



Produrre latte da Trentingrana e formaggi a media e lunga stagionatura

a cura di Angelo Pecile

FONDAZIONE EDMUND MACH



ISTITUTO AGRARIO
DI SAN MICHELE ALL'ADIGE

Fondazione Edmund Mach
Centro Trasferimento Tecnologico

Produrre latte da Trentingrana e formaggi a media e lunga stagionatura

a cura di Angelo Pecile

Produrre latte da Trentingrana e formaggi a media e lunga stagionatura / a cura di Angelo Pecile. -
[San Michele all'Adige (TN)] : Fondazione Edmund Mach, 2011. - 98 p. : ill., tab. ; 30 cm
ISBN 978-88-7843-033-4
1. Formaggio Trentingrana - Fabbricazione 2. Foraggi - Valore nutritivo 3. Bovine da latte -
Alimentazione - Effetti sulla qualità del latte I. Pecile, Angelo II. Fondazione Edmund Mach.
Centro Trasferimento Tecnologico
637.354

Produrre latte da Trentingrana e formaggi a media e lunga stagionatura

© 2011 Fondazione Edmund Mach, Via E. Mach 1 - 38010 San Michele all'Adige (TN)

È vietata la riproduzione con qualsiasi mezzo essa venga effettuata

Cura del progetto

Angelo Pecile

FEM-IASMA, Centro Trasferimento Tecnologico, Unità Risorse foraggere e produzioni zootecniche

Testi

Giorgio Clauser, Franco Fezzi, Roberta Franchi, Pietro Giovanelli, Erika Partel,

Angelo Pecile, Marco Peterlini, Fabrizio Pezzi, Adriano Sicher

FEM-IASMA, Centro Trasferimento Tecnologico, Unità Risorse foraggere e produzioni zootecniche

Revisione testi

Roberta Franchi

FEM-IASMA, Centro Trasferimento Tecnologico, Unità Risorse foraggere e produzioni zootecniche

Fotografie

Archivio FEM-IASMA; Fabio Campagna pag. 58, foto 12

Progettazione e realizzazione grafica

Palma & Associati

Stampa

Litotipografia Alcione, Lavis

Presentazione

La pubblicazione che qui presentiamo è uno dei frutti del Progetto “Qualità della filiera del Trentingrana”. Il Progetto, commissionato alla Fondazione E. Mach da parte del Trentingrana – Consorzio dei Caseifici Sociali Trentini, ha visto un importante coinvolgimento della nostra Istituzione.

La complessità delle problematiche da affrontare ha infatti determinato la necessità di mettere a punto un team di lavoro articolato che fosse in grado di operare su diversi fronti e con approcci differenziati.

I quattro filoni nei quali è stato suddiviso il piano di lavoro hanno riguardato: la messa a punto delle procedure di analisi della qualità sensoriale del formaggio, il monitoraggio della filiera produttiva, la conduzione di prove sperimentali presso i caseifici, la definizione di un set di buone pratiche di produzione e l'aggiornamento del relativo disciplinare.

Le diverse attività sono state realizzate anche con il supporto scientifico di importanti centri di ricerca nazionali quali l'Università di Padova, l'Università di Bologna, l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza.

Tutte le attività sono state realizzate in stretto coordinamento con il committente anche grazie all'operatività di un comitato di indirizzo nel quale era presente anche la Federazione Provinciale Allevatori.

Un lavoro quindi impegnativo e complesso che ha permesso di valorizzare, anche a favore del settore zootecnico lattiero caseario, le potenzialità della Fondazione in termini di ricerca, sperimentazione, studi sul campo, divulgazione ed ha dimostrato inoltre l'importanza fondamentale di un approccio multidisciplinare che sappia presidiare tutte le

diverse fasi della produzione dell'informazione tecnica: dalla sua elaborazione fino alla sua distribuzione.

Un riconoscimento non rituale al personale della Fondazione per l'impegno e la professionalità messe in campo in tutto il Progetto, oltre che nella realizzazione di questo importante strumento divulgativo.

Il Dirigente del Centro Trasferimento Tecnologico

Michele Pontalti

Il Dirigente del Centro Ricerca e Innovazione

Roberto Viola

Prefazione

In Trentino le norme di produzione del latte prendono origine dal Decreto del Presidente della Repubblica con cui è stata sancita la nascita del formaggio Trentingrana. In tale decreto è stabilito che nella produzione del latte non si possano utilizzare insilati di alcun tipo.

Da allora il Consorzio ha cercato, con il supporto di adeguate conoscenze tecniche e scientifiche, di suggerire e consolidare comportamenti di gestione aziendale in stalla ed in caseificio che permettessero la produzione di latte e di formaggi capaci di emergere e affermarsi al palato del consumatore, come prodotti di qualità. La qualità non è mai stata considerata come un punto d'arrivo, ma come un percorso, un cammino. In quest'ottica si è giunti alla rivisitazione sostanziale del Regolamento di Produzione del latte. Fondamentali sono stati il supporto scientifico della Fondazione Edmund Mach, delle Università di Padova e Bologna e della Federazione Provinciale Allevatori.

Nella stesura del nuovo Regolamento è stata valutata la necessità di predisporre dei manuali completi e sintetici con lo scopo di accompagnare l'allevatore nelle scelte più opportune e adeguate per la produzione di un latte di qualità. In tale ambito, le consolidate e riconosciute competenze tecniche del Centro Trasferimento Tecnologico della Fondazione Edmund Mach, hanno permesso la predisposizione di questa pubblicazione che considera in modo organico la gestione dell'azienda zootecnica.

La pubblicazione si rivolge specificatamente agli allevatori il cui latte è destinato alla trasformazione in Trentingrana e formaggi tradizionali a media e lunga stagionatura. Non rientrerebbe, quindi, il latte destinato a latte alimentare e formaggi freschi, pur tuttavia anche in questo caso, quanto descritto nella pubblicazione, può trovare in

gran parte idonea applicazione. Oltre alla produzione foraggera, all'igiene del latte e al benessere degli animali, particolare attenzione è stata posta all'alimentazione delle bovine. Le tecniche di razionamento hanno subito nel corso degli ultimi due decenni, profonde modificazioni segnate da sempre nuove e importanti acquisizioni scientifiche inerenti la composizione degli alimenti, i fabbisogni degli animali e la loro fisiologia digestiva. In ragione delle nuove conoscenze divenute ormai patrimonio della comunità scientifica, appare utile raccogliere in questa pubblicazione i principali aspetti che possono influenzare, modificandole in positivo, le prassi gestionali ormai da tempo in uso nelle filiere di produzione del Trentingrana e dei formaggi a media e lunga stagionatura, per conservarne e, se possibile, accrescerne le caratteristiche di qualità ed anche per offrire agli allevatori, ai tecnici ed agli esperti un sintetico manuale d'uso quotidiano. Ritenendo che il rafforzamento della collaborazione in essere con la Fondazione Edmund Mach sia strategico al fine di elaborare le linee guida per uno sviluppo armonico e coordinato del settore zootecnico e lattiero-caseario trentino, si ringraziano tutti gli attori che hanno contribuito a dar vita a questa pubblicazione.

Trentingrana – Consorzio Dei Caseifici Sociali Trentini

Il Direttore

Andrea Merz

Sommario

11	Introduzione
15	La produzione dei foraggi: dal prato al fienile
39	L'alimentazione della vacca che produce latte da "Trentingrana"
63	L'igiene e la sanità del latte per un formaggio di qualità
83	Il benessere animale

Introduzione

La qualità, ormai fondamentale per assicurare sostenibilità economica alle aziende zootecniche di montagna, è un gioco di squadra dove è importante che ogni giocatore svolga bene il proprio ruolo. Il presente manuale si propone di offrire uno “schema di gioco” valido per gli allevatori trentini indirizzati alla produzione di latte per formaggi a media e lunga stagionatura, in particolare il Trentingrana.

Al di là della metafora, nelle differenti sezioni del manuale sono presentate con taglio operativo problematiche e soluzioni relative a quattro aspetti chiave per la produzione di latte nell’ottica della successiva trasformazione e commercializzazione:

- la produzione di foraggio;
- l’alimentazione della vacca da latte;
- la gestione dell’igiene in stalla;
- il benessere degli animali.

La pubblicazione è un risultato del progetto “Qualità della filiera del Trentingrana”, una parte del quale è stata finalizzata alla definizione di un set di buone pratiche agro-zootecniche. Con la supervisione scientifica del professor Andrea Formigoni dell’università di Bologna, ed il coinvolgimento diretto e continuo dei tecnici dell’Unità Risorse foraggere e produzioni zootecniche del Centro Trasferimento Tecnologico, sono stati analizzati per mezzo di indagini “sul campo” i fattori che, nella produzione del latte, possono avere un’influenza sulla qualità del formaggio. Dall’analisi delle informazioni raccolte, utilizzando le fonti bibliografiche più aggiornate e valorizzando l’esperienza maturata nell’ambito della consulenza agli allevatori, è stato prodotto il presente

lavoro. I suoi contenuti sono ora a disposizione degli allevatori che, speriamo, potranno avere un'utilità dal vedere raccolte in un'unica pubblicazione le indicazioni tecniche più aggiornate riguardo gli argomenti affrontati. Pare opportuno rimarcare che il progetto "Qualità della filiera del Trentingrana" ha avuto anche un contenuto di ricerca scientifica. Tale contenuto si è rivolto ad un approfondimento delle conoscenze riguardo tre temi molto importanti e non sufficientemente conosciuti:

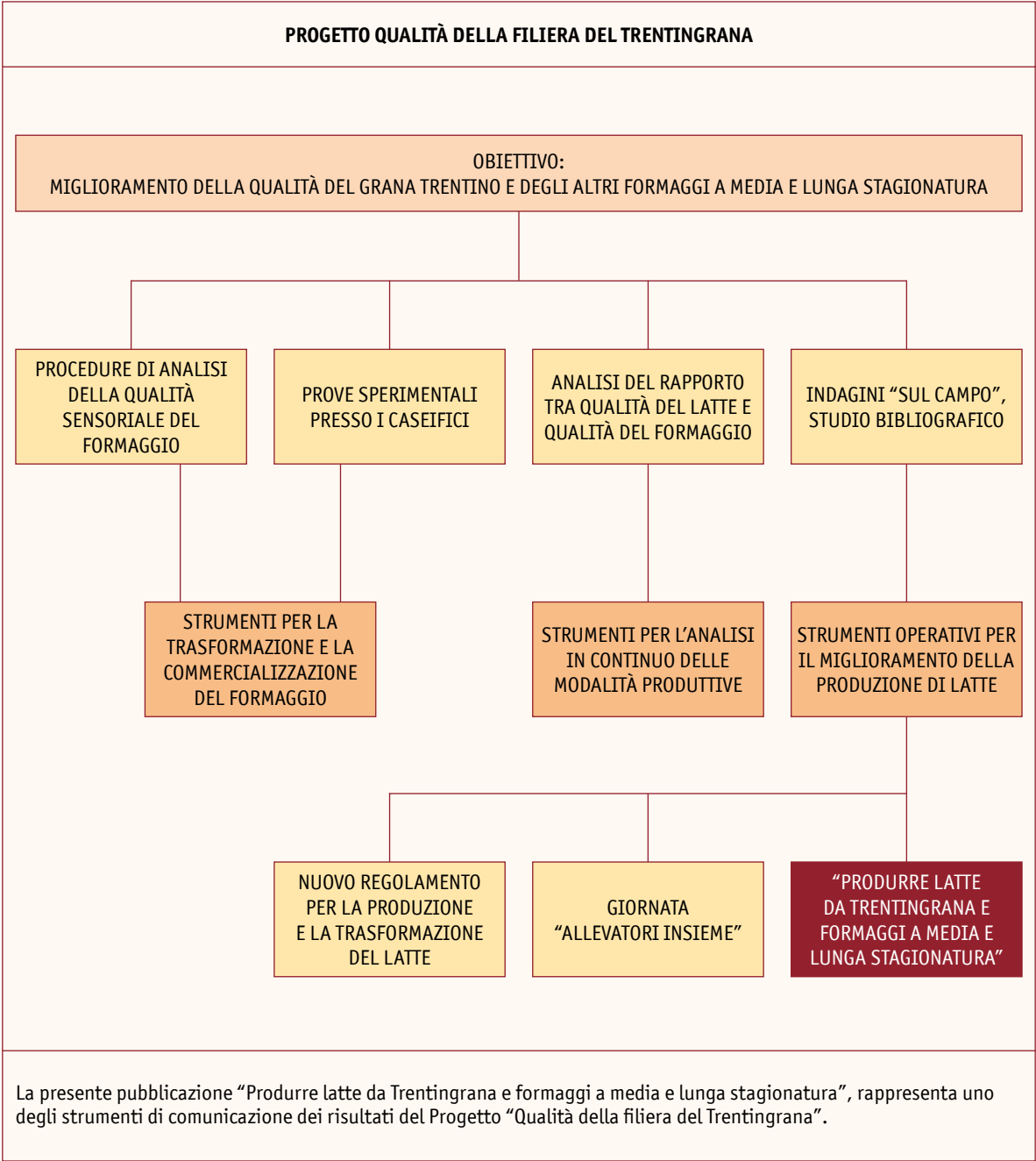
- il *rapporto tra qualità del latte e qualità del formaggio* affrontato sulla base di un'approfondita analisi statistica effettuata ad opera del professor Giovanni Bittante e dei suoi collaboratori del Dipartimento di Scienze Animali dell'Università di Padova;
- gli *effetti della diversa temperatura di conferimento del latte sulla qualità del formaggio* studiati tramite una serie di sperimentazioni in caseificio svolte dall'unità Microbiologia e Tecnologie Alimentari della Fondazione Mach in collaborazione con il dottor Mauro Pecorari e il professor Piersandro Cocconcelli dell'Università Cattolica di Piacenza;
- lo *sviluppo di metodiche avanzate di analisi sensoriale* per valutare le caratteristiche qualitative del formaggio seguito dall'Unità Qualità e Nutrizione della Fondazione Mach.

La credibilità con cui sono state svolte le attività di ricerca è dimostrata, dagli articoli pubblicati su importanti riviste scientifiche quali "Journal of Dairy Science", "World Journal of Microbiology", "Food Microbiology", "Journal of Mass Spectrometry" e dai circa 10 contributi accettati a congressi nazionali e internazionali, uno dei quali ha ricevuto il premio AITEL per l'originalità e la validità scientifica al Convegno di Torino del 2010. Il progetto è stato anche l'occasione per formare due giovani dottori di ricerca, uno presso l'Università di Padova, l'altra presso quella di Bologna: un importante investimento in capitale umano.

Nell'augurare a tutti una buona e utile lettura, ci preme sottolineare la grande e fattiva collaborazione che, in tutto lo svolgimento del Progetto, si è concretizzata fra la Fondazione E. Mach, il Trentingrana - Consorzio dei Caseifici Sociali Trentini, la Federazione Provinciale Allevatori: anche qui un "gioco di squadra" a favore di tutto il settore zootecnico trentino.

*Il responsabile dell'Unità
Risorse foraggere e produzioni zootecniche*
Angelo Pecile

*Il coordinatore del progetto e
responsabile dell'Unità Economia e Territorio*
Giorgio De Ros



LA PRODUZIONE DEI FORAGGI: DAL PRATO AL FIENILE

I foraggi affienati provenienti dalle superfici a prato permanente della provincia di Trento rappresentano la base alimentare per la produzione del latte destinato alla trasformazione in “Trentingrana” e negli altri formaggi a media e lunga stagionatura. Il prato permanente riveste inoltre un ruolo molto importante dal punto di vista paesaggistico, ecologico e ambientale.

Una foraggicoltura attenta e consapevole consente sia di massimizzare le quantità e la qualità dei fieni raccolti, sia di prevenire la comparsa di alcuni difetti dei formaggi causati dalla presenza di flore microbiche indesiderate.

La corretta gestione della risorsa prativa, con finalità sia agricole, sia “ambientali” deve necessariamente prevedere una profonda conoscenza della grande variabilità che caratterizza le cotiche erbose.



Fig. 1 - Una vista della Val di Fassa

I prati

I prati sono definiti colture foraggere poliennali o perenni, la cui produzione viene tagliata almeno una volta per stagione vegetativa e, dopo il taglio, viene asportata dalla superficie di produzione per essere utilizzata altrove a scopo zootecnico come foraggio verde o dopo essere stata conservata sottoforma di fieno. I prati si possono differenziare in base a diversi criteri, tra cui i più importanti sono:

L'**origine**, in base alla quale i prati si distinguono in:

- naturali: presenti sopra il limite della vegetazione arborea;
- spontanei: presenti sotto il limite della vegetazione arborea dove si sono inerbiti spontaneamente, a seguito del disboscamento;
- artificiali: realizzati mediante l'utilizzo di sementi scelte allo scopo.

Il **numero di specie** che li compongono, in base al quale i prati si distinguono in:

- polifiti: formati da molte specie; sono tali tutti i prati naturali, spontanei e, tra gli artificiali, quelli seminati con miscugli di semi appartenenti a più specie;
- oligofiti: formati da poche specie, di massima sono tali quelli artificiali seminati con miscugli di semi di un numero limitato di specie;
- monofiti: formati, almeno inizialmente, da una sola specie.

La **durata** che ci permette di distinguere i prati:

- permanenti con durata illimitata o comunque superiore a 10 anni;
- temporanei con durata inferiore a 10 anni.

L'**impiego della risorsa** idrica in base alla quale i prati si distinguono in:

- irrigui;
- asciutti.

In provincia di Trento il prato di gran lunga più diffuso è il **prato permanente, naturale o spontaneo, polifita, non irriguo**: è di questo che ci occuperemo di seguito.

Le specie del prato permanente

Il prato permanente è quasi sempre costituito da molte specie perenni o anche annuali, buona parte delle quali sono spontanee.

La composizione floristica dei prati è condizionata da fattori naturali e dagli interventi

dell'agricoltore. I fattori naturali sono l'altitudine, il clima (precipitazioni, temperatura e radiazioni), il suolo (tipo di suolo, profondità, tessitura, acidità), la giacitura e l'esposizione.

Tra gli interventi dell'agricoltore ricordiamo la concimazione organica o chimica, in quantità e qualità, e le modalità di sfruttamento (epoca e numero degli sfalci); un'influenza sulla composizione di un prato è esercitata anche da tecniche quali l'irrigazione o la trasemina. Il prato permanente è composto da **graminacee**, **leguminose**, specie appartenenti ad **altre famiglie**: il rapporto fra le diverse famiglie e specie è determinato dai fattori ambientali e gestionali appena indicati.

Le principali caratteristiche delle **graminacee** sono le seguenti:

- buona potenzialità produttiva;
- pronta risposta alla concimazione azotata;
- produzione maggiore in primavera e in autunno;
- individuazione dell'epoca ottimale di sfalcio;
- adattabilità ai tagli frequenti.

A questa famiglia appartengono *Lolium perenne*, *Lolium multiflorum*, *Poa pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata* (Fig. 2 e Fig. 3), *Festuca pratensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Phleum pratense*, *Trisetum flavescens*.



Fig. 2 - *Alopecurus pratensis*



Fig. 3 - *Dactylis glomerata*



Fig. 4 - *Trifolium pratense*



Fig. 5 - *Trifolium repens*



Fig. 6 - *Achillea millefolium*



Fig. 7 - *Salvia pratensis*

Le principali caratteristiche delle **leguminose** sono:

- buona produzione anche in estate;
- elevato contenuto proteico;
- perdite sensibili durante la fienagione;
- alto contenuto di calcio;
- alto contenuto in fibra e rendimento nutritivo.

Le leguminose più diffuse nei nostri prati sono: *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens* (Fig. 3 e Fig. 4), *Trifolium alpino*, *Lotus corniculatus*, *Vicia sativa*, *Vicia cracca*, *Medicago lupulina*.

Alle **altre famiglie** appartengono spesso specie di scarso valore foraggiero o infestanti:

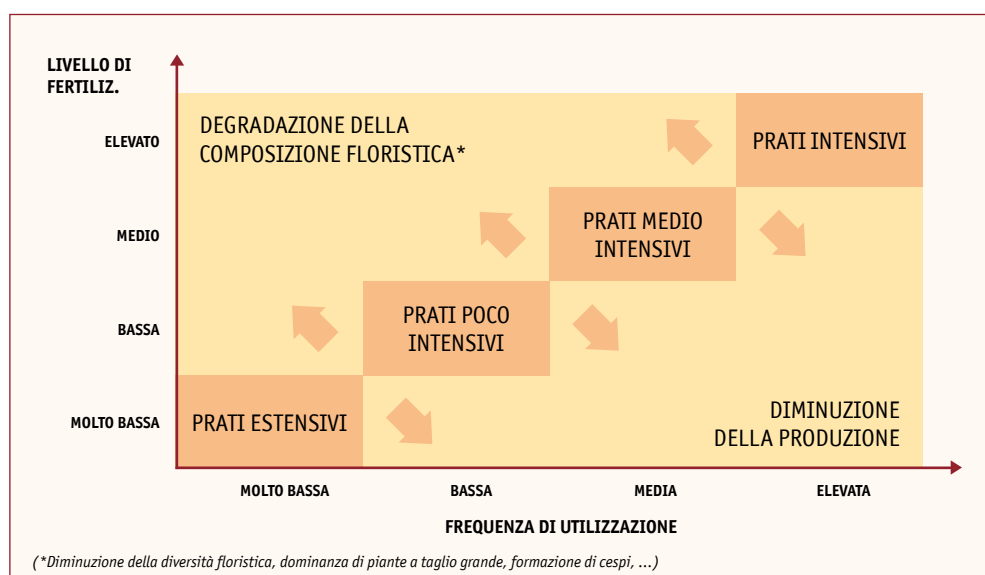
- in percentuale limitata (10-20%) non danno fastidio;
- in percentuale più elevata sono dannose, perchè concorrenti con le buone foraggere per spazio, acqua e sostanze nutritive.

La presenza di queste piante va controllata, perché rendono più grossolano il foraggio o a volte possono essere tossiche per gli animali (*Colchicum autumnale*, *Veratrum album*, *Ranunculus acris*, *Rhinanthus spp.*). Alla categoria delle piante di scarso valore foraggiero fanno parte *Achillea millefolium*, *Taraxacum officinale*, *Salvia pratensis* (Fig. 6 e Fig. 7), *Plantago lanceolata*, *Geranium silvaticum*, *Anthriscus silvestris*, *Heracleum spondylium*, *Galium mollugo*, *Crepis biennis*, *Rumex sp.*, ecc..

La gestione del prato

La corretta gestione del prato deve prevedere un giusto equilibrio tra apporti di sostanze nutritive, frequenza e numero di tagli (Tab. 1).

Tab. 1 - Intensità di utilizzazione



Nelle nostre condizioni si assiste più frequentemente a eccessi negli apporti di elementi nutritivi rispetto alla frequenza delle utilizzazioni e questo può comportare uno squilibrio fra le specie presenti.

Spesso sui prati trentini si notano forti squilibri tra elementi nutritivi somministrati e la gestione della frequenza e del numero di tagli (Fig. 8).

Naturalmente quanto più si concima tanto più si dovrebbe tagliare per mantenere una situazione di equilibrio, ma non è raro soprattutto negli appezzamenti “più comodi”, cioè vicini al centro aziendale vedere situazioni in cui a fronte di forti concimazioni non corrisponde



Fig. 8 - Arrenatereto ad ombrellifere



Fig. 9 - Cotico aperto con cumulo operato da una talpa

una altrettanto forte utilizzazione intensiva del prato. Qui si assiste oltre ad uno spreco di elementi nutritivi, anche ad un vero e proprio degrado del cotico erboso che si presenta con notevoli spazi aperti o con il prevalere delle specie indesiderate o infestanti (Fig. 9). Generalmente i foraggi che si ricavano da questi tipi di prato sono scadenti dal punto di vista della qualità e anche della quantità, inoltre possono essere imbrattati con terra e quindi essere fonte di contaminazione del latte con spore di clostridi, principali responsabili dei gonfiori tardivi dei formaggi a lunga stagionatura.

La concimazione

L'impiego di fertilizzanti per favorire la crescita e lo sviluppo delle diverse foraggere rappresenta la via per ottimizzare la produttività del terreno. Una corretta concimazione delle colture consente infatti di:

- incrementare la produzione di foraggio e mantenerla su livelli soddisfacenti;
- favorire la presenza di buone foraggere nei prati a più componenti;
- mantenere nel tempo una soddisfacente composizione botanica;
- recuperare cotiche degradate, in particolare in ambienti di montagna.

La concimazione inorganica (concimi chimici) deve sempre tener conto di quella organica e non esserne disgiunta. Anche la qualità dei foraggi risente fortemente delle pratiche agronomiche e delle concimazioni attuate: la composizione in minerali dell'erba risente in larga misura delle dotazioni dei terreni oltre che degli apporti provenienti dalla degradazione dei residui colturali e dai concimi organici e inorganici che sono utilizzati. La presenza di quantità elevate di potassio sarebbe da evitare nei foraggi somministrati alle bovine in asciutta; un innalzamento della concentrazione di questo minerale è spesso da ascrivere all'uso di liquami e/o letame in eccessiva quantità nei prati.

Sempre ad un inadeguato impiego di concimi azotati, naturali o di sintesi, possono essere riferite elevate concentrazioni di nitrati e nitriti nei foraggi, potenzialmente pericolose per la salute degli animali.

Le concimazioni devono quindi essere effettuate in maniera oculata e per colmare effettive carenze nei terreni. Inoltre condurre le operazioni in modo da non provocare la contaminazione dei fieni con terra o altri inquinanti.

Utilizzazione dei reflui zootecnici (letame, liquame, colaticcio)

La concimazione corretta con fertilizzanti organici è possibile solo a partire da un sufficiente volume di stoccaggio che consente di non dover distribuire i fertilizzanti in periodi non ottimali.



Fig. 10 - Letame

Per una buona utilizzazione delle diverse tipologie di concimi aziendali (letame, liquame, colaticcio) si deve tener conto delle loro specificità (Fig. 10):

- la quantità di **azoto** facilmente disponibile (cioè l'azoto disponibile nell'anno stesso della distribuzione) è maggiore nel **liquame** che nel **letame**. Il **fosforo** ed il **potassio** sono disponibili completamente nell'anno di distribuzione;
- il **liquame** presenta una composizione equilibrata in azoto-fosforo-potassio (NPK), a volte solo leggermente alta in potassio, contiene molto azoto facilmente e velocemente disponibile, ha un rapido e grande effetto sulla composizione floristica, è adatto a prati che presentano graminacee utilizzabili in modo intensivo e che vengono tagliati frequentemente;
- il **letame** è relativamente ricco di fosforo, contiene molto azoto lentamente disponibile, a breve termine ha un basso influsso su crescita e composizione floristica, ma ha un effetto residuo negli anni, è adatto a prati utilizzati in modo estensivo o poco intensivo;
- il **colaticcio** è povero in fosforo, contiene molto azoto e potassio (composizione non equilibrata), va utilizzato su prati a taglio frequente in maniera molto diluita;
- concimando con **letame e colaticcio** si può causare un impoverimento di K dei prati solo letamati ed un arricchimento dello stesso minerale nei prati fertilizzati con solo colaticcio: per questo è bene effettuare una rotazione letame-colaticcio sullo stesso prato;
- le **perdite di azoto** nel caso del **letame** avvengono principalmente nella concimaia, nel caso del **liquame** perlopiù durante la distribuzione e sotto forma di ammoniaca, che può recare forti danni al cotico. L'utilizzo del liquame può danneggiare il prato soprattutto nel caso di carichi troppo elevati, prati ripidi, prati di montagna e posti in zone ombreggiate o nel caso di liquamazioni eseguite con macchine pesanti su terreni umidi;

- la quantità di fertilizzante è da determinare in base al contenuto in azoto e fosforo;
- la **distribuzione del letame** non dovrebbe superare le 20 tonnellate/ha, di prodotto ben maturo, non in primavera se il primo taglio è precoce, in zone piovose anche dopo il primo taglio se uniformemente distribuito;
- il **liquame ed il colaticcio devono essere distribuiti** in periodo vegetativo, in modo uniforme e diluito (1:1 o 1:2) specialmente in estate, in quantità massime di 20-30 mc/ha per ogni taglio, in presenza di terreno non saturo d'acqua ed in assenza di vento e di eccessiva calura.

La concimazione minerale

Gli attuali indirizzi per il sostegno dell'attività agro-zootecnica, prevedono di privilegiare le modalità di gestione delle superfici prative che garantiscano il minor impatto ambientale, limitando i quantitativi di reflui o di concimi chimici da apportare per unità di superficie. La misura 211 del Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013 prevede infatti che la distribuzione dei reflui zootecnici non superi un carico per ettaro di 2,5 UBA.

Inoltre, la Misura 214 Azione B1.1, Gestione dei prati permanenti del Piano di sviluppo rurale 2007-2013, limita l'uso dei concimi chimici: si prevede infatti che, per il pagamento del "premio sfalcio", gli agricoltori si impegnano all'utilizzo di 0-20-20 unità di azoto-fosforo-potassio per i prati posti sopra i 900 metri di quota, e 40-20-20 per quelli posti a quote inferiori ai 900 metri di altitudine. Se tali limitazioni non vengono rispettate decade l'erogazione dell'aiuto.

L'epoca di sfalcio

Scegliere la giusta epoca di sfalcio risulta particolarmente importante per l'ottenimento di fieni di buona qualità.

Durante il ciclo vegetativo si ha un progressivo aumento della produzione di foraggio in conseguenza allo sviluppo della pianta ma, parallelamente, si verifica uno scadimento qualitativo, dovuto all'aumento dei componenti fibrosi e alla lignificazione dei tessuti. Il fenomeno è particolarmente evidente dopo la fase di piena fioritura, a causa dell'invecchiamento dei tessuti e della perdita di foglie della parte basale della pianta.

Il momento per effettuare lo sfalcio deve essere scelto in modo da massimizzare la resa effettiva, espressa in termini di quantità di sostanze nutritive prodotte per unità di superficie (UFL/ha). Ciò comporta la necessità di effettuare lo sfalcio precocemente, soprattutto il primo taglio, in cui è concentrato il 50-90% della produzione annua dei prati. Tanto più tardi viene effettuato il primo taglio, tanto più importante sarà il suo apporto quantitativo nel nostro fienile a scapito degli sfalci successivi.

In un prato con prevalenza di graminacee il momento ottimale per il primo sfalcio corrisponde allo stadio di inizio spigatura di queste specie. Nella festuca le foglie e gli steli tendono a lignificare e indurire più rapidamente che in altre specie, perciò la rapidità d'intervento è ancora più importante.

Nel caso di un prato con prevalenza di leguminose il momento ottimale per la raccolta corrisponde allo stadio di inizio fioritura, quando la qualità del foraggio è ancora buona e le riserve radicali si sono sufficientemente ricostituite; lo sfalcio anticipato allo stadio di bottoni fiorali, consente di produrre foraggio nel quale le fonti glucidiche sono molto digeribili e la concentrazione di proteine è elevata, ciò consente di meglio soddisfare le esigenze di bovine di elevata produzione senza eccedere con l'impiego di mangimi.

Per quanto riguarda gli sfalci successivi, è opportuno ricordare che l'erba mazzolina, la festuca, ma anche altre graminacee hanno un basso grado di rispigatura; quindi i ricacci sono formati da sole foglie e lo scadimento vegetativo è meno rischioso che in primavera. Con l'avanzare della stagione estiva e l'innalzamento delle temperature, le graminacee non sono in grado di fornire produzioni di rilievo, tranne che per il fleolo (*Phleum pratense*) che generalmente aiuta a stabilizzare la produzione del secondo taglio. Generalmente i tagli successivi al primo si effettuano a 4-6 settimane di distanza (Tab. 2).

Tab. 2 - Frequenza di taglio

Fertilità stazionale	Intensità di utilizzazione	Intensità di fertilizzazione	Qualità del foraggio	Stadio di utilizzazione	Stadio di primo taglio	Tagli successivi ogni	N. di tagli			
							0-500 m s.l.m.	500 - 1000 m s.l.m.	1000 - 1500 m s.l.m.	> 1500 m s.l.m.
Bassa	Estensiva	Bassa	Bassa	Tardivo	Fine spigatura	-	1-2	1	1	1
Limitata	Poco intensiva	Medio - bassa	Medio - bassa	Medio - tardivo	Piena spigatura	8-10 settim.	3	2	1-2	1
Media	Mediam. intensiva	Media	Media	Medio	Inizio spigatura	6-7 settim.	4	3	2	1-2
Elevata	Intensiva	Elevata	Elevata	Medio - precoce	Stadio pascolo-inizio spigatura	5-6 settim.	5-6	4	3	2

La tipologia dei prati permanenti

La **tipologia dei prati permanenti del Trentino** deriva dallo studio dei prati per l'individuazione di tipi omogenei per caratteristiche stazionali, vegetazionali e gestionali. Le aziende che hanno partecipato e reso possibile l'analisi dei prati sono state scelte nelle

diverse categorie dimensionali e di gestione delle varie zone oggetto di studio. All'interno delle aziende venivano individuati almeno 60 prati permanenti diversi per caratteristiche stagionali e intensità di gestione.

Sono stati analizzati quasi 700 prati e su questi si è proceduto al rilievo floristico. Su un numero considerevole si è anche proceduto all'analisi del suolo e della produzione.

I prati studiati erano quelli rientranti nella normale gestione attuale delle aziende zootecniche trentine. Si tratta di prati tagliati almeno una volta l'anno e molto spesso concimati con fertilizzanti organici. A volte essi sono oggetto di pascolamento, ma solo per un periodo limitato della stagione vegetativa, ad esempio in tarda estate o autunno, quando la ridotta ricrescita dell'erba non giustifica più i costi della fienagione.

I **tipi di prato** individuati in Trentino sono **17**. Di seguito si riportano, a titolo esemplificativo, alcune delle caratteristiche di due tipi molto diffusi nel nostro territorio: il Mesobrometo, un prato magro, poco produttivo, ma ricco di specie e l'Arrenatereto, un prato con elevate potenzialità produttive.

Mesobrometo (Fig. 11)

Caratteristiche stagionali

Localizzazione: tutto il Trentino, ma non rilevato sui substrati silicatici della Val di Sole

Quota: 400-1500 m s.l.m..

Pendenza: 10-40%, più frequentemente elevate (30-40%), ma rinvenibile anche in stazioni pianeggianti con suoli drenati.

Esposizione: prevalenti le esposizioni a sud.

Substrati: prevalentemente carbonatici, a volte vulcanici ricchi in nutrienti o metamorfici.



Fig. 11 - Mesobrometo

Suoli: poco profondi, franchi o franco-sabbiosi e da sub-basici ad acidi (a seconda del substrato geologico).

Composizione floristica ed ecologia

Questo tipo rappresenta i prati magri di elevato pregio naturalistico e paesaggistico che si rinvencono in stazioni quasi sempre pendenti e caratterizzate da una composizione molto ricca e varia, costituita soprattutto da specie di bassa e media taglia adatte a suoli poveri di elementi nutritivi e di acqua.

Modalità di gestione

Indicatori gestionali

Livello di concimazione: normalmente 0 kg di N ha⁻¹ anno⁻¹, ma a volte fino a 40 kg.

Numero annuale di tagli: 1 taglio, normalmente tardivo: eccezionalmente 2 tagli o 1 taglio seguito da pascolamento autunnale.

Linee gestionali attuali e possibili evoluzioni

Le stazioni abbastanza difficili (pendenza abbastanza elevata e suoli poco profondi) su cui normalmente questo tipo si insedia limitano l'intensità di gestione, tanto che spesso il suo mantenimento è legato alla presenza dei contributi per lo sfalcio.

L'attuale gestione estensiva consente di mantenere gli elementi di pregio floristico e le vegetazioni di orlo boschivo particolarmente importanti per la conservazione della biodiversità. La funzione di conservazione naturalistica è da ritenere sicuramente prioritaria rispetto a quella produttiva.

Produzione

Indicatori produttivi

Resa: 3-4,7 t di s.s. ha⁻¹ anno⁻¹.

Valore nutritivo del foraggio: 0,86 UFL e 80 g di PDIN per kg di s.s..

Contenuto di elementi minerali nel foraggio: 6,5% della s.s..

Indice di valore foraggero: 4,2.

Caratteristiche della produzione

La resa in foraggio, variabile in funzione soprattutto della quota, è tra le più basse. Il valore foraggero è anche ridotto. Infatti, l'esecuzione di un unico taglio consente di ottenere solo foraggio di primo ricaccio, notoriamente ricco di fibra e povero di proteina. Inoltre, la specie principale, *Bromus erectus*, presenta un elevato rapporto tra fusti e foglie. Il foraggio, che presenta anche un contenuto di elementi minerali abbastanza basso, è dunque più adatto a manze o a vacche in asciutta.



Fig. 12 - Arrenatereto tipico

Arrenatereto tipico (Fig. 12)

Caratteristiche stazionali

Localizzazione: tutto il Trentino.

Quota: 200-1300 m s.l.m..

Pendenza: 5-25%.

Esposizione: variabile.

Substrato: indifferente.

Suoli: da mediamente profondi a profondi, franco-sabbiosi e da subacidi a neutri.

Composizione floristica ed ecologia

La vegetazione dell'arrenatereto tipico è caratterizzata da graminacee di taglia elevata, ma non mancano fioriture policromatiche garantite da *Knautia arvensis*, *Salvia pratensis*, *Tragopogon pratensis orientalis* e *Crepis biennis*. La specie dominante è l'avena altissima, accompagnata dalla *Poa pratensis*, *Trisetum flavescens* e *Dactylis glomerata*.

La diffusione di questo tipo di prato è maggiore nelle valli trentine più meridionali.

Modalità di gestione

Indicatori gestionali

Livello di concimazione: 45-150 kg N ha⁻¹ anno⁻¹.

Numero annuale di tagli: 2(3).

Linee gestionali attuali e possibili evoluzioni

L'attuale gestione è caratterizzata da una concimazione ancora moderata, tale da consentire un buon livello di biodiversità. La frequenza di utilizzazione usuale è pari a due tagli l'anno. Nel sottotipo più concimato di bassa quota (Ar121) può essere effettuato anche il terzo taglio. Un'intensificazione della concimazione, se non accompagnata da un incremento del numero di taglio, rischia di portare alla formazione dei sottotipi ad ombrellifere dell'arrendere pingue con effetti negativi sulla qualità dei foraggi.

È importante sottolineare che la decisione di incrementare i livelli di concimazione dovrebbe sempre considerare anche l'importanza di avere un equilibrio fra gli apporti di nutrienti determinati dalla concimazione stessa e gli asporti della produzione, per evitare elevate perdite d'azoto.

Produzione

Indicatori produttivi

Resa: 3,3-6,8 t di s.s. ha⁻¹ anno⁻¹.

Valore nutritivo del foraggio: 0,87 UFL e 87 g di PDIN per kg di s.s..

Contenuto di elementi minerali nel foraggio: 8,2% della s.s..

Indice di valore foraggero: 5,4.

Caratteristiche della produzione

L'attuale gestione permette una buona produzione in termini quantitativi e qualitativi. Rispetto ai tipi di prato più magri, la qualità media del foraggio incrementa soprattutto in termini di contenuto proteico e di contenuto di elementi minerali. Ciò è dovuto soprattutto all'esecuzione di almeno un taglio dopo il primo, da cui si ottiene foraggio più ricco di foglie e di proteina.

La fienagione

L'esigenza di conservare i foraggi è dovuta alla stagionalità dei raccolti, rendendo in questo modo disponibile la principale fonte alimentare per le lattifere fino al raccolto dell'anno successivo.

La fienagione, consistente nell'essiccazione dell'erba fino ad un'umidità che consente la conservazione, produce un foraggio particolarmente adatto ad animali il cui latte sia trasformato in formaggi a media e lunga stagionatura: il fieno infatti, se ben prodotto e conservato, concorre a determinare il profilo microbiologico del latte e dei prodotti derivanti dalla sua trasformazione.

Nel caso di produzioni tipiche come il "Trentingrana", alcuni difetti riscontrati nel formaggio sono inoltre direttamente correlabili con le caratteristiche microbiologiche dei foraggi, a loro volta legate alle cure colturali riservate al prato e ad alcune modalità ope-

rative seguite durante le diverse operazioni di essiccazione e raccolta del fieno. I principali fattori che determinano la quantità e la qualità del fieno prodotto sono rappresentati, oltre che dall'epoca di sfalcio, anche dalle perdite, in parte inevitabili, che si verificano durante il processo di essiccazione.

Perdite durante la fienagione

Un primo aspetto è rappresentato dalle **perdite legate all'andamento meteorologico**, che possono essere limitate attraverso una frequente consultazione degli strumenti previsionali: questi modelli, nel breve termine (2-3 giorni), hanno raggiunto ormai una buona affidabilità. Le perdite di **lisciviazione**, determinate dall'azione dell'acqua piovana, possono raggiungere il 4-8%.

Le **perdite respiratorie** sono legate all'ossidazione degli zuccheri (respirazione) all'interno delle cellule delle piante foraggere e si riducono man mano che l'umidità, da valori iniziali dell'80%, scende al di sotto del 50%. Vengono contenute attraverso il condizionamento dei foraggi e/o con l'esecuzione di più operazioni di spandimento-rivoltamento (Tab. 3).

Tab. 3 - Perdite di sostanza secca nella fienagione tradizionale

Fase del processo	% s.s.
Lisciviazione	4 - 8
Respirazione	1 - 5
Perdite meccaniche	5 - 8
Fermentazione	10 - 20
Perdite medie totali	15 - 30

I diversi interventi sul foraggio durante il processo di essiccazione, si accompagnano a **perdite meccaniche**, dovute soprattutto al distacco di frammenti vegetali. L'entità di tali perdite si intensifica con il procedere dell'essiccazione, per cui va progressivamente ridotta la velocità degli organi lavoranti. In condizioni normali, sul foraggio con un contenuto di umidità inferiore al 40%, l'unico intervento dovrebbe essere quello di messa in andana per la successiva raccolta.

Infine, sul fieno possono ancora verificarsi **perdite di fermentazione**, dovute ad alterazioni che avvengono all'interno della catasta e la cui intensità è direttamente proporzionale al contenuto di umidità. Quando quest'ultimo valore supera il limite ottimale posto intorno al 20%, le fermentazioni assumono progressivamente maggior intensità, con emissione di vapore ed incremento di temperatura del foraggio.

Lo sfalcio

Le macchine impiegate in questa operazione vengono classificate in base al movimento ed al tipo di organi di taglio; sono così distinte in macchine con lama a moto alternativo



Fig. 13 - Barra falciante

(es. motofalciatrici) e macchine a lama rotativa (falciatrici a tamburi o a dischi). In termini generali, la soluzione con lama a moto alternativo preserva maggiormente la qualità del foraggio, mentre le barre a moto rotativo consentono una produttività decisamente superiore. Particolare attenzione va prestata all'altezza di taglio, che non dovrebbe scendere sotto i 5-6 cm, per ridurre in tal modo la contaminazione con terra del fieno e favorire l'essiccazione, permettendo la circolazione dell'aria al di sotto dell'andana tra gli steli recisi. Le **motofalciatrici**, tuttora impiegate nelle aree declivi o molto declivi, nello sfalcio dei bordi e di piccoli appezzamenti, sono molto evolute rispetto alle macchine che nei primi anni '60 fecero la loro comparsa sui prati trentini. Queste macchine, per la loro architettura e per le svariate possibilità di gommatura, fino al montaggio di ruote a gabbia, possono tranquillamente operare su superfici molto declivi, potendo variare in continuo la velocità di avanzamento indipendentemente dalla velocità di rotazione del motore, a cui è legato il moto alternativo della lama.

In Italia ed in parte anche nella nostra provincia, hanno trovato diffusione le **barre falcianti** a lama e dentilama oscillanti, con caratteristiche simili alle barre a doppia lama oscillante riguardo alla qualità del taglio, ma meno delicate rispetto alla presenza di terra (es. cumuli delle talpe) o ad eventuali ostacoli (sassi affioranti, cippi di confine). Montate in posizione frontale o portate posteriormente su trattrici adatte ad operare in pendenza, coniugano produttività soddisfacente con una buona qualità del lavoro (Fig. 13).

Le **falciatrici rotative** proposte sul mercato e maggiormente vendute presentano quali organi di taglio dischi muniti di lamini. Queste macchine consentono un'elevata produttività del lavoro (ettari falciati per ora di lavoro) ed un'accettabile qualità del foraggio purché venga eseguita una regolare manutenzione ed affilatura dei lamini. Si tratta di macchine



Fig. 14 - Falciatrice rotativa



Fig. 15 - Particolare di condizionatore a flagelli

portate che possono operare su terreni a profilo sufficientemente regolare, con i limiti di pendenza propri dell'operatrice a cui è collegata l'attrezzatura (Fig. 14).

Il condizionamento

L'operazione di condizionamento del foraggio consiste nello schiacciamento dei fusti e/o abrasione superficiale degli organi vegetali per cercare di uniformare la velocità di essiccazione dei culmi e delle foglie. È una tecnica che si inserisce positivamente in cantieri di raccolta che prevedano una limitata permanenza in campo, come l'**essiccazione in due tempi**. Viene normalmente effettuata accoppiando un apparato condizionatore ad una barra rotativa a dischi: questa, infatti, consente una larghezza degli organi di condizionamento prossima a quella degli organi di taglio, migliorando l'efficacia dell'operazione rispetto ad es. alle falciacondizionatrici a tamburi.

Operando su prati stabili in cui predominano le graminacee, vengono impiegati condizionatori a flagelli, realizzati con forme e materiali svariati, mentre vanno riservati alle coltivazioni di leguminose, medica in particolare, i condizionatori a rulli. I modelli più recenti sono dotati di un carter all'uscita del foraggio, sul quale sono fissati una serie di deflettori orientabili che hanno la funzione di depositare sul campo un'andana uniforme e soffice, rendendo spesso superfluo il primo spandimento successivo allo sfalcio (Fig. 15).

Lo spandimento-rivoltamento

Lo spandimento costituisce l'operazione che dovrebbe seguire in rapida e tempestiva successione lo sfalcio, sfruttando al meglio la radiazione solare ed il potenziale di evaporazione dell'aria. All'interno dell'andana, soprattutto quando la produzione è elevata, l'aria, a



Fig. 16 - Spandivoltafieno

cui il foraggio cede la sua umidità fino a raggiungere condizioni di equilibrio prossime alla saturazione, va ricambiata con interventi di spandimento/rivoltamento. Del resto, fintanto che il contenuto in acqua, inizialmente intorno a 80%, non scende sotto valori del 50%, l'entità delle perdite meccaniche è abbastanza contenuta.

Questa operazione viene normalmente eseguita impiegando spandivoltafieno a trottole (a 2, 4 o 6 girelli), che negli ultimi venti anni hanno subito profonde innovazioni in termini di efficienza (Fig. 16).

L'andanatura

La messa in andana rappresenta un'operazione molto delicata per il ridotto contenuto di umidità del foraggio, e va quindi eseguita con attrezzature efficienti e con velocità adeguate per contenere le perdite di prodotto (quantitative e qualitative). Per questa operazione vengono impiegati i giroranghinatori, che nei nostri ambienti sono dotati di un unico rotore, che associa capacità di lavoro (larghezza di 3,0-4,5 m) e delicatezza nel trattamento del foraggio. Solamente nelle zone particolarmente declivi per svolgere questa operazione può essere ancora proposto l'utilizzo di ranghinatori a cinghie con pettini, poiché meno soggetti alla deriva verso valle ed impiegabili anche, con opportune regolazioni, nella fase di spandimento (Fig. 17).

La raccolta

Il foraggio posto in andana, a seconda del sistema di fienagione, può essere raccolto in masse compresse oppure allo stato sfuso: nel primo caso mediante l'uso della rotoimbaltatrice, nel secondo impiegando un **carro autocaricante**.



Fig. 17 - Andanatore a trottola

Quest'ultima è la soluzione più seguita per la fienagione in due tempi per cui, dopo un parziale appassimento in campo, viene effettuata la raccolta e completata l'essiccazione in fienile mediante ventilazione, spesso utilizzando aria riscaldata in un collettore solare semplificato. Il carro autocaricante mantiene un'impostazione tradizionale, migliorata con l'adozione dei comandi elettroidraulici e velocizzando la fase di scarico. Il montaggio di un adeguato numero di coltelli per il taglio del foraggio favorisce la distribuzione sulla catasta e ne aumenta la densità (Fig. 18).



Fig. 18 - Autocaricante

Per l'impiego in aree declivi il cassone autocaricante può essere montato sul telaio di un transporter, ottenendo un'operatrice agile e compatta in grado di raccogliere il foraggio su pendenze più elevate rispetto alla combinazione trattrice con carro autocaricante. Sullo stesso telaio possono essere montate diverse operatrici per aumentare l'impiego dell'unità motrice in diverse operazioni agricole ed extragricole (Fig. 19).

La **rotoimballatrice** si è molto diffusa anche nei nostri ambienti, grazie soprattutto alla sua elevata produttività (ha/h), anche se la qualità del prodotto al termine della fase di conservazione non sempre risulta soddisfacente. Infatti, per garantire una perfetta conservazione, l'umidità del foraggio in andana dovrebbe aggirarsi su valori del 16-18%, comunque inferiore al 20%: con la rotoimballatrice, in particolare operando in primavera, su prati molto produttivi, con condizioni meteorologiche poco favorevoli o con limitato irraggiamento solare risulta difficile raggiungere tale obiettivo, anche riducendo il grado di compressione.

La tipologia di rotoimballatrice più diffusa è quella a camera fissa, con pick-up largo (2-2,2 m) e legatore a doppio spago o rete; le macchine più moderne si sono evolute verso la camera variabile, potendo in alcuni casi modificare le caratteristiche geometriche della balla, ottenendo una densità uniforme o variando a piacere la densità della massa, con un nucleo centrale meno denso e la parte esterna più compressa. Inoltre, superato un diametro minimo di 0,5-0,6 m, è possibile effettuare la legatura di una massa correttamente formata in qualsiasi momento, prima di raggiungere la massima dimensione consentita dal modello impiegato. L'ampia regolazione del grado di compressione delle rotoballe risulta molto importante operando in condizioni climatiche non ottimali o nel caso l'essiccazione venga completata su impianti di ventilazione (Fig. 20).



Fig. 19 - Autocaricante su transporter



Fig. 20 - Rotoimballatrice

Il problema dei clostridi: accorgimenti operativi nelle fasi di raccolta

Nel corso degli ultimi anni, le analisi eseguite sul latte nell'ambito del sistema di pagamento in base alla sua qualità, hanno evidenziato un aumento considerevole del contenuto in spore di clostridi, mentre sul formaggio a lunga stagionatura nel corso della stessa si sono verificati, quale effetto conseguente, difetti di gonfiore tardivo e consistente deprezzamento del prodotto.

I clostridi rappresentano un ceppo batterico la cui presenza è legata alla contaminazione con terra del foraggio; è inoltre ormai provato che il numero di spore clostridiche cresce con l'intensificarsi del carico zootecnico, per la necessità di una più abbondante distribuzione di deiezioni sulle stesse superfici prative.

Durante il transito ruminale ed intestinale, le spore possono riprodursi aumentando la loro concentrazione nelle feci, determinando un elevato inquinamento dell'ambiente di stalla, che unito ad una pulizia della mammella non particolarmente accurata, può determinare una significativa presenza nel latte.

Esistono alcuni accorgimenti per **limitare la contaminazione di terra nel foraggio**. Innanzitutto va mantenuto un **cotico chiuso** e compatto, evitandone i danneggiamenti mediante il ricorso alle gomme gemellate o a pneumatici a bassa pressione (Fig. 21).

Nel caso di diradamenti è utile rinfoltire il prato mediante operazioni di trasemina eseguite con apposite macchine o "sovrasemine" associate alla erpicatura-strigliatura primaverile. Lo **sfalcio va eseguito a 5-8 cm da terra**: in questo modo non vengono danneggiati i centri vegetativi posti, nelle graminacee, a livello del terreno ed inoltre i culmi mantengono sollevato il foraggio dal terreno favorendo l'essiccazione.



Fig. 21 - Danni da pneumatici

Nella **scelta della falciatrice** vanno preferite macchine che consentano una regolazione fine dell'altezza di taglio e dotate di dispositivi che provvedono ad alleggerire il peso scaricato sul terreno, trasferendolo sulla trattrice, in maniera tale che l'operatrice possa seguire in modo preciso l'andamento superficiale del prato.

Nell'esecuzione delle **successive operazioni di fienagione**, quali spandimento-rivoltamento ed andatura, i denti elastici debbono sfiorare il suolo senza intaccarlo, favoriti in questo dalla presenza di un adeguato spessore di steli recisi. Anche la presenza del ruotino tastatore favorisce la capacità della macchina di adattarsi al profilo del terreno.

Negli **spandivoltafieno**, almeno in quelli di più recente costruzione, è possibile intervenire per modificare l'inclinazione del piano del rotore rispetto alla superficie del prato, intervenendo sull'asse che collega la ruota di sostegno a ciascun girello. Mentre nel primo spandimento conviene mantenere un'inclinazione limitata per aumentare l'area di contatto tra i denti ed il foraggio, migliorando l'azione di rastrellatura, nei rivoltamenti successivi è utile aumentare l'inclinazione per accrescere la superficie su cui il fieno viene distribuito.

L'essiccazione in due tempi

Mediante questa tecnica il foraggio, dopo un parziale appassimento in campo, fino ad un contenuto di umidità del 40-50%, viene raccolto e portato in fienile dove, per mezzo di un ventilatore che insuffla aria nella catasta, viene completata l'essiccazione.

Il processo viene abbreviato riscaldando l'aria di ventilazione; allo scopo, accanto ai tradizionali generatori di calore alimentati a combustibili fossili, si sono diffusi gli impianti dotati di un apposito collettore solare integrato nella copertura, che consente con un limitato costo di realizzazione, di aumentare l'efficienza di essiccazione.

La fienagione in due tempi è una soluzione che, integrando i sistemi che prevedono una limitata permanenza in campo del foraggio, quali il condizionamento dei foraggi, l'impiego di falciatrici con apparato di distribuzione dell'andana e/o appropriati interventi di spandimento-rivoltamento, comporta minori perdite.

Tab. 4 - Perdite di sostanza secca e di valore nutritivo a seconda del sistema di produzione del fieno

Sistema di produzione del fieno	Perdite	
	di sostanza secca	di valore nutritivo
Fienagione in campo	15 - 30	15 - 25
Fienagione in 2 tempi in fienile	10 - 20	5 - 15
Fienagione in 2 tempi con rotoballe	12 - 25	10 - 20
Disidratazione	4 - 10	2 - 6

Rispetto alla fienagione in campo, a fronte di una riduzione delle perdite quali-quantitative e di una contrazione dei tempi di lavoro, implica un maggior investimento iniziale e dei costi di esercizio per l'energia elettrica e l'eventuale combustibile. La fienagione in due tempi va in ogni caso adottata nel contesto di una razionalizzazione dell'intera filiera prato-fieno, a partire da uno sfalcio precoce e utilizzando un'adeguata attrezzatura per le diverse operazioni.

Prodotti conservanti e/o essiccazione delle rotoballe

Quando le condizioni di umidità del foraggio non raggiungono valori tali da garantire una corretta conservazione, può essere utile il ricorso a sostanze conservanti, in genere acido propionico e propionati, impiegate a dose crescente (dallo 0,5 all'1,5%) all'aumentare dell'umidità residua. La distribuzione avviene mediante ugelli, alimentati da una pompa elettrica, che spruzzano il prodotto in forma liquida direttamente sull'andana.

L'uso di questi prodotti incide in maniera considerevole sul costo di produzione del fieno, incrementandolo da 1 fino a 4 euro per quintale, a seconda della dose e del prodotto. Dopo l'impiego le attrezzature vanno accuratamente lavate per limitare l'effetto corrosivo proprio di queste sostanze.

Per le aziende già dotate di impianto di essiccazione per fieno sfuso, con riscaldamento dell'aria mediante tecnologie solari semplificate, potrebbe risultare più conveniente allestire una platea per l'essiccazione delle rotoballe (Fig. 22), impiegando il ventilatore già installato.



Fig. 22 - Platea per l'essiccazione delle rotoballe

L'ALIMENTAZIONE DELLA VACCA CHE PRODUCE LATTE DA "TRENTINGRANA"

I numerosi fattori che concorrono alla produzione dell'azienda zootecnica, vedono nell'alimentazione la principale voce di costo ed uno degli elementi spesso in grado di limitare la manifestazione del potenziale genetico degli animali.

La qualità del latte, la sua resa casearia, oltre che le caratteristiche organolettiche del formaggio, sono sensibilmente influenzate dall'alimentazione nei suoi diversi aspetti: tipo di alimenti e loro qualità, rispondenza del razionamento alle esigenze degli animali, modalità di distribuzione della razione.



Obiettivi del razionamento

L'alimentazione della vacca da latte risponde a degli obiettivi:

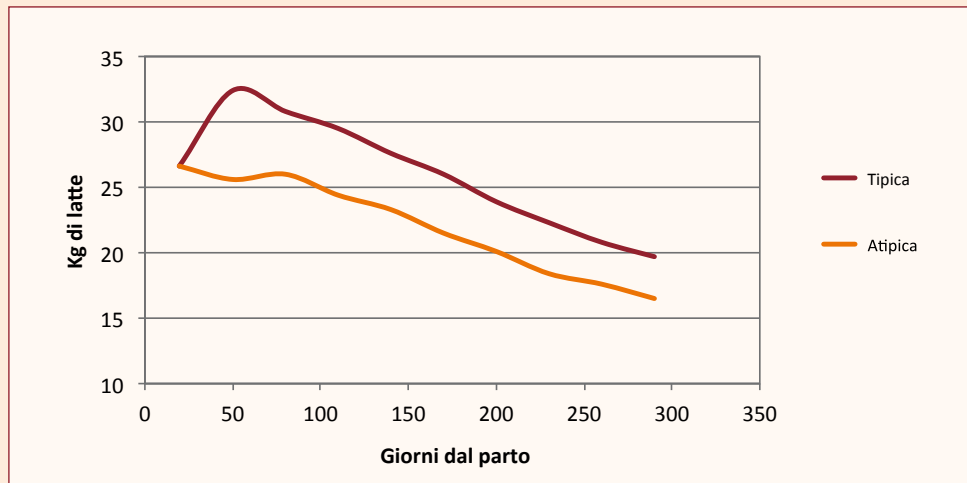
1. Far fronte ai fabbisogni nutritivi dell'animale

Nel ciclo produttivo di una bovina da latte possiamo distinguere 4 fasi, alle quali corrispondono esigenze nutrizionali diverse:

- i primi 100 giorni di lattazione;

Curve di lattazione

Negli allevamenti montani, è più frequente riscontrare delle curve di lattazione con un andamento atipico, che rivelano anche graficamente la difficoltà di fornire l'energia necessaria a sostenere importanti produzioni.



- la piena lattazione;
- il periodo di asciutta;
- la fase di transizione dall'asciutta alla lattazione.

Una corretta gestione di queste fasi tiene conto sia della produzione di latte, sia dell'adeguamento del rumine ai cambi di dieta, sia delle interazioni sociali esistenti tra le bovine della mandria.

Nelle aziende di montagna, con fieni di non grande qualità, è abbastanza frequente un'importante carenza energetica nei primi mesi di lattazione.

Livelli produttivi elevati implicano maggiore difficoltà nel riuscire a soddisfare le esigenze nutritive rispettando la fisiologia del rumine e la tipicità dei prodotti caseari.

2. Prevenire le malattie del metabolismo come l'acidosi e la chetosi, nelle forme acute e subcliniche.

La necessità di fornire una adeguata concentrazione energetica all'inizio della lattazione, anche per evitare un eccessivo dimagrimento responsabile della chetosi, impone in questa fase il più basso rapporto tra foraggi e concentrati. La sostenibilità di un rapporto prossimo al 50/50 è anche funzione delle modalità di distribuzione degli stessi alimenti concentrati.

Il Regolamento consente a questo proposito l'uso di quantità limitate di sostanze neoglucogenetiche (glicole propilenico, glicerolo, sorbitolo, propionati, destrine, zuccheri).

3. Preservare le difese immunitarie e la fertilità della mandria, due strade attraverso le quali massimizziamo l'efficienza economica dell'impresa zootecnica.

4. Valorizzare le risorse foraggere aziendali

L'alimentazione dei bovini allevati è basata sull'utilizzo prevalente delle produzioni foraggere locali (Fig. 1). In questo modo è valorizzata la tipicità delle produzioni, grazie al trasferimento nel latte di aromi ed odori, oltre che di una particolare microflora. Utilizzare in maniera razionale le superfici aziendali consente anche di chiudere un cerchio all'interno del quale l'allevamento sta in un corretto equilibrio con il territorio, requisito necessario per avere una prospettiva di lungo periodo.

Nutrire un animale ruminante significa innanzitutto alimentare il primo dei prestomaci, il rumine, che richiede un prevalente apporto di foraggi per funzionare bene e sintetizzare i nutrienti necessari alla produzione di latte.

Considerate le notevoli esigenze nutritive degli animali ad elevata produzione e la capacità comunque limitata del loro apparato digerente, diventa necessario applicare tutte le tecniche agronomiche e di essiccazione per produrre foraggi di ottima qualità.

È frequente la discordanza tra il progresso genetico di buona parte degli allevamenti, e la relativa costanza della qualità dei foraggi prodotti nelle stesse aziende.



Fig. 1 - Fienagione tradizionale

Ruolo dei foraggi locali nella produzione di formaggi tipici

FORAGGI LOCALI DI QUALITÀ



MASSIMA INGESTIONE



BUON FUNZIONAMENTO DEL RUMINE



– LATTE DI QUALITÀ
– ANIMALI SANI
– FORMAGGI "TIPICI"



Fig. 2 - Autoalimentatore per posta fissa

5. Contenere i costi di produzione che nel caso della produzione di latte sono rappresentati per circa il 50% dalle spese relative alla nutrizione degli animali.

6. Produrre un latte qualitativamente adeguato alla trasformazione: le quantità degli alimenti, il rapporto tra gli stessi ed il modo in cui sono somministrati influiscono, se consideriamo due dei parametri più appariscenti, sui contenuti di **grasso e proteina** del latte. Anche la qualità di questi due componenti è condizionata dal tipo di razione: da un lato la proteina nella sua **componente caseinica** beneficia di una corretta condizione ruminale; dall'altro il **profilo acido del grasso** è influenza-

to dall'eventuale apporto di lipidi tramite la dieta. Quest'ultima caratteristica va tenuta in considerazione per rispettare il normale equilibrio tra gli acidi componenti la frazione grassa del latte: proprio per questo il Regolamento norma il contenuto in grassi e oli della razione. Da ricordare che gli alimenti ad elevato contenuto in grassi, come i semi oleosi in genere, richiedono particolare attenzione nello stoccaggio e conservazione, perché sono facilmente soggetti a fenomeni di irrancidimento.

I foraggi

Nella realtà trentina gli alimenti di origine aziendale sono essenzialmente **foraggi**.

La produzione di latte destinato alla trasformazione in formaggi a lunga stagionatura esclude l'impiego di insilati di qualunque tipo, perché veicolerebbero nell'ambiente di stalla quantità incompatibili di microrganismi anticaseari ed in particolare di clostridi, dei quali possono essere particolarmente ricchi. Per questo motivo è vietata anche la semplice presenza in azienda di alimenti insilati, anche se destinati ad altre categorie di animali.

Data per scontata la necessità che i foraggi utilizzati non risultino in alcun modo alterati e che rispettino le specifiche norme previste dal Regolamento, ai fini del razionamento devono essere considerate la loro fibrosità e la loro fragilità, caratteristiche che influiscono in modo determinante sulla masticazione e sulla ruminazione (Tab. 1).

Queste specifiche fisiche variano tra specie diverse, diminuiscono all'aumentare del taglio, sono più elevate nelle graminacee rispetto alle leguminose e nei foraggi essiccati rispetto ai disidratati ad alte temperature.

Tab. 1 - Effetto fisico dei foraggi (Mertens unpubbl.; Campling and Freer; Santini *et al.*; Sudweeks *et al.*; modificato)

FORAGGIO	NDF (% sulla sost. secca)	Attività masticatoria
Totale (min/kg alimento)	15 - 30	15 - 25
Fieno di medica lungo	54	65
Fieno di medica trinciato a 3,8 cm	54	53
Fieno di graminacee lungo	72	97
Fieno di graminacee trinciato a 3,8 cm	72	76
Paglia di avena lunga	84	151
Paglia di avena macinata	75	75
Fieno di loiessa lungo	65	81
Fieno di loiessa macinato a 0,1 cm	64	17
Fieno di medica 2,5 cm	55	47
Fieno di medica 0,5 cm	45	27
Silomais trinciato a 1,27 cm	62	20
Silomais trinciato a 0,63 cm	60	13

Le caratteristiche dei foraggi relativamente a questi aspetti comportano una attenta valutazione della loro inclusione nella razione, nonché la corretta sequenza di caricamento nel carro miscelatore e la adozione di adeguati tempi di trinciatura.

Recenti metodi di analisi consentono di valutare in maniera precisa la digeribilità della componente fibrosa, elemento che determina il valore energetico di un fieno e in gran parte anche la sua appetibilità.

I concentrati

Gli alimenti acquistati sono generalmente alimenti concentrati: **mangimi** semplici o composti. Le tipologie consentite e le rispettive quantità utilizzabili sono indicate in modo dettagliato dal Regolamento di produzione.

Con la finalità di avere un maggior controllo sui mangimi utilizzati, il Concast ha istituito un Registro delle ditte mangimistiche autorizzate.

L'ampia disponibilità di prodotti sul mercato consente di completare l'apporto energetico e proteico fornito dai foraggi, con riferimento anche al bilanciamento delle diverse frazioni, sia dei carboidrati (zuccheri, amido, fibre solubili), sia delle proteine (solubili, degradabili, by-pass).

I trattamenti meccanici e termici cui vengono sottoposti i diversi mangimi, oltre che la naturale variabilità tra le specie, permettono di diversificare in maniera corretta gli apporti nutritivi pur rimanendo nei limiti delle "Materie prime ammesse e limiti d'impiego" del Regolamento.

Normalmente le materie prime destinate all'alimentazione degli animali, in particolare i semi, sono sottoposte a delle lavorazioni.

La più comune è la **macinazione**, che viene effettuata sia per facilitare la gestione dell'alimento nelle successive miscele e pellettature, sia per migliorare la sua utilizzazione nel processo digestivo.

La farina ottenuta dalla macinazione può, a seconda delle griglie utilizzate nel mulino, avere una diversa dimensione delle particelle, ed una diversa variabilità tra le stesse. Questo modifica la velocità di fermentazione nel rumine (anche se non necessariamente modifica la quantità degradata nello stesso). L'uso di farine più fini o più grosse è funzione del tipo di dieta in cui vengono inserite e può aiutare a modulare le dinamiche ruminali.

In alcuni casi la **schiacciatura o laminatura o rullatura a freddo** può essere una alternativa alla macinazione: nel caso di cereali come orzo, frumento e avena, non cambia significativamente la fermentescibilità e può migliorare la praticità d'uso.

L'azione meccanica della macinazione, schiacciatura e pressione può essere abbinata ad un trattamento termico effettuato con l'uso del vapore aggiunto e della compressione dell'alimento medesimo.

I mangimi

Gli alimenti concentrati possono essere forniti all'allevatore in forma sfarinata o pellettata; i primi corrispondono spesso alle materie prime, o mangimi semplici, e sono da preferire se impiegati nel carro miscelatore; la forma pellettata coincide spesso con i mangimi composti da più ingredienti e trova un più facile impiego nell'alimentazione tradizionale o nei distributori automatici.





Fig. 3 - Autoalimentatore per stabulazione libera

I processi di **fioccatatura, espansione ed estrusione** prevedono una trasformazione, sia fisica, sia chimica, dell'alimento di partenza (macinato o a seme intero). Il calore, associato all'umidità, aumenta in particolare la fermentescibilità dell'amido, migliorandone la digeribilità complessiva e riduce la degradabilità ruminale delle proteine. Si ha inoltre un effetto sanitizzante per l'abbattimento della carica microbica di partenza e, per alcune specie vegetali, una inattivazione dei fattori antinutrizionali.

Le modalità di distribuzione

Sulla composizione della dieta riservata alle vacche da latte vengono spesso caricate delle responsabilità eccessive. Allo stesso modo si ripongono esagerate speranze nell'uso di integratori di vario tipo. Una maggior attenzione andrebbe posta invece sulla sanità degli alimenti impiegati, e sul modo in cui questi vengono distribuiti.

Queste due variabili, ancor più delle quantità e del tipo di alimento, possono spiegare l'efficacia di una razione e la variabilità esistente tra aziende.

Nella realtà trentina è possibile ricondurre la somministrazione della razione agli animali (in stalla) ad alcuni sistemi presenti sia in stabulazione libera, sia in quella fissa:

- alimentazione **tradizionale**, con la distribuzione separata di foraggi e concentrati direttamente in mangiatoia;
- alimentazione **con autoalimentatori**, che provvedono alla distribuzione frazionata dei concentrati; sono individuali nelle stalle fisse (Fig. 2), servono dai 20 ai 30 animali in quelle libere (Fig. 3); possono caricare uno o più tipi di mangimi;

- alimentazione “**unifeed**”, con la miscelazione ed eventuale trinciatura di tutti gli alimenti in appositi carri trinciamiscelatori;
- **pascolo**, aziendale o in alpeggio, integrato in misura variabile con mangimi e/o foraggi.

I sistemi che prevedono la **distribuzione separata di fieno e mangime** costringono ad un inevitabile controllo dei foraggi utilizzati e comunque consentono all’animale la possibilità di scelta. Impiegando alimenti secchi, inoltre, non sussiste nelle stagioni calde il problema di eventuali fermentazioni della razione che, per un principio di precauzione, sono prevenute dalle norme per l’utilizzo del piatto unico (unifeed).

L’impiego dei foraggi verdi e la posizione degli abbeveratoi, per gli stessi motivi, è normata dal Regolamento anche per le stalle ad alimentazione tradizionale.

Per contro, la distribuzione separata delle due categorie di alimenti comporta degli svantaggi:

- sulla fisiologia del ruminante: quando il mangime è distribuito in pochi pasti al giorno, genera dei picchi nella produzione di acidi grassi volatili che alterano, aumentandola, la corretta acidità dell’ambiente ruminale.

Soprattutto a fronte di importanti quantità di mangime, questo problema è limitato dall’aumento della frequenza di distribuzione, in modo tale da non somministrare più di 1,5-2,0 chilogrammi di mangime alla volta. Se questo non è possibile, potrebbe essere utile considerare l’utilizzo di mangimi contenenti una maggior percentuale di ingredienti fibrosi;

- gli animali ingeriscono meno chili di alimento rispetto ad una fornitura miscelata di mangimi e foraggi: questo costringerebbe ad aumentare le concentrazioni di energia e protei-



Fig. 4 - Miscela unifeed

- na della dieta, oppure a rinunciare ad una parte del potenziale produttivo delle lattifere;
- la competizione in mangiatoia, nel caso di distribuzione separata degli alimenti è maggiore, e si estende anche all'utilizzo dell'autoalimentatore nella stabulazione libera.

Dal punto di vista pratico, anche con queste tecniche, è fondamentale che in mangiatoia sia sempre presente un'abbondante quantità di foraggio, rinnovato frequentemente, per stimolare l'accesso alla greppia, evitare intervalli vuoti e limitare i danni della competizione gerarchica. Non è nemmeno da sottovalutare la distribuzione sequenziale degli alimenti, che consente di creare nel rumine un substrato fibroso fornendo prima il fieno e poi gli altri alimenti.

L'unifeed o piatto unico

La tecnica dell'unifeed permette di ovviare agli inconvenienti sopra descritti che si determinano con la somministrazione separata di foraggi e mangimi. Con il piatto unico o unifeed, infatti, i diversi alimenti vengono opportunamente mescolati in modo tale da costringere l'animale ad ingerire una miscela con caratteristiche nutrizionali costanti (Fig. 4).

Il fieno ed i concentrati vengono introdotti nel carro miscelatore dove subiscono un'accurata trinciatura e miscelazione. L'aggiunta di acqua, in quantità più o meno ridotte favorisce l'ottenimento di una miscelata omogenea, non polverulenta, e difficilmente demiscelabile, grazie all'adesione al fieno delle particelle farinose dei concentrati. Per mezzo dello stesso carro miscelatore (verticale od orizzontale) si provvede poi alla distribuzione dell'unifeed in mangiatoia.

Aspetti positivi e negativi del piatto unico

La tecnica di distribuzione "unifeed" è stata introdotta nell'alimentazione dei ruminanti, perché offre **una serie di vantaggi**, sia nutrizionali, sia gestionali.

Dal punto di vista nutritivo si possono così riassumere:

- "confezionamento" di una razione alimentare molto vicina ai reali fabbisogni degli animali;
- ingestione di un alimento con caratteristiche costanti nell'arco della giornata e conseguente mantenimento di un ambiente ruminale ottimale;
- incremento dell'ingestione determinato, sia dal miglior funzionamento del rumine, sia dalla migliore appetibilità della razione miscelata;
- aumento conseguente delle produzioni e miglioramento della qualità del latte (proteine in particolare);
- minore comparsa di "dismetabolie" e delle relative conseguenze sanitarie (mastiti, zoppie, ecc.);



Fig. 5 - Fieno alterato

- migliore benessere degli animali determinato dalla minore competizione nell'accesso agli alimenti.

Dal punto di vista gestionale, inoltre, il carro miscelatore, può consentire la “meccanizzazione” della distribuzione, riducendo la gravosità del lavoro dell'allevatore.

Per contro, l'adozione dell'unifeed comporta una serie di **rischi e di svantaggi** che vanno conosciuti e opportunamente valutati:

- l'utilizzazione del piatto unico deve essere effettuata con grande responsabilità da parte dell'allevatore in quanto si presta a volontarie o involontarie utilizzazioni di alimenti non consentiti dal Regolamento o non adatti agli animali;
- l'impossibilità di scegliere da parte dell'animale non gli consente di rifiutare eventuali alimenti alterati, ammuffiti o comunque non graditi (Fig. 5);
- l'aggiunta di acqua, se favorisce il confezionamento di una miscelata omogenea, facilita anche la possibilità che si inneschino fermentazioni e conseguenti inconvenienti sia sanitari, sia sulla qualità del latte;
- tali fermentazioni sono possibili soprattutto se nelle diverse fasi di preparazione la miscelata viene inquinata da polvere o terra provenienti dai foraggi, dai piazzali, ecc.;
- l'acquisto di un carro miscelatore comporta un costo rilevante per l'azienda zootecnica che va accuratamente ponderato in relazione ai vantaggi, ma anche agli impegni che l'allevatore deve assumersi nella sua utilizzazione.

Preparazione del piatto unico

Il piatto unico va preparato rispettando rigorosamente le norme previste dal Regolamento di produzione del latte. Tali norme, nella sostanza, sono tutte indirizzate a prevenire:

- l'utilizzazione di alimenti impropri o alterati;
- la possibilità di contaminazione ambientale, da parte di microrganismi potenzialmente dannosi per la caseificazione.

Per quanto riguarda il primo aspetto, l'allevatore dovrà rispettare rigorosamente quanto previsto dal Regolamento relativamente agli alimenti consentiti ed alla loro quantità.

Il piatto unico deve essere allestito nell'azienda che lo utilizza e non è ammessa la sua preparazione per più giorni: ne consegue, anche se implicitamente, che è in tutti i modi vietato l'uso dei cosiddetti "misceloni".

L'allevatore, prima di caricare il foraggio all'interno del carro miscelatore dovrà prestare molta attenzione all'eventuale presenza di parti ammuffite o alterate: tale controllo risulta particolarmente importante nel caso del fieno confezionato in rotoballe che, una volta liberate dalle reti e dagli spaghi, vanno aperte ed ispezionate prima dell'introduzione nel carro (Fig. 6).

Per quanto riguarda la contaminazione con microrganismi anticaseari, il rischio più importante è quello relativo ai **clostridi** che, come noto, arrivano in stalla dal terreno e possono quindi essere presenti sia in foraggi raccolti in cattive condizioni, sia sui piazzali non pavimentati. L'allevatore dovrà quindi porre particolare attenzione, affinché durante la preparazione del carro non vengano utilizzati alimenti contenenti terra e dovrà inoltre evitare accuratamente la diffusione di polverosità nell'ambiente di stalla e di mungitura.



Fig. 6 - Carro unifeed semovente



Fig. 7 - Piazzale pavimentato

La presenza di superfici pavimentate nei percorsi che effettua il carro miscelatore rappresenta un fondamentale fattore di prevenzione (Fig. 7).

Ai fini di un corretto e regolare funzionamento del carro, dovrà essere posta particolare attenzione alle condizioni di affilatura delle lame per consentire la massima efficacia ed efficienza di lavoro.

L'ordine di introduzione degli alimenti nel carro è particolarmente importante e terrà conto delle caratteristiche del foraggio che, alla fine della miscelazione, dovrà mantenere la giusta lunghezza. Dopo aver inserito tutti gli alimenti ed aver avviata la miscelazione, si distribuirà l'acqua nel modo più uniforme possibile: a tal fine risulta utile disporre di un tubo forato di diametro adeguato lungo il perimetro superiore del carro.

Come previsto dal Regolamento, non è consentita l'aggiunta nel carro di foraggi verdi e ciò per le difficoltà di miscelazione e per il rischio di andare incontro a fermentazioni: la loro somministrazione va eventualmente effettuata a parte.

La somministrazione del piatto unico

Le mangiatoie dovranno essere realizzate in modo da consentire un'agevole ed accurata pulizia al fine di allontanare residui di alimenti che andrebbero facilmente incontro a fermentazioni, e che favorirebbero la moltiplicazione e l'inquinamento ambientale di microrganismi indesiderati. I materiali più interessanti da utilizzare sono l'acciaio inox e le resine apposite.

L'allevatore dovrà inoltre assolutamente evitare che la miscelata venga bagnata: per questo motivo gli abbeveratoi eventualmente presenti (situazione diffusa nella stabulazione fissa) vanno collocati in posizione arretrata rispetto alla mangiatoia (Fig. 8).



Fig. 8 - Abbeveratoio non correttamente posizionato

Il piatto unico deve essere distribuito immediatamente dopo la sua preparazione. La distribuzione della miscelata va effettuata una o due volte al giorno sulla base del quantitativo di acqua aggiunta e quindi dell'umidità: se il suo valore è superiore al 22% si dovranno effettuare due distribuzioni giornaliere, in caso contrario si può preparare e distribuire una sola volta al giorno.

Le quantità distribuite dovranno permettere un'assunzione "a volontà" da parte degli animali: gli eventuali residui potranno rappresentare il 5% del totale ed andranno allontanati ripulendo accuratamente il fondo della mangiatoia.

Le caratteristiche del residuo possono fornire utili indicazioni sulla qualità della miscelazione e quindi sulla capacità degli animali di selezionare gli alimenti: a tal fine è buona norma effettuare periodicamente dei controlli analitici su tali residui.

Nell'arco della giornata l'allevatore provvederà ad avvicinare la miscelata al fronte di alimentazione così da consentire un'assunzione il più possibile ben distribuita nel tempo.

La fase più critica della lattazione

Il punto di maggior criticità nell'alimentazione della bovina da latte riguarda le prime settimane di lattazione ed i primi due mesi in particolare.

In questa fase, per motivi anatomici e fisiologici, la capacità di assunzione di alimento dell'animale è molto inferiore a quanto richiederebbe la produzione di latte.

Per gli animali al primo parto si aggiungono anche problematiche ambientali e comportamentali, come i rapporti gerarchici all'interno della mandria in stabulazione libera, tant'è

Tab. 2

Animale	Ambiente	Alimentazione
Dimensione	Temperatura	Apporti in principi nutritivi
Fase fisiologica	Umidità	Effetti associativi e riflessi sul metabolismo
Produzione	Vento	Fibrosità della dieta
Stato sanitario	Ostacoli per l'accesso all'area di alimentazione	Forma fisica degli alimenti
-	Posti disponibili in mangiatoia	Digeribilità della fibra
-	Disponibilità di acqua	Velocità di transito
-	Pulizia mangiatoie	Percentuale di concentrati
-	Interazione sociale (es. primipare)	Acidità ed umidità degli alimenti
-	-	Tecniche di somministrazione
-	-	Continua disponibilità degli alimenti
-	-	Pasti frequenti
-	-	Distribuzione in ore fresche (estate)
-	-	Presenza di muffe, irrancidimenti o altro
-	-	Impiego di additivi (es. lieviti)

che può essere utile prevedere la creazione di un gruppo di primipare a sè stante.

I fattori che influenzano l'ingestione di sostanza secca sono riassunti nella tabella 2 e, come si può notare, alcuni sono gestibili dall'allevatore a proprio favore.

È evidente che in questa fase il **poter disporre di foraggi con una elevata digeribilità**, pur garantendo un adeguato stimolo alla ruminazione, è l'elemento che fa la differenza nella gestione di animali ad elevato livello produttivo.

Gli **errori più frequenti nel razionamento** delle vacche in lattazione a questo proposito riguardano:

- l'utilizzazione di foraggi inadeguati, perché di scarso valore nutritivo o ammuffiti o comunque poco appetibili;
- l'impiego di alimenti concentrati conservati scorrettamente, inquinati da micotossine o da irrancidimenti della componente grassa;
- associare esclusivamente foraggi con bassa digeribilità della fibra a dei mangimi a rapida fermentescibilità;
- distribuire in maniera poco frazionata gli alimenti concentrati durante la giornata;
- non concedere alla microflora ruminale ed allo sviluppo delle papille del rumine il tempo necessario per adeguarsi ai cambiamenti di dieta; questi eventi riguardano, sia le variazioni di alimenti disponibili (cambio di mangimi, passaggio da secco a insilato o ad erba), sia più frequentemente, il passaggio da un gruppo all'altro, come nel caso delle bovine in asciutta verso il gruppo delle lattifere;

- esasperare la competizione in mangiatoia sovraffollando gli animali rispetto al numero di posti disponibili;
- delegare agli integratori la soluzione di problemi che riguardano più a monte la gestione degli animali e degli alimenti.

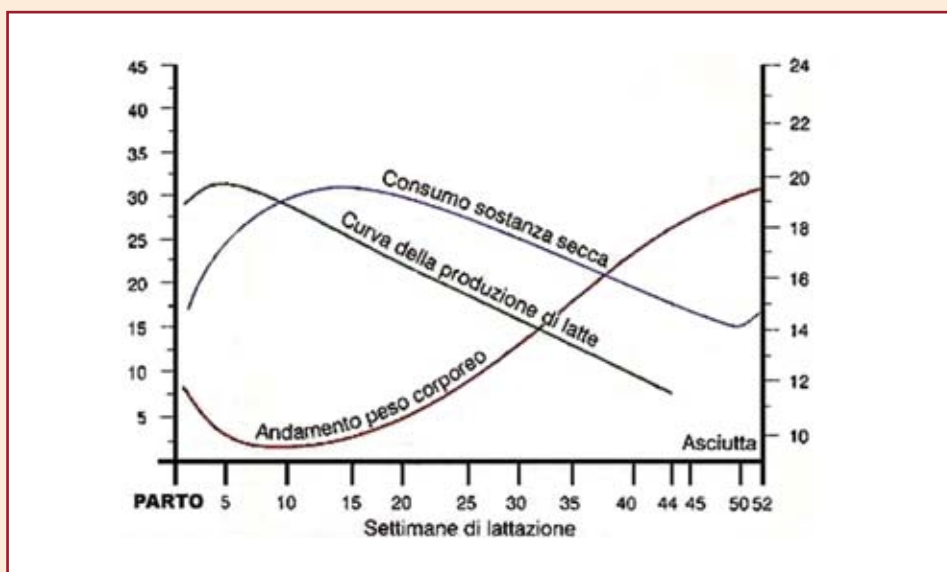
Alcune indicazioni circa la correttezza della dieta sono facilmente leggibili dalle analisi del latte e dall'osservazione degli animali. Per quanto riguarda gli apporti energetici e proteici gli indicatori da osservare sono:

- la quantità di latte prodotto rispetto alle aspettative;
- l'andamento delle curve di lattazione;
- il contenuto in proteina del latte ed i valori di urea dello stesso;
- lo stato di forma corporeo;
- la visibilità dei calori e i ritorni.

La condizione ruminale è a sua volta verificabile osservando:

- il contenuto in grasso del latte;
- la consistenza e la composizione delle feci;
- la quantità di alimento ingerito;
- alcuni problemi podali.

Dinamiche di produzione, ingestione e peso corporeo nel corso della lattazione



Le riserve corporee

La differenza tra capacità di ingerire alimento e dispendio energetico con la produzione di latte, viene compensata dalle vacche attingendo alle proprie riserve corporee; un dimagrimento di 0,75-1 punto di Body Condition Score è accettabile; oltre questa misura comporta rischi di dismetabolie e scadimento della qualità del latte, indici di cattiva gestione alimentare.



Sono disponibili programmi di razionamento evoluti che, a fronte di corretti input analitici ed anamnestici, rilasciano delle stime attendibili di alcuni di questi parametri, consentendo un efficace riscontro con i dati reali.

Fabbisogno d'acqua

Pur non essendo abitualmente considerata tra gli ingredienti che compongono la dieta dell'animale, l'acqua di abbeverata è un alimento fondamentale (Fig. 9).

L'abitudine a poterne disporre in maniera abbondante e poco costosa, fa sì che si tenda a dimenticarne l'importanza, trascurando spesso la dotazione ed il dimensionamento degli abbeveratoi, oltre che la loro manutenzione e pulizia.

Dal punto di vista qualitativo, l'acqua di bevanda ottimale per i ruminanti non dovrebbe discostarsi di molto da quella destinata ad uso umano, in particolare per il contenuto in sostanze tossiche (è tollerabile una durezza dell'acqua più elevata). Il contenuto in carica microbica può ovviamente essere maggiore, ma una corretta gestione degli abbeveratoi



Fig. 9 - Abbeveratoio per stabulazione libera

consente di tenere sotto controllo anche questo parametro.

Il fabbisogno d'acqua di una vacca da latte è molto elevato. Dipende principalmente dalla dimensione dell'animale, dal contenuto in acqua della dieta (è minore se si nutre di foraggi freschi, è maggiore se tutti gli alimenti sono secchi), dalla quantità di latte prodotto e dal clima.

La temperatura dell'acqua influenza l'assunzione durante l'abbeverata: acque troppo fredde ne limitano il consumo volontario. Nelle realtà trentine può essere utile riscaldare l'acqua destinata agli abbeveratoi portandola ad una temperatura di 10-15°C.

I consumi di acqua

Tenendo conto dei fattori esposti, valutando l'ingestione di alimento e applicando una equazione (Murphy 1983) che tiene conto delle temperature ambientali, è possibile stimare la quantità di acqua che una bovina deve assumere giornalmente

Caratteristiche bovina	Temperatura ambientale	
	Inverno	Estate
	Litri di acqua al giorno	
Peso 500 kg; latte 15 litri /giorno	59	89
Peso 700 kg; latte 35 litri /giorno	94	128

Modalità di conservazione delle materie prime e dei mangimi

Le modalità di conservazione delle materie prime e dei mangimi complementari sono molto importanti per evitare qualsiasi tipo di alterazione delle caratteristiche di partenza. La loro conservazione può avvenire in due modi: mediante l'utilizzo di silos o sfusi su platea coperta. I silos rappresentano sicuramente il sistema migliore (Fig. 10).

Lo stoccaggio su platea infatti, non offre le stesse garanzie igieniche in quanto l'alimento può essere facilmente raggiunto da animali infestanti (topi, ratti, uccelli, ecc.) o domestici (cani, gatti, ecc.) con possibilità di contaminazioni anche gravi per la salute delle bovine e di riflesso anche per l'uomo. L'alimento sfuso in platea inoltre, può essere contaminato anche da polveri contenenti muffe, batteri, spore, ecc..

I silos più diffusi sono normalmente costruiti in vetroresina, ma in commercio ne esistono anche in acciaio inox che garantiscono una qualità igienica di gran lunga superiore.

Una caratteristica importante che il silo dovrebbe avere, e che invece è poco diffusa, è la coibentazione che attenua gli sbalzi di temperatura con formazione di condensa responsabile del deterioramento dell'alimento.

La conservazione nei silos

I potenziali vantaggi dell'utilizzo dei silos per lo stoccaggio dei mangimi sfusi, possono essere vanificati in caso di disattenzione e incuria da parte dell'allevatore.

Nel silo infatti può rimanere aderente alle pareti uno strato di materie prime o mangime che, se non rimosso periodicamente, va incontro a processi fermentativi favoriti dal particolare microclima che si sviluppa all'interno.



Fig. 10 - Silos in vetroresina

Lo stesso avviene per i residui che, data la sua conformazione, ristagnano nel pozzetto dove pesca la coclea. Se questi residui non vengono asportati ad ogni carico, possono innescare pericolose fermentazioni all'interno della massa del nuovo alimento. Gli alimenti inquinati da questi residui sono molto pericolosi per la salute dell'animale, per le caratteristiche casearie del latte e talvolta anche per quella dell'uomo.

Come prevenire i rischi legati alla conservazione in silo

La prima operazione consiste nel giusto posizionamento del silo che va collocato possibilmente in zona ombreggiata, oppure a nord per evitare le eccessive escursioni termiche con formazione di condensa.

Un accorgimento valido per evitare il formarsi di una crosta di alimento lungo le pareti del silo è quello di montare un vibratore elettrico che ad ogni avvio della coclea di scarico entra in funzione scuotendo le pareti del silo impedendo così la formazione della crosta stessa (Fig. 11).

Fatto salvo quanto previsto dal Regolamento ("ogni sei mesi i contenitori e le attrezzature utilizzate per la distribuzione dei concentrati - silos e autoalimentatori - debbono essere svuotati e puliti per eliminare eventuali residui di alimenti alterati"), l'allevatore, in tali occasioni, effettuerà una serie di controlli:

- controllare che non ci siano infiltrazioni di acqua:
 - dal coperchio;
 - dal punto di innesto del pozzetto;
 - al punto di innesto della coclea;
- verificare che non vi siano soluzioni di continuità nella parete dei silos;



Fig. 11 - Vibratore elettrico

- pulire accuratamente il silo con particolare attenzione al pozzetto;
- svuotare e pulire accuratamente il pozzetto ad ogni carico e verificare la pulizia delle pareti.

L'allevatore attento, soprattutto nel caso in cui i silos non sono posti in posizione adeguata o non sono coibentati, dovrebbe utilizzare rapidamente gli alimenti acquistati sottoforma di sfarinati al fine di prevenire l'alterazione legata ad un eccessivo stoccaggio, specialmente nei mesi caldi.

I clostridi

Il difetto più temuto dei formaggi stagionati e semistagionati è dato dal "gonfiore" della forma che si può manifestare in tutte le fasi della stagionatura causando un forte deprezzamento del prodotto finale o addirittura, nei casi più gravi, l'esclusione commerciale dello stesso (Fig. 12).

La responsabilità di questo difetto è ascrivibile alla presenza nel formaggio dei clostridi, microorganismi che in determinate condizioni di pH, temperatura e umidità si sviluppano causando fermentazioni anomale con produzione di acido butirrico, acetico, idrogeno e anidride carbonica.

Il difetto consiste nel rigonfiamento del formaggio che può determinare la spaccatura lungo lo scalzo e l'alterazione organolettica della pasta.



Fig. 12 - Gonfiore tardivo, provocato da batteri sporigeni del genere *Clostridium*

Cosa sono i clostridi

I clostridi sono batteri gram positivi che hanno tre caratteristiche molto importanti:

- sono ubiquitari: significa che sono presenti ovunque (terreno, acqua, nell'intestino dell'uomo e degli animali);
- sono anaerobi: significa che vivono e si moltiplicano in assenza di ossigeno caratteristica per cui possono vivere tranquillamente nel lume intestinale delle bovine;
- sono sporigeni: significa che sono in grado di trasformarsi in spora e di sopravvivere in condizioni estreme per lunghi periodi di tempo.

Da dove vengono

Il loro habitat naturale è il terreno ed il loro contenuto varia in base al tipo di suolo ed al tipo di prato: ad esempio si è constatato che i terreni argillosi ed impermeabili costituiscono un substrato anaerobico favorevole, per contro i terreni sciolti di medio impasto ben areati ostacolano la moltiplicazione dei clostridi.

Lo stesso dicasi per i prati alterni più areati rispetto ai prati permanenti, più asfittici.

Gli eccessivi spandimenti di letame e/o di liquame contribuiscono ad arricchire il contenuto di spore nel terreno. La presenza quindi dei clostridi nei foraggi dipende innanzitutto dalla contaminazione con terra che avviene durante tutte le fasi della fienagione.

I clostridi contenuti nei foraggi vengono ingeriti dagli animali, si moltiplicano ulteriormente nel tubo digerente e, sotto forma di spore, sono espulsi con le feci.

I clostridi arrivano quindi nel latte provenendo sia dalla contaminazione ambientale con polverosità e terra, sia a causa di scarsa igiene, per contaminazione con feci.

Schema di diffusione delle spore dei clostridi (C.R.P.A. - 2002)

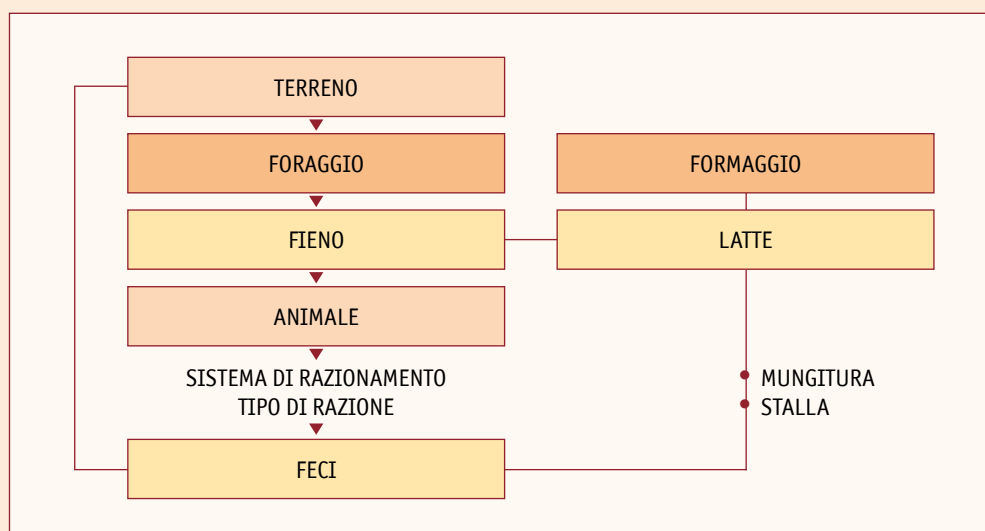




Fig. 13 - Foraggi di buona qualità

Come prevenire il problema clostridi

Purtroppo i clostridi manifestano i loro effetti molto tempo dopo la caseificazione per cui, quando si vede il danno sul formaggio è impossibile correre ai ripari. Le analisi quindicinali del latte per il pagamento a qualità possono dare una mano e l'allevatore dovrà sempre tenerle sotto osservazione. Il segreto però rimane la prevenzione e cioè l'adozione di tutte le pratiche che consentano di ridurre al minimo il rischio della loro presenza nel latte (Fig. 13). Queste buone pratiche sono di seguito sintetizzate distinguendo i comportamenti da adottare "in campo" da quelli da utilizzare "in stalla".



Fig. 14 - Le rotoballe devono essere correttamente stoccate il più presto possibile



Fig. 15 - Il separato è sconsigliato come lettiera

La prevenzione in campo

- Sfalciare ad una altezza minima compresa fra gli 5-8 centimetri specie quando si usa la rotante;
- operare con il voltafieno, il ranghinatore, la rotoimballatrice o il carro autocaricante in modo che gli organi deputati alla lavorazione del foraggio non grattino il terreno provocando un imbrattamento con terra che veicola i clostridi sul foraggio;
- non spargere liquami o colaticcio su erba che ha già ricacciato;
- non eccedere negli spandimenti di letame e/o liquame;
- stoccare il più presto possibile e su idonea platea le rotoballe di foraggio (Fig 14).

La prevenzione in allevamento

- Pulire almeno due volte al giorno la greppia per asportare terra e residui di fieno;
- pulire frequentemente gli abbeveratoi e le tramogge dei mangimi;
- rivestire la greppia con materiali che permettono una facile pulizia (spolvero di cemento, acciaio inox);
- pulire e sanificare almeno due volte all'anno i silos dei mangimi;
- porre attenzione all'idoneità della paglia utilizzata come lettiera;
- non usare il separato (parte solida del liquame) come lettiera, perché fonte di numerosi batteri (Fig 15);
- evitare alle bovine lo stress da caldo adottando appositi ventilatori;
- evitare assolutamente disordini digestivi e metabolici;
- adottare la migliore igiene di mungitura.

Coloro che utilizzano il piatto unico come metodo di distribuzione degli alimenti, devono porre maggiore attenzione in quanto tutta la polvere e la terra presente nel fieno finiscono nella miscelata che la bovina impossibilitata a scegliere è costretta ad ingerire.

L'IGIENE E LA SANITÀ DEL LATTE PER UN FORMAGGIO DI QUALITÀ

Il latte destinato alla trasformazione in formaggi a lunga stagionatura deve essere prodotto da animali sani ed in condizioni igieniche tali da garantire caratteristiche microbiologiche che lo rendano adatto alla caseificazione.

Il produttore di latte “da formaggio” deve essere infatti consapevole che le caratteristiche igienico-sanitarie del latte sono fondamentali per il casaro: la sua carica microbica infatti può essere composta da microorganismi filo caseari, anticaseari e patogeni.

Mungere animali sani, con una corretta tecnica e igiene della mungitura e delle fasi successive, determina la selezione di batteri filo caseari rispetto agli altri, una buona acidificazione del latte e un conseguente sviluppo di aromi positivi.

Le cattive condizioni igieniche porterebbero viceversa allo sviluppo dei microorganismi che causano difetti nel formaggio, allo sviluppo di odori e sapori anomali o addirittura la presenza di microrganismi e/o tossine che possono causare gravi danni alla salute dell'uomo.

Precondizione: biosicurezza e gestione del farmaco

L'allevatore, sulla base della più recente normativa, è considerato un **“operatore del settore alimentare”** ed è soggetto a tutte le responsabilità che questo comporta. In particolare dovrà rispettare una serie di adempimenti che risultano peraltro estremamente importanti per una corretta gestione dei suoi animali.

Sinteticamente, l'allevatore deve:

- **identificare correttamente gli animali, gestire le movimentazioni in entrata ed in uscita dall'allevamento;**
- **disporre di un protocollo per il controllo degli “animali infestanti” (ratti, topi, insetti, volatili) in quanto potenziali vettori di malattie;**
- **garantire un'adeguata pulizia e disinfezione dei locali (ambiente stalla, sala di mungitura, sala latte, deposito mangimi, ecc.) e delle attrezzature;**
- **utilizzare correttamente il farmaco veterinario: questo aspetto risulta particolarmente importante per le sue possibili implicazioni sulla salute del consumatore oltre che sulla riuscita del prodotto.**



Fig. 1 - Corretta identificazione animali trattati

Come usare il farmaco

Il **farmaco veterinario**, se correttamente utilizzato, rappresenta un valido aiuto per il mantenimento della salute animale. D'altro canto se non correttamente utilizzato costituisce uno dei maggiori **rischi per il consumatore**, (tutti i farmaci possono lasciare residui nel latte ed in tutti i prodotti di origine animale). Per questo motivo il farmaco deve essere sempre utilizzato secondo la prescrizione e le indicazioni di un Medico Veterinario.

La corretta gestione del farmaco coinvolge sia il veterinario, sia l'allevatore:

- il veterinario che ha compilato la ricetta annota sul registro dei trattamenti la prescrizione (data, motivo del trattamento, identificazione del/degli animale/i trattato/i ed i **tempi di sospensione**);
- l'allevatore ha il compito di annotare sullo stesso registro la data di inizio e di fine del trattamento e le eventuali giacenze di farmaco (cosiddetto scarico del farmaco), il cui utilizzo deve essere autorizzato dal veterinario previa nuova visita.

Nel caso in cui la stalla sia autorizzata alla detenzione di una scorta di farmaci, questi devono essere custoditi in un locale appositamente autorizzato e chiusi a chiave.

Gli animali trattati devono essere opportunamente identificati e munti a parte ed il latte non può essere conferito (Fig. 1); l'eventuale presenza di residui di farmaci può causare gravi problemi alla caseificazione: si tratta infatti spesso di sostanze inibenti.

Farmaci e altre sostanze inibenti

Le sostanze inibenti sono *in grado di inibire, anche a basse concentrazioni, il processo vitale*

dei microrganismi e quindi di rallentare, bloccare le fermentazioni su cui si basa la produzione di formaggi. Queste sostanze possono essere rappresentate da:

- antibiotici;
- antisettici e disinfettanti (iodio, iodofori, prodotti iodati, prodotti clorati, ecc.);
- inibitori naturali (possibili cause di falsi positivi; sistema LTP, leucociti, immunoglobuline, complemento, lattoferrina e lattoferritina, lisozima, ecc.);
- altre molecole (conservanti, antiparassitari, anestetici ed antinfiammatori, ecc.).

L'azione inibente sulla trasformazione casearia si può manifestare con:

- indurimento insufficiente della cagliata ed alterato spurgo;
- alterazione dello sviluppo della flora di stagionatura e dell'azione enzimatica;
- più facile invasione e sviluppo di batteri indesiderati;
- problemi di stagionatura.

Anche per quanto visto sopra, il conferimento al caseificio del latte di bovine trattate, deve essere preceduto, in accordo con il casaro, dalla **verifica dell'assenza di residui** di farmaco anche se il tempo di sospensione è rispettato: il singolo capo, infatti, può avere tempi di eliminazione del farmaco superiori a quelli indicati in etichetta.

Sanità della mammella: la mastite

La **sanità della mammella** costituisce un prerequisito indispensabile al fine di ottenere un latte sano, di qualità e adatto alla trasformazione casearia.

La patologia che più frequentemente affligge gli allevamenti di bovine da latte è la **mastite**. Diversi studi hanno dimostrato come la mastite rappresenti la più importante voce di spesa sanitaria negli allevamenti di bovine da latte (50-350 €/capo/anno dovuti a riduzione della produzione, aumento delle cellule somatiche, scarsa qualità del latte, minore resa casearia e riforma anticipata degli animali).

Che cos'è la mastite

La mastite è un'**infiammazione** della ghiandola mammaria causata generalmente da **batteri**. Essa è quindi una patologia infettiva, fortemente **condizionata** da fattori legati in parte **all'animale** (es.: livello produttivo, stadio di lattazione, caratteristiche morfologiche, ecc.) ed in parte **alle condizioni di allevamento** (es.: management, igiene ambientale, funzionamento mungitrice, corretta esecuzione della mungitura, ecc.).

I batteri che possono causare mastite sono molti, possono vivere sull'animale, nella mammella e nell'ambiente e **penetrano** all'interno della ghiandola mammaria sempre

Tab. 1 - Fattori che influenzano la mastite



attraverso **il canale del capezzolo** (Fig. 2). La risposta infiammatoria che segue la penetrazione batterica è costituita dall'incremento delle **cellule somatiche** (leucociti), che può passare inosservata nelle **mastiti subcliniche**, ma può anche essere evidenziata da alterazioni fisico-chimiche del latte (stoppini, alterazioni del colore, ecc.) e da cambiamenti patologici del tessuto mammario (arrossamento, calore, dolore, tumefazione ed alterazione funzionale) nel caso delle **mastiti cliniche**.

I batteri che causano la mastite possono essere diversi. La loro conoscenza è importante, perché ogni tipo va affrontato con modalità specifiche.



Fig. 2 - Capezzolo

- **Batteri contagiosi:** sono quelli che si trasmettono da bovina infetta a bovina sana attraverso la mungitura e sono principalmente lo *Staphylococcus aureus* e lo *Streptococcus agalactiae* (quest'ultimo soggetto a denuncia e terapia obbligatoria secondo RPV). Causano principalmente mastiti croniche-subcliniche.
- **Batteri ambientali:** sono comunemente presenti in ambiente e penetrano nella mammella nel periodo compreso fra le mungiture, quando i capezzoli vengono in contatto con le deiezioni o con la lettiera. Tra questi troviamo **streptococchi ambientali** e **coliformi**.
- **Batteri opportunisti:** vivono normalmente sull'epidermide degli animali, ma possono diventare patogeni quando l'animale è soggetto a periodi di stress con diminuzione delle difese immunitarie. Tra questi troviamo gli **stafilococchi coagulasi negativi**.

I danni causati dalla mastite

La maggior parte degli allevatori è cosciente della presenza di **mastiti cliniche** (visibili) nella mandria, ma difficilmente si rende ben conto della presenza di mastiti subcliniche in quanto queste si manifestano solo in un aumento della conta cellulare. Questa "mancanza di coscienza" causa **gravi danni economici** in quanto la mastite subclinica è di lunga durata, causa una riduzione della produzione di latte ed un decadimento progressivo della sua qualità.

Conseguenze/rischi dovuti alla mastite:

- **riduzione della produzione** di latte;
- **peggioramento delle caratteristiche casearie del latte:**
 - diminuzione % di grasso e caseina (riduzione della resa in formaggio);
 - diminuzione di lattosio, Ca e P (difficoltà di coagulazione e spurgo);
 - aumento di enzimi nel latte (alterazione del processo di maturazione e delle caratteristiche organolettiche);
- **perdite economiche dirette** per:
 - terapia;
 - intervento veterinario;
 - latte scartato;
 - deprezzamento del latte;
 - eliminazione prematura degli animali;
- **rischio per la salute pubblica** (residui di farmaci e batteri patogeni per l'uomo).

Come si individua la mastite

L'individuazione precoce della mastite risulta molto importante per limitarne i danni e la diffusione all'interno della stalla soprattutto nel caso di mastiti contagiose.

L'allevatore può raggiungere questo obiettivo adottando con scrupolo e continuità alcuni comportamenti:

- esame fisico (palpazione) della mammella contestualmente alla mungitura;

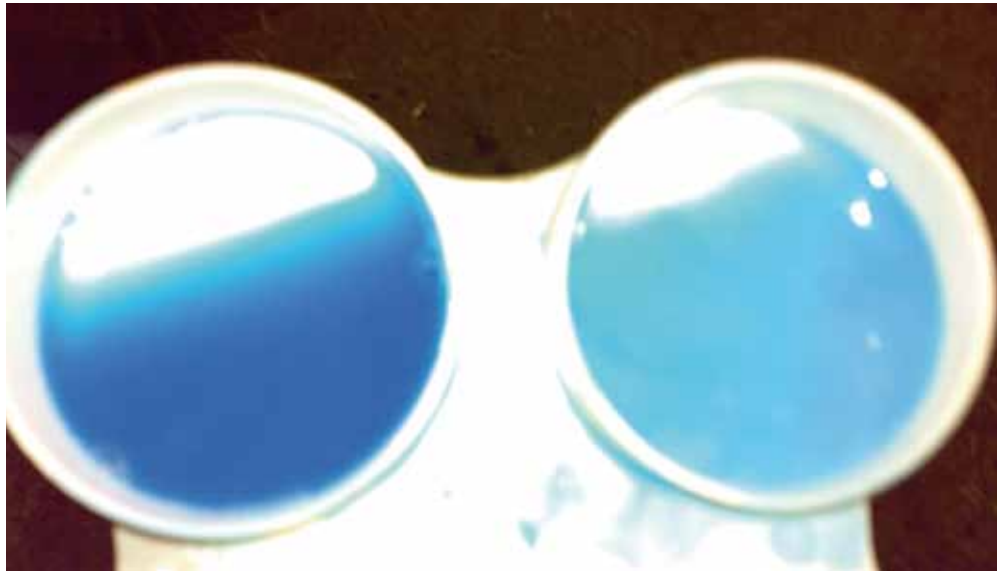


Fig. 3 - CMT: a sinistra negativo, a destra positivo con consistenza gelatinosa

- osservazione ed eliminazione dei primi getti di latte;
- effettuazione del CMT (California Mastitis Test) in caso di bovine dubbie o come buona pratica da mettere in campo regolarmente (Fig. 3);
- osservazione e valutazione della conta cellulare di massa (analisi caseificio e/o lattiera), ma soprattutto di singolo capo (valore sospetto: > 100.000 cell/ml).

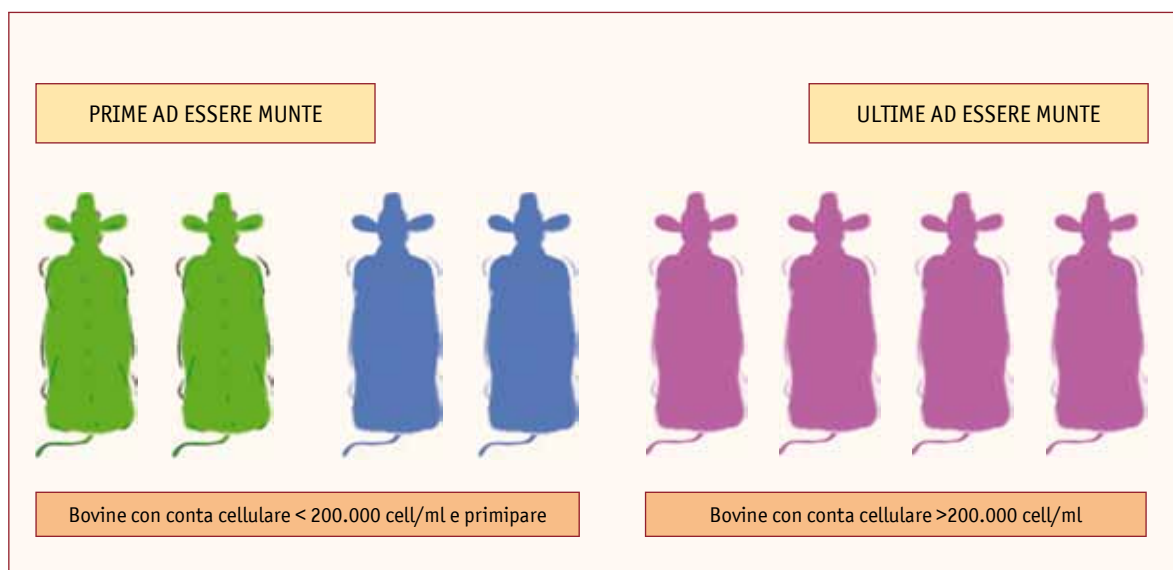
Come si controlla la mastite

La mastite rappresenta una patologia che è molto difficile far scomparire da una azienda in produzione di latte, ma l'adozione di adeguate misure permette di contenerla in maniera molto efficace.

Le pratiche da adottare sono le seguenti:

- **controllo delle mastiti "contagiose":**
 - ottima igiene della mammella;
 - corretto utilizzo e funzionamento dell'impianto di mungitura e del suo lavaggio/sanificazione;
 - utilizzo e corretta applicazione di pre- e post-dipping;
 - corretta messa in asciutta;
 - controllo microbiologico del latte di singolo quarto prelevato sterilmente;
 - evitare la mungitura promiscua di bovine sane con bovine infette;
 - mungitura delle primipare prima delle pluripare e delle vacche sane prima di quelle infette;
 - eliminazione delle bovine con infezioni croniche.

Tab. 2 - Gruppi sanitari: ordine di mungitura



La gestione dei gruppi sanitari

A livello gestionale è consigliabile dividere in gruppi le vacche:

- le sane e le primipare vengono munte per prime;
- le bovine dubbie per seconde;
- infine gli animali con mastiti cliniche o in cui è stata accertata la presenza di batteri contagiosi nel latte vanno munte per ultime (Tab. 2).

In presenza di mastiti "ambientali":

- Igiene e pulizia ambientale (con particolare attenzione alla zona di riposo e nel periodo del parto).

La gestione delle operazioni di mungitura

La mungitura è l'operazione più importante, la più delicata e la più impegnativa fra tutte quelle che si svolgono in un allevamento di bovine da latte. Ciò deriva dal fatto che la mammella viene sottoposta ad un trattamento stressante, quale l'estrazione del latte ad opera di un gruppo di mungitura meccanico. Gli errori commessi durante il suo svolgimento (scarsa igiene, mungitura a vuoto o incompleta, eccessivo stress a carico delle bovine, ecc.) possono avere gravi conseguenze sulla qualità e quantità del latte prodotto e sullo stato sanitario degli animali.

Controllo dell'impianto di mungitura e delle attrezzature connesse

Il controllo periodico delle macchine mungitrici viene svolto in Provincia di Trento dalla Federazione Provinciale Allevatori. Il servizio viene fornito a tutti gli allevatori, tramite richiesta del caseificio di appartenenza.

La Federazione Allevatori, per mezzo dei propri tecnici, garantisce l'esecuzione del controllo in modo standardizzato, con procedure e regole valide per tutti, attraverso l'ausilio di attrezzature specifiche e una documentazione di riferimento.

Il rapporto di prova dell'impianto che ne dichiara la rispondenza alle norme ISO può diventare in futuro un riferimento importante nel caso l'azienda rientri nei piani di autocontrollo richiesti dalla filiera.

Al controllo periodico sulla funzionalità della macchina mungitrice, si sono affiancati negli anni una serie di interventi di assistenza tecnica più specifica e approfondita: controllo dinamico degli impianti, routine di mungitura, curve di lattazione, stato igienico dell'impianto e delle attrezzature connesse, vasche di refrigerazione, ecc..

Questi interventi vanno adottati caso per caso in relazione alle problematiche di ogni azienda.

Autocontrollo e gestione del sistema di mungitura

Numerose e diverse sono le tipologie impiantistiche che si sono sviluppate nel corso del tempo. Concettualmente si rifanno allo stesso principio di funzionamento e presentano i medesimi componenti di base, è solo la parte impiantistica che cambia per meglio adattarsi alle singole esigenze (Fig. 4).

Un impianto di mungitura, dopo essere stato progettato e dimensionato correttamente, deve essere mantenuto efficiente e funzionale per mezzo di una attività di autocontrollo

e di una corretta gestione: ciò è fondamentale per ottenere le massime prestazioni della mandria sotto il profilo della mungitura, della qualità e quantità del latte e della salute degli animali stessi (Tab. 3). La messa a punto di un sistema di autocontrollo deve essere preceduta dalla attuazione di un corretto programma di manutenzione del sistema di mungitura attraverso l'assistenza preventiva programmata e continuata nel tempo. Purtroppo non sempre questo accade con il risultato di frequenti problemi di malfunzionamento dell'impianto e di pulizia dello stesso, con lo svantaggio di aumentare i costi ed avere delle "brutte sorprese" sulla qualità del latte e conseguentemente sul suo valore economico.



Fig. 4 - Sala di mungitura

Tab. 3 - Autocontrollo per la gestione dell'impianto di mungitura










Componenti della macchina	Verifica prima della mungitura	Verifica al termine della mungitura	Conseguenze negative
Pompa del vuoto	Livello dell'olio	-	Rottura della pompa
			
Pulsatori	Battito standard	-	Frequenza di pulsazione alterata
Regolatore del vuoto	Passaggio dell'aria	-	Livello vuoto superiore al nominale
			
Collettore	Pulizia ingresso aria	Lavare	Fluttuazioni del vuoto a livello del capezzolo
			
Tubi gomma raccordi	Tenuta	-	Riduzione della riserva utile
			
Guaine e porta guaine	Efficienza	Lavare	Problemi di carica microbica e lesioni sul capezzolo
			
Vuotometro	Livello vuoto nominale	-	Vuoto di lavoro non corretto
			
Linea del latte	Introdurre filtro latte	Corretta detersione, recuperare il filtro	Problemi di carica microbica
			
Flussometri stacco automatico	Efficienza e funzionalità	Lavare all'esterno	Registrazione latte e stacco gruppo non corretto
			



Fig. 5 - Mungitura



Fig. 6 - Pulizia della mammella

La mungitura

Fisiologia dell'emissione del latte

Una corretta procedura di mungitura influenza direttamente la fisiologia dell'eiezione del latte ed è fondamentale per poter mungere gli animali in modo rapido ed efficiente, garantendo la qualità del latte ed il benessere degli animali. Per poter raggiungere questi obiettivi è importante innanzitutto la figura del mungitore che deve conoscere bene tutte le operazioni di mungitura, il funzionamento della macchina e gli aspetti funzionali e sanitari della mammella e del capezzolo. L'emissione del latte avviene a seguito della stimolazione della mammella e dei capezzoli, che attraverso riflessi neuro-ormonali causa il rilascio dell'ossitocina nel sangue. L'ossitocina induce a sua volta la contrazione delle cellule che circondano gli alveoli, facendo fuoriuscire il latte nei dotti e quindi nella cisterna, da dove viene asportato con la mungitura (Fig. 5). Il tempo che intercorre tra l'inizio della stimolazione e l'emissione del latte varia tra i 50 e i 60 secondi. L'intervallo minimo tra l'inizio della preparazione della mammella (pulizia) e l'attacco dei gruppi dovrebbe essere compreso tra i 60 e i 90 secondi al fine di sfruttare tutta la scarica di ossitocina. Il mancato sincronismo tra l'attacco del gruppo di mungitura e il rilascio dell'ossitocina impedisce il trasferimento del latte dagli alveoli alla cisterna del capezzolo. Esso svuotandosi anticipatamente in assenza di flusso di latte, provoca una breve mungitura a vuoto (bimodalità) con conseguenze negative sulla sanità della mammella.

La routine di mungitura

La routine di mungitura è l'esecuzione rigorosa di una sequenza ben definita di interventi che hanno lo scopo di aumentare la velocità di emissione del latte e di migliorarne la qualità igienico-sanitaria, riducendo di conseguenza l'incidenza di problemi sanitari. Il raggiungimento di questi obiettivi, si ha in primo luogo garantendo buone condizioni

igieniche della stalla, delle poste/cucette, della lettiera e della mammella in particolare. Non esiste uno schema unico applicabile a tutte le realtà, tuttavia è importante che la sequenza delle operazioni sia rispettata da tutti gli operatori e che sia costante e regolare. Fattori che influenzano i diversi tipi di routine:

- tipologia dell'impianto;
- tipo macchina mungitrice (presenza o meno degli stacchi automatici);
- tipo di stabulazione.

1. Pulizia della mammella e dei capezzoli

Questa operazione permette di ridurre la presenza di batteri sulla cute del capezzolo e di favorire l'emissione del latte attraverso la stimolazione. Questo diminuisce il rischio di mastiti, ed impedisce allo sporco di contaminare il latte (carica batterica e spore di clostridi nel latte) (Fig. 6). La pulizia può essere effettuata in diversi modi:

- se abbiamo le mammelle pulite l'intervento del mungitore può limitarsi all'uso dei fazzoletti di carta o salviette monouso con detergente;
- in presenza di mammelle molto sporche si può provvedere al lavaggio dei soli capezzoli con acqua, avendo cura di asciugarli poi perfettamente e di non bagnare tutta la mammella;
- in tutte le situazioni è consigliabile il pre-dipping: applicazione prima della mungitura di schiume contenenti prodotti detergenti:
 - si effettua per immersione del capezzolo in un bicchiere o con apposito erogatore, rispettando un tempo di contatto di 20-30 secondi;
 - segue la rimozione con carta monouso;
 - alcuni prodotti contengono acido lattico che funge da battericida nei confronti dei germi presenti sulla cute del capezzolo (Fig. 7 e Fig. 8).



Fig. 7 - Applicazione pre-dipping



Fig. 8 - Applicatori pre e post-dipping

Ulteriori raccomandazioni

- Non usare spugne o stracci bagnati, perché questa pratica favorisce il trasferimento di batteri contagiosi da una vacca infetta ad una sana;
- al lavaggio deve seguire un'accurata asciugatura dei capezzoli e della mammella con carta a perdere o con un panno pulito per ogni animale; gli stracci hanno il vantaggio di assorbire di più della carta, ma devono essere lavati e possibilmente disinfettati prima dell'uso.

2. Eliminazione dei primi getti di latte

Questa pratica, che rientra nella operazione di preparazione della bovina alla mungitura, consente di individuare eventuali anomalie del latte o alterazione dei quarti che sono indice di processi di infiammazione a carico della mammella. Permette inoltre di eliminare il primo latte che solitamente presenta una elevata carica batterica ed un alto contenuto in cellule somatiche (Fig. 9).

3. Attacco del gruppo di mungitura

L'attacco del gruppo di mungitura deve avvenire entro 60-90 secondi dall'inizio della preparazione della mammella per sfruttare la scarica di ossitocina e garantire il massimo flusso di latte. Tempi di preparazione troppo lunghi si traducono in un aumento di latte residuale con diminuzione della produzione.

La corretta procedura è la seguente:

- il gruppo deve essere posizionato correttamente in modo tale che il peso sia distribuito uniformemente su tutti i quarti, al fine di evitare lo scivolamento delle guaine e l'ingresso dell'aria, molto rischioso perché provoca una caduta del vuoto e un riflusso di latte verso il capezzolo opposto: se il latte è contaminato da batteri può dar luogo ad infezioni chiamate "da impatto";
- durante l'attacco i tubi corti del latte vanno piegati per evitare l'ingresso di aria e quindi fluttuazioni di vuoto nell'impianto di mungitura;
- verso la fine della mungitura, quando la mammella svuotandosi cambia conformazione, può essere utile correggere la posizione del gruppo in modo da garantire il perfetto allineamento tra capezzolo e guaina.

4. Stacco del gruppo

Lo stacco del gruppo costituisce uno dei momenti più delicati della mungitura perché, se il latte non viene estratto in maniera adeguata, si determina una perdita economica nel corso della lattazione e difficoltà sempre maggiori per rimuoverlo tutto.

Al contrario, se i preindica-pezzoli restano attaccati anche quando non c'è più flusso di



Fig. 9 - Eliminazione primi getti



Fig. 10 - Corretta applicazione post-dipping

latte, si causa la sovra-mungitura o mungitura “a vuoto”, che rappresenta una delle principali cause di danno ai capezzoli e favorisce le infezioni mastitiche.

In assenza di dispositivi automatici di stacco, dopo aver interrotto il vuoto va effettuata la rimozione manuale contemporanea dei prendicapezzoli: bisogna infatti evitare assolutamente di staccare singolarmente le tettarelle, perché questo determina l’ingresso di aria con fluttuazioni di vuoto e risalita di latte verso i capezzoli.

La maggior parte degli impianti di mungitura è attualmente dotata di stacchi automatici che garantiscono una migliore efficienza rispetto allo stacco manuale. Questi dispositivi devono essere impostati correttamente per intervenire quando il flusso del latte scende sotto i 200-300 g/minuto per evitare fenomeni di sovra-mungitura.

5. Disinfezione post-mungitura dei capezzoli

La disinfezione post-mungitura costituisce l’operazione più importante al fine di ridurre l’incidenza di nuove infezioni. Scopo della pratica è quello di eliminare i microrganismi presenti sui capezzoli alla fine della mungitura (Fig. 10).

L’operazione può avvenire per immersione completa dei capezzoli nella soluzione apposita con l’impiego del classico bicchiere, oppure spruzzando il disinfettante mediante un nebulizzatore manuale o automatico.

Sul mercato, oltre ai tradizionali prodotti a base di iodio o clorexidine, sono presenti dei prodotti filmanti che formano attorno al capezzolo una pellicola protettiva con funzione di barriera chimica e fisica contro i patogeni. Usando questi prodotti è importante rimuovere completamente la pellicola dal capezzolo prima di ogni mungitura per evitare che dei residui finiscano nel latte.



Fig. 11 - Igiene mungitore

Per rendere più efficace l'azione dei prodotti impiegati è bene:

- sostituire il prodotto che viene a contatto con letame o liquame durante le operazioni di disinfezione;
- non aggiungere mai prodotto nuovo al disinfettante che rimane nell'applicatore;
- lavare di tanto in tanto l'applicatore.

Dopo la mungitura è importante che le bovine rimangano in piedi per almeno 30 minuti in modo da permettere la chiusura dello sfintere del capezzolo ed evitare così l'ingresso di batteri nella mammella.

Nei mesi invernali la disinfezione con prodotti a base di iodio può provocare screpolature della cute del capezzolo: è buona norma perciò alternare nei mesi freddi prodotti filmanti che contengono emollienti o prodotti a base di clorexidine.

Igiene del mungitore

Il personale addetto alla mungitura dovrebbe indossare i guanti, poiché le mani possono essere fonte di germi contagiosi, abiti e stivali puliti utilizzati esclusivamente durante la mungitura (Fig. 11).

I guanti possono essere sostituiti tra un gruppo e l'altro di animali, oppure lavati più volte durante la mungitura; vanno sostituiti dopo aver munto animali infetti da batteri contagiosi.

Igiene dell'impianto di mungitura e delle attrezzature connesse

Il lavaggio dell'impianto di mungitura è l'operazione più importante per eliminare i depositi di latte nei componenti dell'impianto. La carica batterica del latte infatti si moltiplica in modo elevato tra una mungitura e l'altra, quindi ogni residuo deve essere eliminato.

I depositi possono essere molli se costituiti principalmente da grasso e residui di latte: sono



Fig. 12 - Igiene impianto mungitura

riconoscibili dal colore giallastro; se invece sono duri vengono definiti “pietra del latte” e sono originati dai depositi minerali del latte e dell’acqua utilizzata per il lavaggio dell’impianto. Il lavaggio dell’impianto di mungitura è influenzato da diversi fattori quali la temperatura, la turbolenza dell’acqua, la quantità di acqua ed il dosaggio del detersivo: poiché tutti questi fattori interagiscono tra loro e con il tipo di impianto, risulta talvolta molto complesso capire il peso da attribuirgli e come intervenire per aumentarne l’efficacia (Fig. 12). Anche per l’igiene dell’impianto di mungitura risulta molto opportuno mettere a punto un programma di autocontrollo da applicare con costanza e regolarità (Tab. 4).

Tab. 4 - Autocontrollo igiene impianto di mungitura

Efficienza del lavaggio	Verifiche	Conseguenze negative
Quantità acqua circolante	Volumi impiegati	Non raggiunge tutti i punti dell’impianto
Qualità dell’acqua	Verifica durezza	Depositi pietra latte
Temperatura dell’acqua	Verifica temperatura fase lavaggio	Insufficiente disinfezione dell’impianto
		
Concentrazione detersivo	Verifica % impiegata	Insufficiente azione detergente
Azione meccanica	Verifica della turbolenza	Insufficiente forza pulente
		
Durata del lavaggio	Verifica del tempo di lavaggio	Lavaggio meno efficace



Fig. 13 - Il ciclo di lavaggio

L'impianto di mungitura: il ciclo di lavaggio

Un completo e corretto ciclo di lavaggio deve prevedere le seguenti operazioni:

- **Prelavaggio:** primo risciacquo fatto con acqua meglio se calda (almeno 20-30°C) per eliminare il latte e i depositi più grossolani.
- **Lavaggio:** il lavaggio vero e proprio prevede l'impiego di una soluzione di detergente disinfettante alcalino e acqua calda, alla temperatura richiesta dai prodotti tradizionali "a caldo" che è generalmente 65-70°C. Sul mercato sono poi comparsi detersivi cosiddetti "a freddo", che utilizzano acqua a temperatura più bassa dei prodotti tradizionali,



Fig. 14 - Malfunzionamento lavaggio impianto



Fig. 15 - Tubi sporchi

ma comunque non inferiore di 35-40°C. Occorre poi fare attenzione, che questi valori siano mantenuti durante tutta la fase di lavaggio, considerando che vi è una diminuzione della temperatura dell'acqua nei primi passaggi all'interno dei tubi.

- **Risciacquo:** alla fine per eliminare ogni residuo segue il risciacquo con acqua fredda (Fig. 13).

A intervalli settimanali il lavaggio va effettuato con un prodotto acido avente la funzione di rimuovere i depositi minerali di latte e acqua. L'intervallo settimanale è indicativo perché dipende molto dalla durezza dell'acqua e dalla presenza o meno di lattometri o altri apparecchi, per i quali occorre eseguirlo 2-3 volte la settimana.

Regolarmente è necessario anche l'intervento manuale dell'operatore che elimina, con una spazzola le incrostazioni esterne sui gruppi (Fig. 14 e Fig. 15). Per ottenere un buon risultato bisogna adottare alcuni accorgimenti che spesso sono ignorati quali:

- la pendenza delle tubazioni di lavaggio e del lattodotto e l'efficienza delle valvole di drenaggio in modo da consentire un completo svuotamento dell'impianto a fine lavaggio, poiché la permanenza di acqua aumenta il rischio di sviluppo della flora batterica nell'intervallo fra le due mungiture;
- nei casi in cui la carica batterica del latte è elevata, può risultare utile un risciacquo con una soluzione clorata dell'impianto prima della mungitura, cui far seguire un risciacquo con acqua pulita;
- mensilmente, si consiglia di smontare le parti di impianto interessate al passaggio del latte, quali curve del lattodotto, gruppi di mungitura, vaso terminale, intercettore sanitario e procedere ad una loro accurata pulizia;



Fig. 16 - Pulizia dei bidoni



Fig. 17 - Igiene della sala

- il lavaggio dell'impianto deve comprendere anche la pulizia della condotta dell'aria che va eseguita con regolarità: in genere è sufficiente un intervento annuale. È possibile verificare il grado di pulizia dell'impianto per mezzo di analisi specifiche che misurano il contenuto di germi nell'acqua di risciacquo; con l'ausilio di apposite attrezzature è inoltre oggi possibile il monitoraggio delle diverse fasi del lavaggio.

Sala latte, sala mungitura, altre attrezzature

Anche nelle piccole stalle è bene disporre di un locale di lavaggio e deposito delle attrezzature per la mungitura e il trasporto del latte (vasche, bidoni) (Fig. 16 e Fig. 17).



Fig. 18 - Vasca refrigerazione

I locali dove si effettua la mungitura (sala), la refrigerazione e lo stoccaggio del latte, devono avere pareti e pavimenti di facile pulizia, agevolmente drenabili ed essere provvisti di una buona illuminazione. I contenitori e i bidoni usati per il trasporto del latte vanno puliti adeguatamente prima della loro utilizzazione.

Refrigerazione del latte alla stalla

La refrigerazione è una tecnica da sempre impiegata per conservare le caratteristiche organolettiche e igieniche del latte. Anche la tecnologia di produzione del "Trentingrana" ha introdotto la lavorazione di latte raffreddato con valori di temperatura che



Fig. 19 - Igiene vasca



Fig. 20 - Igiene vasca

variano tra gli 11-12 gradi, e anche latte raffrescato a 18-19 gradi. È necessario raggiungere rapidamente questi valori per impedire lo sviluppo dei batteri acidificanti mesofili (Fig. 18).

Il tempo di refrigerazione deve essere inferiore alle tre ore e, una volta concluso il processo di raffreddamento, il serbatoio di refrigerazione deve essere in grado di mantenere stabilmente la temperatura raggiunta fino al prelievo dalla stalla.

Molto importante è che i sistemi di refrigerazione realizzino un buon compromesso tra efficienza e delicatezza di lavoro per evitare i pericoli di burrificazione.

Per una corretta conservazione del latte occorre che le vasche di stoccaggio siano pulite. Per i serbatoi oltre i 500 litri il lavaggio va effettuato automaticamente e che siano provvisti all'interno di un diffusore a getti d'acqua.

In merito all'installazione dell'unità frigorifera è necessario che venga posizionata in modo tale che l'aria di raffreddamento del condensatore circoli liberamente.

Il locale dove viene collocato il serbatoio deve essere chiuso e presentare un'alimentazione idrica.

Alcune indicazioni per una **buona refrigerazione**:

- accendere il sistema di raffreddamento del serbatoio quando sul fondo è presente almeno il 10% del volume di latte contenibile;
- lasciare sempre in funzione l'impianto quando è presente il latte;
- tenere chiusa l'apertura durante la refrigerazione (Fig. 19 e Fig. 20).

IL BENESSERE ANIMALE

Il benessere animale è uno dei fattori che più influisce sulle prestazioni produttive, sul miglioramento qualitativo delle produzioni e in definitiva sulla efficienza dell'allevamento. Il benessere degli animali di allevamento è un argomento di cui gli allevatori sentiranno sempre più parlare nel prossimo futuro, perché è oggetto della massima attenzione da parte del legislatore comunitario che interpreta le esigenze e le nuove sensibilità del consumatore finale.

Attualmente sono in vigore una serie di normative UE sul benessere degli animali da reddito, alcune delle quali sono valide per la zootecnia in generale, mentre altre riguardano in modo specifico gli allevamenti di vacche da latte.

In futuro probabilmente ci saranno delle novità per gli allevamenti di vacche da latte e riguarderanno sia le stalle a stabulazione fissa (divieto di costruzione di nuove e obbligo di ristrutturazione delle vecchie), sia le stalle a stabulazione libera (limitazioni alle pavimentazioni con grigliato, attenzione al rapporto animali - cuccette - posti in mangiatoia, alla superficie minima di riposo e altro ancora.

Gli allevatori dovrebbero affrontare la tematica del benessere animale, non solo e non tanto con l'obiettivo di rispettare i parametri di legge, ma come un'opportunità fondamentale per migliorare le condizioni della propria azienda.

Le cinque libertà

È possibile stimare le condizioni di benessere attraverso alcune valutazioni oggettive. Le cosiddette **cinque libertà** costituiscono criteri di riferimento per la formulazione di tale giudizio: esse permettono di perseguire il rispetto dell'animale allevato, migliorandone le condizioni di vita e, contestualmente, di salvaguardare e se possibile migliorare le sue performances produttive.

- 1. Libertà dalla fame e dalla sete**, favorendo l'accesso ad acqua fresca e pulita e ad una dieta che mantenga l'animale in salute e vigore fisico.
- 2. Libertà dal disagio**, provvedendo ad un ambiente adatto con idonei ricoveri e zone per lo stazionamento ed il decubito.

- 3. Libertà dal dolore, da stimoli dannosi e da malattie**, con l'approntamento di sistemi di prevenzione e di rapida diagnosi e cura.
- 4. Libertà di espressione del normale comportamento**, fornendo all'animale sufficiente spazio, installazioni appropriate e vita sociale propria della specie allevata.
- 5. Libertà dalla paura e da fattori stressanti**, assicurando condizioni e cure che evitino sofferenze psichiche.

L'ambiente di allevamento

Vediamo ora le 5 libertà in termini pratici e come si potrebbero realizzare a livello di spazi, strutture e attrezzature.

L'ambiente di allevamento è il tema principale su cui si concentrano le attenzioni delle norme europee concernenti il benessere degli animali.

Tutti gli animali in stalla dovrebbero ricevere un'alimentazione sana e adeguata alle loro esigenze fisiologiche e produttive oltre che cure sanitarie adeguate per poter esprimere al massimo le loro potenzialità.

I fattori di tipo strutturale che possono incidere in maniera significativa sulle performances dell'allevamento sono di seguito illustrate facendo un elenco secondo un percorso "logico" che segue le diverse tipologie di stalla (stabulazione libera e stabulazione fissa) e le varie zone funzionali.

La stabulazione libera

Indubbiamente è la tipologia di stalla, che nelle sue diverse varianti ha consentito la soluzione di molti problemi sia zootecnici, sia di organizzazione del lavoro e per gli allevamenti medio grandi è diventata ormai l'unica adottata.

La stalla di questo tipo può assumere diverse conformazioni, ma è comunque costituita da un insieme di zone con funzionalità specifiche (zone di foraggiamento, alimentazione, riposo, servizio, attesa, mungitura, ecc.) dove gli animali si spostano liberamente secondo le loro esigenze. Vedremo ora di "percorrere" le varie zone descrivendone le caratteristiche e le misure principali che, allo stato attuale delle conoscenze, sono ritenute idonee per l'allevamento della vacca da latte.

Corsia di foraggiamento

La corsia di foraggiamento è quella parte di stalla destinata al passaggio dei mezzi utilizzati per il trasporto e la distribuzione dei foraggi. La larghezza ottimale dipende dal tipo di alimento distribuito e va dai 4-4,5 metri dove si somministrano foraggi trinciati e miscelati, fino ai 7-8 metri dove si utilizza un'alimentazione di tipo tradizionale a base di foraggi interi e la corsia viene utilizzata anche come deposito del fieno.



Fig. 1 - Mangiatoia rivestita in resina

Mangiatoia, muretto e rastrelliera separano la corsia di foraggiamento da quella di alimentazione. La mangiatoia può essere concava per meglio contenere i foraggi, oppure avere un profilo rettilineo che ne semplifica la costruzione e consente una migliore pulizia; andrebbe rivestita di materiale liscio e facilmente pulibile (plastiche in rotoli, piastrelle in ceramica, resine, acciaio inox, ecc.) ed essere circa 10 cm più alta rispetto alla corsia di alimentazione (Fig. 1).

Le considerazioni espresse sulla corsia di foraggiamento nella stalla a stabulazione libera, sono di fatto valide anche per le stalle a stabulazione fissa. In entrambi i casi va comunque sottolineata la necessità di mantenere la mangiatoia e la corsia di foraggiamento pulite dai residui alimentari, dal terriccio e dalla polvere.



Fig. 2 - Rastrelliera

Rastrelliera

La rastrelliera è montata sopra un muretto alto circa 50 cm, dovrebbe essere leggermente inclinata in avanti (10-15° non di più per limitare i danni agli arti anteriori) ed avere un interasse di 75 centimetri fra una posta e l'altra per poter permettere agli animali di raggiungere la mangiatoia con minor difficoltà. Un altro aspetto importante riguarda il numero di posti in rastrelliera: non dovrebbero essere inferiori rispetto al numero di animali stabulati per evitare eccessiva competizione ed emarginazione alimentare da parte dei soggetti più forti rispetto ai più deboli (in modo particolare le primipare) (Fig. 2).



Fig. 3 - Corsia di alimentazione

Corsia di alimentazione

Questa zona è quella destinata ad ospitare gli animali durante l'alimentazione. Il dimensionamento in larghezza deve tener conto dello spazio occupato da un animale alla mangiatoia e, posteriormente, di quello necessario al passaggio di due animali.

Complessivamente, nelle stalle con zona di riposo nettamente separata da quella di alimentazione (cucette groppa a groppa) lo spazio minimo necessario è di 3,5 metri, mentre nelle stalle con accesso alle cucette direttamente dalla zona di alimentazione (cucette testa a testa) le dimensioni minime andrebbero aumentate a 4,5 metri (Fig. 3).

Pavimentazioni

La pavimentazione delle corsie può essere piena o fessurata e le considerazioni da fare legate a questo aspetto sono numerose. Prima di tutto, una pavimentazione inadeguata è responsabile di lesioni podali e zoppie che si possono verificare sia su pavimento pieno in calcestruzzo sia, con maggior frequenza, su pavimenti fessurati: in questo caso, c'è lo svantaggio di avere gli spigoli delle fessure che creano anomale pressioni sull'unghione.

Per quanto riguarda le pavimentazioni piene, nelle nuove strutture prima di immettere gli animali, sarebbe utile effettuare un lavaggio del pavimento con una soluzione di acqua e solfato di rame al 5% per eliminare l'azione chimica corrosiva del cemento fresco. Il calcestruzzo impiegato deve inoltre essere di buona qualità, per evitare che si sgretoli con il tempo producendo residui di materiale che possa penetrare nella suola. La soluzione migliore è rappresentata da una superficie in calcestruzzo molto liscia, poi rigata con un disegno a rombi di 10-15 cm di lato.



Fig. 4 - Pavimento in calcestruzzo rigato



Fig. 5 - Pavimentazione in gomma con fessure longitudinali

La pavimentazione in gomma sembra essere quella che garantisce maggior benessere con il rischio però di indurre gli animali a coricarsi in corsia: questo inconveniente si può ridurre in modo notevole assicurando alle cuccette il massimo comfort usando paglia come lettiera. Esistono anche delle soluzioni ibride che prevedono la stesura in senso longitudinale di strisce in gomma larghe 60-70 cm alternandolo al calcestruzzo rigato: pare che tale tipologia offra buoni risultati (Fig. 4).

Per quanto riguarda la pavimentazione su fessurato, sarebbe da evitare nelle stalle chiuse in quanto peggiora decisamente la qualità dell'aria, mentre nelle stalle aperte, se ben realizzato e ricoperto con gomma, potrebbe essere una soluzione accettabile.

Tra i grigliati sono da preferire quelli con le fessure longitudinali rispetto a quelli con i fori in quanto hanno difficoltà a smaltire le deiezioni e quindi rimangono più sporchi e scivolosi (Fig. 5 e Fig. 6).

Abbeveratoi

Vanno sistemati in modo da non ostacolare il transito nelle corsie di alimentazione e riposo e solitamente si posizionano sulle pareti laterali o nei passaggi dalla zona di alimentazione a quella di riposo (solo se sufficientemente larghi). Importanti sono le dimensioni: il fronte di abbeverata ideale è 10-12 cm per capo, con vasche di 1,2-1,5 m di fronte complessivo. L'altezza dal piano di calpestamento deve essere di 0,75-0,80 m per evitare l'imbrattamento



Fig. 6 - Pavimentazione in gomma con fori



Fig. 7 - Abbeveratoio

da feci e devono essere facilmente pulibili (ribaltabili). Buona norma sarebbe quella di posizionare un grande abbeveratoio all'uscita della sala di mungitura con lunghezza di 60 cm per ogni posta di una fila di mungitura (es. spina 6+6 = 60 cm x 6 = 360 cm di fronte vasca) (Fig. 7).

Passaggi tra le cuccette

Le corsie di attraversamento o passaggi fra le file di cuccette, devono avere una larghezza di almeno 2,5 metri se sono sprovviste di abbeveratoi, altrimenti la larghezza deve essere di almeno 3,6 metri, questo per permettere il passaggio nei due sensi, mentre una vacca si sta abbeverando. Altra regola importante è che serve un passaggio ogni 25-30 metri di lunghezza (20-25 cuccette) e che i

passaggi siano dislocati in modo tale da non creare "fondi ciechi", ma permettere sempre un transito di tipo circolare in modo da impedire alle vacche dominanti di "bloccare" i vari accessi (Fig. 8).

Zona di riposo

Questa è la zona in cui gli animali si recano a riposare e deve quindi essere tranquilla, confortevole, asciutta e pulita. In base alla zona di riposo, esistono diverse tipologie di stalle a stabulazione libera: lettiera permanente, lettiera inclinata, cuccette e cuccette di



Fig. 8 - Passaggio tra le cuccette



Fig. 9 - Cuccette con paglia

alimentazione. La stabulazione libera con cuccette è la tipologia più diffusa e la sua caratteristica più interessante è la netta separazione, in zona di riposo, fra le aree destinate al decubito e quelle destinate agli spostamenti, al contrario di quello che avviene nelle stalle a lettiera.

Questo comporta notevoli vantaggi a livello gestionale (pulizia meccanizzata, risparmio di lettiera, minori traumi alle mammelle, più tranquillità) ma, per contro, vi è una minore “elasticità” e pertanto diventa fondamentale una corretta progettazione per evitare errori che ne possano pregiudicare la funzionalità.

Oltre alle dimensioni delle cuccette e al tipo di attrezzature di contenimento (battifianchi, tubo allineatore, fermo al piede), risulta fondamentale la tipologia di superficie per il riposo. Infatti, nelle cuccette è possibile utilizzare materiali tradizionali, come lettiera di paglia o di segatura, o materiali alternativi, come sabbia, tappetini e materassi sintetici di vario tipo. In merito si può dire che:

- la **paglia**, se correttamente gestita risulta essere il materiale migliore ed il più completo in quanto garantisce un ottimo comfort e una condizione igienico-sanitaria più che accettabile per la vacca (Fig. 9);
- la **sabbia** è ottima dal punto di vista igienico-sanitario e di comfort, ma ha dei grossi limiti nella gestione delle deiezioni;
- la **segatura** e i trucioli di legno, appaiono di interesse più limitato in quanto non sembrano in grado di garantire condizioni sanitarie e di benessere ottimali per la vacca;
- i **materassi** sintetici sono graditi alle vacche, ma destano alcune perplessità dal punto di vista delle lesioni agli arti e della durata;



Fig. 10 - Cuccetta con tappettino in gomma e segatura

- i **tappetini di gomma** sono da evitare in quanto risultano estremamente rigidi e forniscono all'animale un livello di comfort insufficiente (Fig. 10).

Evidentemente, per avere una cuccetta in grado di esplicare al massimo le sue funzioni, non basta che sia dimensionata correttamente o pensare che siano determinanti i soli materiali da lettiera: altrettanto importante è la gestione degli stessi (frequenza delle distribuzioni, quantità impiegate, accuratezza nella pulizia, ecc.) ed il giusto carico di animali (una cuccetta per vacca).

Le **stalle libere a lettiera permanente** sono caratterizzate per avere una zona di riposo organizzata in aree collettive a pavimentazione piana realizzata ad un livello più basso rispetto alla corsia di alimentazione in modo da rendere possibile l'accumulo della lettiera per periodi piuttosto lunghi (anche 3-6 mesi). Hanno il vantaggio di essere semplici ed economiche, avere una maggiore elasticità (sono adattabili a tutte le categorie di bovini) e di produrre un letame paglioso con vantaggi di ordine agronomico ed ambientale. Per contro gli svantaggi sono decisamente maggiori rispetto alle cuccette: richiedono infatti fabbisogni di manodopera superiori per le operazioni di manutenzione della lettiera, offrono condizioni igieniche e microclimatiche meno favorevoli, necessitano di elevate superfici (6-8 metri quadrati per capo) per consentire un livello accettabile di pulizia degli animali e per limitare i pericoli di schiacciamento delle mammelle, hanno bisogno di elevati quantitativi di paglia (5-7 kg di paglia al giorno per vacca stabulata) (Fig. 11).

Le **stalle libere a lettiera inclinata** rappresentano un'evoluzione della lettiera permanente e sono caratterizzate dall'aver la pavimentazione nella zona di riposo inclinata verso la corsia di alimentazione (pendenza 8% circa). Fra i vantaggi rispetto alla lettiera permanente si segnalano una minor superficie coperta, (zona di riposo 5-6 metri quadrati capo)

e la lettiera “autopulente”, mentre gli svantaggi sono i maggiori oneri di costruzione, i maggiori rischi di caduta animali e la necessità di distribuire giornalmente la paglia.

Asportazione delle deiezioni

Nella stabulazione libera con pavimentazione piena, abbiamo diverse soluzioni per asportare le deiezioni (raschiatore a moto alternato e asta rigida, trattrici con lama raschiante o ruspetta, impianti a catena, asportazione mediante il ricircolo del liquame chiarificato). Fra tutti questi sistemi, quello che ha avuto il maggior successo è senz’altro il raschiatore a moto alternato.

Questo sistema è costituito essenzialmente da un’asta rigida in acciaio con tacchette od asole, una guida ad U, un raschiatore a ribaltina o a farfalla e da un gruppo propulsore. Fra i pregi di questo sistema abbiamo l’estrema semplicità, il ridotto consumo energetico, la facile accessibilità alle parti meccaniche, l’elevata affidabilità e la possibilità di azionarlo più volte al giorno garantendo così un’ottima pulizia della stalla (Fig. 12).

Zona di attesa

Questa è la zona che deve ospitare gli animali in attesa della mungitura; può essere costituita da un’area specifica oppure da una zona di stalla adibita anche ad altri scopi (corsia di alimentazione, corsia di servizio). In qualsiasi caso vi sono delle semplici regole da tener presenti:

- la superficie da destinare ad ogni vacca deve essere almeno 1,2-1,4 metri quadrati;
- la predisposizione del pavimento in salita verso l’ingresso della sala;
- l’eliminazione di eventuali gradini in prossimità dell’ingresso della sala;
- il rinfrescamento dell’ambiente con dei ventilatori durante il periodo estivo.



Fig. 11 - Lettiera permanente



Fig. 12 - Raschio

La stabulazione fissa

La stalla a stabulazione fissa rimane la tipologia più diffusa in Trentino. Nonostante le nuove disposizioni sul benessere animale sembrano volere mettere al bando questo tipo di stalla, per gli allevamenti di non più di 25-30 vacche rimane la soluzione più soddisfacente dal punto di vista tecnico-economico e gestionale.

Nella stabulazione fissa abbiamo costi di realizzazione più contenuti, minor superficie coperta per capo e quindi minori problemi di impatto paesaggistico e minor produzione di reflui, vantaggi questi che per le stalle di piccole dimensioni compensano ampiamente gli svantaggi nei confronti della stabulazione libera, come la minor produttività della manodopera e condizioni più precarie per gli animali ricoverati (Fig. 13).

Per il benessere animale, nella stabulazione fissa, gli elementi da prendere in considerazione sono: la posta, la mangiatoia, l'abbeveratoio, l'attacco, i divisori e la canaletta per l'asportazione delle deiezioni che formano praticamente un tutt'uno.

La posta è infatti lo spazio dove l'animale deve "soggiornare" per tutto il tempo in cui è presente in stalla e pertanto dovrà essere dimensionata, pavimentata, isolata e attrezzata in modo tale da renderla il più confortevole possibile.

In base alle loro dimensioni, le poste vengono suddivise in 3 tipi fondamentali: la posta lunga, la posta corta e la posta americana.

Tipi di posta

- **Posta lunga.** Si potrebbe definire anche "posta tradizionale" ed è dotata di un muretto alto sul fronte della mangiatoia utilizzabile dall'animale solo quando è in piedi; ha una lunghezza che può superare i 2 metri. Il vantaggio che ne deriva è l'assenza di spreco



Fig. 13 - Corsia di foraggiamento



Fig. 14 - Corsia di servizio

di foraggio ed un migliore comfort per la vacca. Presenta tuttavia il grave svantaggio di permettere la defecazione sulla posta con relativo aggravio di manodopera per la pulizia, un maggior consumo di lettiera e comunque in genere animali più sporchi. Questi svantaggi ne hanno di fatto determinato l'abbandono ed attualmente il tipo di posta fissa che viene comunemente adottato è quella corta.

- **Posta corta.** Questa posta prevede la riduzione in altezza del muretto della mangiatoia ed in alcuni casi la sua sostituzione con una fascia in gomma. Ciò consente all'animale di tenere la testa in mangiatoia anche durante il riposo e dunque lo spazio a disposizione viene ridotto ad una lunghezza di 160 - 180 cm. Il vantaggio di questo tipo di posta è quello di ridurre l'insudiciamento e dunque avere animali più puliti con minor fabbisogno di manodopera e materiale di lettiera. Per contro il livello di benessere della vacca è inferiore rispetto alla posta lunga (Fig. 14).
- **Posta americana.** È una derivazione della posta corta e permette lo sgancio e la cattura simultanea di più animali. Viene di norma adottata nelle stalle dove si fa il pascolamento.

Dati dimensionali

Per avere poste a stabulazione fissa che rispondano alle esigenze di benessere, si devono prendere in considerazione una serie di dati dimensionali i quali ovviamente variano in dipendenza della razza, della taglia, del peso e che potrebbero essere così sintetizzati:

- **larghezza:** affinché una vacca di 600 kg possa stare comodamente sdraiata ha bisogno di almeno 120 cm; si è visto che con poste di larghezza inferiore il decubito è difficoltoso e l'animale tende a stare in piedi per troppo tempo;

- **lunghezza:** questo parametro dovrebbe rispettare le dimensioni degli animali; la soluzione ottimale sarebbe quella di realizzare poste di dimensioni diverse, collocando le più lunghe all'inizio e le più corte alla fine della fila legando gli animali in base alla dimensione. Indicativamente le dimensioni dovrebbero essere comprese fra i 160 e i 180 cm;
- **pavimentazione:** al pavimento della posta sono richieste caratteristiche di sicurezza (antiscivolo), morbidezza, resistenza, assenza di abrasività, buona attitudine ad essere pulito, ecc.. Una buona soluzione sono i tappetini in gomma con abbondante uso di lettiera (quando si usa paglia il consumo medio è 2-3 kg al giorno);
- **divisori:** devono essere di preferenza tubolari, non presentare spigolosità, essere resistenti; non dovrebbero avere una lunghezza inferiore ai 60 cm e non superiore ad 80-100 cm; un divisorio troppo corto permette all'animale di posizionarsi obliquamente, mentre se è troppo lungo può provocare incidenti e mettere in difficoltà il mungitore.

Gli attacchi

Ne esistono tre tipi principali:

- il **collare americano** che è un dispositivo rigido, molto costrittivo per l'animale e tutto sommato costoso; ha senso se utilizzato dove si fa pascolo e permette sgancio e cattura molto rapida, ma dal punto di vista del benessere dell'animale desta molte perplessità;
- l'**attacco olandese**, molto semplice, inoffensivo per l'animale offre un comfort sicuramente migliore rispetto all'attacco americano;
- **attacco canadese**, un buon sistema di attacco, è sicuramente più confortevole rispetto agli altri due, i movimenti anteriori sono limitati da una barra orizzontale che serve per fissare il collare.

Corsia di servizio e cunetta: la larghezza della corsia di servizio compresa la cunetta non dovrebbe scendere sotto i 200 cm per consentire un agevole assistenza al parto. Il pavimento della corsia deve avere una pendenza dell'1,5-2% verso la cunetta.

Le stalle per la rimonta

Una trattazione a sé stante merita la rimonta, le cui regole per il dimensionamento dei locali di stabulazione sono valide sia per le stalle libere, sia per le stalle fisse.

Per i vitelli valgono in tutte le stalle con più di 6 capi le norme minime per la loro protezione e benessere in base alle quali:

- nessun vitello di età superiore alle 8 settimane sia rinchiuso in un recinto individuale, a



Fig. 15 - Box per vitelli

meno che un veterinario non ne certifichi la necessità;

- la larghezza del recinto individuale deve essere almeno pari alla lunghezza del vitello moltiplicata per 1,1;
- ogni recinto deve avere le pareti divisorie che consentano il contatto diretto visivo e tattile fra i vitelli;
- per i vitelli allevati in gruppo lo spazio disponibile per ciascun capo deve essere pari a:
 - almeno 1,5 mq per ogni vitello di peso vivo inferiore a 150 kg;
 - almeno 1,7 mq per ogni vitello di peso vivo tra i 150-280 kg;
 - almeno 1,8 mq per ogni vitello di peso vivo superiore ai 280 kg (Fig. 15).



Fig. 16 - Cuccette per rimonta

Per le **manzette svezzate e fino ad almeno 8 mesi di età** sarebbe consigliabile formare gruppi di non più di 5-7 capi e prevedere una superficie di riposo non inferiore ai 1,8-2,3 mq per capo.

Manze

Per la rimonta, nelle stalle a stabulazione libera, il sistema più adeguato è quello che prevede la zona di riposo con cuccette appositamente dimensionate in base all'età (Fig. 16). Questo permette agli animali una volta partorito di essere già abituati alla condizione definitiva.

Il sistema più diffuso in Trentino per le manze resta comunque la lettiera permanente nelle sue varie

forme (in pendenza, piana, in box, ecc.) in questo caso la superficie di riposo deve essere compresa fra 3 e 5 mq/capo.

Nelle stalle a stabulazione fissa è prassi consolidata, collocare gli animali giovani in poste che ricalcano il più fedelmente possibile la situazione definitiva.

Climatizzazione

La climatizzazione di una stalla è uno degli aspetti più delicati da prendere in considerazione durante la progettazione di nuove strutture. Animali caratterizzati da elevate prestazioni produttive producono una grande quantità di calore che deve essere in qualche modo smaltito. Quando la temperatura diurna supera i 24-25 gradi le bovine manifestano i primi sintomi di stress termico e, come prima conseguenza, la produzione di latte inizia a calare.

L'ambiente di stalla si può migliorare attraverso una serie di interventi, alcuni dei quali devono essere previsti in fase di progettazione, mentre altri si possono installare anche successivamente. Questi interventi di difesa dal caldo possono essere definiti di tipo passivo o di tipo attivo a seconda che siano finalizzati ad evitare il surriscaldamento del ricovero o a favorire la dispersione del calore sia in forma sensibile, sia in forma latente da parte dell'animale.

Gli accorgimenti da adottare, già in fase di progettazione, non sono trascurabili e sono rivolti in modo particolare ad impedire la propagazione di energia calorica dalle strutture al corpo dell'animale e a favorire la ventilazione naturale dei ricoveri.



Fig. 17 - Stalla aperta

Un sistema per evitare il surriscaldamento degli edifici consiste nell'isolamento termico del tetto impiegando dei materiali ad elevato potere coibente (lane minerali, poliuretano espanso, poliestere, ecc.) oppure nel creare un'intercapedine ventilata che limita l'irraggiamento della copertura esposta alla radiazione solare. Nei casi in cui la stalla è adiacente al fienile potrebbe essere una buona soluzione prevedere il "tetto ventilato" sulla stessa ed utilizzare l'aria calda per l'impianto di essiccazione del fieno.

Per favorire al massimo la ventilazione naturale è indispensabile avere:

- ampie superfici di scambio dell'aria e questo si ottiene più facilmente nelle stalle aperte (eventualmente chiudibili nei periodi sfavorevoli con reti frangivento o teli avvolgibili) (Fig.17);
- altezze e pendenze delle falde del tetto adeguate (ottimale 30-35%);
- cupolini di aerazione di dimensioni calcolate in base al peso vivo presente in stalla (Fig. 18);
- attenzione all'orientamento del ricovero (dove possibile) con l'asse longitudinale perpendicolare alla direzione del vento.

Per quanto riguarda le tecniche di difesa dal caldo di "tipo attivo" la più adottata è senza dubbio la ventilazione artificiale in tutte le sue forme.

Nelle stalle a stabulazione fissa si possono usare impianti di ventilazione in estrazione consigliando di posizionare i ventilatori lungo la parete di una delle testate prevedendo l'entrata dell'aria lungo la parete della testata opposta: questo sistema permette un ricambio d'aria abbastanza uniforme.

Nelle stalle a stabulazione libera si usano invece batterie di ventilatori assiali di elevata



Fig. 18 - Cupolino di aerazione



Fig. 19 - Ventilatori

portata, del diametro di 0,9-1,2 m, posti a una distanza di 9-12 m (Fig. 19). Questi ventilatori devono essere installati nei punti critici (zona di alimentazione e area di attesa) ed avere un'inclinazione verso il basso ($15-30^\circ$) per favorire la ventilazione diretta degli animali.

Questo tipo di impianto consente inoltre l'applicazione di due soluzioni alternative di raffreddamento evaporativo e cioè la nebulizzazione di acqua ad alta pressione in corrente d'aria e l'aspersione delle bovine con acqua a bassa pressione. Entrambi i sistemi sono regolati da termostati che li fanno entrare in funzione quando la temperatura interna supera una certa soglia. Queste tecniche sono molto efficaci, ma hanno il grave inconveniente di diluire e aumentare in modo notevole la produzione di liquami e quindi per le nostre aziende rimane una soluzione improponibile.

Finito di stampare nel mese di marzo 2011

FONDAZIONE EDMUND MACH



ISTITUTO AGRARIO
DI SAN MICHELE ALL'ADIGE

ISBN 978-88-7843-033-4