

# L'INFORMATORE AGRARIO

[www.informatoreagrario.it](http://www.informatoreagrario.it)



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.

● SOSTANZA SECCA, NDF, PROTEINE: PROVE DI MISCELAZIONE

# L'omogeneità dell'unifeed non è sempre garantita



Confrontando la miscelazione dell'unifeed prima e dopo una semplice modifica apportata al carro miscelatore (brevettata da un allevatore) è risultata migliore l'omogeneità di proteine e NDF, ma l'effetto più importante è stato quello sulla variabilità del contenuto di sostanza secca

**composizione diversa determina l'ingestione di nutrienti in proporzioni diverse** da quelle previste dall'alimentarista che possono avere **ricadute sulle bovine**.

Generalmente si ritiene che dopo l'immissione dell'ultimo alimento bastino 5 minuti di miscelazione (Harner et al., 1995) per ottenere una sufficiente omogeneità dell'unifeed.

In realtà, oltre ai tempi di miscelazione, ci sono molti altri fattori che possono influenzare la qualità di miscelazione, quali il design costruttivo del carro, il sovra o sottocarico, la sequenza di immissione degli alimenti, la buona manutenzione ed efficienza delle coclee e dei coltelli e anche la posizione perfettamente orizzontale del carro durante la miscelazione (Oelberg, 2011).

Diete con un coefficiente di variazione oltre il 4% per i parametri di dimensioni particellari, NDF (fibra neutro deterata) e amido, possono causare una diminuzione del tenore del grasso del latte (Oelberg, 2011). Secondo uno studio condotto nel 2011 negli Stati Uniti durante test di miscelazione, il 50% degli allevamenti si espone al rischio di avere ricadute sulla produzione semplicemente per una scarsa omogeneità delle diete.

In Italia, Paese all'avanguardia per produzione e costruzione di carri miscelatori, ci si aspetterebbe una situazione migliore di quella americana, ma di fatto non esiste alcun dato a tale riguardo, semplicemente si assume per certa l'ipotesi di omogeneità dell'unifeed e l'uso del carro miscelatore

La modifica fatta al carro miscelatore consiste nell'applicazione alla base delle coclee verticali di una o più girandole che ruotano su cuscinetti

di **P. Berzaghi, P. Vighi, I. Zaniboni, D. Boni**

La tecnica dell'unifeed quale modalità di somministrazione degli alimenti si è da anni affermata nelle moderne aziende di bovine da latte. L'uso del carro miscelatore ha numerosi vantaggi sia tecnici, sia economici. Sicuramente è apprezzato dagli allevatori in quanto allevia il carico di lavoro. **Dal punto di vista nutrizionale, il maggior vantaggio dell'unifeed è determinato dalla contemporanea somministrazione di tutti i nutrienti, che permette di ottimizzare le fermentazioni ruminali e quindi la produttività e la salute delle bovine.** Il presupposto fondamentale all'ottenimento di questi vantaggi è determinato dalla miscelazione omogenea degli alimenti.

**TABELLA 1 - Omogeneità della miscelata di due unifeed**

Campione	Unifeed A (% s.s.)	Unifeed B (% s.s.)
1	55,18	49,2
2	52,88	53,8
3	57,48	53,8
4	52,88	56,1
5	55,18	60,7
<b>Media</b>	<b>54,72</b>	<b>54,72</b>
Dev. st.	1,92	4,18
C.V. (%)	3,5	7,6

Dev. st. = deviazione standard, misura della variabilità. C.V. = coefficiente di variazione: (dev. st. x 100/media). Più tale valore è basso migliore è l'omogeneità.

L'unifeed A risulta più omogeneo come dimostra il coefficiente di variazione nettamente più basso.

## Omogeneità della miscelata

L'omogeneità viene determinata facendo l'analisi di campioni prelevati in più punti allo scarico e calcolando il coefficiente di variazione (esempio di calcolo in tabella 1), che rappresenta un indice di omogeneità: minore è questo valore migliore è l'omogeneità della miscelata. La presenza di **unifeed a**

## CAMBIANO LE DIETE CAMBIANO I CARRI

Dal punto di vista meccanico, negli anni i produttori di carri miscelatori hanno continuato ad affinare i loro prodotti, con migliore efficienza di taglio, ridotto gli sforzi di miscelazione e miglior utilizzo dei carri.

Qualità di taglio e di miscelazione possono essere assicurate da una regolare manutenzione, che se non effettuata non correttamente altera la capacità del carro di produrre una buona miscela omogenea.

Da considerare che anche le diete (quantomeno quelle al di fuori del comprensorio del Parmigiano-Reggiano) si sono modificate negli anni: oggi si impiegano maggiori quantitativi di insilati e si aggiunge acqua portando i tenori di sostanza secca vicino al 50% per ridurre la capacità delle bovine di selezionare. Le diete, avendo più acqua, sono più pesanti e tendono a scorrere meno all'interno del carro rendendo più difficoltoso il rimescolamento, peggiorando l'omogeneità dell'unifeed. Il problema dell'omogeneità è spesso ignorato, ma negli Stati Uniti è nato uno specifico servizio di audit per verificare la corretta preparazione dell'unifeed, controllando oltre alle dimensioni particellari anche l'omogeneità (Oelberg, 2011). ●



Diete con un coefficiente di variazione oltre il 4% per quanto riguarda le dimensioni particellari, NDF e amido, possono causare una diminuzione del tenore del grasso del latte

**TABELLA 2 - Quantità di alimenti, tempi e pressioni di carico, miscelazione e scarico unifeed**

Alimento	Azione	Quantità (kg)	Tempo (min)		Pressione idraulica (bar) (*)	
			controllo	girandola	controllo	girandola
Fieno graminacee	Carico-miscelazione	350-380	13	13		
Fieno di medica	Carico-miscelazione	600-625				
Cotone	Carico-miscelazione	200-210				
Concentrati	Carico-miscelazione	1.870-1.890				
	Taglio-miscelazione		12	12		
Medica fasciata	Carico-miscelazione	500	10	10	140	140
Acqua	Carico-miscelazione	800-820	5	5	140	185
Silomais	Carico-miscelazione	4.550-4.590	12	10.5	180	250
	Miscelazione		5	6		

(\*) Alcuni alimenti non hanno indicazioni della pressione perché molto bassa e variabile.

Nel carro senza girandola durante il carico del silomais (ultimo alimento) si è verificata una difficoltà nello scarico (il silomais si accumulava). Il problema non si è verificato nel carro con la girandola per effetto di un maggior movimento della miscelata.

è diventato di fatto sinonimo di buona miscelazione.

### Test di miscelazione per il carro modificato

Si è voluto applicare il concetto di audit, ossia di verifica dell'omogeneità dell'unifeed, presso l'azienda agricola Sacchina, di Bruno e Dino Boni a Sarginesco (Mantova), per comparare le omogeneità ottenute dopo una semplice modifica apportata al carro miscelatore verticale inventata e brevettata dallo stesso allevatore.

**La modifica apportata.** Consiste nell'applicazione nella parte periferica alla base delle coclee verticali di una o più girandole che ruotano folli su cuscinetti (foto 1). È stato utilizzato un carro semovente a doppia coclea verticale da 30 MC della ditta Comag, dotato di desilatore.

**Durata prova.** La prova è stata effettuata nell'arco di 4 giorni, replicando la miscelazione dell'unifeed con e senza l'applicazione della girandola. Durante la preparazione della dieta sono stati misurati i tempi di carico e miscelazione e registrate le pressioni dell'impianto idraulico per valutarne le differenze negli sforzi. La formulazione, gli alimenti e le quantità di alimento impiegati sono rimasti costanti per tutti i giorni di prova.

**Lo scarico.** È avvenuto lungo tutta la mangiatoia senza nessuna sovrapposizione, in modo che posizioni diverse della mangiatoia fossero rappresentative di momenti diversi di uscita dal carro miscelatore.

**I campionamenti.** Sono stati effettuati posizionando lungo la corsia di alimentazione prima dello scarico 5 contenitori di circa 10 L di volume ciascuno.

Terminato lo scarico, i contenitori sono stati prelevati ed è stato eliminato l'eccesso di miscelata dai contenitori.

Da ciascuno dei 5 punti di campionamento sono stati prelevati due sottocampioni, che sono stati sottoposti ad analisi. La setacciatura per determinarne le dimensioni particellari è stata effettuata con un setacciatore Penn State modificato a 5 setacci (19, 13, 8 e 5 mm e fondo) con movimento meccanizzato (Pioneer Italia) per garantirne una setacciatura costante.

**Analisi.** I campioni sono stati analizzati per sostanza secca, proteine grezze, NDF, ADF (fibra acido deterosa) e amido mediante NIR (spettroscopia nel vicino infrarosso) all'Università di Padova. Sono stati analizzati inoltre alcuni elementi minerali (Ca, Cl, Cu, Fe, K, Mg, Na, P, S, Zn) mediante fluorescenza a raggi X (XRF). L'adozione di tecniche rapide di analisi, oltre che essere economicamente vantaggiose e quindi facilitare lo svolgimento di queste indagini, è particolarmente indicata per questo tipo di studi, in quanto NIR e XRF sono tecniche molto ripetibili e quindi efficaci nel determinare le effettive variazioni di composizione della miscelata.

### Più sforzo di rotazione e maggiori risultati

La tabella 2 riporta i valori riassuntivi delle quantità di alimenti, i tempi di lavorazione e le pressioni idrauliche. Si è cercato durante i 4 giorni di rilievi, di mantenere costanti le quantità di alimenti e cronometro alla mano, mantenere la durata di tutte le operazioni invariate per la preparazione di ciascuna miscelata. I fieni, il cotone e

**TABELLA 3 - Coefficienti di variazione e composizione chimica degli unifeed a inizio e fine scarico**

	Controllo			Girandola		
	inizio	fine	C.V. (%)	inizio	fine	C.V. (%)
Fraz. 19 mm (%)	3,8	4,0	27,9	4,4	3,3	24,3
Fraz. 8 mm (%)	39,1	31,5	5,6	36,5	36,6	1,9
Fondo (%) (*)	32,0	39,3	5,1	34,6	35,2	2,4
S.s. (%)	48,8	53,7	4,8	50,7	50,4	0,4
Ceneri (% s.s.)	6,5	6,9	4,0	6,6	6,5	1,3
P.G. (% s.s.)	14,9	16,1	4,0	15,5	15,5	1,3
E.E. (% s.s.)	3,3	3,4	3,0	3,4	3,5	1,0
NDF (% s.s.)	33,0	29,7	4,2	32,1	32,5	2,5
ADF (% s.s.)	19,4	17,4	4,2	18,9	18,8	2,2
Amido (% s.s.)	26,1	26,8	2,6	25,7	25,9	3,2
Ca (% s.s.)	0,77	0,79	3,3	0,78	0,76	1,6
K (% s.s.)	1,57	1,59	1,2	1,59	1,58	1,7
P (% s.s.)	0,41	0,43	4,7	0,42	0,42	1,6
S (% s.s.)	0,20	0,21	5,6	0,20	0,20	1,5
Zn (% s.s.)	124	129	10,2	120	123	0,5

C.V. (%) = coefficiente di variazione; s.s. = sostanza secca; P.G. = proteina grezza; E.E. = estere etilico; NDF = fibra neutro detersa; ADF = fibra acido detersa.

(\*) La frazione che passa l'ultimo setaccio e si deposita sul fondo.

La maggior parte dei coefficienti di variazione (che esprimono lo scostamento della media) sono al di sotto del valore 3 e indicano un netto miglioramento dell'omogeneità della miscelata per il carro modificato.

i mangimi sono stati caricati con pala meccanica o dai silos di stoccaggio, mantenendo la miscelazione di tutti i prodotti secchi costante per 13 minuti totali. Al termine del carico dei mangimi il carro è stato fatto funzionare per 12 minuti con l'intento di ridurre le dimensioni particellari dei fieni.

A questo punto sono iniziate le registrazioni degli sforzi, in quanto con il solo materiale secco le pressioni erano molto basse e variabili. È stata quindi aggiunta medica fasciata, caricata con il desilatore frontale a cui è seguita l'aggiunta di acqua. Con l'aumento dell'umidità c'è stata una notevole crescita della densità della miscelata, incrementando lo sforzo di miscelazione. Questo si è potuto registrare per entrambe le tesi, ma soprattutto **in presenza della girandola, con le pressioni che sono passate da 140 a 250 bar, contro un aumento da 140 a 180 bar per la miscelata senza modifica.** La girandola in effetti sposta molto materiale e quindi determina un maggior sforzo di rotazione delle coclee verticali.

**Con il carro senza girandola, durante il carico del silomais, ultimo alimento e quindi con carro praticamente pieno alla massima capacità, si è verificata una difficoltà nello scarico** del desilatore, con silomais che si accumulava di fronte allo scarico del tappeto. È stato quindi necessario attendere che il si-

lomais fosse rimosso dall'azione delle coclee e riprendere la desilazione, allungando i tempi di carico come riportato in *tabella 2*. Questo problema non si è verificato con la girandola in quanto vi era un maggior movimento della miscelata che rimuoveva rapidamente il silomais all'uscita del tappeto.

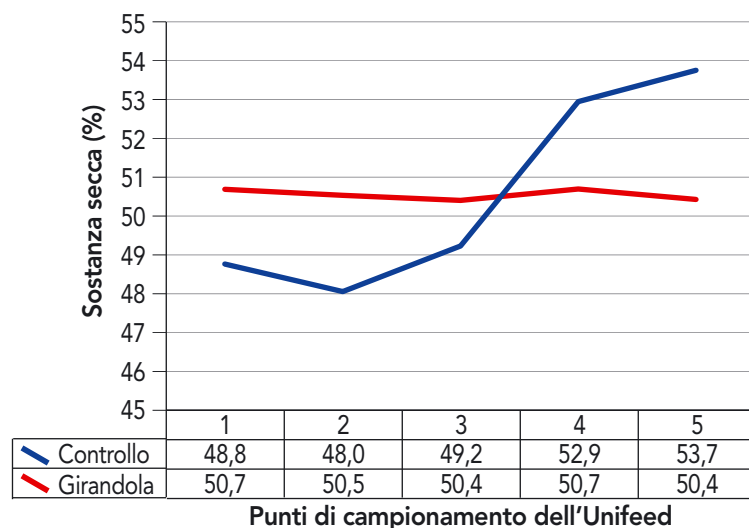
**I tempi di miscelazione sono stati leggermente più lunghi** (6 vs 5 minuti) per i test senza girandola, in quanto dopo i 5 minuti prestabiliti di miscelazione si potevano ancora osservare agglomerati di alimento non ben miscelato. Terminati i 4 giorni di prova la sensazione è stata che l'introduzione della girandola faceva aumentare gli sforzi di miscelazione, ma c'era la netta percezione che la miscelazione fosse più efficace.

## Omogeneità migliorata

Al di là delle sensazioni, era importante verificare l'omogeneità delle miscelate. **Per i vari parametri di composizione degli unifeed si dovrebbero raggiungere coefficienti di variazione, inferiori al 4%, che possono scendere al 3% in aziende che gestiscono bene la preparazione del carro** (Oelberg, 2011).

Dai risultati della *tabella 3* risulta evidente il notevole miglioramento nell'omogeneità negli unifeed prodotti con la presenza nel carro della girandola.

**GRAFICO 1 - Variazioni della sostanza secca lungo lo scarico dell'unifeed e produzione di latte**



La variazione della sostanza secca tra l'inizio e la fine dello scarico è significativamente diversa nel controllo e questo per bovine ad alta produzione può portare a conseguenze sulle performance quali-quantitative e sullo stato sanitario e riproduttivo da non sottovalutare.

La frazione a 19 mm della setacciatura, quella delle particelle più grossolane, aveva una bassissima incidenza (3-4%) sul totale e quindi piccolissime variazioni nelle misurazioni hanno determinato elevati coefficienti di variazione. Per tutti gli altri parametri, a esclusione dell'amido e potassio, **l'impiego della modifica apportata al carro ha determinato un netto miglioramento dell'omogeneità come testimoniato dai coefficienti di variazione che sono rimasti inferiori al 3% per la quasi totalità dei parametri.**

È importante notare come sia **migliorata l'omogeneità di proteine e NDF, fondamentali dal punto di vista nutrizionale alla produzione di latte, ma questo vale anche per elementi minerali quali calcio e fosforo che hanno visto ridurre il coefficiente di variazione sotto il 2%.** Forse l'effetto più importante che si è potuto osservare è stato quello sul **contenuto di sostanza secca, con il coefficiente di variazione che è passato dal 4,8% della tesi controllo allo 0,4% per la tesi girandola.** Come indicato in precedenza, durante il carico del silomais vi sono state difficoltà, per il fatto che non vi era un continuo movimento di materiale fra la coclea frontale e quella posteriore, con il silomais che si accumulava di fronte il tappeto di scarico del desilatore. Nonostante la miscelazione al

Durante il carico si sono presentate difficoltà perché il silomais si accumulava di fronte al tappeto di scarico del desilatore. Nel carro con girandola la quantità accumulata è stata inferiore



Dopo l'immissione dell'ultimo alimento si ritiene siano sufficienti 5 minuti di miscelazione. Ma oltre al tempo ci sono altri fattori che influenzano la qualità della miscelata: design costruttivo, sovra o sottocarico, sequenza di immissione degli alimenti, buona manutenzione e posizione orizzontale del carro

termine dei carichi sia stata leggermente più lunga, senza la girandola si è comunque accumulata una maggiore quantità di silomais nella parte frontale del carro, dove è anche posizionato il tappeto di scarico.

## Le differenze sulla sostanza secca

Dal grafico 1 si osserva che nella miscelazione normale all'inizio dello scarico la sostanza secca è decisamente più bassa, per una maggiore presenza di silomais che era l'alimento più umido (32% s.s.) in formulazione. Con il proseguire dello scarico, una volta che la parte frontale è stata scaricata, vi è stato un progressivo innalzamento della sostanza secca. Questa dinamica di variazione della composizione ha interessato altre componenti dell'unifeed: le proteine hanno avuto un andamento simile, in quanto il silomais è notoriamente povero di proteine, mentre l'NDF ha avuto un andamento opposto dovuto al più alto contenuto (NDF = 45% s.s.) del silomais rispetto al resto della dieta.

**La composizione della miscelata a inizio e fine scarico per il controllo è stata significativamente differente.** Da un punto di vista teorico, a parità di ingestione, la dieta a inizio scarico potrebbe supportare le produzioni di latte pari a 38,3 kg/giorno, mentre con la dieta a fine scarico si potrebbero ottenere produzioni di 39,6 kg/giorno. Sebbene sembri una piccola differenza, in bovine ad alta produzione queste variazioni nell'alimentazione, oltre a conseguenze sulla produzione quali-quantitativa di

latte, possono ripercuotersi sulla stato sanitario e riproduttivo con conseguenze economiche più gravi.

Spesso le bovine stesse sono in grado di individuare le differenze nella miscelata e può succedere che dopo lo scarico le bovine si ammassino a un'estremità della mangiatoia, quella più ricca di concentrati più appetibili, per poi distribuirsi lungo tutta la corsia nel corso della giornata. Per sopperire alle carenze di omogeneità alcuni allevatori evitano di scaricare tutto l'unifeed in un singolo passaggio, scaricando parzialmente al primo passaggio e terminando lo scarico in un secondo passaggio, in retromarcia (per i semoventi) o nella stessa direzione (per i trainati). Questa pratica migliora l'omogeneità sul fronte della mangiatoia, ma dipende dalla bravura del carrista e lascia sempre la porta aperta a una maggior selezione di componenti a diverso valore nutritivo.

## Considerazioni conclusive

I carri miscelatori sono uno strumento indispensabile per una moderna zootecnia da latte e il loro continuo sviluppo ha portato negli anni a migliorare le loro funzioni e prestazioni. Nonostante ciò non bisogna dare per scontato che la miscelata sia sempre omogenea, in quanto il funzionamento del carro dipende non solo da fattori meccanici legati al design del carro, ma anche dal fattore umano che lo impiega. L'accuratezza e la precisione nell'alimentazione delle bovine da latte è fondamentale per raggiungere ob-

biettivi produttivi, qualitativi e per il mantenimento della salute animale. È quindi importante che l'allevatore insieme al nutrizionista si accerti della qualità della miscelata anche in termini di omogeneità, che grazie alle moderne tecniche analitiche può essere determinata con costi contenuti.

Infine, una parola deve essere spesa verso i costruttori dei carri, che dovrebbero quantomeno accertare l'efficacia di miscelazione delle macchine che costruiscono e fornire linee guida sul loro corretto uso, anche in relazione ai diversi tipi di diete che l'allevatore deve preparare. Nel caso concreto di questo studio, il lavoro congiunto fra costruttore e inventiva dell'allevatore hanno portato a una soluzione tanto semplice quanto efficace, che può sicuramente essere facilmente applicata su nuovi carri e a quelli già esistenti.

**Paolo Berzaghi**

*Dipartimento Maps, Università di Padova*

*Agripolis, Legnaro (Padova)*

**Paolo Vighi**

*Chimica casearia*

*Gazzoldo degli Ippoliti (Mantova)*

**Zaniboni Ivano**

*Comag-Roncoferraro (Mantova)*

**Dino Boni**

*Azienda agricola Sacchina*

*Sarginesco (Mantova)*

**V** Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: [redazione@informatoreagrario.it](mailto:redazione@informatoreagrario.it)

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia: [www.informatoreagrario.it/rdLia/13ia45\\_7174\\_web](http://www.informatoreagrario.it/rdLia/13ia45_7174_web)

# L'omogeneità dell'unifeed non è sempre garantita

**L'INFORMATORE  
AGRARIO**

## **BIBLIOGRAFIA**

**Oelbert T. (2011)** - *Factors affecting TMR mixing that can impact animal health and performance*. VSFA Convention & Nutritional Management «Cow College» Virginia Tech. 16-18 febbraio.

**Harner J.P., Behnke K., Herrman T. (1995)** - *Rotating drum mixers*: Kansas State University. MF2053