ARGOMENTI

EDIZIONE N°3
NOV 2026

#GENETICA #AMBIENTE #GESTIONE #SANITÀ #NUTRIZIONE

Dal 2020 l'evoluzione della conoscenza

Una Sola Salute. Un Solo Benessere.

Editoriale

Le apparenti differenze tra i nutrizionisti umani e animali

di Alessandro Fantini
Direttore di Ruminantia

L'obiettivo della nutrizione di base è studiare e soddisfare i fabbisogni di uomini e animali, al fine di evitare eccessi e carenze in ogni fase del loro ciclo vitale. Accanto a questa, esistono la nutrizione funzionale e quella clinica.
La prima integra i fabbisogni di base con ulteriori apporti nutritivi per far fronte ai momenti metabolicamente più impegnativi: una performance sportiva oppure, negli animali da reddito (food animals), l'ingrasso per la produzione di carne o la produzione di latte e dei suoi principali costituenti.
La nutrizione clinica, invece, modula l'apporto dei nutrienti in funzione del rischio o della presenza di patologie d'allevamento, quali l'ipofertilità, lo stress da caldo, le varie patologie metaboliche o l'immunodepressione. Va da sé che il metodo che accomuna la nutrizione animale e quella umana sia il medesimo, pur con qualche opportuna differenza.

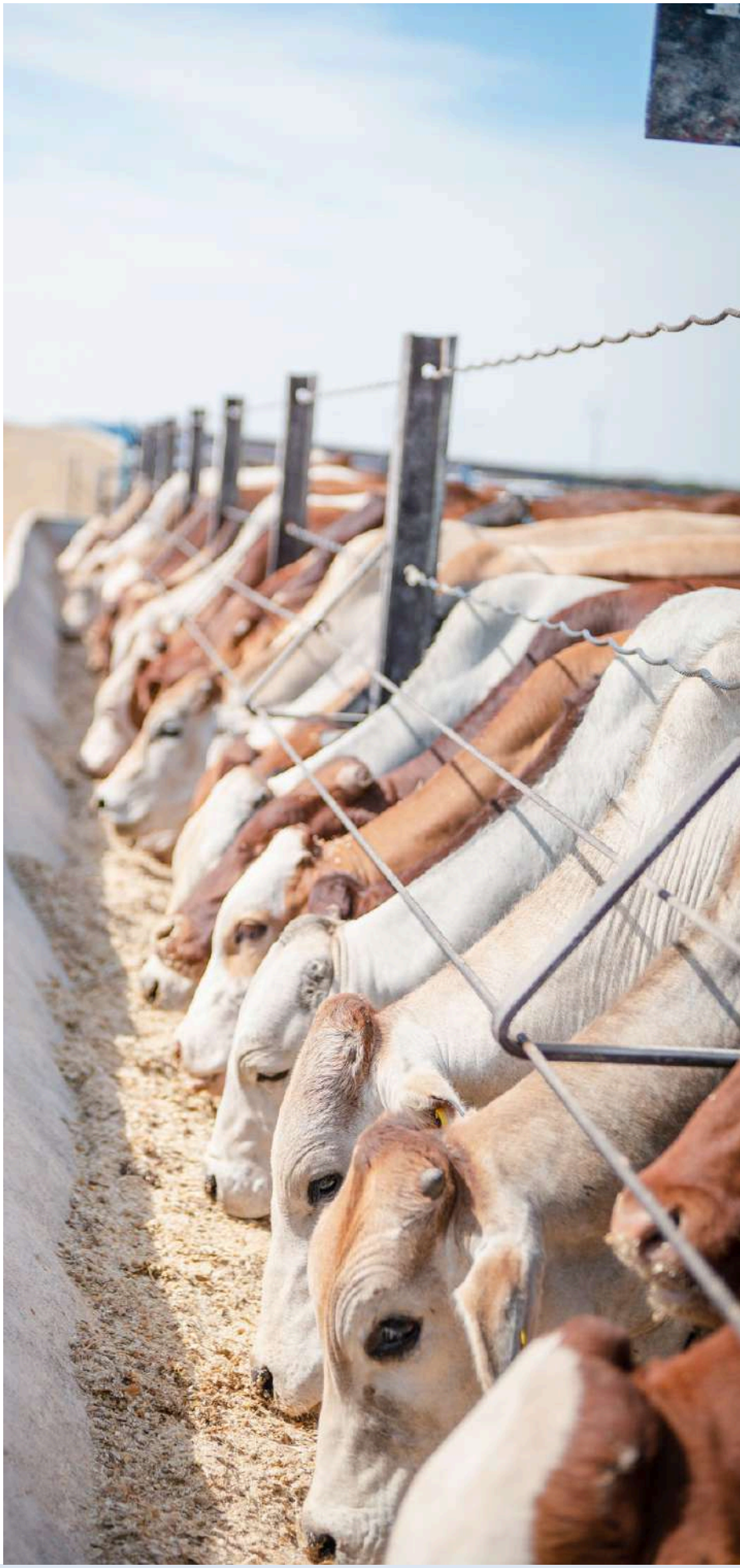
Nella nutrizione dei ruminanti da reddito, per formulare le diete delle bovine da latte si utilizzano ormai modelli matematici come il CNCPS, i quali definiscono in modo molto raffinato ed esatto i fabbisogni di mantenimento, crescita, produzione e riproduzione, tenendo conto delle razze e delle condizioni ambientali e gestionali dell'allevamento.

Per formulare una dieta (detta anche razione), tali modelli necessitano di conoscere nel dettaglio le caratteristiche degli alimenti impiegati. Questo approccio è ormai ritenuto indispensabile nei ruminanti, poiché il rumine scompone in maniera profonda la dieta somministrata attraverso le fermentazioni ruminali: di fatto, i ruminanti si cibano del microbioma ruminale, di acidi grassi volatili e dei residui della razione che riescono a superare indenni tali fermentazioni. Pertanto, ai ruminanti interessano poco il tipo e la quantità delle singole materie prime impiegate, quanto piuttosto il modo in cui queste contribuiscono alla crescita microbica ruminale e alla produzione dei singoli acidi grassi.
L'alimentazione dei monogastrici è invece molto diversa: tutti gli alimenti giungono — più o meno processati biologicamente — all'intestino, dove cedono i propri nutrienti; di conseguenza, la modellizzazione risulta pressoché inutile. L'uomo, gli avicoli e i suini condividono una fisiologia digestiva che rende i singoli alimenti i veri protagonisti della razione. Se nell'alimentazione dei ruminanti la scelta degli alimenti è legata principalmente al loro costo e alla loro disponibilità, nei monogastrici l'alimento in sé è di fondamentale importanza. Ci si rivolge al dietologo per tenere sotto controllo il peso corporeo, per specifiche esigenze pediatriche o geriatriche, per gestire malattie non trasmissibili (come la sindrome metabolica) o per esigenze legate allo sport.

Le diete che questo professionista (generalmente un medico) elabora e consegna al paziente sono vere e proprie ricette alimentari in cui vengono indicati i "menù" dei vari pasti e, di conseguenza, il tipo e la quantità degli alimenti che li compongono. Quasi mai si parla di concentrazioni nutritive, se non in termini di energia e proteine.

Al contrario, le diete per i ruminanti non variano da un giorno all'altro. Un cambio di alimenti o delle loro quantità determina un forte stress per l'ecosistema ruminale, costretto a ricercare un nuovo equilibrio tra le popolazioni batteriche, fungine e protozoarie che, per definizione, sono in competizione tra loro. Ad ogni cambio di razione, il rumine deve ritrovare un proprio equilibrio; questo comporta, come effetto collaterale, il calo della produzione di proteine microbiche e di acidi grassi volatili, oltre alla frequente produzione di endotossine estremamente pericolose per la salute dell'animale. Per questa ragione, quando si discute di diete per ruminanti, i veri protagonisti sono i nutrienti anziché i singoli alimenti.

Questa breve considerazione serve a condividere il fatto che la fisiologia digestiva dei ruminanti e quella dei monogastrici sono profondamente diverse. Come tale, la sua gestione richiede metodologie specifiche per evitare rischi per la salute che nessuno, per ovvie ragioni, può permettersi di correre.



#BUFALE DA LATTE #GESTIONE

La resilienza in zootecnia: sfide gestionali e prospettive di sostenibilità

di Maria Serrapica
Tecnico ruminanti

Negli ultimi anni, il concetto di resilienza ha assunto una grande rilevanza nell'analisi dei sistemi agricoli e zootecnici, chiamati ad affrontare sfide economiche, ambientali e sociali sempre più complesse. In questo contesto, la valutazione di un allevamento non può limitarsi alle prestazioni produttive e ai risultati economici conseguiti in condizioni ordinarie, ma deve considerare anche la capacità dell'impresa di affrontare situazioni critiche e adattarsi a condizioni mutevoli.

In zootecnia per resilienza si intende la capacità di un allevamento di fronteggiare le criticità limitando gli effetti sulle funzioni essenziali e modificando la propria organizzazione per preservare nel tempo la sostenibilità economica, produttiva e sociale. Pertanto non coincide con la semplice resistenza a una crisi ma comprende anche la possibilità di rivedere strategie e assetti aziendali quando le condizioni lo richiedono. Le criticità possono presentarsi in modo improvviso, quali problemi sanitari o interruzione delle forniture, oppure progressive, come l'aumento dei costi e l'evoluzione delle richieste del mercato. In un interessante studio sull'argomento, proposto da Meuwissen et al. (2019) vengono individuate tre capacità complementari in fatto di resilienza: robustezza, adattabilità e trasformabilità. La prima consente di mantenere le funzioni essenziali durante una difficoltà; la seconda di modificare le strategie operative e infine la terza riguarda la possibilità di riorganizzare l'impresa quando gli assetti esistenti non risultano più adeguati. Si pensi, ad esempio, a un allevamento che debba fronteggiare un aumento significativo dei costi di approvvigionamento. In tal caso, la disponibilità di risorse finanziarie e di scorte adeguate può consentire di assorbire temporaneamente l'incremento dei costi; la diversificazione dei fornitori e la revisione delle strategie di acquisto rappresentano forme di adattamento; infine qualora la criticità diventi strutturale, potrebbe rendersi necessario ripensare all'organizzazione di alcuni aspetti del modello aziendale. **La resilienza si manifesta, quindi, nella capacità di individuare risposte proporzionate alla natura e alla durata della difficoltà, evitando che una criticità contingente si trasformi in un fattore di instabilità permanente.**



Le richieste del sistema produttivo: esigenze diverse, obiettivi da conciliare

L'impresa zootecnica non è un sistema isolato, ma interagisce con fornitori, trasformatori, consumatori, istituzioni, tecnici e comunità locali. Ciascuno di questi soggetti esprime aspettative che possono riguardare numerosi aspetti quali la redditività, la qualità delle produzioni, la sicurezza alimentare, il benessere animale e la sostenibilità ambientale. Il progetto Resilience for Dairy (R4D) ha approfondito a livello europeo le esigenze dei diversi soggetti della filiera lattiero-casearia e le possibili soluzioni per rafforzare la resilienza degli allevamenti. Kołoszycz et al. (2024) sottolineano l'importanza di innovazioni coerenti con gli obiettivi di sostenibilità, mentre Kuipers et al. (2024) considerano le dimensioni tecniche, economiche, sociali e ambientali delle strategie di resilienza. Tra gli aspetti rilevanti emergono le condizioni di lavoro degli allevatori e le aspettative della società nei confronti della produzione zootecnica. La sfida per l'allevatore consiste quindi nel conciliare esigenze e richieste diverse con le effettive possibilità operative ed economiche dell'azienda. Nel loro insieme, questi contributi evidenziano come la resilienza richieda un approccio integrato, capace di coniugare sostenibilità produttiva e benessere di chi lavora in allevamento.

Dalle aspettative alle scelte aziendali: la resilienza nella gestione quotidiana

La resilienza non consiste nel rispondere a ogni nuova esigenza attraverso un investimento o una modifica organizzativa, ma nel valutare quali interventi, su base quotidiana, siano realmente utili e coerenti con gli obiettivi aziendali. Ad esempio il sistematico monitoraggio degli indici riproduttivi permette di individuare tempestivamente eventuali peggioramenti e valutare le possibili conseguenze sulla distribuzione dei parti e sulla consistenza della mandria in lattazione. Analogamente, la manutenzione programmata degli impianti e la pianificazione delle scorte alimentari possono ridurre il rischio di interruzioni operative. Anche l'innovazione richiede una valutazione complessiva. Una tecnologia può migliorare il controllo dei processi, ma comporta costi, formazione e tempo dedicato all'interpretazione delle informazioni. La sua utilità dipende dalla capacità dell'azienda di integrarla nella propria organizzazione. La resilienza si configura, in questo senso, come una competenza di carattere gestionale, scegliendo gli interventi in grado di rafforzare la continuità aziendale senza compromettere l'equilibrio economico.

Il benessere dell'allevatore: una risorsa per la continuità aziendale

La capacità di adattamento di un'impresa è strettamente legata anche alle condizioni in cui opera la persona che assume le decisioni e coordina le attività quotidiane. La gestione di un allevamento comporta responsabilità continue, necessità di intervenire tempestivamente e difficoltà nel separare gli impegni professionali dalla vita privata. Quando il carico di lavoro è elevato e le responsabilità sono concentrate su un numero limitato di persone, la capacità dell'azienda di affrontare gli imprevisti può ridursi, anche in presenza di buone prestazioni produttive. Kołoszycz et al. (2024) includono le condizioni di lavoro e l'equilibrio tra vita professionale e personale tra uno degli aspetti più rilevanti per lo sviluppo di sistemi di allevamento più resilienti. Questa prospettiva ci fa comprendere come il benessere dell'allevatore rappresenti di fatto una importante componente della sostenibilità dell'impresa, e non come un elemento separato dalla gestione aziendale. Si pensi a un allevamento in cui il titolare accentra la gestione della mandria, i rapporti con i fornitori, le decisioni economiche e il coordinamento del personale. In questi casi, un'assenza improvvisa può creare difficoltà operative, soprattutto in mancanza di procedure condivise e collaboratori autonomi. La formazione del personale, la distribuzione dei compiti e la pianificazione delle attività possono ridurre questa dipendenza. Anche il ricambio generazionale svolge un ruolo strategico, favorendo la condivisione delle decisioni e l'introduzione di nuove competenze. Promuovere il benessere dell'allevatore significa, quindi, creare condizioni di lavoro sostenibili e un'organizzazione capace di garantire continuità e adattamento nel tempo.



Quali prospettive di approfondimento per l'allevamento bufalino?

Il comparto bufalino rappresenta una realtà zootecnica altamente specializzata, strettamente legata alla filiera della Mozzarella di Bufala Campana DOP e caratterizzata da specifiche esigenze produttive, organizzative e commerciali. L'evoluzione del settore e le crescenti richieste in termini di quantità, qualità e sostenibilità rendono importante approfondire i fattori che condizionano la continuità e la capacità di adattamento delle imprese. Sebbene siano disponibili studi su aspetti specifici della riproduzione, dell'alimentazione e della qualità del latte bufalino, la resilienza aziendale, intesa come interazione tra risorse economiche, strategie gestionali, organizzazione del lavoro e benessere dell'allevatore, rappresenta un ambito ancora meritevole di approfondimento. Verificare l'applicabilità dei modelli teorici sviluppati per altri sistemi zootecnici consentirebbe di comprendere meglio le peculiarità del comparto e individuare strategie adeguate alle sue caratteristiche. Tra i fattori potenzialmente rilevanti figurano l'eterogeneità delle strutture produttive, la programmazione stagionale dei parti in funzione delle esigenze della filiera, la necessità di conciliare quantità e qualità del latte, la dipendenza dagli approvvigionamenti alimentari esterni e le diverse modalità di organizzazione del lavoro. Questi elementi potrebbero influenzare la capacità delle imprese di affrontare le criticità e adattarsi a condizioni mutevoli.

Una futura indagine esplorativa potrebbe analizzare come tali fattori si combinino nelle diverse tipologie di allevamento e quali strategie consentano di ridurne le vulnerabilità. Accanto agli indicatori produttivi ed economici, sarebbe opportuno considerare la capacità di auto-approvvigionamento alimentare, la gestione delle scorte, la programmazione riproduttiva, il monitoraggio della qualità del latte, la distribuzione delle responsabilità e la continuità delle competenze operative. Particolare attenzione andrebbe riservata al carico di lavoro dell'allevatore e alla capacità dell'organizzazione aziendale di mantenere le proprie funzioni anche in caso di assenza di figure chiave. Attraverso interviste agli allevatori e la raccolta di dati aziendali, sarebbe possibile individuare sia gli elementi comuni alle diverse realtà produttive sia le criticità specifiche delle singole imprese. L'indagine permetterebbe inoltre di verificare se i modelli di resilienza sviluppati per gli allevamenti bovini da latte siano applicabili anche alla bufala da latte o richiedano adattamenti, considerando aspetti peculiari quali la programmazione dei parti, la gestione della produzione, la disponibilità degli alimenti e l'organizzazione del lavoro, compreso il ruolo delle figure tecniche di supporto specializzate. I risultati costituirebbero una prima base conoscitiva per sviluppare strumenti semplici che aiutino gli allevatori a riconoscere i punti di forza delle proprie aziende e gli ambiti su cui intervenire. In questa prospettiva, la resilienza potrebbe diventare uno strumento di analisi e pianificazione gestionale, utile a sostenere la continuità produttiva, la solidità economica e la sostenibilità del lavoro nel medio-lungo periodo.

Bibliografia e Riferimenti Scientifici

• Kołoszycz, E., Wilczyński, A., Menghi, A., Soffiantini, C. S., & Klopčič, M. (2024). Searching for Dairy Farm Resilience with the R4D Project: Innovation Needs to Be Sustainable. Sustainability, 16(9), 3520.
• Kuipers, A., Østergaard, S., Loges, R., Zijlstra, J., & Brocard, V. (2024). Assessing Solutions for Resilient Dairy Farming in Europe. Animals, 14(20), 2991.
• Meuwissen, M. P. M. et al. (2019). A framework to assess the resilience of farming systems. Agricultural Systems, 176, 102656.

IL MANGIME PER ROBOT DI MUNGITURA:
TRA QUALITÀ TECNICA, APPETIBILITÀ E SFIDE FORMULATIVE

di Camilla Pomente
Controllo Qualità

L'introduzione della robotica nella mungitura delle bovine da latte ha rivoluzionato la gestione della stalla moderna. Il robot di mungitura non rappresenta semplicemente un'innovazione tecnologica, ma impone un cambio di paradigma nutrizionale e gestionale. In questo contesto, il mangime somministrato all'interno del robot non è un semplice integratore energetico-proteico, ma il vero e proprio "motore" che incentiva il traffico spontaneo degli animali verso la macchina. Per questo motivo, la sua formulazione e la sua struttura fisica devono rispondere a requisiti qualitativi estremamente rigidi.

A differenza dei mangimi tradizionali somministrati in corsia di alimentazione o miscelati nella razione unifeed, il mangime per robot deve soddisfare criteri chimico-nutrizionali e fisici specifici. Dal punto di vista nutrizionale, deve integrarsi perfettamente con la razione di base fornita in corsia di alimentazione, apportando energia prontamente assimilabile e proteine ad alto valore biologico.

Tuttavia, gli aspetti più critici risiedono nelle proprietà fisiche del pellet:

1. **Dimensioni e Uniformità:** Il pellet deve avere un diametro e una lunghezza omogenei (generalmente tra i 3 e i 5 mm per il diametro e 10 mm per la lunghezza) per garantire un flusso regolare nei dosatori del robot senza causare blocchi o erogazioni disomogenee.
2. **Bassa Polverosità**: Un mangime troppo friabile genera polvere all'interno dei silos e delle coclee del robot, causando intasamenti tecnici e disinteresse da parte dell'animale.

Uno dei parametri tecnici più importanti nella valutazione della qualità del mangime è la **durabilità del pellet** (Pellet Durability Index - PDI). Per durabilità si intende la capacità del pellet di resistere agli stress meccanici (sfregamento, caduta, compressione) a cui viene sottoposto durante le fasi di trasporto, stoccaggio nei silos, movimentazione nelle coclee ed erogazione finale nella mangiatoia del robot, senza rompersi o generare polveri. Il PDI viene calcolato e misurato in laboratorio sottoponendo un campione di mangime a un'azione meccanica controllata all'interno di un tamburo rotante per un determinato lasso di tempo, per poi setacciare il materiale e misurare la percentuale di pellet rimasta intatta.
Per un mangime da robot di mungitura di alta qualità, si richiedono indici di durabilità molto elevati, tipicamente superiori al **96-98%.** Un PDI basso si traduce in un'elevata presenza di polveri, che compromettono sia l'efficienza degli impianti automatici sia l'appetibilità per le bovine. La riuscita del sistema di mungitura robotizzata si basa sulla volontà dell'animale di recarsi spontaneamente alla stalla di mungitura più volte al giorno, per questo il mangime presente nel robot deve essere molto appetibile in quanto rappresenta un vero e proprio "premio" per la vacca. L'appetibilità è determinata da diversi fattori:

- **Aromi e gusto:** L'impiego di aromi specifici, dolcificanti o sostanze appetibilizzanti garantisce un'attrazione costante ed evita cali di frequenza di visita;
- **Consistenza:** un pellet compatto è più appetibile di un mangime farinoso. La presenza di polvere è fortemente sgradita dall'animale, che tende a rifiutare il fondo della mangiatoia, riducendo l'ingestione e vanificando l'effetto "esca";
- **Velocità di Ingestione:** Il pellet deve poter essere masticato e deglutito rapidamente, consentendo alla bovina di consumare la quota assegnata nel ridotto tempo di stazionamento all'interno del robot.

Perché la Tecnologia del Mangimificio è Indispensabile

Ottenere un pellet che coniughi un'altissima durabilità (PDI > 96%) e un'elevata appetibilità senza sacrificare il valore nutrizionale è una sfida ingegneristica e tecnologica non banale. Non è sufficiente miscelare buoni ingredienti: è necessario un processo industriale di **condizionamento e cubettatura avanzato.**

Il nostro mangimificio utilizza condizionatori termici ad alta pressione, dove il vapore acqueo penetra nella miscela farinosa, gelatinizzando parzialmente gli amidi presenti nei cereali. La gelatinizzazione dell'amido agisce da collante naturale, aumentando la coesione interna del pellet senza dover ricorrere a dosi eccessive di leganti chimici che potrebbero peggiorare la palatabilità. Successivamente, la trafila e i rulli compressori applicano la corretta pressione di estrusione ed infine il processo di raffreddamento e essiccazione è rigorosamente controllato per fissare la struttura senza generare spaccature interne.

Una Sfida all'Allevatore: È Possibile Fare un Mangime da Robot "In Casa"?

Di fronte all'esigenza di ottimizzare i costi aziendali, molti allevatori valutano la possibilità di autoprodurre i propri mangimi concentrati. Tuttavia, quando si parla di mangime per robot di mungitura, sorge spontanea una domanda che suona come una vera e propria sfida tecnica:

Sei davvero in grado di produrre nel tuo impianto aziendale un mangime che mantenga una durabilità superiore al 96%, non produca polvere nelle coclee del robot e mantenga la stessa appetibilità costante al variare delle materie prime aziendali?

L'autoproduzione aziendale (tramite schiacciatura, macinazione o miscelazione di farine) si scontra quasi inevitabilmente con tre ostacoli insormontabili:

1. **L'assenza di condizionamento a vapore** ad alta pressione, essenziale per la gelatinizzazione degli amidi e la tenuta del pellet;
2. **L'impossibilità di raggiungere la densità e la compattezza necessarie** a prevenire lo sbriciolamento lungo i metri di coclea che portano dal silos al robot;
3. **La variabilità analitica e organolettica dei cereali** aziendali, che rischia di alterare il gusto del mangime e disorientare le bovine.

In conclusione, mentre nella razione in corsia possiamo sfruttare appieno i foraggi e i cereali di produzione propria, la quota di mangime per robot richiede una precisione formulativa e una stabilità che solo un prodotto industriale specifico può assicurare. Investire in un pellet ad altissime prestazioni tecnologiche non è solo un costo alimentare, ma una garanzia sul corretto funzionamento del robot e sulla continuità del traffico degli animali.



#OVINI *#ALIMENTAZIONE*

L'EFFICIENZA ALIMENTARE NELLA CAPRA DA LATTE: DALLA FISIOLOGIA RUMINALE ALLA RESA IN CALDAIA

di Martina Ercolani
Tecnico Commerciale

Nelle aziende caprine italiane, sia in quelle orientate al conferimento del latte a caseifici artigianali locali, sia in quelle dotate di trasformazione aziendale diretta, l'alimentazione incide stabilmente per oltre il 60% sui costi vivi di gestione. In un contesto di mercato in cui la redditività si gioca sul filo del bilanciamento tra costi delle materie prime e valore del prodotto finito, l'impostazione nutrizionale non può più limitarsi al semplice computo dei litri di latte giornalieri misurati in sala di mungitura.
L'indicatore guida della stalla moderna è **l'Efficienza Alimentare (Feed Efficiency)**, ossia la capacità biologica del gregge di convertire la sostanza secca (SS) ingerita con la razione in chilogrammi di latte e, soprattutto, in "materia utile" (grasso e proteina) destinata alla coagulazione presamica. Valutare l'efficienza significa unire la nutrizione alla tecnologia casearia, garantendo che ogni chilogrammo di alimento somministrato esprima il massimo potenziale economico senza compromettere l'equilibrio metabolico dell'animale.
L'Efficienza Alimentare o Indice di Conversione (Feed Conversion Ratio - FCR) esprime il rapporto tra la produzione di latte e l'ingestione volontaria di sostanza secca (Dry Matter Intake - DMI). Tuttavia, valutare l'FCR considerando unicamente il volume grezzo di latte può condurre a valutazioni errate. Un latte abbondante ma diluito possiede un valore caseario nettamente inferiore rispetto a un volume contenuto ma ad alta concentrazione di solidi totali.
Per questa ragione, la nutrizione caprina fa riferimento al **Latte Corretto per Grasso e Proteina** (Fat and Protein Corrected Milk - FPCM). Esprimere l'efficienza sulla base dell'FPCM consente di misurare la reale capacità della capra di trasformare i nutrienti della razione in componenti utili alla cagliata.

In un allevamento caprino ad alta vocazione lattifera, come su base Saanen o Camosciata delle Alpi, un valore di FCR su FPCM ritenuto ottimale si attesta generalmente tra 1,25 e 1,40. Valori inferiori a 1,20 indicano una razione inefficiente, caratterizzata da perdite digestive o scarsa assimilazione dei nutrienti; al contrario, valori superiori a 1,45 nel medio periodo, segnalano che gli animali stanno attingendo eccessivamente alle proprie riserve adipose e muscolari per sostenere la lattazione, aumentando esponenzialmente il rischio di lipomobilizzazione e chetosi subclinica.

La qualità del latte che entra in caldaia è il risultato diretto delle fermentazioni che avvengono nel reticolo-rumine. La sintesi dei principali costituenti del latte risponde a precisi meccanismi biochimici:

- **Sintesi Proteica e Caseine:** Oltre il 60-70% degli amminoacidi che giungono all'intestino tenue e vengono assorbiti dalla mammella per sintetizzare le caseine (, , e) deriva dalle proteine microbiche ruminali. Per massimizzare la crescita della microflora, il rumine richiede una sincronia perfetta tra la quota di carboidrati a rapida fermentazione (amido e zuccheri solubili) e la proteina degradabile (RDP). Uno sbilanciamento di questo equilibrio riduce la sintesi microbica, deprime l'efficienza alimentare e penalizza la percentuale di caseina, riducendo la velocità di rassodamento della cagliata e la resa in formaggio.
- **Acidi Grassi Volatili (AGV) e Titolo di Grasso:** La degradazione della fibra strutturale ad opera dei batteri cellulolitici produce principalmente acido acetico e acido butirrico, i precursori fondamentali per la sintesi de novo degli acidi grassi nella ghiandola mammaria.

Quando la razione è difettosa in fibra strutturale o eccessivamente ricca di carboidrati fermentescibili, il pH ruminale crolla generando stati di Acidosi Ruminale Sub-Acuta (SARA). L'ambiente acido altera le vie metaboliche ruminali, favorendo l'accumulo di particolari acidi grassi trans che inibiscono direttamente la sintesi del grasso a livello mammario (Low Milk Fat Syndrome o sindrome del grasso basso). La conseguenza non è solo un crollo del titolo grasso, ma anche un peggioramento delle caratteristiche reologiche del coagulo in caseificio.

L'impatto di un'elevata efficienza alimentare si manifesta concretamente al momento della lavorazione in caldaia. La trasformazione del latte caprino in formaggio, che si tratti di lavorazioni a coagulazione presamica o lattica, dipende strettamente dalla struttura della matrice proteica e dal rapporto tra sostanza grassa e caseine. Un'alimentazione efficiente ed equilibrata ottimizza l'attitudine alla coagulazione agendo direttamente sui parametri reologici del latte:

- **Cinetiche di Coagulazione (r; k_{20}, a_{30}):** Una corretta sintesi di proteina microbica aumenta la concentrazione di micelle di caseina per millilitro di latte. Questo accorcia **il tempo di presa (r),** ossia il lasso di tempo tra l'aggiunta del caglio e l'inizio della formazione del reticolo proteico. Contestualmente, aumenta **la velocità di rassodamento della cagliata (k_{20})** e **la consistenza finale del coagulo (a_{30}).** Un coagulo ben strutturato permette uno spacco della cagliata netto, riducendo la formazione di "polvere di cagliata" che andrebbe diversamente persa nel siero.

- **Integrità del Reticolo di Caseina e Ritenzione del Grasso:** Nel latte di capra, i globuli di grasso presentano dimensioni medie inferiori rispetto a quelli del latte vaccino. Se il reticolo tridimensionale di caseina formato in caldaia è debole (causato da deficit proteici da razione inefficiente), gran parte dei globuli di grasso fuoriesce durante lo sgrondo, impoverendo la pasta del formaggio e arricchendo inutilmente il siero.

- **Rapporto Grasso/Proteina Ottimale:** Il bilanciamento tra carboidrati e fibra nella razione consente di mantenere il rapporto tra materia grassa e proteina entro il range ideale per la capra (1,05 - 1,15). Questo equilibrio garantisce una sineresi corretta evitando sia lo spurgo eccessivo che rende i formaggi gessosi, sia la ritenzione idrica anomala che favorisce proteolisi anomale e amarezze durante la maturazione.

In termini pratici, anche un piccolo miglioramento dell'efficienza alimentare si riflette immediatamente sulla quantità di formaggio prodotta. Incrementare anche solo di pochi decimali i titoli di grasso e proteina significa ottenere, a ogni lavorazione in caldaia, un volume di cagliata nettamente superiore a parità di latte munto. Su base stagionale, questo guadagno "invisibile" giorno per giorno si traduce in un quantitativo significativo di formaggio supplementare da destinare alla vendita, aumentando la marginalità dell'azienda, senza gravare sui costi fissi di trasformazione.

Per ottimizzare l'efficienza alimentare e contenere i costi di stalla, è necessario agire su tre leve gestionali:

1. **Massimizzazione della Digeribilità dei Foraggi Locali:** L'impiego di fieni aziendali (erba medica, trifoglio e prato polifita) raccolti in fasi vegetative precoci consente di ridurre la quota di lignina (ADL) e incrementare la digeribilità della fibra (dNDF). Un foraggio digeribile aumenta la velocità di transito ruminale e l'ingestione di sostanza secca, riducendo la necessità di concentrati acquistati all'esterno.
2. **Controllo dello Stress Termico Estivo:** Le elevate temperature estive riducono l'ingestione e alterano la masticazione. Inoltre, le alte temperature innescano fermentazioni aerobie secondarie nel TMR in mangiatoia, facendolo "scaldare" e deprimendone l'appetibilità. L'uso di acidi organici a catena corta (come l'acido propionico) nell'acqua di bagnatura del carro e lo spostamento della somministrazione principale nelle ore serali mantengono stabile la razione e costante l'ingestione.
3. **Pianificazione dei Gruppi Alimentari:** Alimentare il gregge con un'unica razione comporta uno spreco di nutrienti nelle capre a fine lattazione (che ingrassano compromettendo la carriera riproduttiva) e un deficit energetico nelle capre al picco. La suddivisione in almeno due gruppi produttivi consente di dosare l'integrazione concentrata in funzione delle reali esigenze metaboliche.

L'Efficienza Alimentare rappresenta il vero anello di congiunzione tra la nutrizione di stalla e la resa in caseificio. Monitorare costantemente la sostanza secca ingerita, verificare le rese in caldaia e valutare il titolo di grasso e proteina del latte permette all'allevatore di diagnosticare tempestivamente le inefficienze digestive. In un mercato oramai orientato alla valorizzazione della qualità casearia, la precisione nella preparazione della razione è la principale garanzia di sostenibilità economica per l'allevamento caprino del nostro territorio.

TERMOGRAFIA A INFRAROSSI PER IL MONITORAGGIO DELLA MASTITE: DALLE VACCHE ALLE BUFALE

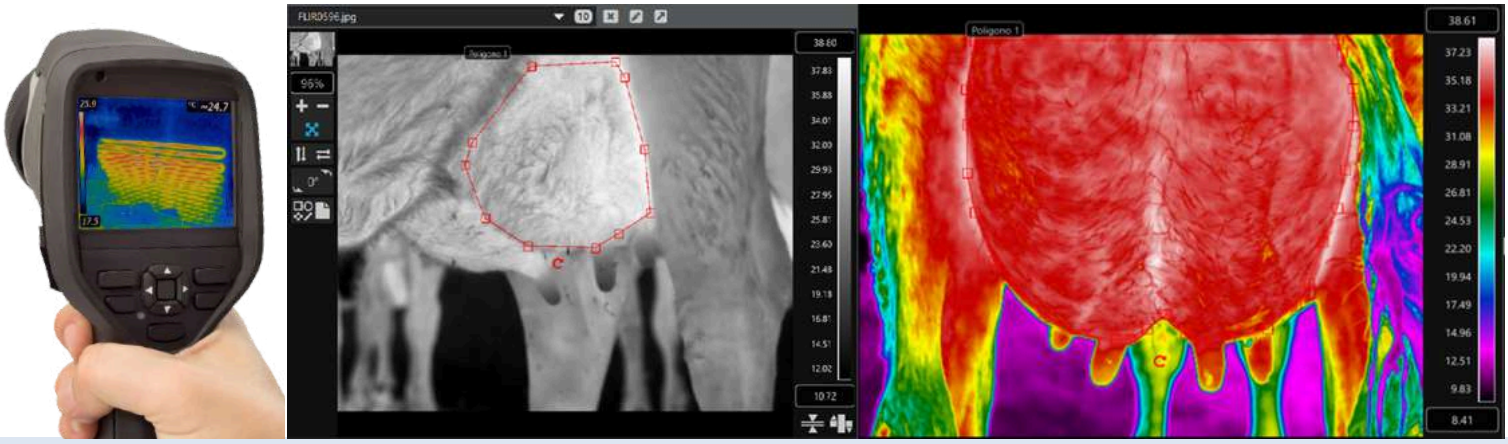
di Fabri Ester

Tecnico Commerciale

La mastite è la manifestazione clinica della risposta infiammatoria da parte della ghiandola mammaria ad agenti infettivi e non. È uno dei principali problemi negli allevamenti di ruminanti da latte e comporta nella maggior parte dei casi perdite produttive e monetarie sostanziali nell'industria lattiero-casearia, inclusi i costi di trattamento e l'aumento dei tassi di riforma, la riduzione di produzione di latte in termini di qualità e quantità, il peggioramento del benessere animale e la predisposizione ad altri problemi di salute.

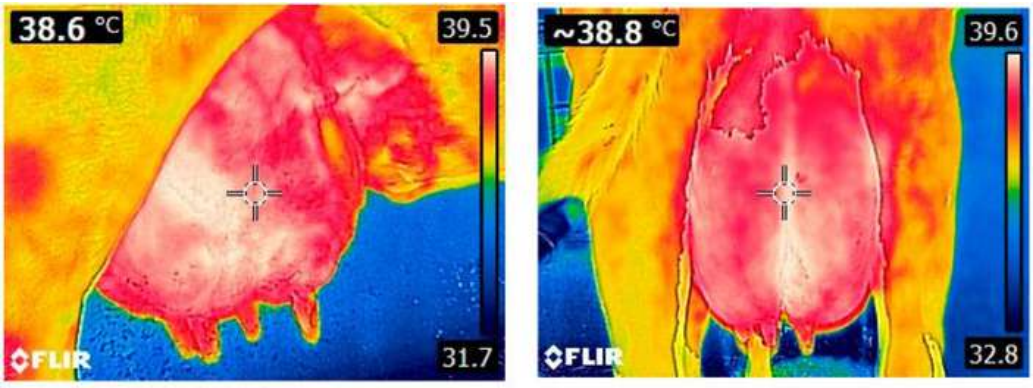
La diagnosi precoce della mastite rappresenta un elemento fondamentale sia per l'efficacia dell'intervento terapeutico sul singolo animale sia per il controllo della patologia a livello di mandria. Accanto all'esame clinico della mammella e alla valutazione delle alterazioni macroscopiche del latte, sono disponibili diversi strumenti diagnostici, particolarmente importanti per l'identificazione delle forme subcliniche. Tra questi rientrano la conta delle cellule somatiche, la determinazione di biomarcatori associati allo stato infiammatorio della ghiandola mammaria, quali attività enzimatiche, caratteristiche citologiche e conducibilità elettrica del latte, nonché gli esami microbiologici per l'isolamento e l'identificazione dei patogeni responsabili delle infezioni intramammarie.

Negli ultimi anni è inoltre aumentato l'interesse verso le tecniche di imaging, tra cui ecografia, endoscopia e termografia a infrarossi, per lo sviluppo di sistemi rapidi e applicabili direttamente in allevamento per il monitoraggio della salute mammaria. In particolare, la termografia a infrarossi consente di rilevare variazioni della temperatura superficiale della mammella dovute all'aumento della perfusione ematica associata alla risposta infiammatoria ed è caratterizzata da un approccio non invasivo, senza contatto e potenzialmente utilizzabile a distanza. La metodica rileva la radiazione infrarossa emessa dalla superficie corporea e consente di rappresentare spazialmente le variazioni termiche attraverso un termogramma. Queste caratteristiche ne favoriscono l'impiego come strumento di screening precoce; tuttavia, la sua applicazione in condizioni di campo, necessita ancora di una maggiore standardizzazione, poiché numerosi fattori ambientali, fisiologici e metodologici possono influenzare la temperatura rilevata e contribuire alla variabilità dei risultati. La mastite altera l'integrità dell'epitelio mammario, modificando la composizione ionica del latte e quindi conducibilità elettrica e pH. La conducibilità è già utilizzata nei sistemi di mungitura automatizzati, ma la sua accuratezza diagnostica è limitata perché può essere influenzata anche da fattori non patologici, come stadio di lattazione, parità e intervallo di mungitura. Anche biomarcatori come NAGasi, SAA, aptoglobina e LDH possono indicare uno stato infiammatorio, ma presentano limiti pratici e diagnostici. Per questo resta importante sviluppare metodi rapidi, economici e applicabili direttamente in allevamento. (Korelidou et al., 2024)



Applicazione della termografia a infrarossi nella specie bovina

Nelle vacche da latte, la termografia a infrarossi (IRT) è stata applicata allo studio della salute mammaria come tecnica non invasiva in grado di rilevare le variazioni della temperatura superficiale associate alla risposta infiammatoria. Diversi studi hanno mostrato che, in presenza di mastite, la temperatura della mammella può aumentare e risultare correlata con parametri quali conta delle cellule somatiche (SCC) e California Mastitis Test (CMT). In particolare, Polat et al. (2010) hanno osservato nei quarti affetti da mastite subclinica un aumento della temperatura superficiale di circa 2,35 °C, mentre altri autori hanno riportato incrementi compresi indicativamente tra 1 e 2 °C. Tuttavia, la risposta termica non risulta uniforme in tutti gli studi e può essere condizionata da fattori ambientali, caratteristiche dell'animale e modalità di acquisizione dell'immagine, aspetti che devono essere considerati nell'interpretazione dei termogrammi.



(A) (B)

Sulla base delle evidenze ottenute nella specie bovina, negli ultimi anni l'interesse si è esteso alla specie bufalina, nella quale la termografia a infrarossi è stata valutata sia per l'identificazione della mastite subclinica sia nell'ambito di sistemi automatizzati di monitoraggio dell'animale (Gayathri et al., 2024; Verde et al., 2025).

Applicazione della termografia a infrarossi nella specie bufalina

Nella specie bufalina, le evidenze relative all'impiego della termografia a infrarossi (IRT) per il monitoraggio dello stato sanitario mammario sono più recenti rispetto alla bovina e riguardano prevalentemente la razza Murrah. In uno studio condotto durante differenti stagioni dell'anno, Gayathri et al. (2024a) hanno rilevato differenze significativenella temperatura superficiale della mammella (Udder Skin Surface Temperature, USST) e del capezzolo (Teat Skin Surface Temperature, TSST) tra quarti sani, affetti da mastite subclinica (SCM) e da mastite clinica (CM), evidenziando al contempo una marcata variabilità stagionale dei valori assoluti registrati (Gayathri et al., 2024a).
In particolare, l'incremento della temperatura superficiale mammaria nei quarti con mastite sub-clinica rispetto ai quarti sani variava, a seconda della stagione, da 1,45 a 2,26 °C, mentre nei quarti con mastite clinica la differenza era compresa tra 2,64 e 4,04 °C; un andamento analogo veniva osservato per la temperatura superficiale dei capezzoli (Gayathri et al., 2024a). Tali risultati indicano che l'interpretazione del dato termografico nella bufala non può prescindere dalle condizioni ambientali e suggeriscono maggiore cautela nell'applicazione di valori soglia assoluti indipendenti dalla stagione (Gayathri et al., 2024a).

Particolarmente interessante per la diagnosi precoce è lo studio di Gayathri et al. (2024b), condotto su 41 bufale Murrah monitorate quotidianamente per 30 giorni mediante termografia a infrarossi e California Mastitis Test (CMT). I risultati hanno mostrato che, nei quarti successivamente classificati come affetti da mastite subclinica o clinica, le variazioni della temperatura superficiale della mammella e del capezzolo erano rilevabili già 5–9 giorni prima della diagnosi, diventando più evidenti nei due giorni immediatamente precedenti l'identificazione dell'infezione. Questo suggerisce un possibile impiego della termografia come strumento di supporto per individuare precocemente le alterazioni associate alla mastite.
Questo risultato appare rilevante perché sposta l'interesse dal semplice confronto tra una mammella "sana" e una "calda" verso l'analisi delle variazioni termiche del singolo quarto.

Gli stessi autori hanno inoltre osservato che, in alcuni casi, incrementi termici registrati durante la mungitura mattutina potevano non essere più presenti alla mungitura serale, evidenziando la natura dinamica della risposta termica associata all'interazione tra infezione intramammaria e risposta immunitaria dell'ospite (Gayathri et al., 2024b). L'impiego dell'IRT insieme a sistemi di analisi automatizzata delle immagini è stato valutato da Gayathri et al. (2024c) utilizzando 7.615 termogrammi ottenuti da 40 bufale Murrah. Nei quarti con mastite subclinica e clinica, la temperatura superficiale della mammella risultava più elevata rispetto ai quarti sani, rispettivamente di 1,32 e 2,61 °C, mostrando inoltre una forte correlazione con carica batterica totale e cellule somatiche. I modelli di deep learning applicati alle immagini termiche hanno raggiunto un'accuratezza del 94,3% nell'identificazione della mastite subclinica e del 97,0% per quella clinica, evidenziando il potenziale dell'integrazione tra termografia e sistemi automatizzati per il monitoraggio della salute mammaria.

Dalla Murrah alla Bufala Mediterranea Italiana

Un'applicazione particolarmente interessante per la realtà produttiva italiana è stata descritta da Verde et al. (2025), che hanno sviluppato nella Bufala Mediterranea Italiana un sistema automatizzato di termografia integrato con la mungitura robotizzata. Il sistema combina una termocamera, il monitoraggio di temperatura e umidità ambientale e un algoritmo di intelligenza artificiale in grado di riconoscere automaticamente la regione della mammella e ricavarne la temperatura superficiale massima. Nella valutazione preliminare sono state analizzate 730 mungiture: 686 riferite ad animali sani e 44 ad animali con cellule somatiche superiori a 400.000 cellule/mL. Nei soggetti con cellule somatiche elevate è stata rilevata una temperatura mammaria massima significativamente maggiore, con una differenza media di 0,71 °C rispetto agli animali sani. Inoltre, il sistema ha mostrato una buona capacità di identificare automaticamente la mammella nelle immagini termiche, suggerendo il potenziale di questo approccio per il monitoraggio automatizzato della salute mammaria durante la mungitura.
Nel complesso, gli studi condotti nelle vacche hanno fornito le principali evidenze sull'impiego della termografia a infrarossi per il monitoraggio delle alterazioni termiche associate alla mastite, mentre le più recenti applicazioni nella bufala ne stanno confermando il potenziale anche in questa specie. L'integrazione con sistemi automatizzati di acquisizione e analisi delle immagini potrebbe favorirne l'impiego in allevamento, sebbene siano ancora necessarie ulteriori validazioni per definirne accuratezza, soglie operative e robustezza nelle diverse condizioni produttive.

Bibliografia:
- Korelidou V., Simitzis P., Massouras T., Gelasakis A.I. (2024). Infrared Thermography as a Diagnostic Tool for the Assessment of Mastitis in Dairy Ruminants. Animals, 14(18), 2691.
- Polat B., Colak A., Cengiz M., Yanmaz L.E., Oral H., Bastan A., Kaya S., Hayirli A. (2010). Sensitivity and specificity of infrared thermography in detection of subclinical mastitis in dairy cows. Journal of Dairy Science, 93(8), 3525–3532.
- Gayathri S.L., Bhakat M., Mohanty T.K. (2024). Seasonal assessment of mastitis using thermogram analysis in Murrah buffaloes. Journal of Thermal Biology, 121, 103842.
- Gayathri S.L., Bhakat M., Mohanty T.K. (2024). Early Detection of Sub-clinical Mastitis in Murrah Buffaloes through Udder Thermogram Analysis during the Natural Progression of Infection. The Veterinary Journal, 306, 106176.
- Gayathri S.L., Bhakat M., Mohanty T.K., Chaturvedi K.K., Kumar R.R., Gupta A., Kumar S. (2024). Udder thermogram-based deep learning approach for mastitis detection in Murrah buffaloes. Computers and Electronics in Agriculture, 220, 108906.
- Verde M.T., Fonisto M., Amato F., Liccardo A., Matera R., Neglia G., Bonavolontà F. (2025). An AI-Driven Multimodal Monitoring System for Early Mastitis Indicators in Italian Mediterranean Buffalo. Sensors, 25(15), 4865.

IL NUOVO VOLTO DELL'ALLEVAMENTO RURALE

Guida per il Rivenditore: evoluzione del mercato, bisogni dei clienti e il valore della nutrizione degli animali da cortile.

Carissimo Rivenditore,
L'allevamento rurale, familiare e hobbistico sta cambiando.
Rispetto a 30-40 anni fa, è cambiato il profilo di chi acquista mangimi per polli, ovaiole, conigli e capre. La rivendita oggi non è solo un punto vendita, ma un riferimento per consulenza e fiducia. Questa newsletter analizzerà i nuovi scenari e offrirà strumenti per rispondere ai bisogni dei consumatori.

Chi è il nuovo consumatore?

Urbanizzazione, generazioni, nuove culture e opportunità PPL

Per orientare l'offerta è essenziale conoscere i cambiamenti sociali e normativi che interessano chi alleva:

- **Il ritorno alla terra e il ricambio generazionale:** Molti giovani, attratti da sostenibilità e filiera corta, scelgono l'autoproduzione, come le uova delle galline di casa. Spesso inesperti, cercano indicazioni affidabili, rassicurazioni e prodotti pratici.
- **L'impatto dell'urbanizzazione e l'evoluzione degli spazi:** Con meno verde urbano, l'allevamento si sposta verso periferie e campagne. I ricoveri improvvisati lasciano spazio a strutture adatte alle diverse specie. Anche nei piccoli allevamenti diventano essenziali biosicurezza e protezione dai predatori, come volpi e lupi.
- **Nuovi cittadini e allevamento di sostentamento:** Sempre più cittadini di origine straniera cercano piccoli terreni per allevare animali da cortile destinati alla famiglia. Conoscono spesso l'allevamento tradizionale, ma vanno accompagnati nella scelta dei mangimi commerciali, creando fiducia, superando le barriere linguistiche e mostrando risultati concreti.
- **L'opportunità delle PPL (Piccole Produzioni Locali):** Privati e microaziende dei circuiti regionali PPL vendono legalmente piccole quantità di uova, carni avicole, formaggi e salumi. Per valorizzare i prodotti ed evitare problemi sanitari richiedono mangimi professionali, assistenza tecnica, qualità costante, salute animale e tracciabilità. Diventare il loro fornitore di fiducia offre vendite continuative e ad alto valore.

Cosa è cambiato in 30 anni?
L'evoluzione del rivenditore: ieri e oggi

	Ieri	Oggi
Ruolo	Fornitore di prodotto	Consulente e punto di riferimento
Cliente	Esperto, fedele per tradizione	Spesso inesperto, informato online ma confuso
Prodotto	Farine e granaglie, spesso sfuse	Mangimi specifici per specie e fase di vita, confezionati ed etichettati
Domande tipiche	"Mi dia un sacco di mais"	"Cosa devo dare alle mie ovaiole? Cosa c'è dentro? È sicuro?"..Cosa e' il nucleo ??
Fattore di scelta	Abitudine e vicinanza	Fiducia, competenza e qualità del servizio
Concorrenza	Il negozio vicino	Negozio strutturato con precise caratteristiche organizzative e strategiche
Offerta complementare	Limitata	Attrezzature, integratori, lettiere, recinzioni, accessori, materiale informativo

Oltre il “solo grano” o “solo mais”: il mangime bilanciato

Il messaggio commerciale è chiaro: nutrire non significa solo saziare l’animale, ma soddisfarne i fabbisogni biologici e nutrizionali.
Molti clienti usano ancora solo mais, grano, granaglie miste o scarti di cucina. Il rivenditore deve spiegare i limiti di questa scelta:

- Il limite delle sole granaglie: Mais e grano forniscono energia, ma non abbastanza proteine, aminoacidi essenziali, vitamine e minerali per i fabbisogni dell’animale.
- Le conseguenze dello sbilanciamento: Diete a sole granaglie possono causare calo della deposizione e gusci fragili nelle galline, blocchi intestinali nei conigli, carenze strutturali e minori difese immunitarie in capre e cavalli.
- La soluzione nel sacco di mangime: Il mangime formulato non è un prodotto “chimico” o artificiale: è una ricetta studiata per i fabbisogni della specie e della fase di vita, dalla crescita alla produzione fino al mantenimento.

CONSIGLI PRATICI PER LA TUA ATTIVITÀ IN NEGOZIO

- **Sfrutta l'offerta complementare:** Come evidenziato nella tabella, oggi il cliente cerca soluzioni complete. Affianca al mangime accessori, integratori specifici e schede informative, guide all’allevamento rurale e corsi specifici all’interno del tuo punto vendita.
- **Rassicura sulla tracciabilità e certificazione:** Evidenzia che i mangimi moderni confezionati seguono rigidi controlli di filiera e rispettano tutte le normative vigenti, garantendo una sicurezza e una costanza nutrizionale che il 'grano del vicino' non può certificare.
- **Fai leva sul risparmio indiretto:** Spiega al cliente che un animale nutrito con mangime bilanciato si ammala meno, produce di più e spreca meno risorse.

Questo si traduce in un risparmio economico reale e tangibile a fine mese. Il mercato evolve, e con esso il consumatore. Essere pronti a rispondere a queste nuove esigenze culturali, normative e nutrizionali è la chiave per fidelizzare il cliente di oggi e di domani.

Buon lavoro a tutti!

Massimo Barbieri