

DEMEDICALIZZAZIONE DA OSSIDO DI ZINCO: UN PROBLEMA O UN'OPPORTUNITÀ?

SECONDA PARTE

VINCENZI RICCARDO

Nutritionist Veronesi - A.I.A., Verona

Nella prima parte sono stati approfonditi in modo particolare gli aspetti relativi ai macronutrienti del mangime con l'obiettivo di fornire utili indicazioni per la formulazione di una mangime "safe", in grado di aumentare il grado di resilienza del suinetto per superare efficacemente il periodo critico del post-svezzamento.

L'esperienza quotidiana "sul campo" dimostra ampiamente che non esiste il cosiddetto "Golden/Silver bullet", cioè la soluzione univoca in grado di rimpiazzare lo ZnO e che essa non può essere individuata in un unico ingrediente, additivo od applicazione di allevamento.

Tale soluzione presuppone altresì un approccio "olistico", ovvero un'azione che sfrutta i punti di forza di differenti discipline (multifattoriale) come riportato nella fig. 1:



E' in tale ambito che, sinergicamente alle strategie nutrizionali approfondite nella prima parte, trova spazio e rilevanza tecnica l'impiego di supplementi appartenenti alla ampia categoria degli **Additivi**.

Ad essa appartengono, come da definizione, le "sostanze, microrganismi o preparati, diversi dai mangimi e dalle premiscele che sono intenzionalmente aggiunti agli alimenti per animali o all'acqua al fine di svolgere, in particolare, una o più funzioni specifiche. Secondo la classificazione di legge si distinguono in 5 categorie:

- *Tecnologici*: ogni sostanza aggiunta ai mangimi per scopi tecnologici
- *Organolettici*: ogni sostanza la cui aggiunta ai mangimi migliora o cambia le proprietà organolettiche dei mangimi o le caratteristiche visive degli alimenti derivati da animali;

- *Nutrizionali*;
- *Zootecnici*: ogni additivo utilizzato per influire positivamente sui parametri produttivi degli animali in buona salute o per influire positivamente sull'ambiente;
- *Coccidiostatici e Istomonostatici*;

E' con molta probabilità la categoria di sostanze più frequentemente invocata dagli operatori del settore zootecnico, talora con pretese miracolistiche, come soluzione al problema della demedicalizzazione da ossido di zinco, come già avvenuto in passato in occasione del bando dei fattori di crescita e degli AGP.

In effetti un contributo nel contenimento delle forme enteriche in post- svezzamento può derivare dall'impiego di prodotti singoli od associati, opportunamente integrati nelle diete e/o attraverso l'acqua di bevanda, quali:

- **Acidificanti**: la ridotta produzione di HCl a livello gastrico nelle prime fasi dopo lo svezzamento limita, come già ricordato, l'attività degli enzimi proteolitici aumentando il rischio di transito di proteina indigerita nell'intestino, "*pabulum*" elettivo per l'insorgenza di processi fermentativi anomali. Per tale motivo diventa prioritario controllare il pH gastrico attraverso una corretta gestione del potere tampone della dieta, strettamente correlato alla "*acid binding capacity*"(ABC) dei singoli componenti. Una dieta ad elevato potere tampone si oppone maggiormente alla acidificazione del tratto gastrico limitandone la capacità digestiva. Oltre ad una oculata selezione delle materie prime a bassa ABC, risultano efficaci per lo stessa finalità, diverse forme di acidi organici in gradi di ridurre il pH del mangime e dello stomaco aumentando la digeribilità proteica. (Peadar G. Lawlor, P. Brendan Lynch, Patrick J. Caffrey, James J. O'Reilly & M. Karen O'Connell 2005). Un buon criterio di valutazione dell'efficacia di un acido è rappresentato dal valore di pKa, definito come capacità o "*forza*" di dissociazione, ossia il valore di pH a cui il 50% dell'acido è dissociato in catione ed anione. Acidi "*forti*" quali l'acido formico, citrico e fumarico hanno valori di pKa ridotti ed esplicano la loro azione prevalentemente nel tratto gastrico determinando una adeguata acidificazione. Per contro acidi "*deboli*" con valori di pKa più elevati possono by-passare lo stomaco in forma indissociata (es. lattico, benzoico, acetico), svolgendo la loro attività a livello intestinale. Per lo stesso motivo risulta particolarmente interessante l'impiego di acidi organici in forma protetta con diverse modalità di rivestimento (coating), in grado di resistere all'attacco dei succhi gastrici e inducendo un lento rilascio nel tratto intestinale. Di notevole importanza sono gli acidi grassi a corta catena (SCFA da 1 a 4 atomi di C): è noto, in particolare, l'effetto di apporto energetico e trofico rigenerativo svolto dal butirrato sulle cellule intestinali (Galfi e Neogrady 1991 et al., Lu et al. 2008) e a media catena (MCFA) con attività preminente sui Gram+. In tale contesto merita un riferimento particolare l'acido laurico (C12) , efficace contro i Gram + come ad es. *Streptococcus Suis*. D'altra parte la forma libera di C12 non è particolarmente attiva, poiché viene in larga parte assorbita dall'intestino. Di qui l'impiego di esteri con il glicerolo, pH indipendenti ed efficaci nel tratto intestinale.
- **Aminoacidi (AA)**: sono componenti primari nella costruzione delle proteine corporee. Come è noto gli animali hanno la capacità di sintetizzare solo alcuni AA (non essenziali), gli altri (essenziali) devono essere forniti esogenamente. E' necessario che gli AA siano correttamente bilanciati per soddisfare pienamente i fabbisogni nutrizionali ed ottimizzare le prestazioni produttive. Per tale motivo assume un rilievo fondamentale l'applicazione del concetto di "*proteina ideale*", basato in senso più stretto sulla digeribilità ileale standardizzata (SID) dei vari aminoacidi rapportati alla lisina, reso ancora più importante in un regime di dieta a basso tenore proteico. Un esempio di profilo ideale è riportato qui sotto:

Piglets	SID values
Lys	100
Thr/Lys	65
Met/Lys	30
TSAA/Lys	60
Trp/Lys	22
Val/Lys	70
Ile/Lys	53
Leu/Lys	100
His/Lys	32
Phe/Lys	55
(Phe+Tyr)/Lys	95

o

(da Ajinomoto Eurolysine, 2013)

E' inoltre consolidato che in condizioni sanitarie non ottimali (challenging conditions) i rapporti aminoacidici (AA) aumentano per effetto della spesa metabolica sostenuta dal suinetto ammalato. (Lucas A Rodrigues, Michael O Wellington, J Caroline González-Vega, John K Htoo, Andrew G Van Kessel, Daniel A Columbus 2021)

In aggiunta ai tradizionali AA un importante ausilio deriva dalla recente disponibilità di nuovi AA quali (Istidina, Leucina ed Isoleucina). Altri saranno messi a punto nei prossimi anni contribuendo efficacemente al corretto bilanciamento della dieta ed alla riduzione del tenore proteico in un regime di maggiore sicurezza.

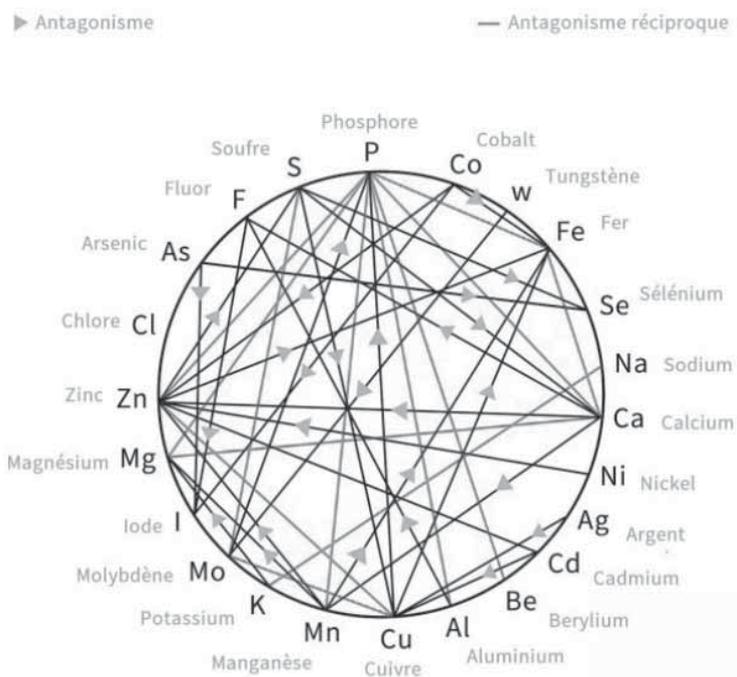
E' noto infatti che un livello proteico non oculatamente ridotto può avere un effetto negativo sulle prestazioni produttive e ciò può essere causato dalla carenza di alcuni AA semi-essenziali.

- o Antiossidanti ed antinfiammatori: le condizioni ambientali di allevamento e gli stessi fattori alimentari possono innescare fenomeni di stress ossidativo con formazione di radicali liberi nell'organismo degli animali, specialmente di giovane età, con effetti negativi sul metabolismo cellulare e sulla risposta immunitaria. Per limitare tali rischi sono largamente utilizzati molteplici prodotti di varia natura e con diversi meccanismi di azione. Alcuni estratti da piante, in particolare, sono concentrati in Oli essenziali, (timolo, carvacrolo, eugenolo, etc.) e composti polifenolici, come ad es. i Flavonoidi (rappresentati da Flavoni, Isoflavoni, Antocianine, etc.) con effetto antinfiammatorio ed antiossidante, coinvolti nella inibizione della sintesi e della attività di diversi mediatori pro- infiammatori (es. citochine) (Faith A. Omonijo, Liju Ni, Gong J., Qi Wang, Lahaye L., and Chengbo Yang 2018)

Alla stessa gruppo dei polifenoli appartengono i Tannini, composti ampiamente presenti nel Regno vegetale con funzione protettiva delle piante da patogeni e stress. Sono noti gli estratti da castagno (*Castanea Sativa*) e Quebracho (*Schinopsis spp.*), ricchi rispettivamente in Tannini idrolizzabili e condensati. (Caprarulo V., Hejna M., Giromini C., Liu Y., Dell' Anno M., Sotira S., Reggi S., Sgoifo-Rossi C.A., Callegari M.L., Rossi L. 2020) (Hansuo Liu, Jiangxu Hu, Shad Mahfuz, and Xiangshu Piao 2020).

Possono svolgere una efficace attività di regolazione del transito intestinale, modulando il microbiota intestinale e creando una barriera alla colonizzazione dei patogeni ed ai processi infiammatori.

- Prebiotici e Probiotici: è scientificamente dimostrato che le strategie nutrizionali possono indurre la colonizzazione del tratto intestinale e la resistenza competitiva contro m.o. patogeni (es. E. Coli), migliorando le performance dei suinetti. Su questo presupposto è basato l'impiego di prodotti quali i:
 - Prebiotici: sono composti non sottoposti a digestione enzimatica nella parte superiore del tratto gastroenterico e arrivano immutate all'intestino cieco. Qui diventano il substrato nutritivo dei microrganismi intestinali attraverso un processo di fermentazione, promuovendo la crescita, nel colon, di una o più specie batteriche utili allo sviluppo della microflora probiotica. (Yujun Wu, Xiangyu Zhang, Dandan Han, Hao Ye, Shiyu Tao, Yu Pi, Junying Zhao, Lijun Chen, Junjun Wang 2020)
Sono sostanze contenute in natura in alcuni alimenti, tra cui i polisaccaridi non amidacei o beta-glucani, i Frutto-oligosaccaridi (FOS), tra cui l'inulina, e i Galatto-oligosaccaridi (GOS)
 - Probiotici: sono microrganismi (soprattutto batteri) viventi e attivi, in grado di esercitare un effetto positivo sulla salute dell'organismo, rafforzando in particolare l'ecosistema intestinale. Di particolare interesse zootecnico sono i Lieviti (es. Saccharomyces), i Lattobacilli ed i ceppi batterici sporigeni (es. Bacillus Subtilis e Licheniformis). (Gaggia F., Mattarelli P., Biavati B. 2010) (Kangli Wang,* Guangyong Chen,* Guangtian Cao,† Yinglei Xu,* Yongxia Wang,* and Caimei Yang*, 2019)
- Minerali: particolare attenzione deve essere posta alla corretta integrazione minerale di macro- e micro-elementi. Essi sono coinvolti in complessi processi metabolici ed interagiscono tra di loro determinando rapporti specifici di sinergismo o di antagonismo.



Con particolare riferimento ai micro-elementi è necessario ricordare l'importanza del rame, Manganese, Zinco e Ferro. I suinetti, come è noto, sono soggetti ad una carenza di Ferro, in particolare nei primi stadi di vita. Una attenta valutazione deve essere fatta nel periodo del post-svezzamento, selezionando le forme chimiche più biodisponibili in grado di aumentare l'assorbimento di questi elementi. A tale riguardo l'impiego di forme organiche (chelate), nelle diverse forme disponibili, trova largo riscontro nell'alimentazione dei giovani animali.

- Acqua: un approfondimento particolare deve essere dedicata alla qualità e alla quantità di acqua di abbeverata, considerata nella sezione precedente. Essa rappresenta a tutti gli effetti un alimento primario ed insostituibile, spesso trascurato o non adeguatamente valutato in allevamento.

Le qualità dell'acqua di bevanda è definita da vari parametri tra cui la salinità, il pH, la durezza, la presenza di sostanze indesiderabili e contaminanti, la temperatura, fattori che influenzano in modo significativo la quantità di acqua e di mangime consumati, le produzioni e la salute degli animali. (Madie R. Wensley et al, 2021 Patience, J. F., A. D. Beaulieu, and D. A. Gillis. 2004).

L'impiego dell'acqua di bevanda come veicolo per l'apporto di integrazioni vitaminiche ed antibiotiche, nonché per la supplementazione di acidificanti è una pratica sempre più diffusa in allevamento.

Per tale motivo è fondamentale conoscere a priori le caratteristiche chimico-fisiche dei prodotti utilizzati, spesso in associazione multipla e la loro compatibilità per evitare interazioni indesiderate.

La progettazione dell'allevamento non deve prescindere dalla corretta collocazione, dal numero degli abbeveratoi e dalla portata dell'acqua nell'impianto. Sono fattori che possono incidere fortemente sulla comparsa di fenomeni di aggressività e di competizione con risvolti negativi sulle performances (Jackson, C. J. 2007).

Altro aspetto da non trascurare infine è la manutenzione periodica dell'impianto di abbeverata con specifici prodotti in grado di rimuovere il biofilm all'interno delle tubazioni, riducendo efficacemente i rischi di contaminazioni fungine e di sostanze tossiche.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Bonetti A., Tugnoli B., Piva A. and Grilli E. *Towards Zero Zinc Oxide: Feeding Strategies to Manage Post-Weaning Diarrhea in Piglets* Animals 2021, 11, 642. <https://doi.org/10.3390/ani11030642>.
- 2 Caprarulo V., Hejna M., Giromini C., Liu Y., Dell'Anno M., Sotira S., Reggi S., Sgoifo-Rossi C.A., Callegari M.L., and Rossi L. *Evaluation of Dietary Administration of Chestnut and Quebracho Tannins on Growth, Serum Metabolites and Fecal Parameters of Weaned Piglets* Animals 2020, 10, 1945.
- 3 Gaggia F., Mattarelli P., Biavati B. 2010 *Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production* International Journal of Food Microbiology Volume 141, Supplement, 31 July 2010, Pages S15-S28.
- 4 Galfi P., Neogrady S. (1996), *Short Chain Fatty Acids (Acidifiers) as Probiotics in diets for Piglets* 4th International Feed Production Conference Piacenza.
- 5 Hayakawa T., Masuda T., Kurosawa D., Tsukahara T. *Dietary administration of probiotics to sows and/or their neonates improves the reproductive performance, incidence of post-weaning diarrhea and histopathological parameters in the intestine of weaned piglets* Anim. Sc. Journal 2016 1501-1510.
- 6 Jackson, C. J. 2007 *Drinking behavior in nursery aged pigs [master's thesis]* Ames, IA: Iowa State University. doi:10.31274.rtd-180813-15847

- 7 Kangli Wang,Guangyong Chen,Guangtian Cao,Yinglei Xu,Yongxia Wang,Caimei Yang,2019 *Effects of Clostridium butyricum and Enterococcus faecalis on growth performance, intestinal structure,and inflammation in lipopolysaccharide-challenged weaned piglets* Journal of Animal Science, 2019, 4140–4151.
- 8 Liu H., Hu J., Mahfuz S., and Piao X. *Effects ofHydrolysable Tannins as Zinc Oxide Substitutes on Antioxidant Status, Immune Function, Intestinal Morphology, and Digestive Enzyme Activities in Weaned Piglets* Animals (Basel). 2020 May; 10(5): 757.
- 9 Lu J.J.,Zou X.T.,and Wang Y.M. (2008), *Effects of sodium butyrate on the growth performance, intestinal microfl ora and morphology of weanling pigs*. Journal of Animal and Feed Sciences, 17, 2008, 568–578.
- 10 Luise D.,Bosi P.,Raff L.,Amatucci L.,Viridis S. and Trevisi P. *Bacillus spp. Probiotic Strains as a Potential Tool for Limiting the Use of Antibiotics, and Improving the Growth and Health of Pigs and Chickens* Front. Microbiol., 07 February 2022.
- 11 Ma C., Azad MAK, Tang W., Zhu Q., Wang W., Gao Q., Kong X. *Maternal probiotics supplementation improves immune and antioxidant function in suckling piglets via modifying gut microbiota*. J Appl Microbiol. 2022 Apr 9. doi: 10.1111/jam.15572. Epub ahead of print. PMID: 35396768.
- 12 Omonijo F.A., Ni L., Gong J., Wang Q., Lahaye L, Yang C. *Essential oils as alternatives to antibiotics in swine production* Anim Nutr.2018 Jun; 4(2): 126–136.
- 13 Patience J. F., A. D. Beaulieu, and D. A. Gillis. 2004. *The impact of ground water high in sulfates on the growth performance, nutrient utilization, and tissue mineral levels of pigs housed under commercial conditions*. J. Swine. Health. Prod. 12:228–236.
- 14 Peadar G.,Lawlor P.,Lynch B., Caffrey P.J.,O'Reilly J.J. & O'Connell M.K. *Measurements of the acid-binding capacity of ingredients used in pig diets* Irish Veterinary Journal volume 58, Article number: 447 (2005).
- 15 Rodrigues L.A.,Wellington M.,González-Vega J.C.,K Htoo J.,G Van Kessel A.,Columbus D.A.(2021) *Functional amino acid supplementation, regardless of dietary protein content, improves growth performance and immune status of weaned pigs challenged with Salmonella Typhimurium* Journal of Anim. Sciences Feb 1;99(2):skaa365. doi: 10.1093/jas/skaa365.
- 16 Rossi R.,Pastorelli G.,Cannata S., C. Corino 2010 *Recent advances in the use of fatty acids as supplements in pig diets: A review* Animal Feed Science and Technology Volume 162, Issues 1–2,25 November 2010, Pages 1-11.
- 17 Wensley M.R. et all, 2021 *Maintaining continuity of nutrient intake after weaning. II. Review of post-weaning strategies* Transl. Anim. Sci. 2021.5:1-16 doi: 10.1093/tas/txab022
- 18 Wu Y.,Zhang X.,Han D.,Ye H.,Tao S.,Pi Y.,Zhao J.,Chen L.,Wang J. *Short Administration of Combined Prebiotics Improved Microbial Colonization, Gut Barrier, and Growth Performance of Neonatal Piglets* ACS Omega 2020, 5, 32, 20506–20516.