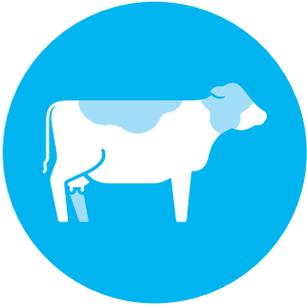


Selko® TMR

# Semplici passaggi per mantenere la razione alimentare fresca e stabile





**L'unifeed è la base dell'alimentazione negli allevamenti di bovini da latte, ma le pratiche incorrette di stoccaggio e manipolazione delle materie prime, come gli insilati, possono portare ad una crescita microbica incontrollata, la quale ridurrà la qualità della razione alimentare e la salute degli animali. Se non gestita correttamente, la crescita microbica può causare deterioramento dell'alimento che ridurrà la qualità del mangime, abbasserà l'ingestione di sostanza secca e provocherà perdite produttive.**

Questa guida ti aiuterà a comprendere perché è importante analizzare sia gli insilati che l'unifeed, fornendoti indicazioni pratiche per valutare i rischi microbiologici in azienda e identificare azioni preventive per garantire una qualità costante della razione alimentare.

#### **Perché analizzare lo stato microbiologico dell'unifeed?**

- Identificare la principale sfida microbiologica (muffe, lieviti o enterobatteriacee)
- Prevenire il riscaldamento ed il deterioramento dell'alimento
- Mantenere l'ingestione di sostanza secca e la produzione di latte
- Ridurre l'avanzo di alimento



### Fattori di rischio per il deterioramento della razione alimentare

Per gestire efficacemente i rischi di deterioramento ed essere in grado di intervenire in tempo, è fondamentale riconoscere i fattori di rischio specifici sia a livello di insilato che durante la somministrazione dell'unifeed. I principali fattori di rischio includono:

- **Scarsa compattazione e/o sigillatura dell'insilato:** espone la massa all'ossigeno, favorendo la crescita di lieviti e muffe.
- **Fermentazione inadeguata dell'insilato:** se l'insilato non è ben fermentato, l'equilibrio tra microrganismi benefici (come i batteri lattici) e quelli nocivi non sarà ottimale. Le condizioni risultano essere più favorevoli per la crescita di lieviti e muffe, con un deterioramento più rapido all'esposizione all'aria.
- **Gestione scorretta del fronte dell'insilato:** una volta aperta la trincea ed incluso l'insilato nella razione, l'esposizione all'ossigeno sarà in grado di riattivare la crescita microbica.
- **Aggiunta di acqua nell'unifeed:** è una strategia utile per ridurre la cernita da parte dei bovini e favorire un consumo più omogeneo dei nutrienti, ma stimola anche la proliferazione microbica e aumenta il rischio di deterioramento e riscaldamento della razione alimentare

- **Ritmo lento di utilizzo:** se l'insilato o l'unifeed vengono utilizzati troppo lentamente, aumenta il rischio di deterioramento per l'esposizione prolungata all'ossigeno.
- **Condizioni climatiche avverse:** temperature ambientali elevate accelerano l'attività microbica e il deterioramento dell'alimento in mangiatoia.
- **Linea di alimentazione sporca:** una mangiatoia pulita riduce la crescita di batteri, muffe e lieviti nocivi. I residui fermentano o si decompongono contaminando il nuovo alimento; quindi, la pulizia regolare garantisce che le vacche ricevano solo alimenti freschi e non contaminati.

Riconoscere gli indicatori di rischio è il primo passo per prevenire il deterioramento microbico, ma per comprendere appieno la gravità del problema sono necessarie ulteriori azioni. Individuare i segnali di allarme precoci consente agli allevatori di valutare l'entità del problema e adottare misure preventive o correttive prima che si ripercuotano sulla salute e sulla produttività della mandria. Effettuando analisi sugli insilati e sull'unifeed, gli allevatori di bovine da latte possono quantificare i rischi microbiologici, valutare il potenziale di deterioramento e prendere decisioni consapevoli per ottimizzare la qualità della razione alimentare.

## Analizzare l'insilato per i rischi microbiologici

Prima di valutare l'unifeed, è essenziale testare l'insilato, poiché rappresenta la principale fonte di contaminazione microbica. Un insilato contiene naturalmente diversi tipi di microrganismi e se mal fermentato o esposto all'ossigeno consente la rapida crescita di lieviti, muffe e batteri nocivi che finiranno poi nella razione. Identificare precocemente i rischi microbiologici consente interventi correttivi per preservare la qualità dell'alimento e proteggere la salute della mandria.

## Test rapidi in azienda

I test rapidi per valutare il rischio di alterazione degli insilati o dell'unifeed comprendono l'ispezione visiva, la valutazione dell'odore e la misurazione della temperatura.

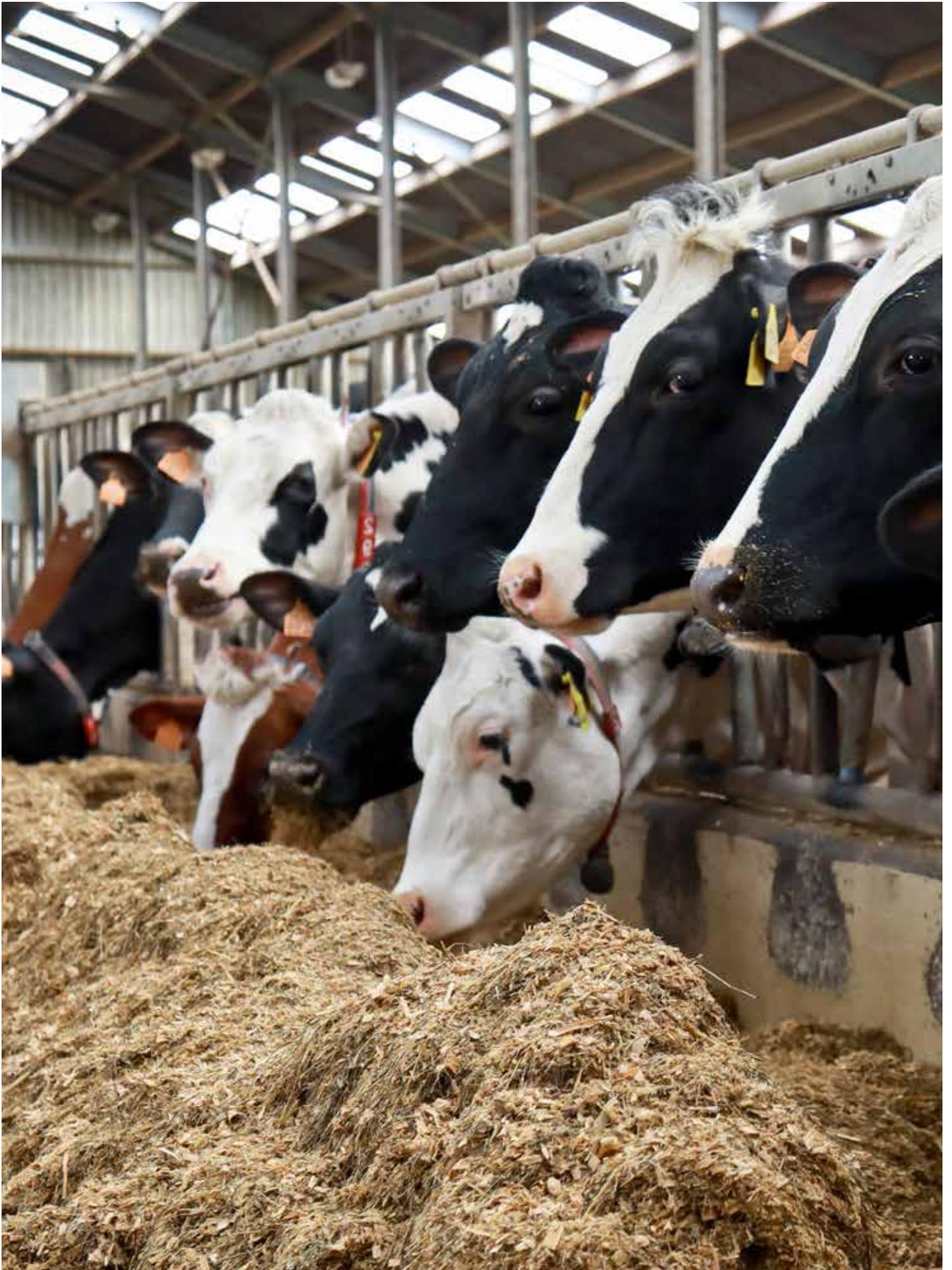
Guardando, toccando e annusando l'insilato si può avere una buona idea della qualità e del rischio di deterioramento. L'insilato fresco dovrebbe avere un odore gradevole, leggermente dolce o fermentato; odori stantii, acidi o rancidi indicano una attività microbica indesiderata.

La Tabella 1 illustra come l'aspetto e l'odore dell'insilato indichino la sua qualità.

**Tabella 1. Controllo visivo e sensoriale dell'insilato per determinarne la qualità**

Colore	Descrizione
Verde oliva molto scuro	<b>Insilato danneggiato dalle intemperie e/o molto umido con una cattiva fermentazione.</b> Si verifica solitamente con insilati ad alto contenuto di leguminose o erba immaturi e fertilizzati con dosi elevate di azoto. Aroma acido o putrido.
Verde oliva scuro/marrone	Colore normale per leguminose appassite, che in genere producono un insilato più scuro rispetto alle graminacee.
Verde chiaro tendente al marrone	Colore normale per insilati di graminacee, cereali e mais.
Verde pallido/giallo paglierino	Colore normale per insilati di graminacee appassite/mature.
Ambra chiaro	Colore tipico per foraggi e cereali più maturi. A volte si osserva con insilati a basso contenuto di sostanza secca o danneggiati dalle intemperie. Lo strato inferiore dell'insilato può essere giallo con aroma fruttato o acido.
Marrone	Si è verificato un riscaldamento durante lo stoccaggio o a causa di alterazione aerobica durante la distribuzione.
Marrone scuro	Riscaldamento più intenso. Dovuto a scarsa compattazione, sigillatura ritardata o insufficiente esclusione dell'aria. Spesso accompagnato da una notevole quantità di insilato ammuffito.

Odore	Descrizione
Acido lieve e gradevole, odore di latte acido o yogurt naturale	Fermentazione lattica normale – desiderabile.
Odore molto lieve, ma leggermente dolce	Insilato molto maturo con scarsa fermentazione, specialmente da colture con basso contenuto di zuccheri. Aroma più intenso con un aumento della sostanza secca.
Odore alcolico dolce/fruttato	<b>I lieviti hanno svolto un ruolo attivo nella fermentazione. Livelli di etanolo elevati. Questi insilati sono spesso instabili durante la distribuzione.</b>
Odore di aceto/acido	I lieviti hanno svolto un ruolo attivo nella fermentazione. Livelli di etanolo elevati. Questi insilati sono spesso instabili durante la distribuzione.
Odore rancido o putrido	Fermentazione scarsa dominata da batteri come i clostridi che producono alti livelli di acido butirrico. L'insilato è umido e a volte viscido. Strofinando tra le dita e scaldando leggermente, l'odore di acido butirrico è facilmente rilevabile.
Odore di tabacco forte o caramello con nota di zucchero bruciato	Insilato danneggiato dal calore, di colore marrone scuro. Accettato dagli animali ma con valore nutritivo molto basso.
Odore di muffa o di compost con fermentazione scarsa	Insilato ammuffito dovuto a scarsa compattazione e sigillatura. Evidente anche negli insilati alterati aerobicamente, che possono risultare caldi e con aroma di compost. Ingestione spesso ridotta; alcuni insilati possono essere rifiutati.



## Valutazione dell'insilato con l'utilizzo di strumenti

Controllare regolarmente la temperatura e il pH aiuta a identificare i problemi prima che diventino gravi e garantisce che l'insilato sia correttamente conservato.



## Campionamento:

Utilizzare sonde termometriche apposite di varie lunghezze (sonda lunga: 50–80 cm, termometro ad ago: 10–15 cm), oppure utilizzare unicamente la sonda lunga (50–80 cm) abbinandola ad una termocamera. Le sonde devono essere resistenti all'umidità e all'acidità. Inserire la sonda lunga ed il termometro ad ago in diverse posizioni all'interno del fronte dell'insilato (Figura 2).

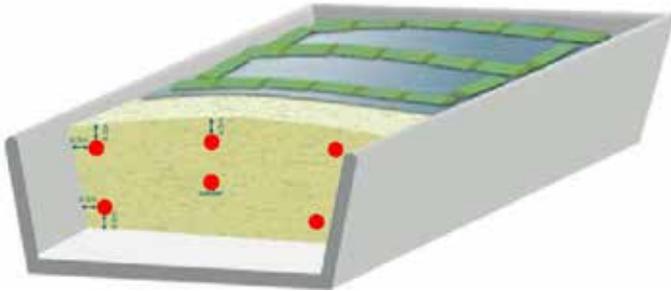


Figura 2. I campioni dal fronte dell'insilato dovrebbero essere prelevati sia dal centro che da diversi punti lungo i bordi, a circa 0,5 m dai lati.

Inserire le due sonde (corta/termometro ad ago e lunga) a una distanza di 5–7 cm l'una dall'altra, su un fronte esposto da almeno 12–24 ore. Tipicamente, si rilevano temperature più basse utilizzando la sonda corta rispetto a quella lunga, poiché il calore residuo si disperde più lentamente nel cuore del fronte dell'insilato. Fanno eccezione gli insilati raccolti durante periodi freddi ma esposti a temperature ambientali elevate una volta riaperti. In alternativa alla sonda corta, è possibile utilizzare una termocamera in combinazione con la sonda lunga. La termocamera fornisce una mappatura termica dell'area inquadrata, permettendo una visualizzazione immediata della distribuzione della temperatura ed un'identificazione rapida delle aree riscaldate, come i punti caldi sulla parete dell'insilato. Inoltre, il monitoraggio del pH rappresenta un metodo efficace per valutare la qualità e la stabilità dell'insilato. Il pH è un indicatore chiave del successo della fermentazione, della stabilità in presenza di ossigeno e dell'attività microbica. Un controllo accurato del pH è fondamentale, poiché variazioni significative possono portare al deterioramento della razione alimentare, a una ridotta digeribilità e a potenziali rischi per la salute degli animali.

## Metodi comuni di misurazione del pH:

1. È prassi comune per gli allevatori di vacche da latte far analizzare il proprio insilato per il pH, oltre che per altri parametri nutrizionali come la sostanza secca, la proteina grezza, il contenuto di fibra, l'amido e i sottoprodotti della fermentazione (acido lattico, acido acetico, ecc.). Molti allevatori si avvalgono della collaborazione di fornitori di mangimi, nutrizionisti (indipendenti) o laboratori specializzati. **Anche Trouw Nutrition offre servizi di analisi dell'insilato.**

2. Misurazione diretta con sonda. Questo metodo richiede l'uso di una sonda per pH specifica, adatta a materiali semisolidi, in grado di rilevare il pH in campioni con almeno il 30–40% di umidità. Fornisce risultati rapidi senza necessità di preparazione del campione, ma richiede un pH-metro idoneo, che può avere un costo relativamente elevato.
3. Metodo con preparazione del campione. Questo approccio utilizza un normale pHmetro digitale, una bilancia e acqua distillata. Si prepara un campione mescolando 10 g di insilato o di unifeed con 90 ml di acqua distillata in un contenitore. Il pH-metro viene quindi immersa nella miscela per ottenere la lettura. Questo metodo è più accessibile e conveniente dal punto di vista economico, ma richiede un po' più di tempo per la preparazione del campione.

## Linee guida per l'interpretazione

### Insilato stabile:

- Le due sonde mostrano temperature simili, simili alla temperatura ambientale
- La sonda lunga è leggermente più calda (<5°C rispetto all'ambiente), mentre la sonda corta (termometro ad ago) non registra variazioni di temperatura.
- Un insilato correttamente fermentato dovrebbe avere questi valori di pH:
  - Insilato di mais: 3,8–4,2
  - Insilato di erba (SS 30–50%): 4,3–5,2
  - Insilato di erba (SS >50%): 4,8–5,5

### Insilato instabile:

- La sonda lunga indica una temperatura stabile, ma la sonda corta o la termocamera mostrano temperature superiori di >5°C rispetto all'ambiente.
- Sia la sonda lunga che la sonda corta/termocamera indicano un aumento della temperatura superiore a 5°C rispetto alla temperatura ambiente.
- La sonda lunga rileva temperature molto più alte dell'ambiente (>10°C).
- pH > 4,2 per l'insilato di mais.
- pH > 5,5 per insilati di erba con tenore in sostanza secca tra il 30 e il 50%.

Per insilati di erba con un contenuto di sostanza secca superiore, il valore dipende dal livello di sostanza secca. Indipendentemente dalla causa del surriscaldamento dell'insilato, è probabilmente troppo tardi per intervenire efficacemente. In questo momento è opportuno concentrarsi sulla gestione del problema attraverso una corretta gestione della razione alimentare e sulla prevenzione del deterioramento durante la somministrazione, pianificando allo stesso tempo azioni correttive per la prossima stagione.

# Valutazione della razione alimentare

Per misurare la temperatura dell'unifeed, è consigliabile utilizzare un termometro ad ago (sonda cort) progettato per lavorare con materiali umidi ad una densità variabile. Un termometro digitale con sonda è ideale per questo scopo. Assicurarsi che la sonda sia sufficientemente lunga (10–15 cm) da raggiungere il centro della miscelata e che sia adatta alla consistenza dell'unifeed. In alternativa, è possibile utilizzare una termocamera a infrarossi per valutare le variazioni di temperatura lungo tutta la mangiatoia.

## Campionamento

Eseguire le misurazioni della temperatura in almeno cinque punti diversi lungo la mangiatoia, al fine di ottenere una valutazione rappresentativa. In ciascun punto, iniziare con la misurazione superficiale inserendo la sonda a una profondità di 3–5 cm. Mantenere la sonda ferma per 30–50 secondi per permettere la stabilizzazione della lettura, quindi registrare il valore. Successivamente, spingere la sonda più in profondità, fino a 10–15 cm, e ripetere la procedura.

In alcuni casi, questo metodo può risultare difficoltoso a causa dello spostamento continuo dell'unifeed o della scarsa profondità del mangime in mangiatoia, che favorisce la dissipazione del calore. Un'alternativa consiste nell'isolare un campione di razione fresca (5–10 kg) in unsecchio e misurare la temperatura dopo 6, 12 e 24 ore utilizzando la sonda corta o un datalogger

per la registrazione della temperatura.

Se disponibile, utilizzare una termocamera a infrarossi per valutare le variazioni termiche lungo la mangiatoia (Figura 3). Iniziare misurando la temperatura dell'unifeed non manipolato, al fine di rilevare con precisione la temperatura superficiale e individuare eventuali aumenti di temperatura causati dall'esposizione ambientale. Successivamente, mescolare accuratamente l'unifeed per esporre le parti più interne, riportandole in superficie. Dopo la miscelazione, eseguire una seconda misurazione della temperatura per confrontare i valori tra gli strati superficiali e profondi.

Questo confronto permette di individuare eventuali fenomeni di riscaldamento interni, che possono indicare attività microbica, deterioramento o problemi nella fermentazione.

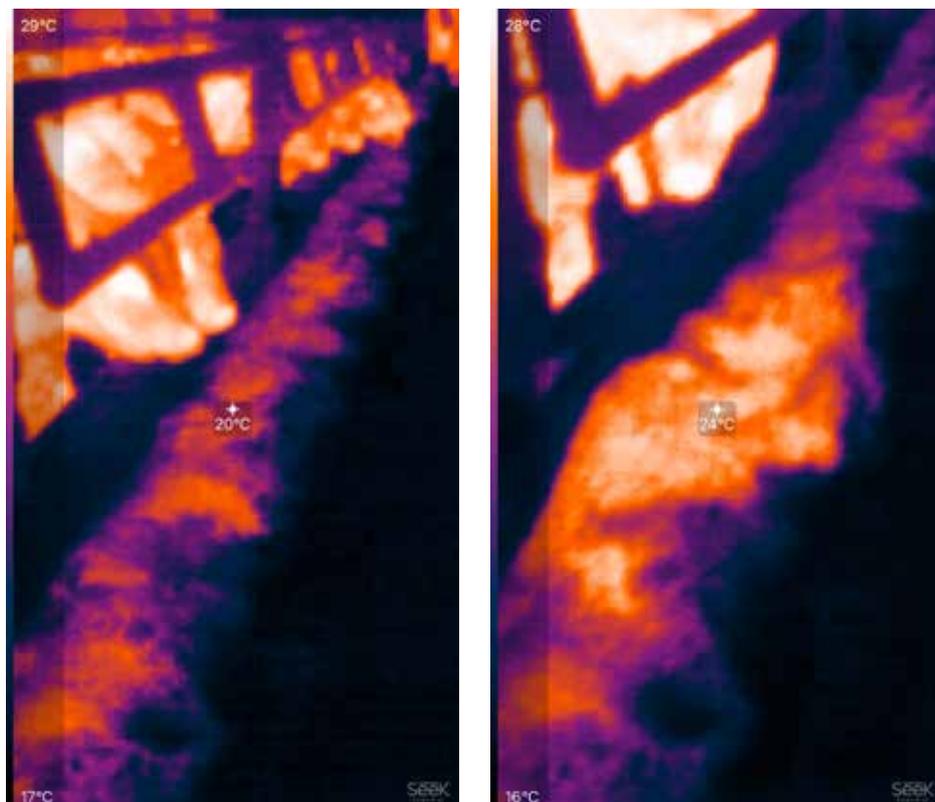


Figura 3. Immagini termiche a infrarossi dello strato esterno (a sinistra) e del nucleo di una massa di unifeed (a destra) che mostrano una differenza di temperatura di 4°C, 3 ore dopo la preparazione dell'unifeed.

## Linee guida:

### TMR stabile

- differenza tra strato interno e superficie < 5°C.  
Questo valore indica una attività microbica minima ed una buona stabilità aerobica.

### TMR instabile:

- temperatura interna > 5°C rispetto alla superficie.  
Questo valore indica una fermentazione microbica in atto, la quale comporterà riscaldamento e rischio di deterioramento dell'alimento.

### Analisi di laboratorio (maggiore accuratezza)

Un metodo più accurato per valutare il rischio di deterioramento dell'insilato e della razione alimentare (unifeed) è rappresentato dalle analisi di laboratorio. Per gli allevatori che già eseguono analisi prima della somministrazione, alcuni parametri possono già fornire indicazioni sul rischio di deterioramento della razione. Sebbene le analisi di laboratorio richiedano più tempo, offrono risultati più affidabili e una diagnosi più chiara di eventuali problemi. Le analisi valutano il profilo fermentativo dell'insilato, misurando sia i componenti positivi, come l'acido lattico, e sia quelli dannosi, come l'acido butirrico. Garantire una fermentazione corretta è essenziale per conservare la qualità dell'insilato e mantenerlo stabile durante tutto il tempo di consumo (vedi Tabella 2).

Tabella 2. Parametri comunemente analizzati negli insilati

Parametro analizzato	Significato
Sostanza secca (DM)	La percentuale di sostanza secca influisce fortemente sull'ingestione del mangime.
pH	Indica i livelli di acido lattico. Un pH attorno a 4,5 è ideale per un insilato stabile. Se il contenuto in sostanza secca è basso, il pH deve essere compreso tra 3,7 e 4,3 per prevenire la proliferazione di microrganismi alterativi.
Azoto ammoniacale (NH <sub>3</sub> -N)	Deve essere compreso tra il 5 e il 10% dell'azoto totale. Valori ≥10% indicano una fermentazione scarsa e una degradazione proteica, spesso causata da residui di fertilizzanti.
Acidi della fermentazione totali (TFA)	Indicano il livello di acidificazione e dovrebbero rappresentare l'8-12% della SS.
Acido lattico	Una buona fermentazione produce >80% di acido lattico tra gli acidi totali, con un contenuto del 7-10% sulla sostanza secca.
Acido butirrico	La sua presenza indica una fermentazione secondaria. Riduce qualità e appetibilità. L'insilato ideale non ne contiene, ma si accetta un massimo dello 0,5% sulla SS.
Energia metabolizzabile (ME)	Gli insilati di buona qualità hanno un contenuto energetico tra 11 e 12 MJ/kg di SS.
Proteina grezza (CP)	La maggior parte delle proteine negli insilati è degradabile e viene utilizzata dai microrganismi ruminanti. Un buon insilato di erba ha valori tra 12 e 16% CP. L'applicazione tardiva del fertilizzante può aumentare eccessivamente il contenuto proteico, influenzando negativamente la fermentazione ruminale.
Neutral detergent fibre (NDF)	Un buon insilato di erba dovrebbe contenere tra il 45 e il 50% di NDF.

Tabella 3. Parametri microbiologici e soglie di accettabilità per valutare la stabilità aerobica

Stabilità aerobica di insilato e unifeed	Silage and TMR aerobic stability		
	Lieviti (UFC/g)	Muffe (UFC/g)	Enterobatteri (UFC/g)
Eccellente	< 100.000	<10,000	<300
Rischio moderato	100.000-1.000.000	10,000- 100,000	300 - 1000
Rischio elevato	> 1.000.000	>100,000	>1000

I test di laboratorio possono rilevare micotossine, muffe, batteri e lieviti presenti nell'insilato o nell'unifeed. Questi microrganismi prosperano in alimenti mal conservati o mal miscelati, compromettendo la salute degli animali e la produzione di latte (vedi tabella 3).



# Proteggere la qualità dell'unifeed con Selko TMR

Anche se una corretta gestione di insilati e della razione alimentare è fondamentale per prevenirne il deterioramento, esistono strategie aggiuntive per migliorarne la stabilità e la qualità.

**Selko TMR** è un additivo specifico progettato per proteggere l'unifeed dal deterioramento microbico, riducendo il rischio di surriscaldamento, aumento del pH ed alterazioni varie.

Inibendo la crescita di lieviti e muffe, il Selko TMR contribuisce a mantenere l'integrità nutrizionale dell'alimento, garantendo un'assunzione costante di sostanza secca e supportando una produzione ottimale di latte. Grazie a una formula scientificamente bilanciata di conservanti e acidificanti, il Selko TMR prolunga la stabilità aerobica dell'unifeed anche in condizioni difficili, come climi caldi o tempi di consumo dell'unifeed o degli insilati non ideali. Integrando il Selko TMR nel tuo programma alimentare, puoi proteggere la qualità dell'alimento, ridurre gli sprechi e migliorare le performance complessive della mandria.

## Conclusioni

I test di stabilità aerobica possono sembrare complessi, ma valutazioni semplici in azienda possono fornire indicazioni preziose sulla qualità della razione alimentare. Riconoscendo e affrontando i rischi di deterioramento, è possibile ridurre gli sprechi, mantenere alte le prestazioni dei bovini da latte e migliorare la redditività aziendale.

Come approccio preventivo, l'integrazione di Selko TMR nella razione può migliorare ulteriormente la stabilità dell'unifeed, inibendo la crescita di lieviti e muffe, limitando il surriscaldamento della razione e conservando il valore nutrizionale della stessa.

Questa soluzione proattiva aiuta a proteggere la qualità dell'alimento, favorendo un'assunzione costante di sostanza secca e supportando al massimo rendimento della mandria.

Per maggiori informazioni sui protocolli di analisi o sui servizi professionali di laboratorio, contatta il tuo referente Trouw Nutrition.



## Bibliografia

Relun A, Dorso L, Douart A, Chartier C, Guatteo R, Mazuet C, Popoff MR, Assié S. **A large outbreak of bovine botulism possibly linked to a massive contamination of grass silage by type D/C Clostridium botulinum spores on a farm with dairy and poultry operations.** Epidemiol Infect. 2017 Dec;145(16):3477-3485. doi: 10.1017/S0950268817002382. Epub 2017 Nov 2. PMID: 29094676; PMCID: PMC9148736.



Per maggiori informazioni  
riguardo la scienza che sta  
alla base delle soluzioni Selko,  
visitate il sito

[ruminants.selko.com](http://ruminants.selko.com)



Selko è il marchio di additivi per la zootecnia di Nutreco. In un'epoca definita e segnata da tendenze globali che includono: l'aumento delle regolamentazioni, la pressione per la riduzione nell'uso di antibiotici, i cambiamenti climatici, la scarsità di materie prime e la diminuzione nell'utilizzo dei terreni, la richiesta da parte del settore di una produzione di mangimi in modo sostenibile e sicura è in rapido aumento. I prodotti e i servizi Selko contribuiscono al raggiungimento di questi obiettivi.

Selko è specializzata in additivi per la zootecnia, testati nei nostri laboratori di ricerca e sul campo, per contribuire alla riduzione dei microrganismi nocivi e la presenza di micotossine in varie fasi della catena alimentare, migliorando la qualità e la sicurezza alimentare a livello sia di mangimificio che di allevamento.

Offriamo un'ampia gamma di soluzioni per l'ottimizzazione del benessere animale e della nutrizione di precisione. Il tutto con l'obiettivo di sostenere la salute degli animali e di aiutarli a raggiungere il loro pieno potenziale produttivo. In questo modo, vi aiutiamo a ottenere i migliori risultati per voi, i vostri animali ed i vostri clienti.