stato d'ingrassamento delle carcasse.

B) Stato sanitario

Andando ad analizzare i dati relativi alla salute, il trattamento nutrizionale sembra aver conferito agli animali una migliore capacità adattativa alle nuove condizioni ambientali e di risposta agli eventi stressanti che coinvolgono il bovino da carne da ristallo, sottoposto a lunghi spostamenti, rimescolamenti e radicali cambiamenti ambientali e sociali.



In termini di stato sanitario generale, i soggetti integrati con il pool di oli essenziali Anavrin hanno infatti evidenziato una significativa minor morbilità complessiva da patologia respiratoria (Tabella 4, 28.57% vs 17.14%), mentre non è emersa alcuna differenza nell'incidenza delle zoppie.

Gli effetti positivi conseguenti al trattamento sull'andamento sanitario possono essere giustificati in una migliore reattività immunitaria aspecifica e in una maggiore reattività antiossidante. La battericidia sierica (Tabella 5) a 45 giorni dall'arrivo è risultata infatti migliore nel gruppo Anavrin che ha ricevuto il pool nutraceutico, risultando sensibilmente superiore alla soglia del 90%, valore considerato limite per bovini sani (Amadori et al., 2002).

Relativamente alla migliore capacità antiossidante, e quindi di risposta allo stress ossidativo, anche i valori di OXY a 45 giorni sono risultati significativamente superiori nel gruppo Anavrin rispetto al Controllo.

Nessuna differenza è stata invece riscontrata nella reattività immunitaria specifica (sieroconversione di anticorpi verso la valenza vaccinale BHV-1), sul gamma-interferone e sui ROM, con valori che sono risultati sovrapponibili. I risultati sembrano pertanto confermare che determinati oli essenziali sono in grado, oltre che di modulare l'attività

Tabella 5 - Parametri ematochimici

	Controllo	Anavrin	P
BHV-1 siero neutralizzazione, log(diluizione)			
d0	0.00	0.00	ns
d45	0.78	0.78	ns
Battericidia sierica, %			
d0	68.60	67.80	ns
d45	80.40	92.00	<0.001
γ-interferone, pg/ml			
d0	15.00	15.60	ns
d45	14.60	14.80	ns
ROM, U/Carr			
d0	51.64	50.99	ns
d45	68.62	68.39	ns
OXY, μmol HClO/ml			
d0	257.52	255.30	ns
d45	290.58	356.68	<0.001

batterica anche di migliorare le condizioni di salute grazie alla loro azione antinfiammatoria e stimolante la reattività

immunitaria (Harborne and Williams, 2000; Reddy et al., 2003; Trouillas et al., 2003; Guetierrez et al., 2003, Lee et

al., 2003).

Conclusioni

L'analisi dei risultati emersi dal presente studio porta a considerare che le migliori performance di crescita riscontrate siano dovute all'ottimizzazione dei processi fermentativi a livello ruminale e del miglior stato sanitario complessivo conseguenti all'utilizzo del pool di oli essenziali Anavrin. Tali oli essenziali agiscono modulando le cinetiche di fermentazione ruminale, riducendo la produzione di metano e favorendo quella di acidi grassi utili ai fini energetici, ma anche migliorando la salute degli animali sottoposti a stress grazie alla loro attività antiossidante e stimolante la reattività immunitaria. I risultati del presente studio confermano tali tesi. •

Si ringrazia la Famiglia Ghizzoni per il supporto dello studio e per la fornitura di Anavrin (Vetos Europe).