

# SUMMA

ANIMALI DA REDDITO

anno 11 - N° 3/2016  
Aprile



ISSN 1828-5546

POINT VETERINAIRE ITALIE SRL - EDIZIONI VETERINARIE, AGROZOOTECNICHE E DI SANITÀ PUBBLICA - VIA MEDARDO ROSSO, 11 - 20159 MILANO

POSTE ITALIANE SPA - SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE  
D.L. 353/2003 (CONV. IN L. 27/02/2004 N. 46)  
ART. 1, COMMA 1, D.C.B. BRESCIA

## Percorso FAD



DOSSIER 3

**L'acidosi ruminale subacuta nella bovina da latte**

p. 13

## Suini

**Il colostro è un presidio fondamentale della sanità in allevamento**

p. 21



## Bovini

**Risultati dell'infusione di un sigillante interno del capezzolo in una ghiandola con infezione da agente patogeno primario**

p. 60

## Avicunicoli

**Il fagiano a uso zootecnico e faunistico-venatorio. Seconda parte**

p. 65

## SPECIALE PATOLOGIA SUINA

ARTICOLI DA PAGINA 21  
A PAGINA 41

PROTEZIONE  
VACCINALE MSD

Combinazione vincente  
Bovilis® BVD + Bovilis® IBR marker live



**SINGOLA VACCINAZIONE  
DOPPIA PROTEZIONE**

LA SCIENZA PER ANIMALI PIÙ SANI

Riservato ai Sigg., Medici Veterinari e Farmacisti

MSD ANIMAL HEALTH S.r.l.

Centro Direzionale Milano Due - Palazzo Canova  
Via Fratelli Cervi snc - 20090 Segrate (Milano)

[www.msd-animal-health.it](http://www.msd-animal-health.it)

bovini vaccinati  
bovini protetti

Per ulteriori informazioni sui prodotti  
consultare i rispettivi foglietti illustrativi.



**SANITÀ NELL'ALLEVAMENTO SUINICOLO**

# Il colostro è un presidio fondamentale della sanità in allevamento

**RIASSUNTO**

L'assunzione precoce di un colostro di buona qualità è un passaggio decisivo per la sopravvivenza dei suinetti nelle prime 24 ore di vita, nelle quali si verificano la maggior parte delle perdite. I suinetti dipendono completamente dal colostro come unica fonte di energia e protezione dalle infezioni, ma la sua funzione più importante consiste nella termoregolazione. Inoltre stimola lo sviluppo gastrointestinale, la sintesi proteica muscolare e lo sviluppo dell'immunità attiva; il suo assorbimento intestinale è elevato nelle prime ore, poi diminuisce gradualmente fino ad esaurirsi durante la prima giornata di vita. La composizione del colostro della scrofa è conosciuta, ma la presenza di diversi composti bioattivi sul metabolismo e sulla protezione aumenta la necessità di somministrarlo correttamente. La capacità di produrre il colostro è molto variabile tra scrofe e i fattori che la influenzano, non sono completamente conosciuti; lo stato endocrino della scrofa influisce, ma anche il management è importante, anche per quel che riguarda l'assunzione da parte dei suinetti.

**Parole chiave:** colostro, sanità, suinetti, scrofa.

**SUMMARY**

**Colostrum is paramount for health management in pigs farms**

*The timely recruitment of good quality colostrum is an important step for the survival of piglets in the first 24 hours of life, when most part of the losses occurs. The piglets are completely dependent from colostrum as a sole source of energy and protection against infection, but its most important function is thermoregulation. The colostrum also stimulates the gastrointestinal development, the muscle protein synthesis and the active development of immunity. Its intestinal absorption is high in the first hours after birth and then gradually decreases to run out during the first day of life. The composition of the sow colostrum is known, but the presence of different bioactive compounds stimulating the metabolism and on the protection increases the need to administer it properly.*

**Vittorio Sala**

*Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Milano*

I suinetti nascono totalmente privi di protezione, perché la scrofa non è in grado di trasmettere alcun tipo d'immunità su base anticorpale durante la gestazione; ciò dipende dalla placentazione epitelio-coriale, nella quale i sei strati tissutali (epitelio, connettivo ed endotelio dal lato materno, epitelio, mesenchima ed endotelio dei villi da quello fetale) impediscono qualsiasi tipo di passaggio delle immunoglobuline dalla circolazione della scrofa a quella dei nascituri. Nelle fasi finali della gestazione, le ghiandole mammarie della scrofa producono e accumulano progressivamente il colostro, una secrezione densa che rappresenta un'importantissima fonte nutritiva per i neonati nelle prime ore di vita e che quindi è essenziale per la loro sopravvivenza.

## Il colostro: composizione, produzione e funzioni

Il colostro è costituito da proteine, principalmente immunoglobuline, che inducono una protezione rapida dalle infezioni e da composti bioattivi, che modulano i processi metabolici iniziali; di conseguenza, la dipendenza dei suinetti appena nati dal colostro è praticamente totale, sia rispetto al conseguimento di uno stato immunitario adeguato, sia nei confronti dello sviluppo iniziale dell'apparato digerente attraverso un apporto energetico indispensabile alla loro sopravvivenza.

La secrezione lattea nei mammiferi è bifasica: nella prima fase (lattogenesi) avviene la produzione del colostro, mentre nella seconda che consegue alla secrezione vera e propria, la suzione mantiene attivo il processo, noto come galattopoiesi; la concen-

trazione ematica del lattosio, che aumenta contestualmente alla riduzione del progesterone a fine gestazione, è l'indicatore di attività delle ghiandole mammarie.

L'analisi temporale della concentrazione di lattosio nelle secrezioni mammarie ha permesso di stabilire che la lattogenesi avviene nell'imminenza del parto, in due fasi successive: la prima (lattogenesi I) inizia nella tarda gestazione (intorno al giorno 105) con la differenziazione strutturale e metabolica delle ghiandole mammarie e la conseguente sintesi delle componenti specifiche del latte; nella seconda (lattogenesi II) compare la secrezione latte vera e propria.

Non tutti gli Autori sono concordi rispetto alla tempistica delle due fasi, del resto condizionate da molteplici variabili fisiologiche, ma per tutti la produzione di colostro fa parte della prima, caratterizzata dalla comparsa di elementi specifici nella secrezione mammaria; nella scrofa, l'RNA messaggero della beta-caseina compare nel tessuto mammario al novantesimo giorno di gestazione, mentre la lattoglobulina beta, che è il primo indicatore della lattazione si trova nel sangue 5 settimane prima del parto.

Le ghiandole mammarie sono pienamente attive soltanto poco prima del parto, quando la secrezione del colostro è già avvenuta; in pochi casi, si può tuttavia assistere all'emissione delle secrezioni mammarie già 2 - 2,5 giorni pre-parto.

La composizione della secrezione colostrale cambia piuttosto rapidamente e, infatti, la sua rimozione dalle ghiandole mammarie aumenta velocemente la secrezione dei grassi e avvicina la concentrazione del lattosio a quella del latte; l'analisi post-parto



**Foto 1.** La produzione latte dipende soprattutto dalla domanda da parte dei suinetti e perciò la dimensione della figliata è il fattore principale; per quanto invece riguarda il colostro, non è ancora chiaro se siano la scrofa o i neonati a determinare l'entità della produzione.

delle secrezioni mammarie ha dimostrato che la transizione dal colostro al latte avviene in 24-48 ore. Durante questo passaggio, la presenza crescente di lattosio aumenta la pressione osmotica e quindi il volume delle secrezioni mammarie, diluendo maggiormente i solidi totali. La seconda fase della lattogenesi inizia dopo il parto, quando l'azione del progesterone si esaurisce, ma la produzione latte aumenta gradualmente solo al termine dell'eiezione del colostro e per lo stimolo locale della suzione da parte dei lattonzoli; nel processo sono coinvolti anche fattori autocrini. Di fatto, si passa dalla produzione del colostro, denso e ricco d'immunoglobuline, sodio e cloro ma povero di lattosio e di potassio, a quella del latte, più fluido e con questi elementi diversamente concentrati.

### 1. Proteine, carboidrati, lipidi

Latte e colostro sono costituiti da proteine, composti azotati non proteici, carboidrati, lipidi (comprese le vitamine liposolubili), vitamine idrosolubili, minerali e composti ionici, oligoelementi e vari tipi di cellule; al parto, nel colostro si trova il 24-30% di materia secca, il 15-19% di proteine totali, il 5-7% di grassi, il 2-3% di lattosio e lo 0,63% di ceneri. Le immunoglobuline costituiscono l'80% delle proteine del colostro

della scrofa (95,6 mg/ml di IgG, 21,2 mg/ml di IgA e 9,1 mg/ml di IgM) ma la loro concentrazione si riduce della metà già 12 ore dopo il parto; invece, dopo 48-72 ore di allattamento, il contenuto in grassi è più del doppio di quello presente dopo 0 e 12 ore dal parto.

Le proteine nel siero di colostro sono immunoglobuline, alfa-lattoalbumina e beta-lattoglobulina, ma la loro concentrazione è soggetta a grandi cambiamenti nel post-parto: i livelli diminuiscono dal 14,8% al momento del parto, fino al 7,9% dopo 24 ore, e al 4,4% a 72 ore dal parto; la variazione è massima nelle prime 24 ore, ma continua gradualmente fino al quinto giorno dopo il parto.

La caseina costituisce solo l'1,5% del colostro al parto, mentre tra gli aminoacidi quelli presenti in maggior quantità sono l'acido glutammico (18,1% del totale), la leucina (9,9% del totale) e la prolina (9,1% del totale); considerando contenuto di aminoacidi liberi (valina, metionina, isoleucina, tirosina e fenilalanina), il colostro ne contiene 3-8 volte più del latte.

Il lattosio è il suo carboidrato principale, a una concentrazione del 3%; il contenuto in grassi aumenta progressivamente, già dal primo giorno di lattazione; gli acidi grassi dominanti sono, in ordine d'importanza, oleico, palmitico, linoleico e stearico, che insieme costituiscono l'85-90% del totale, mentre butirrico, caproico, caprico, caprilico e laurico compaiono solo 72 ore dopo il parto.

La carnitina, responsabile del trasferimento degli acidi grassi attraverso la membrana mitocondriale, è presente a concentrazione elevata (370 nmol/ml) e rappresenta una fonte energetica importante per i lattonzoli; la concentrazione della creatina è infine più elevata rispetto a quella del colostro delle altre specie.

### 2. Vitamine, composti bioattivi, ormoni

Le vitamine A, D, C ed E sono in genere più concentrate nel colostro rispetto al latte, mentre non è così per la K; durante le prime 72 ore dopo il parto, la loro concentrazione non si modifica, solo la vitamina C mostra una lieve riduzione (da 68,4 a 57,9 mg/kg). A una settimana dal parto, la vitamina E diminuisce dell'86%, il selenio del 68% e il retinolo del 71%, con differenze significative tra il colostro e il latte. Il contenuto di ceneri del primo colostro è pari allo 0,66%, minore rispetto a quello del latte (0,82%); le concentrazioni di potassio, sodio, zinco e rame

sono maggiori nel colostro, mentre quelle di calcio, fosforo, ferro e magnesio sono più elevate nel latte.

Oltre alle componenti nutritive indispensabili al neonato, il colostro contiene diverse sostanze bioattive, in grado di proteggere i lattonzoli dalle infezioni, oppure di modularne metabolismo e sviluppo; ad esempio, vi si trovano fino a 1,6 ng/ml di lattoferrina, glicoproteina a spiccata attività battericida; sono presenti anche diversi ormoni: progesterone, estradiolo, estrogeni, somatotropina e prolattina hanno concentrazioni più elevate al parto e diminuiscono in seguito, mentre insulina, neurotensina e bombesina (che stimola la liberazione della gastrina) sono presenti più a lungo, avendo un ruolo importante nello sviluppo fisiologico gastrointestinale dei neonati.

In quest'ultimo processo, hanno un ruolo anche i fattori di crescita insulino-simili (Insulin-like Growth Factors – IGF), che sono presenti in quantità significative il giorno del parto, ma si esauriscono con la lattazione; altri fattori di crescita sono l'Epidermal Growth Factor (EGF) e il transforming growth factor- $\beta$ .

Infine, le leptine di derivazione mammaria sono in grado di potenziare i processi fisiologici e la crescita del neonato; tra l'altro, la loro concentrazione è molto maggiore nel colostro rispetto al sangue della scrofa.

### 3. Cellule

Nel colostro prodotto dalla scrofa sono presenti in misura variabile vari tipi di cellule; neutrofili e linfociti sono quelle predominanti, ma in numero minore, vi si trovano anche macrofagi, eosinofili e cellule epiteliali.

## La produzione del colostro

Come segnalato in precedenza, la transizione dal colostro alla secrezione latte è progressiva; indicativamente e considerando gli aspetti nutrizionali, per il completamento di questo passaggio si può porre un limite di circa 24 ore dopo l'inizio del parto. Dal punto di vista immunologico, la stima è più complessa, perché la diminuzione della concentrazione di immunoglobuline è influenzata dalla situazione immunitaria della scrofa e quindi può variare notevolmente, in un intervallo temporale di 24-48 ore; bisogna pertanto tenere presente che la misurazione della produzione colostrale attraverso l'incremento

ponderale del suinetto nelle prime 24 ore può essere utile alla valutazione nutrizionale, ma non ha alcuna relazione con la quantità di immunoglobuline assunte.

Nonostante molti studi si siano occupati della valutazione delle produzioni latte della scrofa, si sa molto poco di quella del colostro: le misurazioni, eseguite nelle 24 ore attraverso la pesatura dei lattonzoli, indicano mediamente una quantità compresa tra 2,5 e 5 kg per una figliata di 8-12 suinetti; impiegando metodi previsionali su scrofe a differenti livelli di parto e con dimensioni diverse delle figliate, nelle 24 ore dall'inizio del parto, è stato invece stabilito che la quantità di colostro varia da 1,91 a 5,31 kg, con un valore medio di 3,57 kg.

A scopo di confronto, la produzione di latte al quarto giorno di lattazione oscilla tra 4,6 e 9,64 kg nelle 24 ore, con una produzione media di circa 8 kg/die; su queste basi, si potrebbe concludere che, pur con le inevitabili variabilità, la quantità di colostro è la metà di quella del latte a inizio lattazione.

Pur in presenza di queste variazioni, i fattori che determinano l'entità della produzione non sono stati adeguatamente approfonditi; esistono certamente interferenze di origine animale e gestionale: ad esempio, nelle misurazioni eseguite attraverso l'assunzione da parte dei suinetti, l'attitudine materna della scrofa e la vitalità dei neonati sono variabili in parte fuori dal controllo. In ogni caso, la produzione latte dipende in larga misura dalla domanda da parte dei suinetti e perciò la dimensione della figliata è il fattore principale; per quanto invece riguarda il colostro, rimane aperta la questione su chi, tra la scrofa e i neonati determina l'entità della produzione.

È invece certo che la scrofa limita l'assunzione del colostro da parte dei suoi lattonzoli, pur producendone abbastanza per garantirne la sopravvivenza, per la quale servono almeno 160 g per kg di peso corporeo; ugualmente, la scrofa controlla la quantità di latte assunta dai suinetti all'approssimarsi della fine della lattazione, ma non all'inizio.

### 1. Fattori dipendenti dalla scrofa

I fattori teoricamente interferenti sulla produzione del colostro sono il genotipo della scrofa, il livello di parto, l'età e il peso corporeo, ma anche l'attitudine materna, le dimensioni e il peso della figliata; non esistono tuttavia dati sperimentali certi e nemmeno riguardo alla durata del parto

o alla temperatura rettale post-parto. È stata invece osservata una differenza tra primipare e pluripare, con una maggiore produzione da parte di queste ultime; la differenza è importante soprattutto tra il primo e il secondo parto.

Come già detto, la dimensione della figliata è il principale fattore interferente sulla produzione lattea dell'intera lattazione, mentre non è stata osservata alcuna differenza nella crescita dei primi tre giorni in nidiata di 9 o 12 suinetti; il numero di nati non determina neppure la quantità di colostro disponibile: ne consegue che all'aumento del loro numero corrisponde una minore disponibilità di 22-42 g per ogni nato.

D'altra parte, nelle figliate di maggiori dimensioni aumentano anche i suinetti piccoli e poco vitali, che assumono meno colostro; invece quelli più pesanti ne consumano di più, con una relazione positiva tra stimolazione della mammella, produzione ed eiezione lattea. Considerando la figliata nel suo insieme, non è stata dimostrata alcuna correlazione tra il peso medio alla nascita e la crescita durante le prime 24 ore.

Le scrofe ad alta produzione di colostro hanno figliate più pesanti alla nascita: perciò, sarà necessario chiarire ciò che lega peso e numero dei nati alla produzione di colostro; l'omogeneità della nidiata è infatti un fattore determinante per una buona colostratura.

## 2. Fattori dipendenti dal management

I dati disponibili sul condizionamento gestionale della colostrogenesi sono insufficienti, ma resta probabile che nutrizione della scrofa, stimolo uditivo in gestazione, temperatura ambientale e induzione del parto possano essere implicati; è certo che l'induzione del parto mediante prostaglandine riduce l'incidenza della PPDS (Post Partum Dysgalactia Syndrome), ma se si esegue l'intervento troppo presto, qualità e quantità del colostro sono inferiori alle attese, anche se non sono chiare le basi fisiologiche del problema.

Molta attenzione è stata invece dedicata alle implicazioni della nutrizione in gestazione e sulla produzione di latte e sull'allattamento, ma anche in questo caso non esistono dati sulla colostrogenesi; tuttavia, non si può escludere che ciò avvenga, sia rispetto al progresso funzionale della ghiandola mammaria, sia nei meccanismi che

regolano la secrezione del colostro a fine gestazione.

La sovralimentazione della scrofa, causando un'eccessiva deposizione di grasso, ha un impatto negativo sulla mammogenesi; perciò, se le scrofe hanno buone riserve corporee, si può pensare a una restrizione alimentare a fine gestazione, che non ha, in queste condizioni, effetti negativi sul colostro. D'altra parte, la sua produzione avviene durante la transizione dal metabolismo anabolico della gestazione a quello catabolico della lattazione; perciò esiste una correlazione diretta tra un tasso elevato di mortalità dei neonati nella prima settimana post partum e la mancata perdita di peso corporeo della scrofa.

Qualsiasi alterazione ambientale che disturbi la tranquillità della scrofa a fine gestazione può influire sulla qualità del colostro; in sala parto, la suzione da parte dei lattonzoli aumenta la produzione di latte, soprattutto durante i primi 3 giorni di lattazione e la sua frequenza è un indicatore di buona qualità.

Un ambiente rumoroso in sala parto riduce la produzione di latte e disturba la comunicazione tra scrofa e suinetti durante colostratura e allattamento, così come una temperatura ambientale troppo alta diminuisce la produzione di latte, soprattutto perché la scrofa si alimenta di meno.

## Colostro ed energia

Come gran parte degli animali da reddito, anche il maiale nasce privo di riserve energetiche e di protezione immunitaria; perciò e come già accennato, il colostro deve fornire energia per la produzione di calore (è l'unica fonte di grassi disponibile per il neonato) e l'attivazione dei processi metabolici, ma anche la protezione passiva, in attesa che il sistema immunitario dei suinetti sia in grado di proteggerli dalle infezioni. Perciò una sua assunzione precoce e in quantità proprie è di "vitale" importanza.

Il lattonzolo ha dunque bisogno di energia per il mantenimento, la termoregolazione, l'attività fisica e la crescita iniziale; appena nato, passa dalla temperatura corporea della scrofa a quella ambientale, con un più che potenziale stress da freddo; necessita quindi di un apporto energetico supplementare per mantenere la termoregolazione (quantificabile in 2 kJ per ora e kg di peso corporeo, per ogni °C sotto la temperatura minima critica).

Al parto, la temperatura ambientale può essere anche di 5-6 °C inferiore a quest'ultima e quindi il fabbisogno energetico netto per la sopravvivenza di un suinetti di 1 kg è pari a di 900-1000 kJ per il primo giorno di vita; questo fabbisogno viene soddisfatto dalle scarse riserve di energia corporea e quindi dal colostro, che deve essere assunto entro 10-30 minuti dalla nascita.

La principale riserva di energia dei suinetti neonati è il glicogeno corporeo (30-38 g per kg di peso) che tuttavia si esaurisce già nelle prime 12 ore di vita; anche i depositi lipidici sono ridotti (10-20 g per kg di peso) e la capacità lipogenetica è marginale.

Inoltre, nel maiale non c'è grasso bruno e il 45-50% dei depositi adiposi è strutturale e perciò non disponibile; d'altra parte, il suinetto acquisisce rapidamente una buona capacità di depositare il grasso e quindi, in proporzione al contenuto in grassi del colostro, il loro tenore corporeo aumenta del 25-100% durante il primo giorno di vita.

Considerando che l'energia derivata dai depositi di glicogeno e grassi è bassa, appena sufficiente a soddisfare il fabbisogno delle prime ore di vita, il colostro rimane un insostituibile presidio della sopravvivenza, soprattutto perché viene rapidamente e integralmente utilizzato dal suinetto (energia metabolizzabile); esiste infatti una relazione lineare diretta tra la produzione di calore (temperatura rettale) e la quantità di colostro consumata dal suino neonato durante il primo giorno post partum.

Rispetto al latte, stimola in misura maggiore del 50% la sintesi proteica muscolare, per lo più limitata alla proteina miofibrillare; per questa via contribuisce alla maturazione dei muscoli scheletrici, poveri di miofibrille alla nascita. Ha anche effetti importanti sullo sviluppo iniziale e sulla maturazione dell'apparato digerente; la sua ingestione innesca una serie di processi nella mucosa intestinale, che ne modificano morfologia e funzioni.

Tutto questo avviene molto rapidamente nelle sei ore successive alla prima suzione e, in rapporto alla quantità di colostro ingerito; nel piccolo intestino interessa l'aumento della lunghezza (10-20%) del diametro (15%) e dello spessore della parete (30-75%) ma anche l'altezza villi (33%) dei microvilli (90%) e la profondità delle cripte (20-30%). Nell'insieme, la superficie assorbente aumenta di circa 100 volte e la ma-

turazione degli enterociti viene accelerata.

In questi processi hanno un ruolo determinante l'aumento della concentrazione proteica transitoriamente indotta dalle macromolecole colostrali (principalmente le IgG) e l'attivazione della sintesi proteica, attribuibile agli IGF; sono meno chiari gli effetti a medio o lungo termine: a 8 giorni di vita, il peso del piccolo intestino è simile nei suinetti allevati dalla scrofa e in quelli alimentati artificialmente, mentre a 17 giorni è maggiore in questi ultimi.

Altri cambiamenti morfologici avvengono a carico di stomaco, intestino crasso e pancreas, il cui peso aumenta fino al 10-20% dopo l'ingestione di colostro.

## Colostro e protezione

Diverse osservazioni correlano l'assunzione del colostro con lo sviluppo dell'immunità umorale post-natale; la miscela complessa delle sue componenti determina la competenza immunitaria iniziale dei suinetti. Le più importanti sono sicuramente le immunoglobuline, che assicurano la protezione immunitaria passiva, ma nel colostro si trovano anche diverse cellule immunologicamente attive; i leucociti esercitano un effetto immuno-modulatore delle risposte a diversi mitogeni, mentre le IgG prodotte nella milza, nei linfonodi e nel midollo osseo dei suinetti di una settimana di vita dipendono dalla localizzazione di cellule assunte con il colostro che, come nel bovino e nell'uomo, contiene anche fattori che inducono moltiplicazione e differenziazione dei linfociti B.

Come già detto, le IgG inizialmente alte, diminuiscono rapidamente nel colostro durante le prime 24 ore di allattamento; tuttavia, tra le scrofe esiste una variabilità, dipendente da età, stagione e genotipo. Come noto le primipare hanno concentrazioni inferiori rispetto alle pluripare.

Le IgG sono anche diversamente concentrate nelle mammelle: quelle caudali ne distribuiscono meno rispetto a quelle craniali, anche se le variazioni dipendono principalmente dalle singole scrofe; le vaccinazioni determinano un aumento delle IgG colostrali e, secondo alcuni Autori, anche gli immuno-stimolatori aspecifici hanno la stessa azione, mentre tutti concordano sul fatto che lo stress prenatale le diminuisce.

Nei neonati è già presente gran parte delle attività del sistema immunitario, ma diverse

non sono ancora funzionalmente attive, almeno in parte per la mancata esposizione agli antigeni; il feto suino è particolare, per la capacità di produrre IgG e IgM già in utero, ma in assenza di stimolazione prenatale i suinetti sono prevalentemente privi di anticorpi. Considerando che le prime e iniziali risposte sono rilevabili solo a sei giorni di vita (dati prodotti su suinetti colostro-privi) il lattinzolo dipende completamente dall'immunità materna almeno fino a questa età.

Uno dei fattori che consentono alle immunoglobuline di raggiungere intatte l'intestino tenue, dove sono poi assorbite, è la presenza nel colostro d'inibitori della tripsina e della chimotripsina, che le proteggono dall'idrolisi gastrica; l'assorbimento da parte degli enterociti avviene per pinocitosi ed è possibile soltanto nelle prime 24 ore dopo il parto, dopo di che subentra il fenomeno noto come *gut closure*, che blocca definitivamente il passaggio. Per la sua attivazione è indispensabile che l'assunzione del colostro sia ripetuta nell'arco delle 24 ore ed è stato dimostrato che il blocco si stabilisce anche quando la quantità ingerita non è sufficiente al mantenimento del peso corporeo.

In effetti, ogni enterocita è in grado di assorbire una quantità limitata delle sostanze contenute nell'intestino, nutrienti o immunoglobuline che siano, dopo di che subentra il blocco; perciò, se sono assorbiti più nutrienti di anticorpi, la *gut closure* può avvenire con un livello di protezione insufficiente.

Se avviene il contrario, il suinetto è protetto, ma non riesce a mantenere l'omeostasi energetica; siamo quindi in presenza di equilibri molto delicati.

L'aumento del contenuto in vitamina A ed E nella dieta della scrofa gestante facilita l'assorbimento delle IgG da parte dei suinetti, ma i meccanismi attraverso cui ciò avviene non sono stati chiariti; l'integrazione della dieta materna in gestazione rappresenta un aspetto delicato della gestione, sul quale si deve intervenire con molta cura.

Per gli aspetti ambientali, lo stress da freddo della scrofa negli ultimi dieci giorni di gestazione aumenta la concentrazione colostrale di cortisolo e ciò facilita l'assorbimento di IgG da parte dei suinetti; invece in questi ultimi, il freddo induce ipotermia e letargia, diminuendo la frequenza di suzione, la quantità di colostro assunta e le concentrazioni plasmatiche di IgG.

Il volume di colostro assunto dai suinetti è molto elevato nelle prime due ore dopo la nascita, quando può arrivare fino al 5-7% del peso, ma diminuisce gradualmente nelle ore successive; la capacità d'ingestione di un neonato in presenza di una quantità illimitata di colostro, verificata sperimentalmente, può raggiungere i 450 g per kg di peso e conferma la capacità di compensare per questa via la carenza delle riserve energetiche.

In condizioni di allevamento, il consumo nelle prime 24 ore di vita, può variare da 210 a 370 g per kg di peso corporeo; nella stessa figliata, i fattori che definiscono la quota individuale di colostro comprendono il peso alla nascita e la numerosità dei suinetti: quelli più pesanti sono evidentemente i più competitivi e perciò più abili a succhiare rispetto ai più leggeri. Ciò determina un differenziale di assunzione fino a 26-37 g per ogni 100 g di differenza ponderale.

Sempre considerando il volume assunto, l'ordine di nascita non ha alcun effetto sull'incremento ponderale durante le prime 24 ore di vita; è probabile che i primi nati ingeriscano rapidamente il colostro, rimanendo poi meno attivi e competitivi quando nascono i successivi.

I fattori che diminuiscono il consumo di colostro, comprendono l'esposizione al freddo e lo *splay-leg*: l'ipossia che si stabilisce in queste condizioni aumenta l'intervallo nascita - prima suzione nascita e diminuisce l'apporto di colostro.

## Colostro e sopravvivenza

Nella produzione suinicola, le perdite pre-svezzamento di suinetti nati vivi, che possono raggiungere il 10-13% del totale o anche oltre, sono ancora il principale problema, soprattutto per le loro ripercussioni economiche; le possibili cause di morte sono state ampiamente discusse e recensite anche su questo giornale, mentre i meccanismi che le determinano sono solo in parte conosciuti.

L'evidenza dell'importanza di una colostratura regolare e sufficiente nella prevenzione di queste mortalità è sempre più stringente; dati recenti confermano che i suinetti che muoiono durante le prime 24 ore dopo la nascita hanno assunto molto meno colostro (70 vs 330 g) e guadagnato molto meno peso di quelli sopravvissuti. Inoltre, sono meno vitali e perciò meno competitivi rispetto alle mammelle più

produttive e quindi più soggetti a schiacciamento da parte della scrofa; si consideri che il volume di colostro necessario per la sopravvivenza è pari a 160-170 g per kg di peso corporeo e che la conseguente e insufficiente immunità passiva rende questi animali più recettivi alle infezioni neonatali.

## Intervenire sulla scrofa?

La colostrogenesi è indubbiamente governata da ormoni di origine materna e fetale, la cui azione dà inizio al processo e lo indirizza verso la lattazione; il picco pre-partum della prolattina è essenziale a questo scopo, insieme alla scomparsa del progesterone perinatale e all'aumento dei glucocorticoidi. Esiste poi una correlazione negativa tra la concentrazione ematica del progesterone e quella del lattosio del latte.

La concentrazione degli estrogeni varia relativamente poco negli ultimi giorni di gestazione, ma è coinvolta nello sviluppo delle ghiandole mammarie prima del parto, quando aumenta la concentrazione ematica dell'ossitocina; dopo il parto, l'ossitocina stimola la contrazione delle cellule mioepiteliali che circondano gli alveoli e le secrezioni entrano nel sistema canalicolare mammario.

Prima del parto, le giunzioni tra le cellule epiteliali mammarie sono disorganizzate e permettono gli scambi tra lo spazio extracellulare e il lume alveolare; all'inizio della lattazione, si trovano grandi quantità di granuli secretori nel lume degli alveoli, che perciò aumentano le loro dimensioni,.

Nel tessuto mammario della scrofa, il colostro e le gocce lipidiche sono evidenti al giorno 105 di gestazione, mentre la distensione del lume degli alveoli avviene al giorno 112 e la differenziazione finale al primo di lattazione; parallelamente, il rapporto RNA/DNA nel tessuto mammario, indicativo dell'attività di sintesi, si amplifica progressivamente tra il giorno 105 di gestazione e il giorno 4 di lattazione, mentre il tasso di ossidazione del glucosio e la lipogenesi aumentano dal giorno 112 di gravidanza ai primi 4 giorni di lattazione.

La lattogenesi comporta una serie di variazioni nella morfologia cellulare, come l'espansione del reticolo endoplasmatico (dove avviene la sintesi del latte) dal giorno 105 al 112 di gestazione e la polarizzazione delle cellule al primo di lattazione, mentre al quarto compaiono le vescicole secretorie nel reticolo endoplasmatico.

Con la comparsa dei microvilli, i prodotti della secrezione e i globuli di grasso migrano dalla base verso l'apice delle cellule, dove vengono emessi per esocitosi; il risultato "visibile" è l'aumento di volume delle ghiandole mammarie. La chiusura delle giunzioni tra le cellule epiteliali mammarie durante la seconda fase della lattogenesi determina le modificazioni di composizione delle secrezioni mammarie (da colostro a latte).

La selezione genetica delle scrofe, condotta negli anni '70 - '90, ne ha sensibilmente accresciuto la prolificità, ma non ha modificato la composizione del colostro riguardo a grassi, proteine e sostanza secca; d'altra parte, esistono ragguardevoli differenze tra le razze: la genetica Duroc produce più proteine e IGF rispetto alla Landrace, mentre la Meishan (cinese) ha più lipidi e meno lattosio rispetto alle razze bianche europee. Perciò, si possono ottenere variazioni nella composizione del colostro, anche attraverso ibridi a più vie o semplicemente condizionando opportunamente la tarda gestazione, ma gli interventi sulla nutrizione sono i metodi più semplici e plausibili; ad esempio, una drastica riduzione della disponibilità alimentare della scrofa (1 kg invece di 3,4 al giorno) negli ultimi 14 giorni di gestazione aumenta decisamente il tenore di materia grassa del colostro (7,3 invece di 6,0%).

Sono stati inoltre osservate variazioni nella composizione del colostro di scrofe alimentate con una dieta ipoproteica durante la gestazione; in ogni caso, la composizione aminoacidica della secrezione latte è abbastanza stabile e non modificabile per questa via e verosimilmente è lo stesso per il colostro.

L'aggiunta di grasso alla dieta delle scrofe in tarda gestazione aumenta lipidi totali e concentrazione di IGF nel colostro; invece è stato dimostrato che l'induzione troppo precoce del parto mediante prostaglandina F<sub>2α</sub> riduce la percentuale di grasso.

Anche la quota di acidi grassi è correlata al livello di grassi e alla loro qualità nella dieta della scrofa in gestazione: ad esempio, i trigliceridi a media catena sono meno efficaci dell'olio di soia rispetto al miglioramento della loro qualità.

Diversi studi si sono posti l'obiettivo di migliorare la quantità dei grassi polinsaturi nel latte della scrofa attraverso l'integrazione della dieta in gestazione con oli di pesce; i risultati (e anche i costi) dipendono spesso dal tipo di olio utilizzato: quello di salmone aumenta gli acidi grassi a lunga

catena nel colostro, mantenendo stabile il contenuto totale di grassi; risultati simili sono stati ottenuti con l'olio di tonno o con quello di lino. L'acido linoleico coniugato ha un effetto aggiuntivo sulla qualità immunitaria del colostro, perché aumenta i livelli delle IgG.

Come già accennato, la soddisfazione del fabbisogno dei suinetti per quanto riguarda vitamine e minerali nei primi giorni di vita dipende esclusivamente dal colostro e quindi è necessario sapere in che modo può essere utile operare sull'alimentazione della scrofa; la vitamina E si deposita nel tessuto adiposo della scrofa e la sua concentrazione nel colostro dipende da quella in questa sede. Perciò, è possibile modulare il contenuto nel colostro attraverso l'integrazione alimentare nella tarda gestazione, mentre non si può fare lo stesso per la vitamina C.

Le concentrazioni di fosforo, calcio, ferro, zinco e rame nel latte e nel colostro sono indipendenti dall'apporto alimentare.

## Conclusioni

Il colostro svolge dunque un ruolo cruciale per sviluppo e sopravvivenza dei suinetti neonati; perciò, aumentarne la produzione da parte della scrofa e controllare che i suinetti l'assumano in tempi e quantità previste è a tutti gli effetti un passaggio fondamentale nella gestione sanitaria del parto, soprattutto considerando l'iperprolificità delle scrofe allevate.

Ciononostante, nella normalità delle pratiche di allevamento, l'attenzione che si pone alla parte finale della gestazione è talvolta ridotta, come se la scrofa fosse totalmente autosufficiente, mentre si trova in una fase fisiologicamente critica, che richiede attenzione e assistenza; è possibile che tutto ciò dipenda dalla scarsa informazione sulle criticità degli eventi funzionali che interessano scrofa e suinetti nel periodo del parto.

Da qui la decisione di allestire questa breve rassegna, attingendo da fonti bibliografiche aggiornate e unendo le stesse alle conoscenze ed esperienze personali; l'obiettivo finale è stato quello di fornire una informazione pratica e facilmente applicabile nella quotidianità della gestione sanitaria aziendale.

## Per saperne di più

1-Hurley W. L., Bryson J. M. Enhancing sow productivity through an understanding of

mammary gland biology and lactation physiology. *Pig News and Information*. 1999; vol. 20: pp. 125-130.

2-Farmer C., Devillers N., Rooke J. A., Le Didich J. Colostrum production in swine: from the mammary glands to the piglets. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*. 2006; vol. 1, n. 3: pp. 1-16.

3-Farmer C., Hurley W. L. Mammary Development. In: Farmer C. (e.) *The gestating and lactating sow*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, the Netherlands. 2015: pp. 73-94.

4-Hurley W. L. Composition of sow colostrum and milk. In: Farmer C. (e.) *The gestating and lactating sow*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, the Netherlands. 2015: pp. 193-229.

5-Quesnel H. Colostrum production by sows: variability of colostrum yield and immunoglobulin G concentrations. *Animal*. 2011; vol. 5: pp. 1546-1553.

6-Quesnel H., Farmer C., Devillers N. Colostrum intake: influence on piglet performance and factors of variation. *Livestock Science*. 2012; vol. 146: pp. 105-114.

7-Quesnel H., Farmer C., Theil P. K. Colostrum and milk production. In: Farmer, C. (e.) *The gestating and lactating sow*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, the Netherlands. 2015: pp. 173-192.

8-Schollenberger A., Degorski A., Frymus T. Cells of sow mammary secretions. I. Morphology and differential counts during lactation. *Journal of Veterinary Medicine A*. 1986; vol. 33: pp. 31-38.

9-Theil P. K., Lauridsen C., Quesnel H. Neonatal piglet survival: impact of sow nutrition around parturition on foetal glycogen deposition, and production and composition of colostrum and transient milk. *Animal*. 2014; vol. 8: pp. 1021-1030.

10-Van den Brand H., Heetkamp M. J. W., Soede N. M., Schrama J. W., Kemp B. Energy balance of lactating primiparous sows as affected by feeding level and dietary energy source. *Journal of Animal Science*. 2000; vol. 78: pp. 1520-1528.

11-Wu G., Knabe D. A. Free and protein-bound amino acids in sow's colostrum and milk. *Journal of Nutrition*. 1994; vol. 124: pp. 415-424.

12-Wuryastuti H., Stowe H. D., Bull R. W., Miller E. R. Effects of vitamin E and selenium on immune responses of peripheral blood, colostrum, and milk leukocytes of sows. *Journal of Animal Science*. 1993; vol. 71: pp. 2464-2472.