



DAIRY ZOOM

Chimica, biochimica e fisiologia della produzione del latte

di ALESSANDRO FANTINI

I gas serra e la produzione di latte

Piaccia o no è necessario ed urgente fare i conti con l'ambiente. Quando ci siamo accorti di essere ormai 7 miliardi di abitanti e che le risorse naturali sono necessariamente destinate ad esaurirsi, gli scienziati e i politici più responsabili hanno comunicato ad occuparsi seriamente del problema dell'ambiente. La soluzione ideale sarebbe quella di una riduzione o, meglio, di un contenimento della crescita demografica e dell'adozione di stili di vita che sprechino meno risorse. Questa politica, se pur inevitabile nel futuro, ha dei tempi piuttosto lunghi. Di converso i 7 miliardi di abitanti aspirano tutti ad un accesso all'acqua ed al cibo pari a quanto può fare un cittadino occidentale. Allo stato attuale delle cose, se tutti gli abitanti del mondo potessero bere e mangiare come un occidentale, ci vorrebbe una terra e mezza, anche perché la superficie coltivabile si riduce progressivamente a causa della crescente urbanizzazione. In questo scenario cresce pertanto la domanda di alimenti per l'uomo producibili al minor impatto ambientale possibile. Sono ormai diversi anni che si parla dei gas serra ossia di quelle molecole responsabili dell'aumento della temperatura del pianeta. Si tratta principalmente di anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄) e protossido d'azoto (NO₂). Questi gas aumentano la quantità delle radiazioni riflesse dall'atmosfera aumentando la temperatura media della terra alla stessa maniera di come agiscono le coperture delle serre utilizzate per la coltivazione dei vegetali.

Diversi anni fa fece molto scalpore la notizia di come i ruminanti fossero tra i principali responsabili dell'effetto serra. Non nascondo il fatto che molti di noi apprendemmo la notizia con scherno classificandola come la solita esagerazione giornalistica. In realtà, anche se ridimensionata, questa informazione è

sostanzialmente vera. La relazione FAO (2006) quantificava al 18% il contributo totale delle produzioni animali all'emissione dei gas serra. Il 9% come CO₂, il 35-40% come CH₄ e il 65% come N₂O. Studi successivi hanno ridimensionato queste quantità al 2-4%. Stime italiane di Pulina (2011) ritengono che le produzioni animali siano responsabili del 3% della produzione totale dei gas serra italiani e il 56% sia attribuibile alla produzione di latte. Oggi questo importante argomento viene classificato nell'ambito della "impronta ecologica globale" che si occupa del limite massimo della sostenibilità del pianeta. I gas serra vengono più spesso denominati GHG come acronimo inglese di "greenhouse gases". La parte di questi GHG relativa alle produzioni zootecniche viene definita "animal carbon foot-print". Gli obiettivi "ambiziosi" del trattato di Kyoto sono quelli di riportare la produzione dei GHG a quanto veniva emesso prima del 1990. Allo scopo l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ha pubblicato nel 2006 una guida per la gestione delle emissioni di GHG da parte degli allevamenti. Per semplificare i calcoli la produzione di GHG viene espressa come CO₂ equivalenti. Il metano ha un peso 25 volte superiore all'anidride carbonica e il protossido d'azoto 298 volte. Un'informatica della Fao (2010) stima in kg 2.5 di CO₂ eq./kg di latte prodotto l'impronta ecologica della vacca da latte. E comunque necessario riportare che nelle aree dove la produzione di latte bovino è più efficiente tale quantità scende a 1.2 - 1.5 chilogrammi. Secondo una stima dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) del 2009 l'agricoltura contribuisce in Italia per il 7% nella produzione dei gas serra e per il 50% essa è attribuibile alle produzioni zootecniche. In particolare il metano rappresenta il 78.4% del totale e la NO₂ il 21.6%.

Volendo fare un paragone con l'impatto ambientale derivante dall'uso delle automobili basta ricordare che l'emissione media di un'auto europea nel 2009 era di circa 145 grammi di CO₂ per chilometro. Se tale auto percorresse ogni anno 30.000 chilometri immetterebbe nell'ambiente kg 4.350 di CO₂. Una bovina che produce in un anno 9000 chili di latte immette nell'ambiente Kg 22.500 di CO₂ equivalente. La produzione di metano di una bovina può essere calcolata anche in 19 grammi per ogni Kg di sostanza secca ingerita. Anche se la priorità nella riduzione della produzione dei GHG sia occuparsi delle fonti di emissioni diverse dalle produzioni animali è bene dare un contributo. I GHG vengono prodotti dalle fermentazioni enteriche e da quelle delle deiezioni in vari modi stoccati. Il rapporto stimato dall'ISPRA è di 62% a 38%, rispettivamente, per la provenienza enterica e dalle deiezioni. Nei bovini la derivazione enterica sale al 78%. La produzione di metano, per una vacca da latte, è essenzialmente ruminale. Esistono dei batteri molto antichi, che appartengono al regno Archaea, come il *Methabacterium ruminantium* ed altri che producono nel rumine, in condizioni di stretta anaerobiosi, metano. I metanobatteri li troviamo inoltre anche in qualsiasi ambiente privo d'ossigeno dove avviene la decomposizione di biomasse. La metanogenesi è una forma di respirazione anaerobica. Esistono forme di vita per le quali l'ossigeno è tossico. Questi organismi utilizzano come accettore finale di elettroni il carbonio molto ossidato come il biossido di carbonio. Alcuni substrati importanti a livello ruminale sono i butirrati e gli acetati derivanti dalle fermentazioni delle fibre. La contraddizione nella gestione della produzione dei gas serra da parte della bovina da latte sta proprio in questo passaggio biochimico. Produrre proteine di

alto valore biologico come la carne ed il latte dai ruminanti è per l'uomo molto conveniente. In questo sotto ordine (ruminantia), che appartiene al più grande ordine degli Artiodactyla, troviamo i ruminanti domestici. Questi sono in grado, proprio per la presenza del rumine, di trasformare i foraggi, ossia i carboidrati strutturali (NDF), in proteine di alto valore biologico anche se con una efficienza piuttosto bassa (20 -30 %). Bassa è anche l'efficienza nella conversione dell'azoto, che in condizioni ideali rimane al di sotto del 35%, mentre nei monogastrici può superare il 50%. Il paradosso tecnico da gestire è che per ridurre la produzione enterica o meglio ruminale di metano è necessario promuovere la sintesi dell'acido propionico a scapito di quella dell'acido acetico. Gli acetati e butirrati rendono disponibile una quantità superiore di ioni idrogeno per la metanogenesi. Ciò si concretizza nella sostituzione nella dieta delle vacche da latte di carboidrati strutturali con quelli non strutturali come gli amidi, facendo decadere pertanto la convenienza economica ed ecologica dell'allevare ruminanti al posto di monogastrici come polli e suini.

È evidente come questa via sia impraticabile nel lungo periodo e nei grandi numeri. Altra indicazione è quella di utilizzare sempre più foraggi dotati di elevata digeribilità. Un'altra accortezza è quella dell'applicazione di tutti quei processi tecnologici agli alimenti zootecnici che ne migliorano la digeribilità. I principali sono il condizionamento dei foraggi, i trattamenti termici applicabili ai cereali, la pellettatura o le macinazioni sottili. Altre vie sono l'utilizzazione di acidi grassi insaturi nella dieta. L'1% di acidi grassi insaturi diminuisce del 6% la produzione di metano. Questa pratica tuttavia ha dei gravi effetti collaterali negativi in quanto si osserva la tendenza ad una riduzione della percentuale di grasso nel latte fino alla "sindrome da basso grasso del latte". Questo meccanismo di riduzione del CH_4 si spiega in quanto tali acidi grassi risultano tossici per la flora batterica che fermenta le cellulose. La riduzione del grasso del latte

sappiamo che ha anche un'altra eziologia perchè legata alla produzione di acidi grassi intermedi che esercitano una inibizione mammaria nella sintesi del grasso del latte. Esistono inoltre una serie di additivi come tannini, saponine e particolari acidi grassi. Tra quest'ultimi degni di essere segnalati sono specificamente gli acidi grassi saturi a media catena come l'acido laurico (C12:0) anche definito LA e l'acido miristico (C14:0) anche denominato con la sigla MA. Questi due acidi grassi raggiungono una concentrazione del 63% nell'olio di cocco. In alcune prove effettuate l'aggiunta di olio di cocco nella dieta di un ruminante inibisce la produzione enterica di metano. A pecore a cui è stato aggiunto nella dieta il 3.5% e 7% di olio di cocco hanno ridotto, rispettivamente, la produzione di metano del 27% e del 73%. Secondo Machmuller (2006) si può ottenere una riduzione nella produzione di metano del 50% con l'aggiunta del 3% di LA e MA. Per Odongo (2007) un'aggiunta del 5% di MA provoca una riduzione nella produzione di metano del 36%. Tuttavia alcuni autori riportano che l'aggiunta di quantità così elevate di MA, LA o olio di cocco possono causare significative riduzioni ingestione e produzione di latte. La lista degli additivi comprende anche gli ionofori che inibiscono la formazione di ioni idrogeno necessari alla metanogenesi. Tali molecole sono vietate nella comunità europea.

Un grosso gruppo di molecole potenzialmente interessanti per la riduzione della produzione di NH_4 ruminale provengono dal mondo vegetale o meglio sono contenute nelle oltre 450 specie potenzialmente adottabili come additivi antimetanogeni. I principi attivi in esse contenuti sono composti fenolici, oli essenziali e sarsaponine. Tali molecole hanno nelle piante che li contengono funzioni legate al processo di crescita e la riproduzione o di protezione dalla predazione degli insetti o dal consumo degli erbivori. I meccanismi d'azione sono vari ma maggiormente dipendono dal miglioramento della digeribilità della fibra e delle proteine della dieta giornaliera. In un interessante lavoro di Bodas ed altri

(2008) in oltre 450 test in vitro in ben 35 dei quali si è osservata una riduzione nella produzione di metano di più del 15%. Con 6 di questi additivi vegetali la riduzione è stata di oltre il 25% senza avere effetti negativi sulla digeribilità della razione. In particolare i migliori effetti si sono osservati con la *Rheum nobile* e il *Cardus pycnocephalus*. Le modifiche delle razioni e l'uso di alcuni additivi può dare significativi risultati sulla riduzione dell'emissione di GHG ma gli interventi così detti strutturali nella gestione degli allevamenti e sul miglioramento genetico sono quelli che danno i risultati più compatibili con la salute degli animali e la redditività degli allevatori. Le bovine di più alto potenziale genetico (HMG) sono più efficienti nella trasformazione dei nutrienti ingeriti e quindi hanno una più bassa produzione di CO_2 equivalente per chilogrammo di latte. Interessante fu uno studio di Garnsworthy (2011) dove dimostra che se in Gran Bretagna si tornasse ai valori di fertilità antecedenti al 1995 si ridurrebbe l'emissione di NH_4 del 10%. Una migliore fertilità contribuisce alla riduzione dei giorni medi di lattazione aumentando il numero delle bovine più vicine al picco produttivo e quindi più efficienti nel convertire cibo in latte.

Conclusioni. La doverosa riduzione nella produzione di gas serra da parte delle bovine che producono latte necessita di un atteggiamento molto razionale che coniughi questa esigenza con la necessità di aumentare la produzione mondiale di latte. L'adozione di additivi e di accortezze alimentari può contribuire solo parzialmente alla risoluzione del problema. Lo sforzo più grande è quello di agire sulla genetica, sul management, sulla sanità e sull'ambiente al fine di migliorare la gestione complessiva dell'allevamento e soprattutto la fertilità. Non va inoltre dimenticato che una parte considerevole (38%) dei GHG immessi nell'atmosfera deriva dalle delezioni. Pertanto una seria lotta alla riduzione dell'impronta zootecnica non può prescindere dal miglioramento della gestione complessiva dei liquami in allevamento. ■