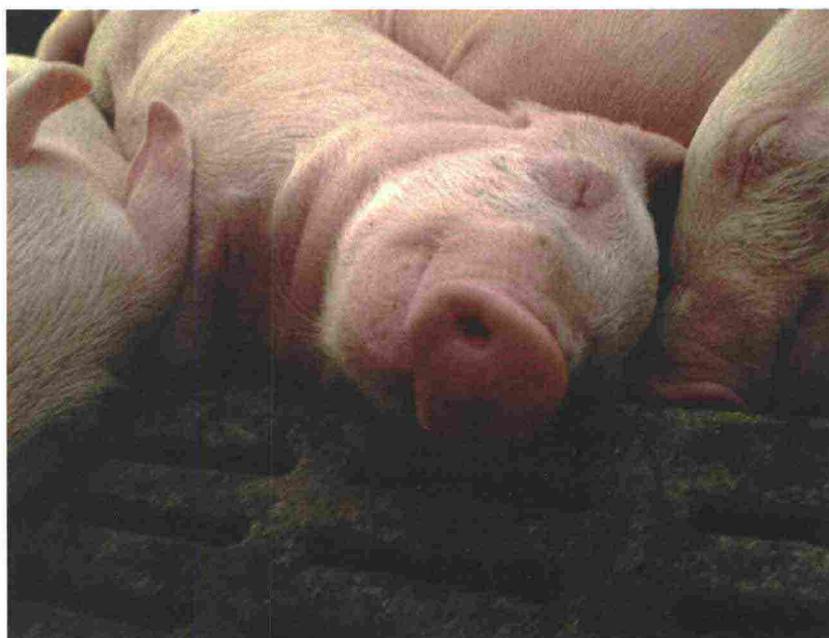


NO ALL'ANTIBIOTICORESISTENZA SE L'APPROCCIO È OLISTICO

Migliorare lo stato sanitario dell'intera mandria e quindi ridurre l'impiego di farmaci all'interno delle porcilaie è oggi possibile. Come? Integrando norme di biosicurezza, strategie manageriali, tecnologiche e alimentari

di Aldo Prandini, Giulia Ferronato



Lo svezzamento è sicuramente, insieme alla gestione delle scrofe, la fase più critica e significativa nella vita di un suinetto essendo coinvolte e concomitanti condizioni di stress di tipo ambientale, nutrizionale, immunologico e psicosociale che, contemporaneamente, il suinetto si trova a dover affrontare e superare. Queste sono quindi le fasi fisiologiche dove in maggior misura si monetizzano i successi e gli insuccessi. Prima però di esaminare alcune delle problematiche relative alla fase di svezzamento è bene chiarire un aspetto che

Gli autori sono del dipartimento di Scienze Animali della Nutrizione e degli Alimenti (Diana), Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Cattolica del Sacro Cuore - Piacenza.

molto spesso non viene tenuto in debito conto quando, in azienda, si deve valutare l'efficacia di una scelta di natura tecnologica di distribuzione degli alimenti, un nuovo mangime, un farmaco, un additivo etc. e ciò vale per tutte le fasi fisiologiche che interessano l'allevamento suino.

Ogni azienda suinicola è un mondo a se stante governato da variabili che pur essendo le stesse in tutte le realtà (operatori, strutture, condizioni ambientali, genetica, alimentazione, igiene di allevamento etc) hanno pesi e ruoli molto diversi nel determinare il successo o meno di una certa scelta strategica: ciò che può dare risultati oggettivi, tangibili e documentabili in una azienda o in una determinata condizione può risultare del tutto inefficace o spesso controproducente in un altro ambiente. È

molto importante quindi avere sempre un approccio "relativistico" quando si deve dare un giudizio su una determinata scelta aziendale, sia manageriale che alimentare, nutrizionale o di carattere tecnologico.

Rimanendo nel campo alimentare, questa fase si caratterizza normalmente per il passaggio dall'alimentazione quasi esclusivamente liquida della fase sotto scrofa, all'alimentazione a secco con le conseguenti problematiche a carico della fisiologia, anatomia e microbismo dell'apparato gastrointestinale dovute al cambiamento di qualità e stato fisico dell'alimento, per poi passare a circa 30 kg ancora all'alimentazione liquida con l'evidenziarsi di ulteriore situazione stressogena.

È proprio a causa delle particolari condizioni a cui il suinetto è sottoposto

DOSSIER / NUOVI SPUNTI DAL MONDO DELLA RICERCA

Tab. 1 - Alternative per la riduzione degli antibiotici: valutazione riassuntiva sull'efficacia di utilizzo e prospettive future

Stato dell'arte		Sviluppi futuri
Fitogenici	Azione di supporto	Meccanismi d'azione da chiarire
Micro- Oligoelementi	Ruolo antidiarroico	Problemi legislativi
Prebiotici	Variabilità dati	Impiego calibrato
Probiotici	Variabilità dati	Valutazione attività specie-specifica
Acidi organici	Elevata efficacia	Potere tampone; stimolazione immunità, morfometria intestinale
Peptidi	Prevenzione e/o trattamento malattie batteriche	Valutazione efficacia di utilizzo peptidi esogeni
Aminoacidi funzionali	Elevata efficacia	Valutazione glutamina come fonte proteica ed energetica; Valutazione triptofano e aminoacidi solforati
Enzimi digestivi	Elevata efficacia	Valutazione economica costi alimentari

Da V. Bontempo et al. modificata

che lo rendono maggiormente vulnerabile e soggetto a fenomeni enterici sia di natura patogena che nutrizionale. L'insorgere della patologia dipende sia da fattori intrinseci legati all'animale e al suo stato di salute, che da fattori estrinseci legati alle condizioni ambientali e igieniche. La miglior tecnica per ridurne l'incidenza è un approccio olistico basato su tecniche preventive e se necessario terapeutiche.

Nei decenni passati in zootecnia si è fatto largo uso di antibiotici sia per uso terapeutico che per uso auxinico. Con questa ultima modalità gli antibiotici venivano usati a scopo preventivo su tutti gli animali poiché, agendo in modo selettivo sull'apparato digerente, sono in grado di favorire la flora microbica positiva sui microrganismi patogeni, favorendo migliori condizioni di salute e migliori performance produttive. Poiché somministrati in dosi inferiori a quelle terapeutiche non generavano residui nei prodotti di origine animale e per questo venivano aggiunti durante tutte le fasi del ciclo produttivo senza alcuna prescrizione veterinaria.

A causa di questo "abuso" lo sviluppo del cosiddetto fenomeno dell'antibiotico-resistenza, acquisita da parte dei patogeni, ha messo in discussione sia l'efficacia antibiotica a livello zootecnico che l'efficacia antibiotica a livello umano e ha portato la Comunità europea a bandire, a partire dal 2006, l'utilizzo di sostanze antibiotiche come promo-

tori di crescita. In soluzione a questo problema l'Organizzazione mondiale per la salute animale (Oie) ha proposto una nuova strategia per la lotta contro la resistenza agli antimicrobici. Questa prevede un approccio olistico che comprende la messa a disposizione di prodotti alternativi agli antibiotici e lo sviluppo di protocolli per un uso prudente e responsabile di questi.



È essenziale quindi porsi come obiettivo la massimizzazione del livello sanitario aziendale e della produttività animale in funzione della prevenzione delle malattie e di un minor uso di sostanze antimicrobiche.

Come sostituti degli antibiotici a uso auxinico, negli ultimi anni sono stati presi in considerazione diversi principi da aggiungere all'alimento, di cui parleremo in seguito, in grado di agire sullo stato sanitario dell'apparato gastrointestinale e sul sistema immunitario.

Secco o bagnato?

Proprio sulle diverse tipologie di alimento somministrato durante lo svezzamento, a secco o a bagnato, ci sono opinioni divergenti e discordanti e poca chiarezza sull'argomento.

Dati oggettivi supportati da lavori scientifici indicano che l'alimentazione liquida porta a migliori performance di crescita e superiore ingestione. Più lo svezzamento è precoce e maggiori sono i vantaggi dell'alimentazione liquida spesso con performance del 30% superiori nella prima settimana post svezzamento. Dopo 1 mese dallo svezzamento si hanno spesso con l'alimentazione liquida vantaggi nell'ordine del +10% in peso, anche se a volte viene segnalato qualche problema di tipo soprattutto gestionale.

Con il secco nella prima settimana di svezzamento si hanno ritardi nel riconoscimento e nell'adattamento all'alimen-

DOSSIER / NUOVI SPUNTI DAL MONDO DELLA RICERCA

to ed all'abbeveratoio con conseguente ingestione disordinata di acqua e mangime e ripercussioni a carico dell'apparato intestinale, comparsa di fenomeni enterici e riduzione di crescita.

Molto spesso, nonostante gli indubbi vantaggi del liquido si sceglie il secco e ciò è dovuto al fatto che gli impianti a liquido sono più sofisticati tecnicamente e che il materiale che può rimanere in mangiatoia è ad alto rischio di fermentazioni insieme agli eventuali residui stagnanti nell'impianti di distribuzione. Il tutto può trasformare una potenziale buona pratica in un fallimento.

Le ultime innovazioni in questo ambito prevedono che ad alimentazione terminata tutto l'impianto venga risciacquato con acqua pulita, ed inoltre tra due distribuzioni di alimento le tubazioni rimangono piene di acqua pulita, spinta poi nella vasca dell'acqua usata e riutilizzata per la successiva miscelazione e preparazione della razione.

Occorre quindi, perché la tecnologia abbia successo, prima di tutto una pulizia accurata e senza leggerezze. Il cocktail di variabili che si incrociano e da cui dipende il successo o l'insuccesso della tecnologia sono i corretti rapporti acqua mangime, la temperatura, la non separazione della fase solida dalla liquida, il corretto numero e distribuzione oraria dei pasti.

Una innovativa tecnologia per la distribuzione dell'alimento liquido è quella che prevede in svezzamento la distribuzione di piccole quantità di mangime più volte al giorno ad libitum mediante l'uso di tubature di aria compressa. Questo evita la permanenza di residui nelle tubazioni e le piccole quantità distribuite sono garanzia di un consumo totale. Un sistema di nebulizzazione automatico di acidificanti nel tank può aiutare a garantire le corrette condizioni igieniche.

Altra soluzione è la cosiddetta mangiatoia "mangia e bevi" dove il suinetto è in grado di alimentarsi e bere nelle proporzioni che meglio lo soddisfano. In questa soluzione i problemi maggiori sono i residui stagnanti in mangiatoia e negli angoli.

Sostanze alternative agli antibiotici

È risaputo quanto l'integrità della mucosa intestinale ed uno stato non infiammatorio dell'apparato gastro intestinale incidano sullo stato di salute e sulle performance di accrescimento, è per questo che è molto importante agire in prevenzione. L'uso di questi miglioratori è stato oggetto di numerose ricerche negli ultimi anni, soprattutto dopo il bando degli auxinici e con lo svilupparsi di tendenze di allevamento "antibiotic-free". Tra le sostanze maggiormente utilizzate troviamo composti di diversa origine, che di seguito andremo ad illustrare, ma caratterizzati da comuni potenzialità antimicrobiche ed antinfiammatorie.

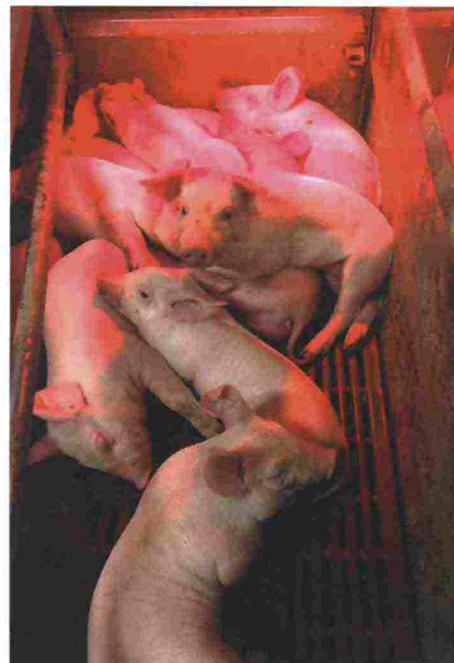
Peptidi

I peptidi sono proteine o componenti proteiche naturalmente presenti in organismi come insetti, piante od animali, oppure sintetizzati in laboratorio. Il loro potenziale risiede nelle loro proprietà antimicrobiche ad ampio spettro, antivirali, antifungine ed antiparassitarie (Kusumaningtyas, 2018).

Questi peptidi sono in grado di contrastare il patogeno e dare benefici al suinetto. Grazie alla loro struttura chimica interagiscono penetrando la membrana del patogeno e causandone così la morte; sono inoltre in grado di inibirne la sintesi proteica e la produzione degli enzimi responsabili della risposta infiammatoria da parte dell'ospite. Contemporaneamente sono in grado di regolare la risposta immunitaria dell'intestino e favorire la microflora batterica intestinale non patogena del suino.

I peptidi possono essere somministrati direttamente insieme all'alimento, i cosiddetti peptidi endogeni, oppure possono essere impiegati supplementi alimentari in grado di stimolare la produzione esogena di questi.

Tra quelli più utilizzati troviamo: Glicomacropptide, Lattoferrina, Ovotransferrina, fattori di crescita, immunoglobuline e lisozima. Tra quelli studiati l'utilizzo di lattoferrina, glicoproteina naturalmente presente nel latte con un'alta capacità di legare il ferro, ha mostrato effetti benefici favorendo la microflora positiva



e riducendo invece la presenza di patogeni come *E. coli* e *Salmonella spp.* nell'intestino dei suinetti.

Aminoacidi funzionali

Il gruppo degli aminoacidi funzionali comprende aminoacidi essenziali per l'organismo quali arginina, glutammina, glutammato e prolina. La mancanza di un corretto apporto di questi all'organismo si traduce in un peggioramento delle performance di crescita e sullo stato di salute complessivo dell'animale. L'apporto di questi elementi tramite la dieta comporta inoltre benefici anche a carico dell'apparato enterico migliorando l'integrità della mucosa intestinale e modulando il microbiota intestinale a favore di ceppi non patogeni.

Particolari effetti positivi sono stati riscontrati per la supplementazione di arginina che ha ridotto i fenomeni enterici migliorando l'integrità della mucosa e le performance di crescita dell'animale (Wu et al., 2004).

Acidi organici

Hanno proprietà antimicrobiche in quanto sono capaci di penetrare la parete cellulare dei batteri e sono in grado

DOSSIER / NUOVI SPUNTI DAL MONDO DELLA RICERCA

Tab. 2 - Alternative per la riduzione degli antibiotici: valutazione dell'efficacia (punteggio da 1 a 5) su stato sanitario, performance di crescita e riduzione dell'utilizzo di farmaci ad uso terapeutico.

	Stato sanitario	Vitalità	Crescita	Dose	Riduzione farmaco	Media
Fitogenici	2	2	1	2	2	1.80
Micro- Oligoelementi	4	2	4	1	3	2.80
Prebiotici	2	2	2	2	2	2.00
Probiotici	3	3	3	3	3	3.00
Acidi organici	4	3	4	5	3	3.80
Peptidi	3	2	3	3	2	2.60
Aminoacidi funzionali	3	3	3	5	2	3.20
Enzimi digestivi	3	3	3	4	2	3.00

Da V. Bontempo et al. modificata

di impedire alcune azioni vitali per gli stessi, soprattutto nel caso di *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Clostridium spp.*, *Listeria spp.* (Feng et al., 2018). Le loro azioni positive si concretizzano in:

- acidificazione del tratto digerente a livello dello stomaco: per i suinetti sottoscrofa e svezzati questo è molto importante in quanto questi sono dotati di un sistema digestivo incompleto, caratterizzato da una scarsa secrezione gastrica di acido cloridrico, in modo da non danneggiare i costituenti del colostro, e da una scarsa acidificazione a livello intestinale. L'aggiunta degli acidi produce effetti positivi come la modulazione della microflora gastrointestinale, l'assorbimento dei nutrienti in particolare di minerali e proteine, il miglioramento della digeribilità poiché l'abbassamento del pH produce attivazione di enzimi amilolitici, proteolitici (pepsinogeno e pepsina), regolazione della motilità intestinale, miglior assorbimento degli antibiotici terapeutici, stimolazione della proliferazione delle cellule epiteliali intestinali, riduzione dei fenomeni infiammatori della mucosa intestinale;
 - miglioramento delle performance produttive attraverso la diminuzione della competizione per i nutrienti tra i batteri ed il suino.
- Gli acidi organici più utilizzati nell'alimentazione dei monogastrici sono: formico, propionico, acetico, butirrico, citrico, malico, acido lattico e acido

benzoico. In particolare, acido acetico, propionico e butirrico sono naturalmente prodotti nel tratto gastrointestinale a partire dalla fermentazione delle sostanze fibrose presenti nella dieta. Tra questi, l'acido butirrico ha mostrato interessanti proprietà antibatteriche in grado di ridurre fenomeni enterici promuovendo l'integrità della mucosa intestinale.

Microelementi e oligoelementi

Nel suino si fa sempre più spesso ricorso a formulazioni che utilizzano come principi attivi oligoelementi a dosaggi elevati (dosaggi "farmacologici") da impiegare a scopo profilattico e/o terapeutico in presenza di enteriti. Quelli maggiormente utilizzati sono Zinco e Rame.

Lo zinco, sebbene con meccanismi non del tutto identificati, è in grado di agire a livello della mucosa intestinale aumentando la proliferazione delle sue cellule ed aumentando la sintesi di immunoglobuline; questo si traduce in un miglioramento generale del sistema immunitario garantendo così condizioni di salute migliori. Il dosaggio massimo di Zinco è riportato nel Regolamento Cee n 2697/2000 e corrisponde a 250 ppm per tutte le fasce di età, corrispondente a 150 mg/kg di alimento completo (Regolamento Cee n 1334/2003). Questi vincoli sono dovuti alla limitata capacità di assorbimento di questa sostanza e risulta quindi di fondamentale importanza la somministrazione in forme altamente

biodisponibili, come i chelati e le forme protette. Il rame invece funge da modulatore delle fermentazioni intestinali e come selezionatore della popolazione batterica, ed è impiegabile nei mangimi in dosi massime di 150 mg/kg fino a 4 settimane post-svezzamento e 100 mg/kg dalla 5 all'8 settimana post svezzamento.

Fitogenici

Questo gruppo comprende sostanze naturalmente presenti nelle piante e che presentano proprietà antimicrobiche (Hammer et al., 1999), antivirali e stimolanti del sistema immunitario e antiossidanti (Sökmen et al., 2004). Prove in campo hanno dimostrato come il loro impiego regolare nelle fase più critiche della vita del suinetto sia in grado di ridurre fenomeni enterici e migliorare le performance di crescita e sviluppo. Questi composti agiscono sulla mucosa intestinale migliorandone l'integrità e lo stato infiammatorio, ciò va a ripercuotersi sulla salute generale dell'animale migliorandone le performance di crescita.

Questo gruppo include piante aromatiche (erbe e spezie), estratti vegetali e olii essenziali. Tra le piante maggiormente utilizzate troviamo origano, aglio, rosmarino, cannella ed Echinacea. In questa categoria rientrano anche i tannini, sostanze organiche di natura fenolica, associati principalmente a proprietà antinutrizionali, in particolare sono consi-

DOSSIER / NUOVI SPUNTI DAL MONDO DELLA RICERCA

derati responsabili di ridurre l'ingestione alimentare, la palatabilità, i tassi di crescita, nonché l'efficienza alimentare. Una volta ingeriti, questi composti si legano alle molecole proteiche riducendo la degradazione e aumentando la disponibilità di aminoacidi essenziali a livello intestinale e quindi anche l'assorbimento. La riduzione della degradazione delle proteine a fronte del maggior assorbimento riduce anche la produzione di ammoniaca a livello intestinale e riduce l'escrezione attraverso le feci. L'inibizione delle fermentazioni proteiche nel colon riduce anche la produzione intestinale di scatolo, un composto associato all'odore sessuale del verro.

Prebiotici

I prebiotici sono sostanze di tipo nutritivo prevalentemente di natura fibrosa, globalmente classificate nella categoria dei polisaccaridi non amidacei (Nsp), non digeribili, non assorbibili che, se somministrate in quantità adeguata, de-

terminano effetti salutistici grazie alla promozione selettiva della crescita, e/o dell'attività, di una o più popolazioni batteriche già presenti nel tratto intestinale o assunte contestualmente al prebiotico. Ci sono numerosi prebiotici disponibili, quelli studiati od utilizzati: arabinosilani, agar-oligosaccaridi (Aos), beta oligo-saccaridi (Gos), ciclodestrine, frutto-oligosaccaridi (Fos), galattosil lattosio, glucosil saccarosio (Gics), inulina, isomaltosio (Im), isomaltosio (Imt), isolato-oligosaccaridi (Imos), lattosaccarosio, lattulosio, mannano-oligosaccaridi (Mos), oligofruuttosio, oligosaccaridi da saccarosio caramellato (Stoc), raffiniosio, xilo-oligosaccaridi (Xos) (Point Veterinaire Italie, 2006). Di questi i più utilizzati sono i Fos di derivazione dalla parziale idrolisi enzimatica dell'inulina e i Mos ottenuti per sintesi enzimatica dal mannosio. Il loro meccanismo d'azione deriva dal fatto che molti prebiotici non possono essere digeriti dagli enzimi intestinali dei suini, e vengono così fermentati dai batteri presenti nell'apparato intestinale. Poiché sono una fonte di nutrienti rapidamente disponibile, i prebiotici permettono a questi batteri benefici, soprattutto Bifidobatteri e Lattobacilli, di prosperare nel tratto intestinale a scapito dei batteri patogeni, ed inoltre svolgono un ruolo fondamentale nella prevenzione delle infezioni e possono anche fornire alcuni principi nutritivi all'organismo.

Probiotici

I probiotici sono definiti come "microrganismi vivi e vitali che conferiscono benefici alla salute dell'ospite quando consumati, in adeguate quantità, come parte di un alimento o di un integratore". Per apportare benefici all'ospite il prebiotico deve essere in grado di colonizzare l'apparato intestinale. Quelli principalmente utilizzati appartengono ai generi *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus* e *Saccharomyces* o combinazioni di questi. La loro modalità di azione prevede una competizione con i batteri patogeni per i nutrienti disponibili a livello intestinale e per i siti di attacco alla parete intestinale, la produ-

zione di composti tossici per i patogeni e la stimolazione del sistema immunitario. La loro efficacia è maggiormente evidente se la somministrazione avviene in momenti particolarmente stressanti ed in animali giovani, come svezzamento, cambio alimentazione, patologie in atto, condizioni ambientali non ottimali, poiché in questi periodi la salute e funzionalità intestinale è già compromessa. Come conseguenza degli effetti sopracitati otteniamo anche un miglioramento della digeribilità intestinale e delle performance. Secondo queste osservazioni deducibili dalla bibliografia si dovrebbe pensare ad un uso strategico dei probiotici durante periodi particolarmente stressanti, situazioni di scarse condizioni igienico-sanitarie o somministrazione di alimenti di qualità scadente.

Anche i lieviti possono essere considerati come un sottogruppo dei probiotici. Solo una specie è autorizzata in alimentazione suina e è il *Saccharomyces cerevisiae* (Lu et al., 2019). Questo dispone nella sua parete cellulare di mannani che possono agire da prebiotici sfruttando l'affinità con i recettori della mucosa intestinale, il legame di questi zuccheri con patogeni può contrastare il loro attecchimento a livello della mucosa intestinale, inoltre quando somministrato in forma viva è in grado di colonizzare il tratto gastrointestinale riducendo il proliferare di specie batteriche patogene. Questo può essere somministrato sia in forma fresca che secca.

La loro somministrazione è anche fonte di apporto di vitamina B, cromo, selenio. I lieviti possono anche essere arricchiti con altri principi nutritivi quali aminoacidi, acidi nucleici, microelementi ed enzimi. Un esempio è il lievito arricchito con glucosio-fosfato, quest'ultimo è un intermedio obbligato per l'utilizzazione metabolica dell'energia fornita dagli alimenti.

Enzimi digestivi

Gli enzimi sono catalizzatori prodotti ed attivi negli organismi viventi, le loro azioni fondamentali sono di idrolisi, ossidoriduzione, lisi, ligasi ed isomerasi. Gli enzimi digestivi in particolare sono



DOSSIER / NUOVI SPUNTI DAL MONDO DELLA RICERCA

secreti dall' apparato digerente con la funzione di idrolizzare i principi nutritivi in composti più semplici che possano essere assorbiti a livello intestinale. Per sostanze presenti in elevate quantità nella dieta l'organismo secerne enzimi specifici quali amilasi, lipasi, fitasi etc.; tuttavia questi possono non essere presenti in quantità adeguate nell' organismo a causa di giovane età oppure a seguito di condizioni di stress ed alterazione dello stato di salute ottimale. Per questo vengono inseriti enzimi esogeni nella razione sia per potenziare l'azione degli enzimi endogeni sia per rendere degradabili sostanze che altrimenti non lo sarebbero (Dierick et al., 2002).

Nel caso specifico dei suinetti questi non sono in grado di utilizzare i carboidrati complessi in quanto la secrezione di amilasi è modesta fino a 20 giorni di età e va poi aumentando influenzata anche dall' apporto stesso di amidi con

il mangime. L' integrazione con enzimi migliora i processi digestivi, migliora le performance di crescita e può far anticipare anche l'età di svezzamento. Di particolare importanza soprattutto nelle fasi di accrescimento post svezzamento del suino è l'aggiunta di fitasi esogena, enzima specifico deputato alla liberazione di fosforo fitinico dalla molecola di fitato.

Agisce sui fitati, ritenuti composti antinutrizionali, aumentandone la digeribilità ed aumentando anche la biodisponibilità di fosforo, magnesio, ferro, zinco ed aminoacidi.

La somministrazione di enzimi esogeni permette di ridurre l'uso di materie prime trattate, ridurre la quantità di prodotti a base di latte, migliorare le performance, la digeribilità e l'assorbimento, riduce le fermentazioni anomale ed aumenta la quota di energia metabolizzabile.

Conclusioni

Concludendo è necessario ribadire come non esista un prodotto maggiormente funzionale o attivo o unica soluzione efficace. Attraverso un approccio olistico aziendale serve integrare norme di biosicurezza, strategie manageriali e tecnologiche e alimentari che siano in grado di migliorare lo stato sanitario della mandria. L'utilizzo strategico e preventivo di sostanze in grado di migliorare lo stato di salute del tratto gastrointestinale e generale durante le fasi di vita più critiche di suinetto e scrofa, possono essere una valida soluzione per ridurre le patologie enteriche, ridurre l'utilizzo di antibiotici a fronte di migliori performance animali, economiche aziendali e migliorare il benessere. 🐷

La bibliografia è reperibile presso la redazione.