edagricole | gruppo tecniche nuove

FIERAGRICOLA TECH DIGITAL ENERGY WATER

WORKSHOP:
L'AUTOMAZIONE DELL'ALIMENTAZIONE DELLE BOVINE DA LATTE, TECNOLOGIA E OPERATIVITÀ

29 GENNAIO

ORE 11:15-12:15 presso TECH FORUM BLU

Media partner: terra e vita | IZ Informatore Zootecnico | Rivista di Frutticoltura | Rivista di Orticoltura e floricoltura | VQ vigne, vini & qualità

1.

Come l’automazione sta migliorando l’efficacia dell’alimentazione degli animali

I vantaggi e i limiti fisiologici, metabolici, produttivi di un’offerta automatizzata dell’alimento alle bovine da latte e alle vitelle

Damiano Cavallini, Riccardo Colleluori, Andrea Formigoni

Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie, Università di Bologna

- Introduzione
- Facilitazione dell’alimentazione di precisione con sistemi automatizzati
- L’avvicinamento dell’unifeed tramite robot spingiforaggio
- La distribuzione più frequente dell’alimento tramite robot e cucina
- L’uso dei mangimi premio nei robot di mungitura e negli autoalimentatori
- I sistemi di somministrazione automatizzata del latte nei vitelli
- Altri sistemi di supporto e monitoraggio
- Conclusioni e prospettive future

edagricole | gruppo tecniche nuove

FIERAGRICOLA TECH DIGITAL ENERGY WATER

ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Come l’automazione sta migliorando l’efficacia dell’alimentazione degli animali

Introduzione

1. **Presentazione dell’argomento e obiettivo della relazione**
    - **Focus**: Analisi degli aspetti alimentari, nutrizionali e metabolici legati all’automazione.
    - **Contesto**:
        - Crescente utilizzo di tecnologie come robot di alimentazione, robot spingiforaggio, autoalimentatori e robot di mungitura.
        - La meccanizzazione è stata storicamente ricercata per ridurre il lavoro fisico e la fatica.
        - L’automazione consente di eseguire operazioni senza l’intervento umano.
        - L’automazione permette la raccolta di dati di processo.
        - L’analisi dei dati aiuta a identificare punti critici e, potenzialmente, a risolverli.
        - Un uso corretto dell’automazione incrementa la precisione e la costanza delle operazioni, migliorando il benessere e la produttività degli animali.

Introduzione

2. Automazione e alimentazione di precisione delle bovine da latte

- **A livello di mandria**:
  - È possibile utilizzare la tecnologia automatizzata per migliorare la precisione e l’accuratezza delle razioni alimentari?
- **A livello individuale**:
  - L’automazione può soddisfare accuratamente i fabbisogni nutrizionali di ogni bovina durante la lattazione?
  - È possibile mantenere precisione nelle strategie di alimentazione individualizzata?

Come l’automazione sta migliorando l’efficacia dell’alimentazione degli animali

Facilitazione dell’alimentazione di precisione con sistemi automatizzati

1. **Cos’è?**

- È un insieme di sistemi che permettono di aumentare il grado di automazione nell’alimentazione delle bovine, facilmente integrabile con le strutture e i macchinari esistenti, offrendo strumenti per regolare le razioni, ottimizzare la produttività e garantire una distribuzione precisa e costante.

2. **Qual è il principio di fondo?**

- **Regolazione individuale (o di gruppo) delle razioni**

  Basata su produzione di latte, stadio della lattazione e condizioni corporee.

  Riduzione degli sprechi alimentari e miglioramento dell’efficienza produttiva.

Facilitazione dell’alimentazione di precisione con sistemi automatizzati

3. Fondamenta per un’alimentazione precisa

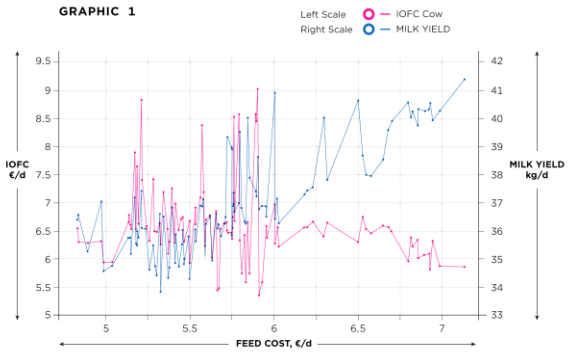
Verifica che le diete formulate siano accurate:

- Corrispondenza tra razioni formulate e alimenti effettivamente forniti.
- Frequenza del controllo della sostanza secca degli alimenti.
- Analisi regolare dei componenti alimentari e riformulazione delle razioni.
- Monitoraggio della granulometria e qualità di taglio.

Procedure operative:

- Presenza di protocolli di miscelazione.
- Monitoraggio dei componenti miscelati.

Facilitazione dell’alimentazione di precisione con sistemi automatizzati



4. **Vantaggi dell’automazione:**
   - Precisione superiore rispetto al lavoro umano.
   - Riduzione delle ore di lavoro necessarie.
   - Possibilità di monitorare il carico degli alimenti.
   - Controllo su quantità, ordine di inserimento, tempi di trinciatura e miscelazione.
   - Distribuzione puntuale e costante, sia durante il giorno che tra i giorni.
   - Garanzia che l’alimento sia miscelato e distribuito sempre nello stesso modo.
   - <u>Le bovine preferiscono abitudini costanti!</u>

Come l’automazione sta migliorando l’efficacia dell’alimentazione degli animali

La ricerca UNIBO:

Name	Ration	Start	Expected Qty	AF kg variation	Feeding labor, min
3-7-10 POM	FRESCHISSIME	09/09/2024 13:31:58	6,957	19	89
Feeder	Duration	End	Current Quantity AF	Deviation, %	Fuel cost, €
Sukvir Singh - Truck 1	1 Days	09/09/2024 15:01:10	6,976	0.27	19.1

Load ingredients

Ingredient	Start	End	Expected kg AF	Actual kg AF	Deviation, kg	Deviation, %	Mixer
1 Taglio 2023	13:31:58	13:35:16	465	502	37	7.96	Sukvir Singh
2 Taglio 2023	13:35:16	13:36:54	155	152	-3	-1.94	Sukvir Singh
3 Taglio 2023	13:36:54	13:38:38	620	604	-16	-2.58	Sukvir Singh
4 Taglio 2023	13:38:38	13:40:31	620	618	-2	-0.32	Sukvir Singh
sorgo farina	13:40:31	13:49:10	465	466	1	0.22	Sukvir Singh
Proteopam	13:49:10	13:50:35	543	558	15	2.76	Sukvir Singh
farina mais	13:50:35	13:51:45	929	926	-3	-0.32	Sukvir Singh
vigor plus	13:51:45	13:52:37	388	396	8	2.06	Sukvir Singh
grano	13:52:37	14:14:09	341	338	-3	-0.88	Sukvir Singh
Ener Feed	14:14:09	14:15:54	109	95	-14	-12.84	Sukvir Singh
acqua	14:15:54	14:26:13	2,324	2,321	-3	-0.13	Sukvir Singh

Drops

Correct Drops

Pen	Start	End	Expected kg AF	Actual kg AF	Deviation, kg	Deviation, %	Mixer
3 pluripare fresche	14:26:13	14:52:42	3,677	3,664	-13	-0.35	Truck 1
7 primipare fresche	14:52:42	14:56:38	1,690	1,718	28	1.64	Truck 1
10 post-parto	14:56:38	15:01:09	1,609	1,464	-145	-8.99	Truck 1

Come l’automazione sta migliorando l’efficacia dell’alimentazione degli animali

La ricerca UNIBO:

Records, N				
Farm	**Foraggi**	**Concentrati**	**Unifeed**	**Scarichi**
A	367	372	116	246
B	688	685	174	638
C	865	1799	310	743
D	738	1974	371	740
E	977	1734	370	494
F	619	496	124	260
Totale	4254	7060	1465	3121

- È stata rilevata una discrepanza tra la razione teorica e quella effettivamente preparata in termini di ingredienti, con possibili effetti negativi, tra cui problematiche produttive, sanitarie e dispersione di nutrienti sotto forma di polluenti.
- I foraggi si sono confermati come gli elementi della razione con maggiore divergenza rispetto al target previsto.
- Un sovradosaggio di singoli ingredienti o dell’intera razione unifeed comporta un incremento dei costi di alimentazione e una conseguente riduzione della redditività aziendale.

Silvestrelli et al.,

Come l’automazione sta migliorando l’efficacia dell’alimentazione degli animali

La ricerca UNIBO:

Foto UNIBO

- Esistono tecnologie NIR in grado di fornire indicazioni sulla corretta granulometria della razione.
- Una trinciatura ottimale dei foraggi favorisce l’ingestione, limita le selezioni da parte degli animali e riduce significativamente il rischio di patologie.

Montesello et al.,

Come l’automazione sta migliorando l’efficacia dell’alimentazione degli animali

L’avvicinamento dell’unifeed tramite robot spingiforaggio

1. **Cos’è?**
    - Sistema robotizzato che permette di avvicinare l’unifeed più volte al giorno.

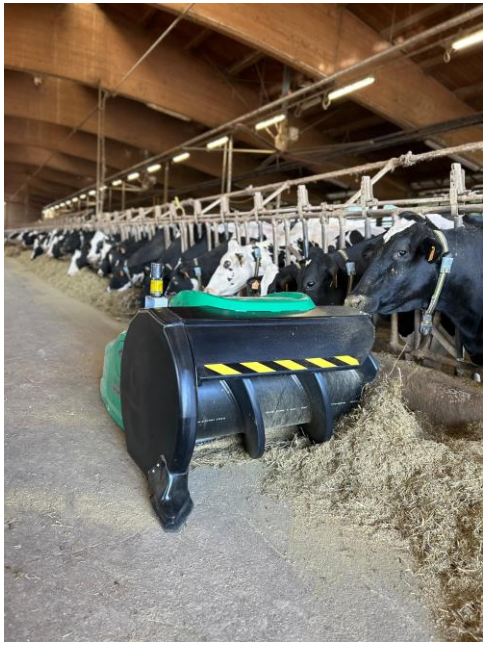


Foto UNIBO

L’avvicinamento dell’unifeed tramite robot spingiforaggio

2. Vantaggi dell’utilizzo di robot spingiforaggio

- Riduzione degli scarti di unifeed e ottimizzazione del consumo alimentare.
- Miglior accesso alle bovine meno dominanti, con impatto positivo sulla loro produzione di latte.
- Uniformità della razione consumata rispetto alla razione formulata.

L’avvicinamento dell’unifeed tramite robot spingiforaggio

3. **Importanza di una razione bilanciata e gestita correttamente**
    - La distribuzione precisa e costante di una razione equilibrata, accostata in greppia **8-10 volte al giorno**, insieme alla corretta gestione delle aree di riposo, spiega il 56% delle differenze di produzione fra aziende.

4. **Esempi e dati scientifici**
    - Siewart et al., 2018 (J. Dairy Sci.):
        - Confronto di 33 aziende nel Midwest USA: +4,9 kg/giorno di latte prodotto.
    - Matson et al., 2021 (J. Dairy Sci.):
        - Studio su 197 aziende in Canada (12,8 ± 8,3 accostamenti di alimento/giorno).
        - Ogni 5 accostamenti in più = +0,35 kg/giorno di latte prodotto.

La distribuzione più frequente dell’alimento tramite robot e cucina

1. **Cos’è?**
    - Sistema robotizzato che permette la preparazione totale o parziale della miscelata unifeed.

La distribuzione più frequente dell’alimento tramite robot e cucina

2. Vantaggi della distribuzione frequente tramite robot

- **Preparazione frequente delle razioni**:
  - Possibilità di creare razioni diversificate per più gruppi alimentari, migliorando l’efficienza.
- **Adattabilità aziendale**:
  - Necessità di adattare le strutture aziendali esistenti alle specificità del sistema robotizzato.

3. Benefici fisiologici e metabolici per le bovine da latte

- **Uniformità del consumo alimentare**:
  - Miglior controllo delle fluttuazioni nell’assunzione di cibo durante la giornata.
- **Stabilità del pH ruminale**:
  - Riduzione del rischio di acidosi grazie alla distribuzione più frequente degli alimenti.

La distribuzione più frequente dell’alimento tramite robot e cucina

4. Punti da attenzionare:

- Trinciatura dei foraggi, in particolare dei fieni, per evitare problemi di cernita in greppia.
- Gestione dei fronti e delle trincee degli insilati, garantendo stabilità nei cassoni di preparazione.

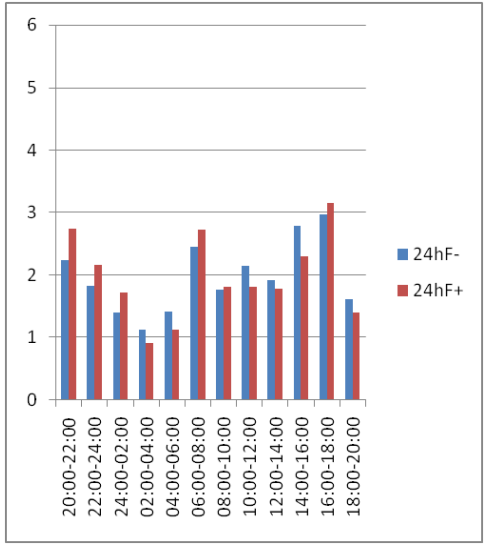
Come l’automazione sta migliorando l’efficacia dell’alimentazione degli animali

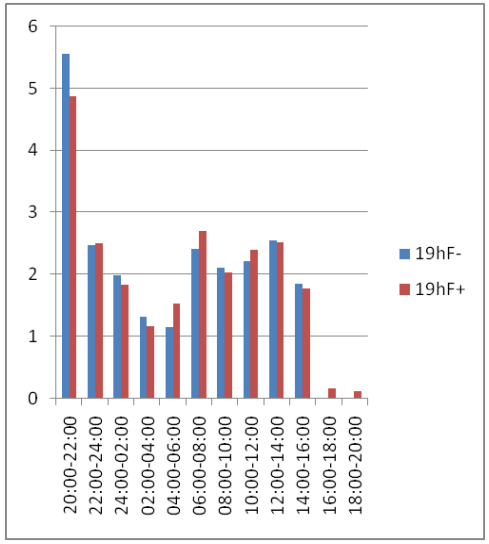
La ricerca UNIBO:

J. Dairy Sci. 101:10922–10928
https://doi.org/10.3168/jds.2018-14770
© American Dairy Science Association®, 2018.

Effects of ad libitum or restricted access to total mixed ration with supplemental long hay on production, intake, and rumination

D. Cavallini,* L. M. E. Mammi,* M. Fustini,* A. Palmonari,* A. J. Heinrichs,†[1] and A. Formigoni*
*Department of Veterinary Medicine, Università di Bologna, 40064, Bologna, Italy
†Department of Animal Science, Pennsylvania State University, University Park 16802





edagricole | gruppo tecniche nuove

FIERAGRICOLA TECH DIGITAL ENERGY WATER

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

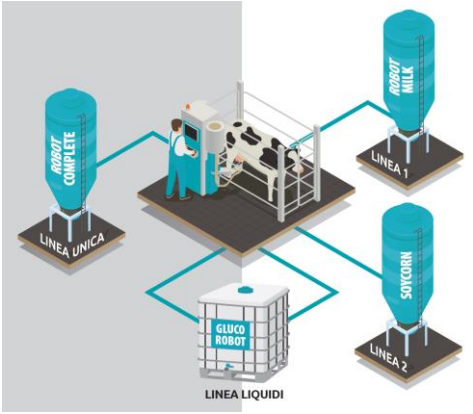
L’uso dei mangimi premio nei robot di mungitura e negli autoalimentatori

1. **In cosa consiste?**

- Sistemi di distribuzione di concentrati addizionali alla razione unifeed.

Foto UNIBO

L’uso dei mangimi premio nei robot di mungitura e negli autoalimentatori



2. Benefici principali

- **Stimolo all’accesso regolare al robot di mungitura:**
  - I mangimi premio incentivano le bovine a visitare il robot con maggiore frequenza.
- **Incremento del consumo giornaliero di sostanza secca:**
  - Valutazione del tasso di sostituzione.
- **Effetto positivo sulla frequenza di mungitura e sulla produttività:**
  - **Mangimi liquidi**: migliorano la frequenza di mungitura.
  - **Mangimi differenziati**: supportano la produttività in base alle esigenze nutrizionali specifiche.

L’uso dei mangimi premio nei robot di mungitura e negli autoalimentatori

2. Benefici principali

- **Gestione individuale delle bovine:**
  - Migliore adattamento della nutrizione alle esigenze delle singole bovine durante la lattazione.
  - Possibilità di variare quantità e apporto nutritivo in base alla fase della lattazione.

L’uso dei mangimi premio nei robot di mungitura e negli autoalimentatori

3. Criticità e sfide

- **Calibrazione:**
  - Verifica regolare della corretta distribuzione delle quantità di mangime.
- **Residui di mangime:**
  - Controllo degli avanzi per evitare sprechi e problemi di igiene.
- **Pulizia:**
  - Necessità di mantenere puliti i sistemi per evitare contaminazioni e accumuli di residui.

L’uso dei mangimi premio nei robot di mungitura e negli autoalimentatori

3. Criticità e sfide

- **Variabilità giornaliera:**
  - L’aumento del concentrato programmato può incrementare la variabilità giornaliera nell’offerta di concentrati
- **Personalità delle bovine:**
  - Comportamenti individuali che influiscono sull’assunzione.

Come l’automazione sta migliorando l’efficacia dell’alimentazione degli animali

La ricerca UNIBO:

Parametro	CMP		AMS		p-value
	Media	SEM	Media	SEM	
Mungiture, n/gg	2.00	0.05	3.42	0.05	<0.01
Latte prodotto, kg/gg	36.08	0.96	40.04	0.94	<0.01

	Marzo - CMP	Novembre - AMS
Foraggi, kg	12.00	13.50
Concentrati, kg	15.00	10.00
Acqua, Litri	2.00	10.00
F:C PMR	44%	57%
Supplemento di concentrato	1.48	3.58
F:C intake	41%	50%
SSI PMR, kg	20.68	21.14
SSI, kg	22.01	24.36

Cavallini et al.

Come l’automazione sta migliorando l’efficacia dell’alimentazione degli animali

La ricerca UNIBO:

Parametro	Controllo	Mangime Liquido
GIM, gg	265	266
Latte, kg/	34.83	36.82
Grasso, %	4.18	4.16
Proteina, %	3.6	3.59
Minuti/mungitura	5.85	5.55
Mungiture/giorno	2.49	2.95
Visite/giorno	2.63	3.28
Pellet, kg/die	2.83	2.92
Mangime liquido sul robot, kg/die	0	0.463

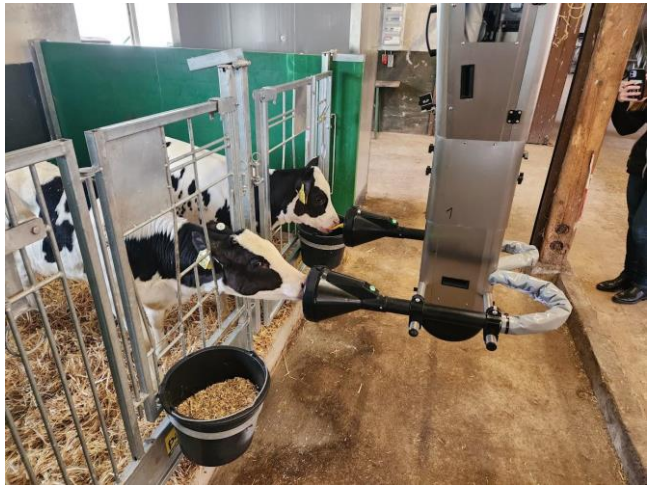
De Matos et al.

Come l’automazione sta migliorando l’efficacia dell’alimentazione degli animali

I sistemi di somministrazione automatizzata del latte nei vitelli

1. **Cosa sono?**

- Sistemi di somministrazione (e/o preparazione) del latte o sostituti del latte per vitelli allocati in gruppo o singolarmente.



edagricole | gruppo tecniche nuove

FIERAGRICOLA TECH DIGITAL ENERGY WATER

ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Come l’automazione sta migliorando l’efficacia dell’alimentazione degli animali

I sistemi di somministrazione automatizzata del latte nei vitelli

2. Opportunità

- **Libertà** nella scelta della **frequenza,** della **quantità** e degli **orari** dei pasti.
- Possibilità di assumere giornalmente **12** o **più litri di latte.**
- **Comportamento alimentare naturale** con numerosi pasti di piccola entità.
- **Standardizzazione** di dosaggio, temperatura e tempistica di **ricostituzione del latte**
- Applicazione **curve di alimentazione** specifiche in base all’**età** e al **peso** del vitello
- **Flessibilità** nella gestione del **tempo** e leggera **riduzione** della **manodopera** (~1’30’’/capo/die secondo Sinnot *et al*., 2019)
- **Il monitoraggio del comportamento alimentare** può facilitare la **diagnosi precoce** di **forme diarroiche** e **respiratorie**

Come l’automazione sta migliorando l’efficacia dell’alimentazione degli animali

I sistemi di somministrazione automatizzata del latte nei vitelli

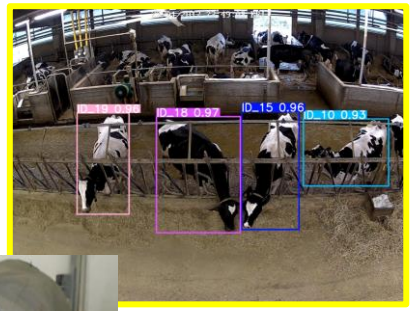
3. Criticità

- **Trasmissione** dei **patogeni** per mezzo della **tettarella comune** in gruppi numerosi (10-30 capi/allattatrice)
- **Monitoraggio** giornaliero dello **stato di pulizia** e del **funzionamento**
- **Necessità** periodica di **calibrare** la macchina e **addestrare i vitelli**
- Le **variazioni** del **comportamento** dipendono molto dal **piano alimentare**
- Rimane la necessità di **ispezionare giornalmente i vitelli**

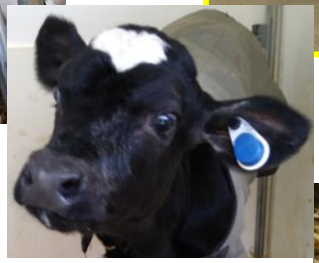
Come l’automazione sta migliorando l’efficacia dell’alimentazione degli animali

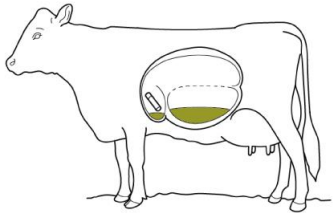
Altri sistemi di supporto e monitoraggio

- Collari e orecchini ruminometri
- Podometri
- Boli ruminali
- Telecamere riconoscimento automatico/ingestione
- Telecamere valutazione BCS
- Telecamere zoppie
- Ventilazione e raffrescamento automatizzato/THI
- NIR alimenti/unifeed/digeribilità
- MIR latte
- Programmi gestionali e IA



Collaborazione gruppo di costruzioni rurali





Dotazione UNIBO

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Conclusioni e prospettive future

1. Vantaggi principali

- **Miglioramento della salute animale:** maggiore benessere e prevenzione delle patologie.
- **Aumento della produttività:** grazie a tecnologie che ottimizzano l'efficienza alimentare e gestionale.
- **Sostenibilità ambientale ed economica:** riduzione dei costi energetici e ottimizzazione delle risorse.

Ritorno sull’investimento:

Analisi costi-benefici in base alla tipologia di azienda e alle strutture disponibili.

Conclusioni e prospettive future

2. Integrazione tra automazione e gestione umana

- L’automazione (inclusa l’intelligenza artificiale) e la gestione umana devono lavorare in sinergia per:
  - **Massimizzare i benefici:** maggiore precisione, efficienza e produttività.
  - **Minimizzare i rischi:** controllo costante e intervento umano in caso di problemi.

Conclusioni e prospettive future

3. Automazione e gestione del lavoro

- **Evoluzione tecnologica e impatto sul lavoro:**
  - Diminuzione del lavoro fisico a favore di competenze tecnologiche.
  - Maggiore richiesta di operatori **specializzati** con capacità di:
    - Interagire con sistemi informatici.
    - Rispettare procedure di precisione.
- **Compiti degli operatori:**
  - Aggiornare i piani alimentari in base ai dati raccolti.
  - Monitorare residui giornalieri e segnalare problemi.
  - Gestire ordini e scorte di alimenti.

Conclusioni e prospettive future

4. Il ruolo della formazione

- **Richiesta crescente di specializzazione:**
  - Necessità di manodopera qualificata per sfruttare le tecnologie avanzate.
  - Ruolo strategico degli istituti di formazione per preparare operatori e gestori.
- **Formazione continua:**
  - Essenziale per seguire l’evoluzione tecnologica.
  - Organizzazione di corsi specifici per aggiornare le competenze e ottimizzare gli investimenti tecnologici.

Take home message

- L’automazione nella gestione delle razioni migliorano accuratezza e precisione alimentare a livello di mandria, con un impatto diretto sulla produttività.

Come l’automazione sta migliorando l’efficacia dell’alimentazione degli animali

Grazie per l’attenzione!

- damiano.cavallini@unibo.it

Stalla Università di Bologna

stalladidattica_unibo

Dairy Research Unit
University of Bologna

edagricole | gruppo tecniche nuove

FIERAGRICOLA TECH DIGITAL ENERGY WATER

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA