

MECCANIZZAZIONE /1

Fienagione: dimensioni e utilizzo del parco macchine

Metodi di lavorazione e organizzazione ottimale nella raccolta del foraggio per l'alimentazione delle bovine da latte per Parmigiano-Reggiano.

EROS GUALANDI
Coordinamento
Agromeccanizzazione
Legacoop

Il foraggio per alimentare le bovine da latte destinato a produrre Parmigiano-Reggiano deve notoriamente possedere elevati contenuti qualitativi. Il miglioramento della qualità è dovuto all'uso delle più appropriate tecnologie e di corrette metodologie di lavorazione che in pari tempo, però, devono contenere i costi della fienagione.

Il foraggio alla mangiatoia si deve caratterizzare principalmente per:

- *elevata appetibilità e digeribilità*, conseguenti alla raccolta da eseguirsi alla corretta maturazione della medica (coincidente con la fase fenologica dei bottoni fiorali);
- *massimo contenuto proteico*, assicurato dalla maggiore quantità di foglie presenti nel prodotto a fienagione ultimata. Nelle foglie sono concentrate le maggiori quantità di proteine indispensabili alle particolari esigenze nutrizionali e produttive degli animali;
- *assenza di terra* che può essere frammista al foraggio a causa dell'impiego di tecnologie e metodi che non appropriate;
- *assenza di muffe* che possono formarsi principalmente per una lavorazione effettuata con umidità

non coerenti e conservazione inidonea.

A questi obiettivi vanno aggiunti quelli per migliorare il mantenimento degli impianti dei medicaia:

- *conservazione del cotico erboso*, a garanzia di produttività e longevità del medicaio;
- *favorire il ricaccio della medica* con sfalci ad altezza appropriata ed uniforme;
- *assenza di carreggiate, compattamenti e calpestii dell'impianto* che favoriscono difficoltà di lavorazione, perdite di prodotto e raccolta di terra;
- *assenza di perdite di prodotto* nelle varie fasi di lavorazione.

LE TECNOLOGIE DISPONIBILI

Le tecnologie attuali sono in grado di dare adeguate risposte alle esigenze sopra descritte, se opportunamente contestualizzate e correttamente utilizzate. Il raggiungimento degli obiettivi è possibile con le intrinseche caratteristiche tecnologiche e produttive delle macchine e con il loro dimensionamento, che va correlato ad un loro impiego nelle più idonee e vincolanti condizioni di lavoro, spesso limitate a poche ore nella giornata.

Questa la cronologia delle operazioni da eseguire:

- 1 falciacondizionatura;
- 2 arieggiamento con spandi voltafieno;
- 3 andatura con ranghinatore;
- 4 pressatura;
- 5 movimentazione e trasporto al fienile;
- 6 pesatura, campionature qualitative e ai fini della rintracciabilità, stivaggio per lotti omogenei.

La qualità del prodotto finale è frutto dell'esecuzione

Tab. 1 - Performance produttiva dei cantieri di lavoro relativi a falciacondizionatura, voltafieno, ranghinatura e rotopressatura.

Caratteristiche medicaio (lotto suddiviso in 3 campi regolari da 10 ettari)		Sup. Tot.	Falciacondizionatura		Voltafieno*		Ranghinatura		Rotopressatura		Produzione secca
		Ha	Ore	Ha/Ora	Ore	Ha/Ora	Ore	Ha/Ora	Ore	Ha/Ora	Quintali
Medica di 3° anno	1° sfalcio	30,0	6,81	4,41	10,57	5,68	5,43	5,52	9,90	3,03	1.350,0
Medica di 3° anno	2° sfalcio	30,0	4,96	6,05	4,33	6,93	4,43	6,77	7,50	4,00	750,0
Medica di 3° anno	3° sfalcio	30,0	4,96	6,05	4,88	6,15	4,43	6,77	6,00	5,00	540,0
Medica di 3° anno	4° sfalcio	30,0	4,96	6,05	0,00	0,00	4,43	6,77	6,00	5,00	420,0
Medica di 3° anno	5° sfalcio	30,0	4,96	6,05	0,00	0,00	4,43	6,77	6,00	5,00	300,0
Totali elo medie		150,0	26,7	5,63	19,8	6,07	23,2	6,48	35,4	4,24	3.360,0

* Nel 1° sfalcio 2 passate

Tab. 2 - Caratteristiche qualitative e quantitative delle rotoballe ottenute con i test.

Caratteristiche medicaio (lotto suddiviso in 3 campi regolari da 10 ettari)		Sup. Tot. (Ha)	Produzione totale (Quintali)	Produzione per ettaro (Quintali)	Tempo per raccolta (Ore)	Produttività (Ha/Ora)	Balle/Ha (Nr)	Peso medio balla (Quintali)	Umidità (%)	Totale balle (Nr)
Medica di 3° anno	1° sfalcio	30,0	1.350,0	45,0	9,90	3,03	12,00	3,75	15,0	360
Medica di 3° anno	2° sfalcio	30,0	750,0	25,0	7,50	4,00	6,00	4,17	18,0	180
Medica di 3° anno	3° sfalcio	30,0	540,0	18,0	7,50	4,00	4,00	4,50	20,0	120
Medica di 3° anno	4° sfalcio	30,0	420,0	14,0	6,00	5,00	3,00	4,67	22,0	90
Medica di 3° anno	5° sfalcio	30,0	300,0	10,0	6,00	5,00	2,20	4,55	22,0	66
Totali elo medie		150,0	3.360,0	112,0	36,9	4,07	27,2	4,12	97,0	816,0

Dimensioni rotoballe: cm 150 x120

Tab. 3 - Performance produttiva dei cantieri di lavoro relativi a carico in campagna, trasporto al fienile, pesatura, campionatura e stivaggio.

Caratteristiche medicaio (lotto suddiviso in 3 campi regolari da 10 ettari)		Superficie Totale (Ha)	Produzione per ettaro (Quintali)	Produzione totale (Quintali)	Peso balla (Quintali)	Totale balle (Nr)	Balle per ettaro (Nr)	Numero di viaggi	Tempo a viaggio (Ore)	Tempo a sfalcio (Ore)	Tempo a viaggio (Ore)	Tempo a sfalcio (Ore)
Medica di 3° anno	1° sfalcio	30,0	45,0	1.350,0	3,75	360	12,00	30	0,75	22,50	0,25	7,50
Medica di 3° anno	2° sfalcio	30,0	25,0	750,0	4,17	180	6,00	15	0,75	11,25	0,25	3,75
Medica di 3° anno	3° sfalcio	30,0	18,0	540,0	4,50	120	4,00	10	0,75	7,50	0,25	2,50
Medica di 3° anno	4° sfalcio	30,0	14,0	420,0	4,67	90	3,00	8	0,75	6,00	0,25	2,00
Medica di 3° anno	5° sfalcio	30,0	10,0	300,0	4,55	66	2,20	6	0,75	4,50	0,25	1,50
Totali elo medie		150,0	112,0	3.360,0	4,12	816,0	27,2	69,0	0,75	51,8	0,25	17,3

N.B. - Il ciclo di movimentazione prevede in campo le fasi di carico, poi il trasporto al fienile dove si pesa, campiona e si scarica per lo stivaggio.

Distanza media dal campo al fienile: da 5 a 7 km. Mezzi impiegati: carro autocaricante da max 12 balloni. e movimentatore a braccio telescopico per altezze fino a 7 metri

ne delle varie operazioni da eseguirsi al giusto contenuto di umidità, che nella fienagione viene continuamente verificato anche con apposite sonde.

Il pieno rispetto delle condizioni di umidità del prodotto limita significativamente il tempo di operatività reale giornaliero e rappresenta l'*unica, reale e concreta azione per raggiungere la qualità richiesta*, sia ai fini della conservazione, sia a quelli alimentari.

I costruttori propongono linee di macchine per la fienagione caratterizzate da molteplici produttività, il cui variare è direttamente proporzionale alla velocità di avanzamento del cantiere ed al dimensionamento del fronte operativo di lavoro. Ad esempio, *le macchine per la falciacondizionatura* partono da moduli con fronte di lavoro di circa 3 metri, che può arrivare con ulteriori moduli a 6 e anche a 9 metri.

Le diverse caratteristiche di produttività delle falciacondizionatrici determinano obbligatoriamente accoppiamenti a trattori con distinte caratteristiche di massa e potenza erogata (circa 90 Cv per 3 metri di falciacondizionatura, 160 Cv per 6 metri, oltre 200 Cv per 9 metri). Si tratta di soluzioni che soddisfano le diverse esigenze di una corretta fienagione in tempi agronomicamente congrui, a salvaguardia della produttività nella vita poliennale dei medicai e nel rispetto della maturazione idonea del prodotto allo sfalcio.

La produttività delle macchine di falciacondizionatura deve assicurare il massimo quantitativo giornaliero di prodotto falciato e lavorabile dalle macchine che effettuano le operazioni successive in un determinato contesto aziendale, per ottenere il miglior equilibrio del trinomio meccanizzazione - aspetti organizzativi - aspetti operativi.

ESSICCAZIONE, RACCOLTA, PRESSATURA

Per migliorare l'essiccazione naturale della medica si utilizzano macchine voltafieno dai 3 ai 17 metri di fronte di lavoro. Hanno il compito di arieggiare il prodotto che la falciacondizionatura ha convogliato in andane che, se non "aperte", renderebbero disomogenea e troppo lenta l'essiccazione (fino ad alcune giornate con alte produzioni nel 1° sfalcio).

Contenere al massimo il tempo di essiccazione rappresenta la migliore salvaguardia alla diminuzione del "rischio pioggia". Se la pioggia bagna l'erba medica durante l'essiccazione ne diminuisce la qualità, fino ad impedirne l'uso per alimentazione delle bovine da latte per Parmigiano-Reggiano.

Per poter essere raccolto e pressato il foraggio deve poi tornare in andane. L'esecuzione dell'andanatura è affidata al ranghinatore, che può avere un fronte di lavoro da 3 a 15 metri, e che convoglia l'erba

Tab. 4- Primo sfalcio: cronologia delle lavorazioni con 1 operatore su una superficie di 15 ettari.

Cronologia	Operazioni	Quantità lavoro		Fasce giornaliere di operatività (Dalle ore 08,00 circa alle ore 20,00 circa. Tolleranza + - 2 ore)		
		Ettari	Ore	Mattutina	Pomeridiana	Serale
		Giorno 1°	Falciaccondizionatura	15,0	4,00	■
	Voltafieno	15,0	3,00		■	
Giorno 2°	Voltafieno	15,0	2,00		■	
Giorno 3°	Ranghinatura	15,0	8,00		■	
	Rotopressatura	15,0	4,00			■
Giorno 4°	Trasporto	15,0	10,00	■		■
	Stivaggio	7,5	2,00		■	
Giorno 5°	Stivaggio	7,5	2,00	■		

■ Lavoro operatore n.1 - Due giorni a settimana sono considerati per imprevisti (climatici, organizzativi, meccanici). Produzione media di foraggio secco: 45 q/ha

medica distribuita su oltre 6 metri di superficie in uno spazio di circa 1,50 metri, formando un'andana che può essere facilmente raccolta dagli organi della pressa. Le balle, a seconda delle necessità logistiche aziendali possono essere cilindriche ("rotoballe") oppure parallelepipedo.

Pressato il foraggio le balle devono essere portate al centro aziendale quanto prima possibile: se lasciate nei i campi non permettono il corretto ricaccio della medica sottostante e, nel caso di piogge, assorbono umidità che ne può deteriorare la qualità oltre a determinare indirettamente calpestii su terreni umidi con maggiori ed inopportuni danni al cotico erboso (foto a pag. 73).

TEST DI VALUTAZIONE

Per individuare gli elementi tecnici necessari a valutare il corretto dimensionamento del parco macchi-

ne atto alla fienagione, l'organizzazione cui fa capo lo scrivente ha effettuato dei test su scala reale utilizzando le seguenti macchine :

- falciaccondizionatrice modulare da 3 metri per modulo, portata da trattrice da 160 Cv in combinazione antero - laterale con fronte complessivo di lavoro da 6 metri;
- voltafieno da 9 metri semiportato da trattrice da 90 Cv;
- ranghinatore da 8 metri semiportato da trattrice da 90 Cv ;
- rotopressa per balle da 150 x 120 cm, trainata da trattrice da 160 Cv;
- carro autocaricante da 12 balle, trainato da trattrice da 90 Cv ;
- braccio telescopico semovente per altezze fino a 7 metri.

La metodologia delle prove ha osservato scrupolosamente tutto quanto previsto per l'ottenimento della qualità richiesta; i dati produttivi ottenuti sono reali e non potenziali ovviamente nei contesti considerati (3 diverse superfici - 15, 30 e 45 ettari - da lavorare in una settimana).

Tenendo conto che il periodo utile al 1°sfalcio è di circa 4 - 5 settimane a partire da inizio aprile, l'attività in una settimana di lavoro riguarderebbe teoricamente una superficie complessiva di circa 60 ettari per la prima tesi, di circa 120 per la seconda e circa 180 per la terza.

L'esecuzione delle lavorazioni delle tesi indicate sono state eseguite rispettivamente da 1 operatore che ha svolto tutte le attività per la superficie di 15 ettari, da 2 operatori per la tesi da 30 e da 3 operatori nella superficie di 45 ettari.

I test si sono protratti per ogni sfalcio nell'intera stagione di raccolta 2008. Per motivi di sintesi pubblichiamo i dati ottenuti nel lotto di superficie di 30 ettari formato da 10 campi regolari di 3 ettari cadauno; nelle tabelle 1 (pag. 70), 2 e 3 (pag.71) sono evidenziati i dati caratteristici del medicaio e i dati produttivi all'umidità indicata per ogni singolo sfalcio. Le configurazioni organizzative ed operative considerate sono abbastanza comuni e rappresentative di molte aziende agricole nel contesto territoriale e settoriale, mentre il dimensionamento e la regolarità dei singoli campi risultano al di sopra della media delle aziende agricole famigliari.

La tabella 1 riporta i dati di *performance* produttiva dei cantieri di lavoro relativi a falciaccondizionatura, voltafieno, ranghinatura e rotopressatura.

La tabella 2 approfondisce le caratteristiche dimensionali, qualitative e quantitative delle rotoballe ottenute.

La tabella 3 riporta i dati di *performance* produttiva

Tab. 5 - Primo sfalcio: cronologia delle lavorazioni con 2 operatori su una superficie di 30 ettari.

Cronologia	Operazioni	Quantità lavoro		Fasce giornaliere di operatività (Dalle ore 08,00 circa alle ore 20,00 circa. Tolleranza + - 2 ore)		
		Ettari	Ore	Mattutina	Pomeridiana	Serale
		Giorno 1°	Falciaccondizionatura	30,0	8,00	■
	Voltafieno	30,0	6,00		■	■
Giorno 2°	Voltafieno	30,0	4,00		■	
Giorno 3°	Ranghinatura	30,0	6,00		■	■
	Rotopressatura	30,0	10,00		■	■
Giorno 4°	Trasporto	15,0	8,00	■		■
	Stivaggio	15,0	4,00			■
Giorno 5°	Trasporto	15,0	8,00	■		■
	Stivaggio	15,0	4,00			■

■ Lavoro operatore n.1 - ■ Lavoro operatore n.2 - Due giorni a settimana sono considerati per imprevisti (climatici, organizzativi, meccanici). Produzione media di foraggio secco: 45 q/ha

dei cantieri relativi a carico in campagna, trasporto nel fienile, pesatura, campionatura e stivaggio.

All'inizio della primavera, con temperature ed irraggiamento solare non elevati e alta umidità nel terreno, si effettua il 1° sfalci, in cui si raggiungono le maggiori produttività del medicaio (fino quasi al 50% della produzione annua). Da ciò derivano le minori *performance* produttive (ettari/ora) delle macchine, a cui si sommano i maggiori tempi di essiccazione ed il necessario maggiore numero di arieggiamenti. Si evidenziano cioè le massime complessità organizzative, operative e logistiche, che si attenuano progressivamente negli sfalci successivi. Per questo vengono pubblicati solo i dati cronologici e temporali delle varie operazioni eseguite nelle idonee fasce giornaliere del 1° sfalci.

La tabella 4 mostra la cronologia delle varie lavorazioni nelle fasce di lavoro giornaliero eseguite da un solo operatore che effettua ogni operazione con i diversi cantieri di lavoro su una superficie di 15 ettari; le operazioni vengono svolte senza contemporaneità di esecuzione.

La tabella 5 mostra la cronologia delle varie lavorazioni nelle fasce di lavoro giornaliero effettuate da 2 operatori su una superficie di 30 ettari, necessariamente anche con contemporaneità di esecuzione.

La tabella 6 evidenzia la cronologia delle varie lavorazioni nelle fasce di lavoro giornaliero eseguite da 3 operatori su una superficie di 45 ettari, necessariamente anche con contemporaneità di esecuzione.

RISULTATI OPERATIVI

I dati riportati mettono in luce che il parco macchine per fienagione con le caratteristiche tecnologiche descritte si caratterizza per una massa complessiva dei singoli cantieri più contenuta rispetto a cantieri con maggiori fronti di lavoro. Una massa dei cantieri contenuta e pneumatici a larga sezione per basso compattamento assicurano minori calpestii del medicaio che minano la longevità del medicaio stesso e pregiudicano la qualità delle lavorazioni.

Queste macchine assicurano anche alla tesi di maggiore superficie - quella corrispondente a 180 ettari - il più alto grado di utilizzo di ogni singolo cantiere, che, pur nel pieno rispetto delle idonee condizioni di umidità del prodotto e di tempo per ogni operazione, fa riscontrare la migliore ed equilibrata intensità di utilizzo per ogni macchina, a contenimento dei costi.

L'utilizzo di 2 operatori quasi permanentemente ed uno di supporto per alcune attività risulta credibile in tanti allevamenti di medie dimensioni. Appare quasi possibile, nel contesto considerato e con maggiore presenza di personale, il presidio di superfici

Tab. 6 - Primo sfalci: cronologia delle lavorazioni con 3 operatori su una superficie di 45 ettari.

Cronologia	Operazioni	Quantità lavoro		Fasce giornaliere di operatività (Dalle ore 08,00 circa alle ore 20,00 circa. Tolleranza + - 2 ore)		
		Ettari	Ore	Mattutina	Pomeridiana	Serale
Giorno 1°	Falciaccondizionatura	30,0	8,00	■	■	■
	Voltafieno	30,0	6,00		■	■
Giorno 2°	Falciaccondizionatura	15,0	4,00	■	■	
	Voltafieno	45,0	8,00		■	■
Giorno 3°	Voltafieno	15,0	2,50		■	■
	Ranghinatura	40,0	8,00		■	■
	Rotopressatura	30,0	8,00		■	■
Giorno 4°	Ranghinatura	20,0	4,00		■	■
	Rotopressatura	15,0	4,00		■	■
	Trasporto	12,0	12,00	■	■	■
	Stivaggio	15,0	4,00		■	■
Giorno 5°	Trasporto	15,0	12,00	■	■	■
	Stivaggio	15,0	4,00		■	■
Giorno 6°	Trasporto	15,0	12,00	■	■	■
	Stivaggio	15	4,00			■

■ Lavoro operatore n.1 - ■ Lavoro operatore n.2 - ■ Lavoro operatore n.3

Due giorni a settimana sono considerati per imprevisti (climatici, organizzativi, meccanici).

Produzione media di foraggio secco: 45 q/ha

anche maggiori, accrescendo ovviamente la rischio meteorologica, che richiede una maggiore pianificazione delle operazioni prestando la massima attenzione ai bollettini agrometeorologici tempestivamente emanati ed aggiornati quasi in tempo reale dagli enti preposti.

L'attività maggiormente delicata e da curare, come si vede nelle tabelle, sarà il trasporto, in particolare con balle parallelepipedo, più sensibili all'umidità in caso di pioggia, rispetto alle rotoballe. ■

Scarso ricaccio di medica (sotto) dovuto a eccessivo calpestio. Più in basso, medicaio non calpestato.



Foto Autore