

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.

● INTOSSICAZIONI DA NITRATI, MICOTOSSINE, INQUINANTI ED ENDOTOSSINE

Quando inquinanti e tossine causano aborti non infettivi

Numerose sono le cause di morte embrionale, ma alcune sono la diretta conseguenza di inquinanti (sintetici o naturali) presenti negli alimenti o nell'acqua e che possono esercitare sugli organismi un effetto endocrino, alterare la qualità degli ovociti o interferire sui parametri riproduttivi

di **Alessandro Fantini**

La morte degli embrioni e gli aborti sono patologie che hanno un forte impatto sulle performance economiche dell'allevamento, avendo una ripercussione diretta sui giorni medi di lattazione e sulla perdita di vitelle destinabili alla rimonta. Sappiamo che il primo e più importante fattore che condiziona la produzione di latte in un allevamento sono i giorni di lattazione: più sono mediamente brevi, maggiore sarà la produzione media di stalla.

Le morti embrionali e gli aborti, allungando il periodo dell'interparto, hanno inevitabilmente effetti negativi. Ma qual è la reale portata del problema in Italia? È oggettivamente difficile quantificare quanti embrioni muoiono effettivamente nei nostri allevamenti. **La bibliografia straniera e le numerose ricerche fatte sull'argomento quantificano in un 38-40% le perdite embrionali dal concepimento fino al 42° giorno, considerando che si stima che dalla fecondazione al 16° giorno sopravvivono oltre il 69% degli embrioni.**

MORTALITÀ EMBRIONALE INFLUENZATA DA

- Fattori genetici;
- stress;
- età;
- fattori ambientali;
- fattori endocrini;
- cause infettive;
- fattori nutrizionali;
- anomalie cromosomiche



Dati di Israele e Usa

Gli aborti sono feti espulsi dal 45° fino al 260° giorno di gravidanza; parti che avvengono prima dei 280 giorni di gravidanza vengono definiti prematuri. Oltre ai dati pubblicati, si possono utilizzare, per stimare la portata del problema, quelli statunitensi e israeliani.

Usa. L'Usda (United States department of agriculture) nel «National animal health monitoring system» (l'ultima pubblicazione disponibile risale al 2007) elabora dati provenienti da 17 Stati su un campione che corrisponde al 79,5% degli allevamenti statunitensi e l'82,5% delle vacche allevate. I risultati riportano un'incidenza di **aborti del 3,3% per le manze e il 4,5% per le vacche.**

Israele. C'è una cultura radicata nella raccolta dei dati dalla totalità degli allevamenti presenti. Nel documento «Dairy industry in Israel» del 2012 viene riportata un'incidenza di **parti prematuri del 2,5% e di aborti del 10,8%.**

Progesterone e qualità dell'ovocita

Le cause di morte embrionale e di aborto sono molteplici. **Determinante è la qualità dell'ovocita** che, anche se fecondato, è tra le prime cause di morte

embrionale e aborto. I fattori metabolici che ne condizionano la qualità sono tali da determinare una trattazione specifica. Lo stesso si può dire del **ruolo fondamentale che ha il progesterone**, sia durante il ciclo estrale sia nei primissimi giorni dopo il concepimento.

Una scarsa produzione di questo ormone luteinico condiziona il tasso di crescita della blastociste, ossia dell'embrione nella prima settimana di vita, e quindi la sua capacità di informare successivamente della sua presenza attraverso la produzione di un ormone denominato IFN-τ.

Tra i fattori che possono condizionare la sopravvivenza dell'embrione e del feto troviamo fattori genetici, cause infettive e parassitarie, fattori nutrizionali e tossicologici, lo stress e spesso cause non determinabili. Escludendo da questa trattazione le cause infettive e parassitarie, ci concentreremo su quelle legate al metabolismo e alla tossicologia (vedi riquadro a pag. 35).

Conseguenze dei nitrati

Nel complesso percorso diagnostico delle morti embrionali e degli aborti è bene sempre sospettare la presenza negli alimenti degli animali di eccessive quantità di residui di agrofarmaci sia legali che illegali e la possibili-

C'è una classe d'inquinanti che viene denominata «Endocrine disrupting compounds (Edg)» o «Endocrine active substances (Eas)». Si tratta di molecole naturali e sintetiche che esercitano sugli organismi un effetto endocrino. Le Eas possono interferire sulla steroidogenesi, sull'asse somatotropinico, agire come estrogeni e sui recettori degli ormoni tiroidei.

Di quelle naturali le più note sono lo zearalenone, una tossina che si sviluppa negli alimenti contaminati da funghi del genere *Fusarium*, e i fitoestrogeni. Lo zearalenone è una micotossina prodotta dalla *Gibberella Zea* (forma asessuata *Fusarium graminearum*).

Lo zearalenone si lega ai recettori del 17 β -estradiolo mostrando una debole attività estrogenica. A basso dosaggio può inibire la produzione di FSH e quindi alterare la qualità degli ovociti. La tossicità a questa micotossina

si manifesta per ingestioni continuative di diete contenenti 400 ppb.

I fitoestrogeni sono molto diffusi negli alimenti destinati all'alimentazione della vacca da latte, come soia, leguminose, trifoglio ed erba medica. Si tratta di composti non steroidei che possono esercitare un'attività estrogeno-simile. Molto più «affollata» è la lista degli Edg provenienti dalle sintesi chimiche e che trovano impiego in agricoltura o nella chimica industriale. A questa classe appartengono fitofarmaci un tempo diffusamente impiegati e oggi vietati, almeno in Europa. Inoltre ritroviamo molti prodotti impiegati nella chimica industriale appartenenti al gruppo degli Edg. Tra inquinanti e agrofarmaci le sostanze più pericolose sono atrazina, benzopirene, carbofuran, DBCP, dinoseb, glifosate, esaclorobenzene, metoxicloro, Pcb, diossina, bisfenolo A, lindano, DDT. ●

tà che gli alimenti possano essere contaminati da terreni inquinati da interrimenti clandestini di rifiuti tossici o di attività industriali ad alto impatto ambientale. Genericamente gli Edg (Endocrine disrupting compounds) (vedi riquadro sopra) hanno un effetto sul sistema riproduttivo, sulle funzioni immunitarie, sulla differenziazione sessuale nella fase fetale, sullo sviluppo del feto e sulla funzionalità della tiroide.

Di sicuro effetto letale sugli embrioni e sui feti è l'intossicazione da nitrati. **I nitrati, o meglio lo ione nitrito, è il principale precursore delle proteine vegetali. Questa molecola è abbondantemente presente nei terreni, specialmente in quelli dove si applica un'intensa concimazione azotata o dove si distribuiscono intense quantità di liquami.** Una volta che le essenze foraggere assorbono i nitrati dal terreno, l'azoto che lo compone viene utilizzato per la sintesi delle proteine. Molteplici fattori intervengono nell'accumulo di nitrati negli alimenti destinati alle bovine. Ci sono specie come mais, sorgo e avena che hanno una fisiologica lentezza in questa conversione. Inoltre fattori ambientali come la siccità, la scarsa insolazione e le basse temperature possono rallentare o non permettere il completamento di questa conversione in proteine.

Un'altra fonte di nitrati è rappresentata dall'acqua inquinata. Si ritiene pericolosa una concentrazione di 10-20 ppm e ad altro rischio quella di 150 ppm. Considerando che una bovina in lattazione può ingerire dagli 80 ai 150 L d'acqua al giorno, con un'acqua con-

TABELLA 1 - Livello di sicurezza dei nitrati nei foraggi

Contenuto di ioni nitrito sulla s.s.	Contenuto di azoto da nitrati sulla s.s.	
0,00-0,044	0,0-0,1	Livello di sicurezza
0,44-0,66	0,1-0,15	Sicuro per animali non gravidi. Per le gravide max 50% della s.s.
0,66-0,88	0,15-0,20	Max al 50% della s.s. della razione
0,88-1,54	0,20-0,35	Max 35-40% della s.s. della razione. Non utilizzare foraggi > 0,88 di ioni nitrito
1,54-1,76	0,35-0,40	Max il 25% della s.s. e non su vacche gravide
> 1,76	> 0,40	Tossici. Non utilizzabili.

s.s. = sostanza secca.

taminata da 20 ppm di nitrati la bovina assume solo dall'acqua di bevanda 1,6 g di questa molecola.

Metaemoglobina, i sintomi

All'interno del ruminante i nitrati vengono convertiti in nitriti e successivamente in ammoniaca, la quale può essere utilizzata come nutrimento della biomassa ruminale. Quando l'apporto di nitrati dall'acqua e dagli alimenti è eccessiva i nitriti possono essere assorbiti dal ruminante e andare in circolo e legarsi con l'emoglobina. Più specificatamente i nitriti, o meglio l'azoto in essi contenuto, competono nell'emoglobina con l'ossigeno in essa legato. **L'emoglobina ha la funzione di distribuire l'ossigeno a tutti i tessuti dell'organismo: se invece di trasportare l'ossigeno veicola l'azoto si chiama metaemoglobina e in condizioni normali è il 2-3% dell'emoglobina presente nel sangue. Nell'intossicazione da nitrati che decorre in forma clinica la**

metaemoglobina può arrivare al 40-50% dell'emoglobina totale, mettendo in seria difficoltà il trasporto di ossigeno ai tessuti.

In questo caso la **sintomatologia** è caratterizzata da sangue scuro, mucose decolorate e vagina scura. Gli animali si presentano assonnati, con andatura barcollante, spasmi muscolari e respiro accelerato. Molto più frequente è il decorso sub-clinico dell'intossicazione da nitrati con rischi elevati per la sopravvivenza dell'embrione e del feto a causa dello scarso apporto di ossigeno per l'alto rapporto

metaemoglobina/emoglobina.

Esistono condizioni ruminali favorevoli a una più rapida conversione dei nitriti in ammoniaca, come le diete ricche di carboidrati fermentescibili e con livelli medio-alti di proteine. Si è stabilito che l'intossicazione da nitrati (tabella 1) si può verificare quando superano il valore dell'1-2% della sostanza secca della razione ossia per ingestioni giornaliere superiori ai 200-250 g. In ogni caso **è la misurazione della concentrazione di metaemoglobina il parametro diagnostico più importante.** Nei certificati di analisi degli alimenti o dell'acqua si possono trovare i valori analitici espressi come nitrati oppure come azoto da nitrati. In quest'ultimo caso per convertirlo a nitrati basta moltiplicare il valore per 4,4.

Micotossine e aflatossine

Nel campo delle morti embrionali e degli aborti per cause non infettive si pos-

sono annoverare come potenzialmente coinvolte le micotossine. Il regolamento Ce n. 466 (8-3-2001) ha introdotto in 50 ppt il limite massimo per la presenza dell'aflatossina M1 nel latte e di 20 ppb di aflatossina B1 negli alimenti destinati all'alimentazione animale. Questa restrizione introdotta per salvaguardare la salute umana da una micotossina molto pericolosa ha, a ritroso, escluso gli alimenti contaminati da funghi del genere *Aspergillus* dall'alimentazione della vacca da latte. La **tossicità delle aflatossine si manifesta per un'ingestione prolungata di diete contenenti 100 ppb. Le aflatossine possono avere un ruolo negativo sul sistema immunitario e conseguentemente su infezioni virali e batteriche responsabili degli aborti.** L'altra micotossina coinvolta con la morte embrionale è lo zearalenone. La vomitossina (deossivalenolo o DON) e la T-2 vengono prodotte da funghi del genere *Fusarium* e possono interferire indirettamente sui parametri riproduttivi per inquinamenti negli alimenti rispettivamente di 2,5 ppm e 650 ppb.

Coinvolti nell'eziologia del riassorbimento embrionale e degli aborti sono le endotossine anche chiamate lipopolisaccaridi (LPS): sono presenti nelle pareti cellulari dei gram-negativi, sia patogeni sia non patogeni, e vengono liberati nell'ambiente circostante in seguito alla loro morte (figura 1). I distretti dell'organismo dove si possono verificare morti «massicce» di gram-negativi possono essere l'intestino, la mammella in seguito a mastiti, il tratto urogenitale ma soprattutto il rumine durante l'acidosi sia clinica sia subclinica, sia a decorso acuto che cronico.

Le endotossine liberate possono entrare in circolo e stimolare i macrofagi e i monociti a produrre citochine pro-infiammatorie. Sia le endotossine sia queste citochine agiscono su

Esiste una serie di piante tossiche che incidentalmente possono essere ingerite dalle bovine e che possono causare aborto e morte embrionale. È da premettere che nella condizione naturale del pascolamento o quando la somministrazione degli alimenti avviene separatamente le bovine in genere rifiutano le piante velenose e gli alimenti alterati, diverso è se parliamo di unifeed. Queste piante tossiche possono essere presenti come infestanti nelle foraggere e possono pertanto ritrovarsi nei fieni o negli insilati. Una di queste piante è la *Ferula communis* (finocchiaccio o ferla), che al momento della fioritura si arricchisce di alcaloidi di tipo dicumarinico che possono causare gravi ed estesi episodi di aborto (recentemente è stato descritto da Antonio Natale nella rivista *Ruminantia* un caso avvenuto in un allevamento del Sud Italia).

Tra le piante che possono influenzare negativamente la placentazione e lo sviluppo fetale troviamo *Festuca arundinacea*, *Veratrum californicum*, *Cornium maculatum*, *Nicotiana glauca*, *Astragalus villosus*. ●

FIGURA 1 - Batteri gram-negativi (fonti di endotossine)

Principali gram-negativi presenti nel rumine

Bacteroides rumenicola, *Ruminobacter amytophilus*, *Fibrobacter succinogenes*, *Selelomonas ruminantium*, *Butyrivibrio fibrosolvens*, *Anaerovibro lipolytica*, *Megasfera elsdenii*, *Succinimonas amyolytica*

Principali batteri presenti in tutto il tratto gastro intestinale

- **Patogeni:** *E. coli*, *Salmonella* e *Yersinia*.
- **Opportunisti (*):** *Enterobacter*, *Klebsiella* e *Shigella*

(*) Possono causare facilmente malattie in individui immunodepressi.

molti tessuti dotati dei recettori specifici con una risultante interferenza negativa con la secrezione di GnRH e LH, stimolando invece la produzione di cortisolo e prostaglandine. Questo effetto, che può anche essere marcato, comporta una riduzione del progesterone, proprio per l'azione luteolitica essenzialmente delle citochine. Circa 10 anni fa gli scienziati sono riusciti a indurre degli aborti inoculando agli animali endotossine purificate. La vacca da latte è l'animale più sensibile alle intossicazioni da endotossine e la fase della gravidanza più a rischio è il primo trimestre. Diagnosticare questa causa di aborto è molto difficile a causa della mancanza di lesioni specifiche a carico del feto e della mammella e per le difficoltà di dosare nel sangue i lipopolisaccaridi. Un'accurata anamnesi

può però guidare verso la diagnosi di endotossicosi.

Nel percorso diagnostico, oltre alla ricerca degli agenti patogeni batterici e virali, è utile inserire le cause non infettive nella consapevolezza della scarsa conoscenza che si ha del ruolo dei numerosissimi contaminanti chimici che sono presenti nell'ambiente e che possono interferire sull'intera attività riproduttiva delle bovine

Alessandro Fantini

Fantini professional advice



Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a:

redazione@informatoreagrario.it