

TMR 360: Un approccio olistico per la sicurezza alimentare della razione





PERCHÉ LA SICUREZZA ALIMENTARE DELLA RAZIONE È IMPORTANTE

La tecnica Unifeed (TMR) è la base della moderna nutrizione dei ruminanti, formulata con l'intento di fornire un apporto di nutrienti bilanciato e consistente. Allo stesso tempo tale apporto può essere compromesso. Considerati gli ingredienti utilizzati e la costante esposizione degli stessi durante le fasi di stoccaggio e consumo, l'Unifeed può essere esposto all'insorgenza di micotossine, batteri aerofili e microrganismi, quali muffe e lieviti.

Il rischio di esposizione a tali microrganismi non è legato a un singolo caso. Le micotossine possono agire in sinergia con altri batteri riducendo la qualità dell'alimento. Tali aspetti possono negativamente influenzare l'ingestione, le funzioni ruminali e il sistema immunitario.

Troppo spesso questi problemi vengono sottovalutati e non sono causati da un unico fattore, ma da una combinazione di fattori che interagiscono tra loro nell'intero sistema di alimentazione.

La gestione della qualità dell'Unifeed non riguarda esclusivamente la risoluzione di un singolo problema, bensì l'adozione di un approccio olistico, che comprende l'adozione di buone pratiche di gestione in campo delle colture fino al consumo dell'Unifeed in stalla, salvaguardando la salute e le performance della mandria.



PRINCIPALI MICRORGANISMI CONTAMINANTI NELL'UNIFEED

1. MICOTOSSINE: LA MINACCIA INVISIBILE

Le micotossine sono metaboliti secondari prodotti da funghi, comunemente presenti negli insilati, granelle e sottoprodotti.

- Invisibili e chimicamente stabili, persistono anche dopo che le muffe non sono più visibili.
- Spesso non vengono riscontrate senza l'analisi di laboratorio
- Tipicamente responsabili per effetti cronici e subclinici rispetto ai sintomi acuti.

Effetti negativi delle micotossine più comuni:

- Aflatossine → danni al fegato, immunosoppressione, contaminazione del latte.
- Deossinivalenolo (DON) → laminiti, immunosoppressione.
- Zearalenone (ZEN) → calori irregolari, riduzione tasso di concepimento, cisti ovariche, aborti.
- DON, tossina T2 → riduzione della produzione di latte, mastiti, gastroenteriti, emorragie intestinali, riduzione della funzione ruminale e assorbimento intestinale, diarrea, chetosi.
- DON, tossina T2, fumonisine (FUM) → rifiuto alimentare, ridotta ingestione, ridotta efficienza alimentare.

SFIDA PRINCIPALE:

La co-contaminazione è la regola, non l'eccezione. Le micotossine si presentano spesso contemporaneamente, anche a bassa concentrazione, aumentando il rischio complessivo.

2. CONTAMINAZIONE MICROBICA: ASPETTO TRASCURATO

L'Unifeed è altamente esposta al deterioramento aerobico a causa dell'attività microbica legata principalmente agli aspetti ambientali e gestionali.

Principali rischi microbiologici:

- Lieviti → Precursori del deterioramento aerobico, provocando il riscaldamento e le perdite di energia dell'Unifeed
- Muffe → Proliferano in seguito all'attività dei lieviti e con l'esposizione all'ossigeno, compromettendo la composizione dei nutrienti con la conseguente produzione di micotossine.
- Enterobatteri/Clostridi → Indicatori della qualità igienica dell'Unifeed, provocano la perdita di nutrienti riducendo la qualità dell'alimento.
- Batteri patogeni (e.g., clostridi, Listeria, Salmonella) → Rischi diretti sulla salute.

Principali fattori di rischio

- Carico microbico → un elevato carico microbico favorisce le dinamiche di deterioramento aerobico.
- Temperatura → temperature ($\geq 21^{\circ}\text{C}$) possono accelerare il deterioramento aerobico; la popolazione di lieviti può raddoppiare ogni 2 ore.
- Qualità dei nutrienti → Perfino il 10% di insilato deteriorato o di sottoprodotti instabili potrebbero compromettere l'intero Unifeed.
- Livello di umidità → un'elevata umidità favorisce la crescita di lieviti e muffe; Unifeed con elevata umidità si riscaldano più velocemente rispetto ad Unifeed con bassi livelli di umidità.
- Pratiche gestionali → una gestione inadeguata del fronte della trincea e del fronte della mangiatoia possono favorire la proliferazione di microrganismi indesiderati.



IL PROBLEMA DELLA SINERGIA: QUANDO 2 + 2 = 7

Uno degli aspetti fondamentali, spesso sottovalutati, della sicurezza dell'Unifeed è l'interazione sinergica e l'effetto cumulativo tra gli agenti contaminanti.

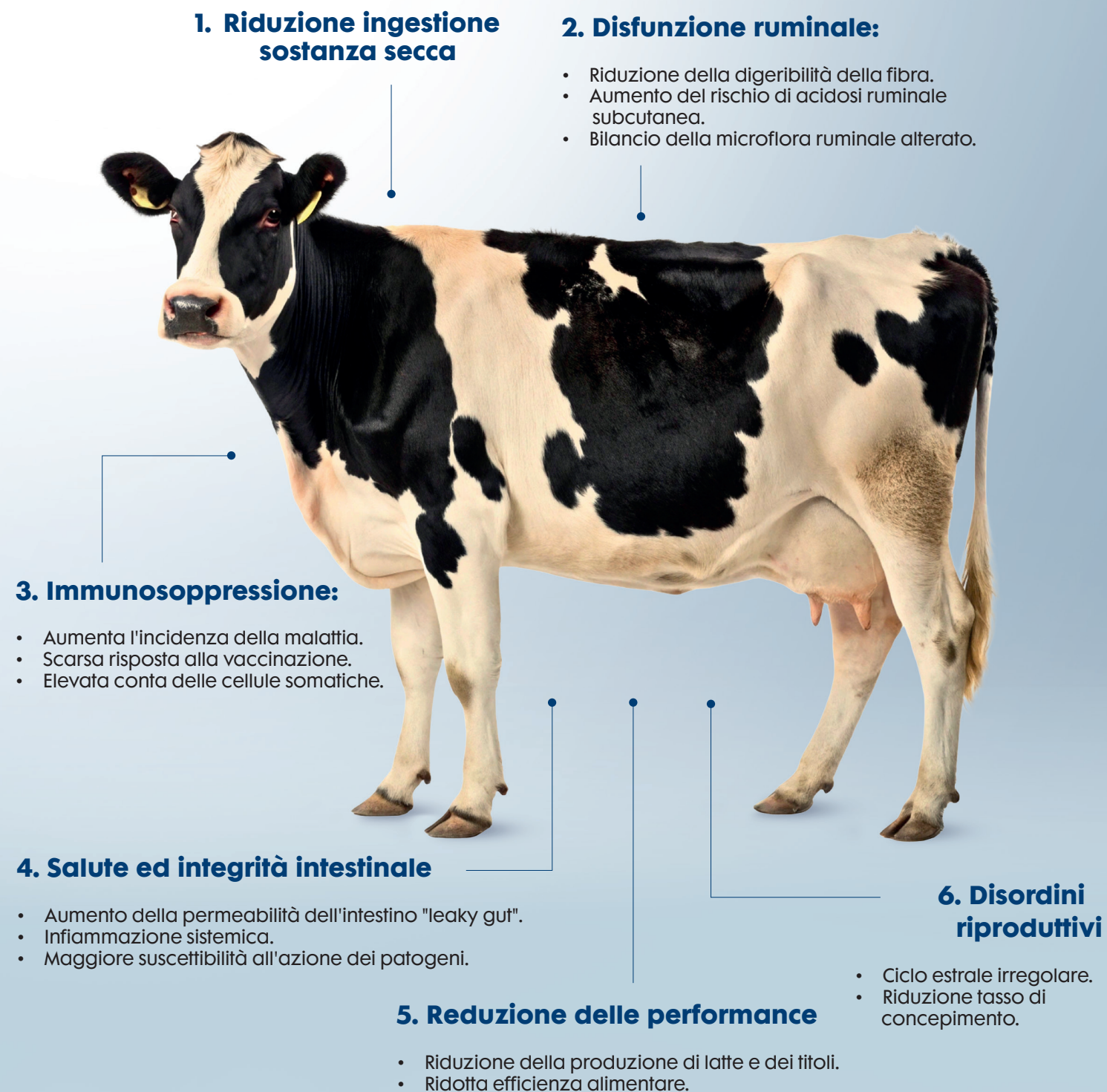
Nonostante gli agenti contaminanti siano presenti al di sotto della soglia di rischio, i loro effetti combinati possono avere delle ripercussioni negativi sugli animali.

In uno studio condotto su vacche da latte, la somministrazione di Unifeed contaminati con una combinazione di micotossine a bassa concentrazione ha inciso negativamente sulla produzione di latte e l'ingestione di sostanza secca. Questi effetti erano più accentuati rispetto a quelli riscontrati quando gli animali venivano alimentati con diete contaminate con singole micotossine presenti alle stesse concentrazioni.

Allo stesso tempo, la presenza simultanea di micotossine e microrganismi indesiderati come lieviti e muffe può influenzare l'andamento delle fermentazioni ruminali e ridurre la digeribilità della fibra, e allo stesso tempo compromettere la naturale capacità di detossificazione del rumine. In contemporanea, le micotossine possono arrestare la funzione della barriera intestinale e la risposta immunitaria, creando delle condizioni favorevoli per la proliferazione e il trasferimento di batteri patogeni. Nel loro insieme, questi fattori aumentano il rischio di esposizione alle tossine e infezioni microbiche sistemiche, contribuendo all'instabilità generale del rumine e a una ridotta resilienza degli animali.

IMPATTO SULLA SALUTE E SULLE PERFORMANCE DELL'ANIMALE

L'esposizione ad Unifeed contaminati provoca degli effetti subclinici che, pur essendo difficili da rilevare, hanno un impatto economico significativo.





PERCHÈ UN APPROCCIO OLISTICO È ESSENZIALE

Focalizzarsi su un singolo contaminante (e.g., micotossine) non è il modo migliore per affrontare il problema nella sua complessità.

L'approccio olistico sulla sicurezza dell'Unifeed include:

1. Valutazione dei rischi legati alle materie prime:

- Valutare insilati, cereali e sottoprodotti per individuare eventuali difetti visibili, carica microbica, grado di essiccazione ed eventuali episodi precedenti di deterioramento.
- Considerare le condizioni agronomiche, di raccolta e stoccaggio, compresi gli eventi meteorologici, il rischio di contaminazione in campo, la densità e il compattamento della massa insilata in trincea, e l'esposizione all'ossigeno durante la fase di stoccaggio – ognuna delle quali può influenzare la formazione di micotossine e la crescita di microrganismi indesiderati.

2. Controllo delle fermentazioni:

- Ottimizzare le pratiche di insilamento garantendo una rapida condizione di anaerobiosi, corretta lunghezza di taglio, compattare adeguatamente la massa da insilare, e utilizzare additivi capaci di poter favorire lo sviluppo di fermentazioni lattiche.
- Monitorare il pH, la stabilità e le condizioni di igiene – insilati soggetti a un rapido abbassamento del pH e aventi una buona stabilità aerobica possono ridurre l'insorgenza di lieviti e muffe e la conseguente formazione di micotossine.

3. Gestione della fase di consumo (Feed-out):

- Minimizzare l'esposizione all'ossigeno del fronte della trincea e rimuovere le superfici deteriorate.
- Prevenire fenomeni di riscaldamento, selezione e deterioramento attraverso un regolare avanzamento del fronte, evitando di includere all'interno della razione parti deteriorate, mantenendo condizioni di igiene ideali in modo tale da somministrare razioni con tenori umidità e temperature stabili.

4. Monitoraggio continuo:

- Monitorare l'ingestione, la produzione di latte, e gli indicatori di salute per identificare cambi di performance, stabilità metabolica, o lo stato immunitario, che potrebbero essere segnali di una carenza di igiene alimentare.
- Controllo periodico della TMR una sicurezza alimentare che riguardi la temperatura, la quantificazione delle micotossine e le analisi microbiologiche.

PROGRAMMA TMR360

TMR360 è un programma di valutazione del rischio alimentare sviluppato da Trouw Nutrition, integrando l'analisi microbiologiche e micotossine per gestire in modo proattivo i rischi di igiene nell'Unifeed. Contribuisce a garantire razioni più sicure, vacche più resistenti e prestazioni lattiero-casearie sostenibili.

Il servizio integra quattro elementi chiave:



1. Leadership globale per l'analisi delle micotossine

- Trouw Nutrition ha una solida reputazione per l'analisi delle micotossine, supportata tecnicamente dal laboratorio MasterLab e una consolidata interconnessione tra le diverse strutture laboratoriali a livello globale.
- Attraverso robuste metodiche analitiche ed elevati standard di qualità, siamo stati in grado di generare dati attendibili e comparabili tra le diverse regioni coinvolte e le matrici alimentari.
- Questa capacità globale ci consente di individuare modelli ricorrenti, valutare i rischi e supportare il processo decisionale locale grazie a competenze consolidate a livello globale.

2. Test microbiologici affidabili su scala mondiale

- Le nostre analisi microbiologiche vengono effettuate secondo l'esperienza del MasterLab garantendo accuratezza, robustezza e rigore scientifico.
- Il nostro compito è rivolto alla definizione degli indicatori microbiologici che hanno un ruolo fondamentale nei foraggi e nell'Unifeed modo tale da comprendere pienamente la condizione igienica, la stabilità e il rischio di deterioramento dell'alimento.

3. Leggere i dati per sviluppare strategie nutrizionali

- Ciò che differenzia Trouw Nutrition è il legame tra i dati analitici e l'esperienza nutrizionale.
- Un'analisi integrata nella nutrizione, non separata da essa.
- I risultati vengono tradotti in pratiche raccomandazioni nutrizionali.

4. Integrità e passione nel nostro lavoro

- In Trouw Nutrition l'integrità è alla base del nostro modo di lavorare, analizzare e supportare.
- L'integrità è alla base di ogni fase del servizio analitico TMR360, dall'analisi all'interpretazione e alla consulenza.
- Costruita su rigore scientifico, comunicazione trasparente e standard etici.
- Raccomandazioni basate sull'evidenza focalizzate sul benessere animale, performance e sulla resilienza aziendale nel lungo periodo – soluzioni non incentrate sul prodotto.

PERCHÈ È IMPORTANTE

TMR360 è un servizio di analisi affidabile, che combina:



Esperienza su micotossine e microbiologia.



Interpretazione nutrizionale e approfondimenti.



Assistenza e consulenza personalizzate e improntate all'integrità.

Tutto con l'intento di supportare le migliori soluzioni all'interno del complesso sistema di alimentazione dei ruminanti.

TMR360 contribuisce a trasformare la gestione dell'alimentazione da un approccio reattivo a uno proattivo, favorendo razioni più sicure, vacche più sane e prestazioni lattiero-casearie più sostenibili.



BIBLIOGRAFIA

1. Martins D, Lemos A, Silva J, Rodrigues M, Simões J. Mycotoxins evaluation of total mixed ration (TMR) in bovine dairy farms: An update. *Heliyon*. 2024 Feb 6;10(4):e25693. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e25693. PMID: 38370215; PMCID: PMC10867658.
2. Grenier, B. O. I. P., and I. Oswald. "Mycotoxin co-contamination of food and feed: meta-analysis of publications describing toxicological interactions." *World Mycotoxin Journal* 4.3 (2011): 285-313.
3. Fink-Gremmels, J. "The role of mycotoxins in the health and performance of dairy cows." *The Veterinary Journal* 176.1 (2008): 84-92.
4. Corassin, C.H.; de Oliveira, C.A.F. Mycotoxins in the Dairy Industry. *Dairy* 2023, 4, 392-394. <https://doi.org/10.3390/dairy4020025>
5. Borreani, G., et al. "Dairy farm management practices and the risk of contamination of tank milk from *Clostridium* spp. and *Paenibacillus* spp. spores in silage, total mixed ration, dairy cow feces, and raw milk." *Journal of dairy science* 102.9 (2019): 8273-8289.
6. Gallo, Antonio, et al. "Review on mycotoxin issues in ruminants: Occurrence in forages, effects of mycotoxin ingestion on health status and animal performance and practical strategies to counteract their negative effects." *Toxins* 7.8 (2015): 3057-3111.
7. Hao, W., et al. "Aerobic stability and effects of yeasts during deterioration of non-fermented and fermented total mixed ration with different moisture levels." *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 28.6 (2015): 816.
8. Queiroz OCM et al . Silage review: Foodborne pathogens in silage and their mitigation by silage additives. *J Dairy Sci*. 2018 May;101(5):4132-4142. doi: 10.3168/jds.2017-13901. PMID: 29685282.
9. Kung Jr, Limin. "Aerobic stability of silage." *Proc. 2010 California Alfalfa and Forage Symposium and Crop/ cereal Conference, Visalia, CA, USA. Vol. 2. 2010.*
10. Borreani, G et al. (2018). Silage review: Factors affecting dry matter and quality losses in silages. *Journal of Dairy Science*, 101(5), 3952-3979. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13837>
11. Wilkinson, J. M., & Davies, D. R. (2012). The aerobic stability of silage: key findings and recent developments. *Grass and Forage Science*, 68(1), 1-19. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.2012.00891.x>
12. Kung, L. Jr. Dairy Nutrition & Silage Fermentation Lab. How to Maintain Quality with Proper Fermentation and Preservation. https://nydairyadmin.cce.cornell.edu/uploads/doc_634.pdf#
13. Whitlow, L. W., and W. M. Hagler. "Mold and mycotoxin issues in dairy cattle: effects, prevention and treatment." *Adv Dairy Technol* 20 (2010): 195-209.
14. Diaz, D. E. The mycotoxin blue book, (viii + 349 pp.), Nottingham University Press, The mycotoxin blue book., (2005)
15. Akinmoladun, O.F. et al. Multiple Mycotoxin Contamination in Livestock Feed: Implications for Animal Health, Productivity, and Food Safety. *Toxins* 2025, 17, 365. <https://doi.org/10.3390/toxins17080365>
16. Kiyothong, K.; Rowlinson, P.; Wanapat, M.; Khampa, S. Effect of mycotoxin deactivator product supplementation on dairy cows. *Anim. Prod. Sci.* 2012, 52, 832–841