L'università americana ha presentato un setaccio da 4 mm utile per la misura della fibra peNDF. Da una sperimentazione svolta nel Trentino le sue caratteristiche, la sua applicazione pratica, il suo abbinamento con due diversi tipi di carro

Dalla Penn State University
Un nuovo setaccio per la fibra

di **Mattia Fustini**

L'autore è dell'Università di Bologna

Una corretta distribuzione delle particelle degli alimenti è una parte importante nella formulazione della razione. Il setaccio Penn State è uno strumento diffuso tra i nutrizionisti per misurare direttamente in campo la dimensione delle particelle dei foraggi e dell'unifeed. Esso permette di valutare il buon funzionamento del carro trincia-miscelatore, in particolare la qualità del taglio sui foraggi, l'omogeneità della miscelata allo scarico e la capacità di cernita degli animali nel tempo. Valutando la distribuzione delle particelle nel corso della giornata, è possibile calcolare le caratteristiche della dieta che gli animali realmente consumano, rispetto a quanto è stato loro offerto.

Ora, nell'ultimo convegno annuale della Penn State University (Harrisburg, Usa, novembre 2013) è stato presentato il nuovo setaccio da 4 mm per la misura della "fibra efficace". Permette di migliorare la valutazione della granulometria delle diete unifeed. Sostituisce quello con dimensione di 1,18 mm, finora considerato lo standard di riferimento per la misura della fibra fisicamente efficace nella dieta.

Lo abbiamo valutato in una prova condotta in un allevamento di bovine da latte della provincia di Trento. La sua valutazione è stata applicata al confronto di due carri unifeed, uno con miscelazione orizzontale e uno verticale, per indagare le differenze sull'unifeed prodotto e sulle performance degli animali in allevamento.

● I due carri, verticale e orizzontale, con i quali è stata effettuata la prova. Provenivano dallo stesso costruttore, in modo da poter confrontare le due tipologie di carro riducendo le differenze di fabbricazione.

I vantaggi della nuova versione

La versione 2013 del setaccio aggiunge la possibilità di calcolare il valore di peNDF, cioè appunto la "fibra efficace", ossia quanta parte della dieta sia in grado di stimolare l'attività masticatoria e la corretta stratificazione ruminale.

Questo parametro era sinora disponibile solo attraverso un'analisi di laboratorio, che richiedeva l'essiccazione del campione e l'uso di un setaccio motorizzato (chiamato Ro-Tap). La misura della peNDF di una razione è un parametro che unisce la parte fisica (% di particelle con dimensione tali da promuovere un efficace stimolazione), con la loro analisi chimica (contenuto di fibra neutro detersa - NDF).

In campo per il calcolo di questo parametro viene utilizzato il valore analitico dell'NDF determinato sul campione nel suo complesso, tuttavia sarebbe più corretto utilizzare l'analisi della sola frazione efficace. Questa approssimazione è considerata comunque accettabile, dato che nelle comuni diete analizzate, il contenuto di NDF di tutto il campione o della sola frazione superiore a 4mm, mediamente ha una differenza al di sotto dei 2-3 punti percentuali.

Nel microambiente ruminale

Nel rumine le fermentazioni dovrebbero svolgersi con un'intensità il più costante possibile nel corso delle 24 ore, perché gli acidi di fermentazione possano essere efficacemente assorbiti dalla mucosa ruminale, senza correre il rischio che un loro aumento di concentrazione riduca il pH ruminale. I microrganismi devono per questo ricevere un apporto costante di nutrienti, perché la loro moltiplicazione è fondamentale per coprire i fabbisogni della bovina.

● Veduta dall'alto dei cassoni dei due carri unifeed che sono stati oggetto del confronto.

Una stima della quantità di proteine microbiche sintetizzate può essere calcolata dalla quota di carboidrati fermentescibili ingeriti dall'animale, che il nutrizionista dovrebbe massimizzare in funzione delle condizioni ambientali e gestionali dell'allevamento. Solo nelle condizioni ideali la bovina può esprimere liberamente il suo comportamento, ottenendo il numero più elevato possibile di pasti durante la giornata, distribuiti nel modo più omogeneo possibile.

La tecnica dell'unifeed ha portato il grande vantaggio di creare i presupposti per avere pasti della stessa composizione nell'arco delle ventiquattr'ore e nei diversi giorni, garantendo ai microrganismi una stabilità dei substrati da fermentare.

TAB. 1 - CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CARRI

		Verticale	Orizzontale
Numero coclee		2	4
Capacità	m^3	20	22
Larghezza max	mm	2.400	2.950
Lunghezza	mm	9.700	8.950
Altezza standard	mm	3.300	2.950
Motore diesel	CV	200	170
Massa	kg	12.000	12.000

Perché la dieta unifeed offra risultati efficaci

La forma fisica dell'unifeed è un aspetto determinante per il buono stato di salute dell'animale, perché permette ad una quota di fibra di accumularsi nel rumine andando a formare il materasso ruminale (chiamato anche ponte del foraggio), che ha il compito di rallentare la fuoriuscita delle particelle più fini (in gran parte i mangimi), e stimolare la ruminazione. A un aumento del tempo di ruminazione si associa una più elevata produzione di saliva, che svolge un effetto tampone sugli acidi grassi ruminali, limitando il rischio di caduta del pH e quindi di acidosi ruminale subacuta (chiamata con

TAB. 2 - COMPOSIZIONE DELLA RAZIONE (NELL'ORDINE DI INTRODUZIONE NEL CARRO)

Alimento	kg/capo/giorno
Mais farina	3,6
Mais fiocco	1,6
Orzo	1,0
Soia f.e.	3,4
Fieno di loietto	3,0
Fieno di medica	2,9
Paglia	0,8
Melasso	0,7
Siloerba	2,7
Silomais	20,0

l'acronimo inglese *Sara*).

Se l'unifeed non è correttamente preparato e non si presenta omogeneo nel corso della giornata, la bovina tende a scegliere le parti più fini della razione e può diminuire la digeribilità della dieta sia per un'alterata velocità di transito degli alimenti e sia per eccessive fluttuazioni del pH conseguenti a una insufficiente produzione di saliva.

Se il carro miscelatore impiega troppo tempo per trinciare, i foraggi lunghi invece di essere tagliati con precisione si frantumano e aumenta la quota di particelle inferiori a 4 mm. In questi casi l'NDF è così polverizzata da perdere ogni proprietà fisica per stimolare la masticazione e spesso, a causa del rapido passaggio, non verrà degradata giungendo indigerita nelle feci. La stessa situazione si verifica quando i coltelli non sono in buono stato di funzionalità: il foraggio viene "sfibrato" piuttosto che tagliato, riducendo la quota fisicamente efficace della fibra che doveva stimolare la masticazione e l'effetto meccanico sulle pareti ruminali.

Primo piano sulle maglie del setaccio da 1,18 mm.

La preparazione del "piatto unico"

Scopo fondamentale della preparazione del piatto unico è di ottenere una miscelata uniforme, mescolando i vari ingredienti della razione. I carri utilizzati sono, almeno in teoria, sviluppati per raggiungere questo obiettivo nel minor tempo possibile e senza rovinare la struttura fisica dei foraggi.

Una miscelata uniforme può essere ottenuta velocemente solo se non ci sono direzioni preferenziali di movimento nel carro di alcune particelle rispetto ad altre e non vi sono forze selettive (come la forza centrifuga) che entrano in gioco; la miscelazione deve muovere i diversi alimenti senza che questi si stratifichino o tendano a separarsi.

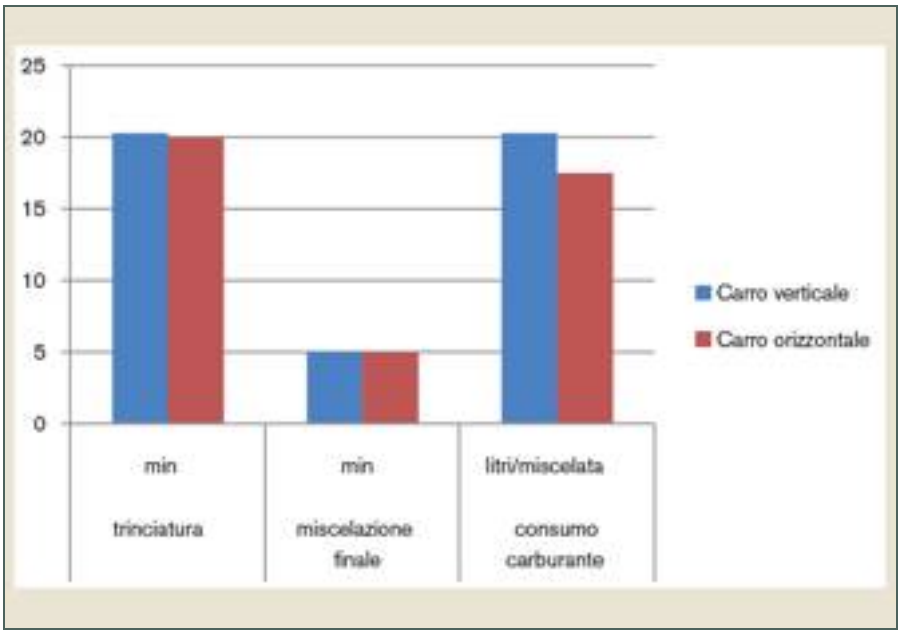
Per mantenere elevate e costanti le performance produttive delle vacche da latte sono fondamentali tre aspetti della razione, tutti strettamente legati al processo di miscelazione: la costanza tra le razioni distribuite nei giorni, l'omogeneità nella miscelata, e la struttura degli alimenti e dei foraggi in particolare. Tutti questi fattori dipendono dalle caratteristiche meccaniche e dalla gestione del carro trincia miscelatore.

Il nuovo setaccio, quello da 4 mm.

Le caratteristiche dei carri unifeed

Molti carri sono studiati per tagliare il fieno e ottenere una miscela omogenea dei diversi alimenti. L'azione trincia miscelatrice dei carri non è selettiva

● **Grafico1 - Tempi di trinciatura, tempi di miscelazione e consumo di carburante.**



per cui, se la miscelazione è prolungata, l'azione di taglio dei coltelli si attua oltre che sugli steli lunghi dei foraggi anche sulle parti più fini degli stessi; ciò significa che porzioni consistenti di foraggio possono essere eccessivamente accorciate e questo ne modifica il comportamento di transito ruminale e di induzione delle dinamiche di ingestione e masticazione.

Il tempo totale di miscelazione dipende non solo dal tipo di carro e dal suo stato di manutenzione, ma è influenzato anche dagli alimenti impiegati, dall'ordine con cui sono caricati, dalla forza motrice disponibile, dalla precisione di lavoro dell'operatore e, infine, anche dalle condizioni atmosferiche ed in particolare dall'umidità relativa che influenza la fragilità dei foraggi. ➔

TAB. 3 - COMPOSIZIONE ANALITICA DEL PIATTO UNICO (MEDIE +D.S.)

Parametro		Media
Osservazioni	n.	6
Umidità	% s.t.q.	49,5 ± 1,5
Proteina greggia (N x 6,25)	% s.s.	14,8 ± 0,4
Grasso greggio (estratto etereo)	% s.s.	3,0 ± 0,1
Ceneri	% s.s.	7,4 ± 0,2
NDF	% s.s.	35,8 ± 1,8
ADF	% s.s.	25,5 ± 0,5
ADL	% s.s.	3,8 ± 0,3
peNDF	% s.s.	21,0 ± 1,8
Amido	% s.s.	25,8 ± 1,1
Calcio	% s.s.	0,7 ± 0,1
Fosforo	% s.s.	0,3 ± 0,1
NPN	% s.s.	3,7 ± 0,2
Proteina solubile	% s.s.	5,4 ± 0,3
NDIP	% s.s.	1,6 ± 0,3
ADIP	% s.s.	1,0 ± 0,1

● Primo piano sulle maglie del setaccio da 4 mm.

Spesso il parametro "tempo di miscelazione" non è considerato importante dagli allevatori e quindi non sono registrati o degni di essere attentamente valutati. In realtà, differenze nella durata di miscelazione hanno un effetto importante sull'uniformità della razione e sulla distribuzione delle particelle lunghe nella miscelata.

I numerosi vantaggi legati all'uso di questa tecnica di preparazione e distribuzione delle razioni possono annullarsi anche completamente se la preparazione non è realizzata nel modo corretto. In particolare la carenza di fibra efficace, si traduce in problemi digestivi e riduzione dei titoli lipidici del latte dovuti ad un'alterazione del comportamento alimentare (capacità di cernita e pasti irregolari), ridotta attività masticatoria e di ruminazione, con produzione inferiore di saliva (Clark e Armentano, 2002).

Come ben dimostrato da Leonardi e Armentano (2003), la presenza di fieno più lungo nella miscelata non rappresenta una soluzione al problema ma anzi, le bovine scartano le particelle lunghe (quelle che fornirebbero peNDF) e, in pratica, l'effetto finale è opposto a quello atteso: gli animali mangiano più concentrati e meno fibra efficace. La valutazione della capacità di cernita attuata setacciando le razioni in diversi momenti dallo scarico e sui residui finali può offrire indicazioni di estrema utilità per monitorare il problema.

In definitiva dunque per ottenere miscelate con caratteristiche ottimali è necessario perseguire i seguenti obiettivi:

- trinciare nettamente i foraggi lunghi fino ad una lunghezza compresa fra i 2 e

● I due setacci a confronto, l'uno accanto all'altro.

i 4 cm;
- utilizzare tempi di miscelazione i più brevi possibile (unico modo per non rovinare la peNDF degli alimenti inclusi nel carro già corti e più "fragili");
- rispetto dell'omogeneità della miscelata (sfida tempo-omogeneità);
- sofficità della massa, evitando punti di compressione.

Carro verticale o orizzontale?

Il mondo zootecnico si è sempre diviso in due, tra i sostenitori o contrari al carro di tipo verticale o orizzontale. Le motivazioni spesso sono le stesse verso per entrambe le tipologie: diverso rischio di rottura, maggior usura meccanica, consumo di carburante, facilità di utilizzo, tempi di lavorazione, omogeneità della miscelata… solo per citare alcuni aspetti.

Partendo dal presupposto che, per poter funzionare bene, ogni carro deve essere gestito correttamente, è stata impostata una prova per confrontare due carri di nuova generazione, uno di tipo orizzontale e uno di tipo verticale. La ricerca, svolta in un allevamento della provincia di Trento con 250 vacche in lattazione, ed effettuata da chi scrive, ha previsto la suddivisione degli animali in due gruppi omogenei a confronto ed ha avuto una durata di 40 giorni.

Per entrambi i carri si è provveduto ad una messa a punto iniziale, con una verifica del corretto funzionamento da parte di meccanici specializzati e l'utilizzo di coltelli nuovi per entrambi. Anche il sistema dei contro-coltelli è stato esaminato essere efficiente per entrambe le macchine le cui caratteristiche tecniche sono riportate nella tabella n°1.

I carri provenivano dallo stesso costruttore, Zago srl di Campo S. Martino (Pd), in modo da poter confrontare le due tipologie di carro riducendo le differenze di fabbricazione. Per il carro orizzontale questa azienda ha sviluppato una tecnologia di miscelazione brevettata denominata a "flusso misto" o "libero", che prevede due coclee complete sul fondo e due mezze coclee a metà altezza.

A questo carro è stato confrontato un carro verticale a due coclee di recente sviluppo, pensato con l'obiettivo di ottenere una capacità trinciante elevata abbinata a ridotti tempi di trinciatura-miscelazione. Il cassone è dotato di contro-coltelli idraulici gestiti da una centralina elettronica la quale ne comanda l'entrata e l'uscita determinando un flusso di miscelazione alternato ad un periodo di taglio.

La fase sperimentale

La razione unifeed è stata formulata utilizzando il programma Cpm - Dairy sulla scorta delle analisi effettuate sugli alimenti e mantenuta costante durante l'intera prova sperimentale. La dieta, la cui composizione è riportata nella tabella n° 2, è stata

TAB. 4 - VALUTAZIONE DELLA GRANULOMETRIA DEL PIATTO UNICO (MEDIE + D.S.)

VERTICALE		SCARICO	12 ORE	RESIDUI	Linee guida
Osservazioni	n°	8	8	8	-
Vaglio di 19 mm	%	2,3 ± 1,4	2,6 ± 1,9	2,8 ± 2,8	2 - 8
Vaglio di 8 mm	%	37,4 ± 2,6	37,7 ± 4,1	39,8± 4,1	30 - 50
Vaglio di 4 mm	%	18,5 ± 2,4	18,8 ± 1,6	19,1 ± 3,4	10 - 20
Pannello inferiore	%	41,7 ± 2,1	40,9 ± 2,0	38,5 ± 2,9	30 - 40
ORIZZONTALE		SCARICO	12 ORE	RESIDUI	Linee guida
Osservazioni	n°	8	8	8	-
Vaglio di 19 mm	%	2,4 ± 1,4	3,2 ± 1,9	2,9 ± 3,3	2 - 8
Vaglio di 8 mm	%	38,4 ± 1,9	38,4 ± 3,1	40,1 ± 7,1	30 - 50
Vaglio di 4 mm	%	18,1 ± 3,4	18,3 ± 1,7	17,7 ± 5,8	10 - 20
Pannello inferiore	%	41,1 ± 3,5	40,0 ± 3,9	39,5 ± 6,1	30 - 40

preparata e distribuita in greppia alle 8 e 9 del mattino ed avvicinata alle ore 12, 16, 18, 24, 4 e 7; Essa è stata calcolata per mantenere un residuo del 3 %.

Durante tutta la sperimentazione sono stati monitorati i tempi di lavoro e i consumi di carburante di entrambe i carri; giornalmente è stata misurata l'ingestione media degli alimenti, per differenza fra le quantità scaricate e residue. È stata registrata quotidianamente la produzione individuale di latte e ogni due settimane è stata analizzata la composizione di latte per animale (pool giornaliero). Campioni di unifeed sono stati raccolti ogni due settimane per verificarne la composizione e la rispondenza alle caratteristiche teoriche della razione. I risultati di queste analisi sono riportati in tabella 3.

L'analisi della distribuzione delle particelle della miscelata è stata verificata settimanalmente, setacciando le razioni allo scarico, dopo 12 ore e sui residui, attraverso l'impiego del Penn State Particle Separator a quattro strati (Psps - Heinrichs, 2013) dotato di setaccio da 4 mm. I risultati relativi a queste valutazioni sono riportati in tabella 4.

Le miscele ottenute hanno presentato una buona omogeneità nel corso della giornata, dimostrando una cernita limitata da parte delle bovine; il valore di peNDF riscontrato è stato mediamente del 21%, considerato il livello soglia minimo per questo parametro. L'ingestione di sostanza secca degli animali non ha fatto riscontrare differenze significative. Anche la produzione di latte, la percentuale di proteine, caseina, lattosio e il numero di cellule somatiche non ha presentato variazioni degne di nota (tabella n° 5).

I tempi di lavoro nella preparazione dell'unifeed per i dei due carri non sono stati diversi, mentre i consumi di carburante sono stati di poco superiori nel carro verticale (grafico 1)..

Bene sia il verticale che l'orizzontale

In conclusione: sia il carro verticale che quello orizzontale sono stati in grado di produrre un unifeed di granulometria regolare e costante durante l'arco della giornata, premessa per una buona stabilità fermentativa ruminale, un efficiente conversione alimentare e un buono stato di salute delle bovine.

Un buon carro unifeed abbinato a una corretta tecnica di preparazione sono alla base di un unifeed di qualità. La scelta del mezzo e dell'operatore sono entrambe cruciali perché impattano su un processo critico per il risultato di un allevamento.

Il nuovo setaccio di 4 mm proposto dalla Penn State rappresenta un'interessante innovazione per valutare la costanza di composizione della dieta e calcolare correttamente il contenuto di fibra efficace presente per poter ottenere elevati livelli produttivi senza compromettere la funzionalità ruminale e il benessere degli animali. ●

TAB. 5 - PRODUZIONI E QUALITÀ DEL LATTE REGISTRATE CON L'IMPIEGO DEI DIVERSI CARRI MISCELATORI (MEDIE + D.S.)

Carro		Verticale	Orizzontale	P
Ingestione alimentare	Kg/s.s./d	22.4 ± 0.5	22.7 ± 0.7	n.s.
Latte	Kg	33.5 ± 8.9	33.6 ± 6.8	n.s.
Grasso	%	3,95 ± 0,4	3,89 ± 0,7	n.s.
Proteine	%	3,38 ± 0,2	3,40 ± 0,3	n.s.
Cellule somatiche	linear score	2,20 ± 0,43	2,17 ± 0,63	n.s.
Caseina	%	2,61 ± 0,1	2,62 ± 0,2	n.s.
Lattosio	%	4,89 ± 0,1	4,90 ± 0,1	n.s.
Urea	mg/dl	22,2 ± 3,2	21,1 ± 2,64	n.s.