

I sistemi automatici di alimentazione nell'allevamento bovino: linee guida dal progetto **AUTOFEED**

di Carlo Bisaglia, Marzia Borciani, Massimo Brambilla, Aldo Calcante, Maurizio Cutini, Matilde Gastaldo, Simone Giovinazzo, Andrea Lazzari, Ambra Motta, Paolo Rossi, Francesco Maria Tangorra.

Gruppo Operativo



A cura di: Massimo Brambilla e Carlo Bisaglia



PSR LOMBARDIA
2014 2020 L'INNOVAZIONE
METTERE RADICI



Regione
Lombardia

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Titolo:	<i>I sistemi automatici per l'allevamento bovino: linee guida dal progetto AUTOFEED</i>
Autori:	<i>Bisaglia C.; Borciani M.; Brambilla M.; Calcante A.; Cutini M.; Gastaldo M.; Giovinazzo S.; Lazzari A.; Motta A.; Rossi P.; Tangorra F.M.</i>
Curatori:	<i>Brambilla M.; Bisaglia C.</i>
ISBN	<i>978-88-33852-41-6</i>
Data di Pubblicazione	<i>Marzo 2023</i>
Stampa	<i>Tipolitografia Ghisleri Romano di Lombardia (BG)</i>
Codice Progetto	<i>C54D19000010006</i>

© Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria

Edito da Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria

Tutti i diritti sono riservati - All rights reserved

Tutte le immagini riprodotte hanno il solo scopo di illustrare la tecnologia oggetto di studio e non costituiscono in alcun modo apprezzamento o promozione di carattere commerciale.

Sommario

Prefazione

(Brambilla M., Bisaglia C.) 11

La tecnica unifeed: una procedura chiave nella moderna zootecnia

(Tangorra F.M., Calcante A.) 15

I sistemi automatici per l'unifeed: le soluzioni tecnologiche

(Lazzari A., Giovinazzo S., Cutini M.) 33

Quali fattori considerare per l'inserimento in stalla

(Rossi P.) 55

Il consumo energetico: un aspetto oggi molto importante

(Calcante A., Tangorra F.M.) 121

Il comportamento degli animali con i robot di alimentazione

(Motta A., Borciani M., Gastaldo M.) 135

Le aziende partner: esempi di applicazione dei sistemi automatici

(Giovinazzo S., Lazzari A.) 153

Le Prospettive

(Bisaglia C.) 177

Le aziende partner: esempi di applicazione dei sistemi automatici

Simone Giovinazzo e Andrea Lazzari

CREA - Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari, Sede di Treviglio

Sommario

Il gruppo operativo Autofeed è un partenariato di ricerca per l'innovazione in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura che si è avvalso, per il raggiungimento dei propri obiettivi, della collaborazione di cinque allevamenti lombardi di bovini da latte e da carne, ciascuno di essi in possesso di diverse soluzioni tecnologiche afferenti ai processi di automazione del razionamento unifeed. Il coinvolgimento di queste realtà aziendali ad indirizzo zootecnico nel progetto ha permesso di operare una valutazione delle condizioni di impiego dei sistemi di automazione alle operazioni di razionamento e gestione della razione bovina e di comprendere il punto di vista dell'allevatore: sia nel caso in cui abbia già acquistato tali tecnologie, sia nel caso in cui stia valutando tale investimento. A tal fine è stata realizzata un'indagine, presso le aziende visitate nel corso del progetto, attraverso la somministrazione agli allevatori di un questionario conoscitivo che permettesse di mettere in risalto le loro opinioni.

I risultati ottenuti hanno evidenziato i numerosi vantaggi derivanti dall'installazione di questi sistemi in azienda, come il miglioramento dell'efficienza produttiva coniugata ad una ottimizzazione della

sostenibilità economica, ambientale e sociale dell'allevamento⁵¹. Ecco, perciò, che l'automazione nel settore zootecnico può contribuire ad affrontare le numerose sfide che interessano oggi il comparto produttivo bovino indirizzandolo verso una produzione più efficiente che si impegni a ridurre il consumo di risorse oltre che ad una maggior tutela dell'ambiente e del benessere dell'animale allevato.

Introduzione

Gli *AFS - Automatic Feeding Systems*, rappresentano l'ultima frontiera della robotizzazione del razionamento unifeed in stalla. Insieme alla mungitura e alla gestione delle deiezioni, l'automazione dell'alimentazione raffigura un'innovazione radicale che si accompagna a profondi cambiamenti nella modalità di gestione dell'allevamento bovino. Da un punto di vista commerciale, il primo sistema robotizzato in grado di automatizzare le operazioni di riempimento del carro, così come la miscelazione e distribuzione della razione agli animali fu introdotto nel 2004, in un allevamento bovino localizzato in Olanda⁵². Attualmente, secondo un'indagine condotta nel 2022⁵³, il mercato degli AFS si caratterizza per l'esistenza di 20 aziende produttrici a livello mondiale, e di 38 modelli attualmente in vendita, ciascuno di questi con proprietà tali da poter rispondere alle diverse esigenze gestionali e strutturali proprie di ogni allevamento.

⁵¹ Brambilla, M., Bisaglia, C., Giovinazzo, S., Lazzari, A. 2022 'Zootecnia e sostenibilità: quando automazione *fa rima* con razione.' *Open Innovation SIS-Sostenibilità, Regione Lombardia*. Disponibile al sito: <https://www.openinnovation.regione.lombardia.it>

⁵² Bisaglia, C., Nydegger, F., Grothmann, A. 2009. 'L'automazione dell'unifeed e le tecnologie disponibili.' *L'Informatore Agrario*, 65(17), pp. 31-36.

⁵³ Lazzari, A., Brambilla, M., Giovinazzo, S., Bisaglia, C. 2022. 'Percorsi di scelta e prima installazione di AFS'. Disponibile al sito: <https://autofeed.crea.gov.it/wp-content/uploads/2022/11/Percorsi-di-scelta-e-prima-installazione-di-AFS-15.10.2022.pdf>

Questi sistemi di distribuzione possono essere suddivisi in stazionari, come nel caso dei nastri trasportatori, oppure mobili e questi ultimi comprendono i carri sospesi a rotaia, quelli guidati ed infine i robot semoventi, come descritto più dettagliatamente nel paragrafo “*I sistemi automatici per l’unifeed: le soluzioni tecnologiche*”. Ecco quindi, che queste tecnologie sono in grado di modulare bene la loro flessibilità, in relazione all’importante variabilità delle realtà zootecniche, come la tipologia produttiva, la consistenza della mandria, le caratteristiche strutturali della stalla o le peculiarità geografiche del territorio in cui risultano inseriti⁵⁴.

Se in Europa la comparsa del primo modello per la gestione automatica del razionamento bovino fece la sua apparizione per la prima volta nel 2004, secondo i dati di vendita forniti dai costruttori fu solo dal 2012 che la tecnologia iniziò a diffondersi anche in Italia. Al 2021, in Italia, risultano 101 allevamenti che hanno deciso di introdurre un sistema automatico per l’unifeed, un numero in forte crescita se confrontato con i dati di un’indagine conoscitiva effettuata da Bisaglia et al. (2017)⁵⁵, in cui si stimano una ventina di impianti produttivi con tecnologia AFS. La distribuzione territoriale degli allevamenti bovini con automazione della razione unifeed è profondamente eterogenea in Italia, come si può osservare in figura 1.

Nello specifico, la diffusione di queste soluzioni commerciali interessa prevalentemente le regioni del Nord Italia, in particolare Lombardia, e Trentino-Alto Adige, dove si concentra circa il 60% degli impianti con sistemi AFS, a cui fa seguito Veneto ed Emilia-Romagna (30%). Risulta tuttavia limitata la sua presenza specialmente nelle regioni del Centro-Sud Italia, dove la tecnologia non è ancora riuscita ad imporsi. Questa distribuzione testimonia la versatilità del sistema che riesce ad affermarsi perfettamente in

⁵⁴ Brambilla, M., Giovinazzo, S., Lazzari, A., Rossi, P., Calcante, A., Tangorra, F.M., Soffiantini, S., De Roest, K., Bettoni, A., Dellabona, L., Giusti, G., Ceriani, C., Nodari, M., Bisaglia, C. 2022. ‘Autofeed presenta le proprie attività.’ *Informatore Zootecnico*, 03/2022, pp. 32-40

⁵⁵ Bisaglia, C., Brambilla, M. 2017. ‘Automazione dell’unifeed: casi concreti in Italia’. *L’Informatore Agrario*, 43(36), Supplemento, pp. 35-38.

zone strategiche per la zootecnia da latte come i territori collinari o di pianura, ma allo stesso tempo anche in contesti produttivi di montagna.

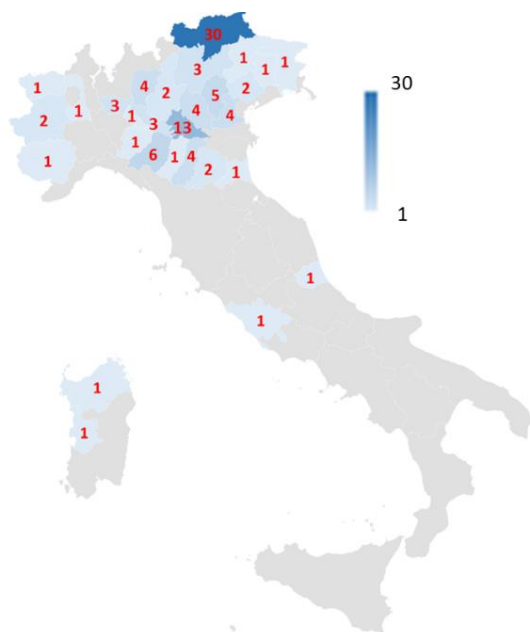


Figura 1. Localizzazione territoriale degli allevamenti bovini che hanno installato la tecnologia AFS in Italia (Elaborazione dati 2021)

Il coinvolgimento di società agricole nel progetto, così come la visita tecnica ad aziende in possesso di sistemi di automazione delle operazioni di razionamento e gestione della razione bovina, ha reso possibile redigere linee guida sull'inserimento di tali soluzioni tecnologiche in allevamento, con una valutazione degli aspetti di integrazione edilizia così come un'analisi dell'efficienza energetica, delle prestazioni zootecniche, del benessere animale e dell'impiego totale di manodopera, prevedendo così un confronto con sistemi ad alimentazione più tradizionale come i carri miscelatori unifeed o gli spingiforaggio meccanici. La partecipazione delle aziende partner ha

costituito perciò un apporto fondamentale al progetto di ricerca, che ha permesso di verificare la forte adattabilità di queste soluzioni automatiche al contesto aziendale in cui si inseriscono.

Parte tecnica

Tra le attività previste nell'ambito del Progetto di Ricerca Autofeed, la sede di Treviglio del CREA-IT si è impegnata nella realizzazione di visite guidate ad impianti produttivi presenti sul territorio nazionale, comprese le aziende partner del progetto, che hanno investito in diversi livelli di automazione dell'alimentazione bovina. L'individuazione degli allevamenti oggetto di visita tecnica è stata resa possibile solo dopo l'attuazione di un'indagine conoscitiva preliminare, mediante contatto diretto con le ditte produttrici o rivenditrici, sulla diffusione di queste soluzioni commerciali nel comparto zootecnico italiano. La missione svolta ha riguardato sia allevamenti di bovini da latte che allevamenti di bovini da carne, con diverse consistenze nel numero di capi allevati, dislocati a differenti zone altimetriche d'Italia: sono stati visitati allevamenti di montagna localizzati in Trentino-Alto Adige, così come aziende zootecniche bovine situate in ambienti collinari o pianeggianti di Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna. Le realtà in possesso di sistemi automatici dell'alimentazione visitate presentavano perciò una grossa variabilità, che la tecnologia descritta è ben in grado di modulare, adattandosi molto bene sia a strutture edilizie già esistenti, così come nella realizzazione di stalle di nuova generazione, progettate con moderni criteri olistici, in cui ogni impianto è ben integrato con tutti gli altri (sistemi robotizzati di alimentazione, mungitura e pulizia della stalla che "comunicano" tra loro scambiandosi informazioni, con l'obiettivo di ottimizzare l'efficienza dell'ambiente stalla). Sono state analizzate soluzioni con diversi livelli di meccanizzazione, dove ad essere automatizzato fosse solo la trincia-miscelazione e la distribuzione della razione: in questo caso il miscelatore è stazionario ed è l'operatore che deve provvedere al riempimento con i componenti della razione, mentre

il robot si occupa della sola distribuzione e del riavvicinamento della razione (figura 2).



Figura 2. Esempio di realtà aziendale e del sistema di razionamento in aziende visitate in cui viene automatizzata esclusivamente la trincia-miscelazione e la distribuzione della razione

Oppure ad essere automatizzato, oltre alla trincia-miscelazione e alla distribuzione, può essere anche il riempimento del carro: in questo caso la cucina deve disporre di uno spazio sufficiente in cui organizzare un deposito temporaneo, sia con gru auto-caricante, sia con container di stoccaggio a svuotamento meccanico che, sempre in automatico, alimentano il miscelatore-distributore con i diversi ingredienti dell'unifeed (figura 3).

Questo studio campionario ha voluto fornire perciò un quadro rappresentativo sulla tipologia di sistemi robotizzati presenti nel nostro Paese, ed installati a seconda degli aspetti edilizi che interessano l'ambiente di ricovero degli animali, a dimostrazione della flessibilità che contraddistingue tali soluzioni tecnologiche.

Seguirà ora una breve presentazione delle aziende coinvolte nel partenariato Autofeed, con una descrizione del loro ruolo nel

progetto e del livello di automazione che hanno deciso di introdurre nel loro allevamento.



Figura 3. Foto della realtà aziendale e del sistema di razionamento in aziende visitate in cui viene automatizzata esclusivamente la trincia-miscelazione e la distribuzione della razione

Società Agricola “Fattoria Ginestra” di Bettoni Adonis e Angelo S.S.

La società agricola *Fattoria Ginestra* è un’azienda specializzata nella produzione di latte crudo bovino destinato alla produzione casearia ed ha rappresentato per il progetto l’azienda testimone, dal momento che dal punto di vista gestionale essa rappresenta l’ordinarietà delle aziende che producono latte nel territorio lombardo. Ha pertanto costituito un punto di riferimento su cui poter modellare gli effetti derivanti dall’introduzione di sistemi automatici di alimentazione in allevamento. In questo caso la distribuzione della razione viene eseguita due volte al giorno con un carro miscelatore trainato da trattore. A questa operazione segue il riavvicinamento della razione alla corsia di foraggiamento fatta sette volte al giorno con uno spingi-foraggio semovente di piccole dimensioni (figura 4).

Società Agricola Della Bona Faustino S.S.

L'azienda agricola Della Bona è specializzata nella produzione di latte bovino per il consumo fresco e per la trasformazione casearia e si caratterizza per l'installazione di sensoristica di supporto alla preparazione del carro miscelatore, come si osserva in figura 5. Nello specifico, l'allevamento è dotato di un sensore NIR sulla fresa di desilamento per la valutazione in-line della sostanza secca caricata e di un sensore ottico nel cassone di trincia-miscelazione per la misurazione della dimensione media delle componenti della razione. Il sensore NIR ha il compito di analizzare in tempo reale la composizione dell'unifeed e di correggere i quantitativi da caricare in modo da rispettare la composizione nutritiva della razione. Il sensore ottico, invece, consente di determinare la lunghezza di trinciatura ritenuta ottimale suggerendo all'operatore quando poter arrestare il processo di miscelazione, riducendo così l'errore umano e migliorando l'omogeneità della miscelata. La distribuzione della razione viene effettuata da carri miscelatori semoventi una volta al giorno.



Figura 4. Foto della realtà aziendale e del sistema di razionamento nella Società Agricola Fattoria Ginestra

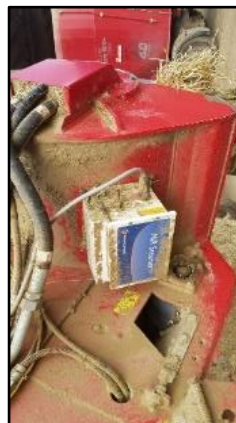


Figura 5. Foto della realtà aziendale e del sistema di razionamento nella Società Agricola Della Bona

Società Agricola Cervi Ciboldi Ernesto, Maria Cecilia e Maria Paola S.S.

Anche la società agricola Cervi Ciboldi è un'azienda specializzata nella produzione di latte bovino per il consumo fresco e per la trasformazione casearia. Questa realtà zootecnica (figura 6) è stata presa in considerazione per l'adozione di un livello intermedio di automazione della razione, essendo dotata di un robot per l'avvicinamento del foraggio in mangiatoia ad alimentazione elettrica. La distribuzione della razione viene effettuata con un carro miscelatore convenzionale, successivamente un robot spingi-foraggio automatizzato semovente rotante, guidato da una banda magnetica continua integrata nel pavimento, riavvicina a frequenza programmata la razione unifed in mangiatoia. La tecnologia adottata ha permesso, a detta dell'allevatore, un miglioramento del benessere animale e della produzione giornaliera di latte, con una semplificazione del lavoro svolto in stalla da parte dell'operatore che può dedicare più tempo agli aspetti gestionali e manageriali.

Società Agricola Giovannini Galdino e Pecchini Drusilla S.S.

L'azienda Giovannini è una società specializzata nella coltivazione di mais e nell'allevamento di vacche da latte per consumo fresco e per la caseificazione. Questa realtà ha svolto il ruolo di tester per la transizione da una gestione più tradizionale dell'alimentazione verso sistemi completamente automatizzati (figura 7). La distribuzione della razione veniva effettuata in precedenza con un carro miscelatore rotativo semovente dotato di fresa di desilamento.



Figura 6. Foto della realtà aziendale e del sistema di razionamento nella Società Agricola



Figura 7. Foto della realtà aziendale e del sistema di razionamento nella Società Agricola Giovannini e Pecchini

Dopo la distribuzione, la razione veniva costantemente riaccostata alla corsia di foraggiamento grazie ad un robot spingi-foraggio in grado di coprire tutte le greppie. Subito dopo l'avvio del progetto l'allevamento si è dotato di un sistema di distribuzione della razione completamente automatico, caratterizzato dalla separazione tra un locale cucina con gru auto-caricante e un carro di miscelazione-distribuzione semovente in grado di effettuare un ampio numero di distribuzioni di unifeed giornaliero con un riavvicinamento continuo della razione. Tra i punti di forza dichiarati dall'allevatore, nel passaggio ad un sistema robotizzato, la riduzione del consumo energetico, la precisione nella composizione della razione e soprattutto un aumento del benessere degli animali che può essere osservato anche da un miglioramento delle caratteristiche quantitative e qualitative del latte prodotto.

Società Agricola Pieve di Nodari Gualtierio S.S.

La Società Agricola Pieve è specializzata nell'allevamento di vitelloni da carne. A differenza della Società Agricola Giovannini, l'azienda Pieve nella propria quotidianità era già in possesso di un sistema di alimentazione automatico al momento dell'avvio del progetto (figura 8). Quest'ultimo si caratterizza per un sistema di gestione della razione attraverso cui è possibile modulare la somministrazione dell'unifeed in base alla taglia e alla razza degli animali allevati. La tecnologia adottata non si discosta da quanto descritto con la Società Giovannini: anche in questo caso è presente una cucina con gru auto-caricante e due robot semoventi che si occupano della miscelazione, distribuzione e riavvicinamento della razione. L'allevatore sottolinea come l'installazione della tecnologia abbia portato dei benefici in termini di risparmio di manodopera ed energetici, inoltre è ridotta la competizione tra dominanti e recessivi proprio perché l'alimento è sempre a disposizione degli animali che si possono nutrire regolarmente senza abbuffarsi.



Figura 8. Immagini della realtà aziendale e del sistema di razionamento nella Società Agricola Pieve

Le visite condotte nel corso del progetto di ricerca hanno permesso inoltre di raccogliere utili informazioni e di ottenere dai titolari delle aziende le loro opinioni in merito alle caratteristiche e ai benefici raggiungibili con l'introduzione in azienda dei sistemi automatici di alimentazione. Ciò è stato reso possibile somministrando agli allevatori un questionario, realizzato mediante la piattaforma di Microsoft Forms®, con domande rivolte ad aziende in possesso di sistema AFS, così come ad aziende che non possiedono tale tecnologia. L'indagine svolta in presenza, mediante interviste telefoniche dirette, o compilata online (attraverso il sito AUTOFEED oppure tramite i canali Facebook e LinkedIn® del progetto dove è stata divulgata) si componeva di tre distinte parti:

- una parte introduttiva in cui si ponevano domande sulle caratteristiche dell'azienda agricola, sulla tipologia produttiva e sul livello di automazione dell'allevamento;
- una sezione rivolta ad allevatori in possesso di sistema AFS in cui sono state indagate le caratteristiche tecniche della tecnologia installata, i costi, le motivazioni che hanno portato ad investire

nell'automazione, la modalità di razionamento precedente con un confronto in termini di risparmio energetico e di manodopera, i punti di forza e di debolezza del sistema;

- una sezione rivolta ad allevatori privi di sistema AFS in cui si indaga l'interesse all'acquisto della tecnologia e la spesa che sarebbero disposti a sostenere per l'acquisto dei robot ad alimentazione automatica.

Da questo lavoro sono state ottenute complessivamente 114 risposte, di cui 105 da allevamenti presenti in Italia, le restanti 9 da aziende localizzate in Canada, Stati Uniti, Croazia, Finlandia, Francia, Germania, Paesi Bassi e Regno Unito, superando ampiamente l'obiettivo prefissato nella proposta progettuale.

Un inconveniente riscontrato nell'esecuzione del questionario, specialmente quando effettuato per via telefonica, è sicuramente rappresentato dalle tempistiche richieste per completare l'intero sondaggio che in media si sono aggirate dai 5 ai 10 minuti. La debolezza metodologica di questo approccio, nonostante l'utilizzo di molte domande con risposte a scelta multipla, ha portato ad un'adesione sottostimata rispetto al più ampio numero di aziende in possesso di tecnologia AFS (circa il 30% degli allevamenti con automazione della razione unifeed presenti in Italia hanno risposto al sondaggio).

Risultati

L'indagine campionaria svolta presso gli allevatori bovini ha raccolto l'adesione di 33 allevamenti italiani e 3 aziende di paesi esteri possessori della tecnologia AFS, il restante 68% delle risposte al questionario è stato invece ottenuto da impianti produttivi privi di un sistema automatico di alimentazione. Questo studio conoscitivo ha coinvolto sia allevamenti da latte che da carne, evidenziando un riscontro prevalente da parte di aziende di bovini da latte con una consistenza medio-piccola dei capi allevati (<500). Un interessante risultato emerso dall'elaborazione delle risposte ottenute è

rappresentato dalla maggior ricettività, da parte delle aziende produttive con robot di alimentazione, nei confronti di altre tecnologie afferenti alla zootecnia di precisione, come i robot di mungitura e gli auto-alimentatori, soluzioni in grado di fornire un supporto all'allevatore, sia a livello fisico, ma soprattutto a livello decisionale.

Il questionario condotto testimonia una maggiore diffusione di soluzioni commerciali ascrivibili al secondo livello di automazione dei sistemi AFS, dove la meccanizzazione interessa le operazioni di riempimento del carro, così come la trincia-miscelazione e la somministrazione della razione unifeed. A seconda delle caratteristiche edilizie della stalla e della geografia del territorio, emerge una netta prevalenza di modelli installati di tipo semovente (79%), seguiti dai carrelli di distribuzione guidati (15%) e dai robot sospesi su rotaia (6%). Al contrario, allevamenti più piccoli con un minor numero di capi serviti da AFS hanno optato principalmente per soluzioni afferenti al primo livello di meccanizzazione, dove il riempimento del carrello di distribuzione viene svolto manualmente da un operatore. In questo caso, la totalità degli allevatori intervistati ha implementato in stalla soluzioni tecnologiche sospese su rotaia.

L'inserimento in stalla dei sistemi automatici di alimentazione ha richiesto nel 67% dei casi interventi di edilizia zootecnica che prevedessero la costruzione di una nuova stalla, la costruzione o ristrutturazione di un locale da adibire a cucina, o ancora la cementificazione degli spazi di passaggio del robot. Rispetto alla modalità distributiva della razione precedente all'installazione del sistema AFS gli allevatori hanno dichiarato, nella maggior parte dei casi, di aver adottato un carro miscelatore per la distribuzione dell'unifeed, minore è invece la percentuale di aziende in cui era prevista la distribuzione manuale, o mediante uso di macchine, dei singoli ingredienti agli animali (figura 9).

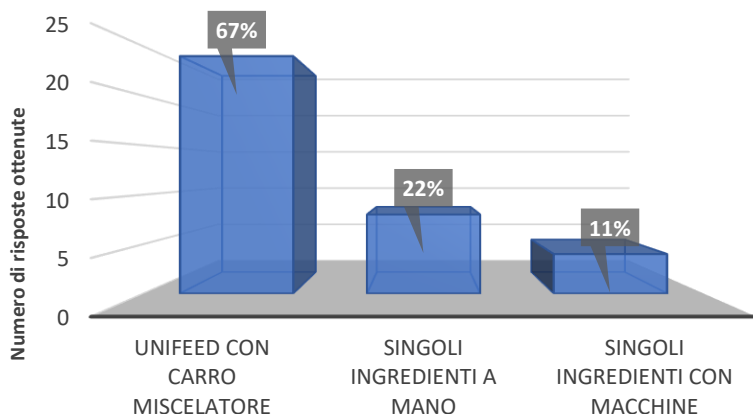


Figura 9. Modalità di distribuzione della razione prima dell'installazione di un sistema automatico di alimentazione

Il passaggio dalla distribuzione manuale o parzialmente meccanizzata all'alimentazione automatica ha permesso, secondo gli intervistati, di ridurre il tempo totale dedicato alla preparazione e somministrazione della razione, che in media, prima dell'installazione dell'AFS si aggirava sulle 4 ore. Questo ha determinato un netto risparmio in termini di manodopera che, per la totalità degli intervistati è risultato essere maggiore del 40% (figura 10), a fronte però di una trasformazione del lavoro svolto dall'operatore verso incarichi di natura manageriale e di supervisione della stalla.

Altra ricaduta positiva, secondo gli allevatori, è rappresentata da un risparmio in termini energetici, nel 42% dei casi dichiarato maggiore del 60%, tale da rendere le aziende agricole maggiormente competitive sul mercato, ma soprattutto, in grado di ridurre l'impatto ambientale dell'allevamento (figura 11).

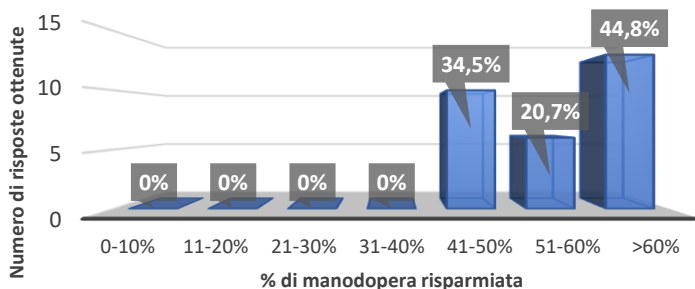


Figura 10. Risparmio percentuale di manodopera rispetto al precedente sistema di alimentazione adottato secondo gli allevatori intervistati

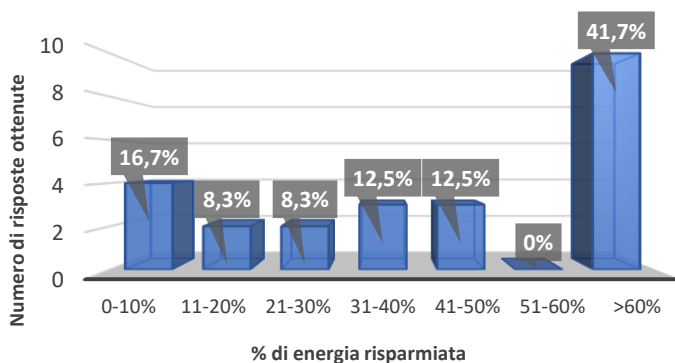


Figura 11. Risparmio energetico rispetto al precedente sistema di alimentazione adottato secondo gli allevatori intervistati

La frequenza di somministrazione della razione unifeed, con l'introduzione di un sistema automatizzato, ha subito un netto incremento passando da una media di 2 alle 10 distribuzioni giornaliere, con orari di passaggio del robot ben distribuiti nell'arco della giornata (compreso durante le ore notturne in alcuni casi). In modo analogo, è cresciuta anche l'attività di spingimento del

foraggio in mangiatoia, da una media di 5 ai 13 passaggi giornalieri. Come diretta conseguenza, l'allevatore ha potuto riscontrare un significativo aumento della quantità di razione ingerita dall'animale, in media di +2,50 kg/giorno, e soprattutto importanti benefici in termini di produzione di latte, con un incremento di resa stimato dagli intervistati di +2,94 kg/giorno.

L'automazione dell'alimentazione apre inoltre prospettive inedite nel miglioramento del benessere degli animali allevati assicurando una gestione più sostenibile degli allevamenti. Questo quanto emerge dalle risposte al questionario date dagli allevatori, in cui si segnala, dopo l'introduzione dell'AFS, un comportamento molto simile dei bovini a quello che avrebbero in natura. Gli animali riducono la competizione per il cibo, diminuiscono i residui di unifeed in mangiatoia e con esso la possibilità di contaminazioni o di fermentazioni anomale, aumenta inoltre l'attività di riposo oltre che il numero di visite alla zona di mungitura (figura 12).

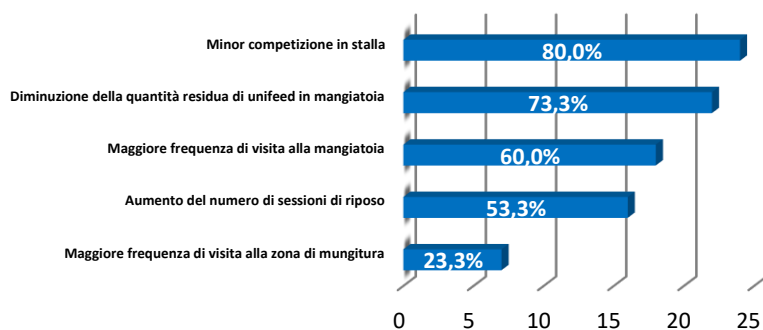


Figura 12. Comportamento animale dopo l'installazione del sistema automatico di alimentazione secondo gli allevatori intervistati

Tra le motivazioni più importanti che hanno spinto le aziende ad investire nei sistemi automatici di alimentazione hanno ottenuto voti più alti le voci relative al miglioramento del benessere animale, la maggiore accuratezza dell'alimentazione, grazie ad una riduzione

dell'incidenza dell'errore umano e l'aumentata flessibilità dell'orario di lavoro nell'arco della giornata come osservabile in tabella 1.

Agli allevatori è stato inoltre richiesto di giudicare alcuni aspetti caratteristici della tecnologia adottata, ai fini di comprendere il livello di soddisfazione generale dopo l'acquisto del sistema. Complessivamente, i punteggi ottenuti per le voci analizzate sono risultati essere tutti molto alti e superiori a 4, con l'unica eccezione rappresentata dai costi totali sostenuti per l'acquisto del sistema che ha ottenuto un punteggio medio di 3,56 (tabella 2).

Tabella 1. Motivazioni che hanno guidato l'installazione di un sistema automatico di alimentazione secondo gli allevatori intervistati con un voto da 1 a 5 (1: totale disaccordo; 2: disaccordo; 3: neutrale; 4: d'accordo; 5: totale accordo).

Motivazioni per l'installazione di un AFS	Punteggio
Maggior benessere animale	4,59
Maggiore accuratezza dell'alimentazione	4,59
Flessibilità dell'orario di lavoro	4,53
Risparmio di tempo per la preparazione della razione	4,34
Aumento delle prestazioni degli animali	4,19
Costi energetici	4,06
Riduzione della manodopera	3,97
Possibilità di avere più gruppi di alimentazione	3,84
Edilizia aziendale	2,94

Tabella 2. Valutazione di alcuni aspetti caratteristici del sistema automatico di alimentazione installato secondo gli allevatori intervistati con un voto da 1 a 5 (1: totale disaccordo; 2: disaccordo; 3: neutrale; 4: d'accordo; 5: totale accordo).

Valutazione dell'AFS installato	Punteggio
Flessibilità dell'orario di lavoro	4,88
Benessere animale	4,66
Igiene e qualità della razione	4,63
Soddisfazione generale	4,56
Affidabilità del sistema	4,34
Facilità d'uso	4,09

La sezione del questionario rivolta agli allevatori privi di sistema AFS evidenzia come il 32% degli intervistati sia interessato ad investire nell'installazione del sistema, con un'indicativa propensione di spesa compresa nel 75% delle interviste tra 500 e 1500€ per capo (figura 13).

Gli allevatori mostrano piena soddisfazione nei confronti dell'automazione dell'alimentazione e dichiarano nel 94% dei casi la loro propensione a ripetere la stessa scelta, nel restante 6% a valutare altre soluzioni automatiche. Nella maggior parte delle risposte, infatti, non si segnalano problematiche specifiche nell'utilizzo del robot, se non nel periodo iniziale di avvicinamento alla tecnologia.

Tra i vantaggi che potrebbero derivare dall'adozione di un sistema di automazione del razionamento unifeed, per questa categoria di allevatori, risaltano le voci "miglioramento del benessere animale" e "migliore qualità della razione" che hanno ottenuto i punteggi più alti, a dimostrazione di una maggiore consapevolezza del ruolo dell'automazione nel comparto produttivo della zootecnia bovina (tabella 3).

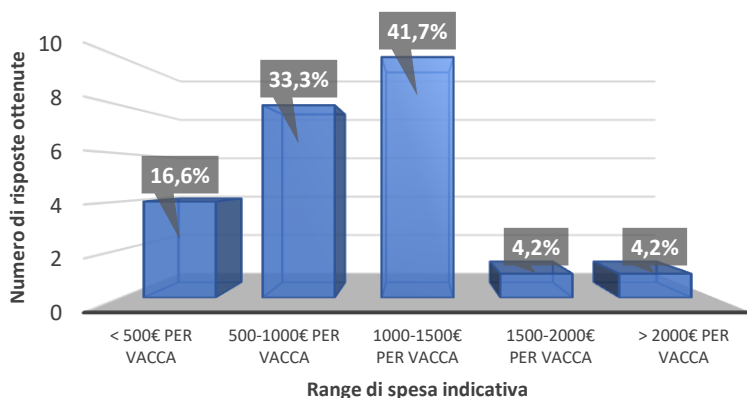


Figura 13. Propensione indicativa di spesa per l'acquisto di un sistema automatico di alimentazione secondo gli allevatori intervistati privi di tecnologia AFS

Tabella 3. Valutazione dei possibili vantaggi derivanti dall'installazione di un sistema automatico di alimentazione secondo gli allevatori intervistati privi di tecnologia AFS con un voto da 1 a 5 (1: totale disaccordo; 2: disaccordo; 3: neutrale; 4: d'accordo; 5: totale accordo).

Possibili vantaggi derivanti dall'installazione di un AFS	Punteggio
Miglioramento del benessere animale	4,42
Migliore qualità della razione	4,29
Maggiore ingestione della razione	4,15
Minore competizione tra gli animali in stalla	4,08
Maggiore produzione di latte	4,04
Riduzione dei residui in mangiatoia	3,67

Conclusioni

La partecipazione attiva delle realtà aziendali alle attività di ricerca previste nell'ambito del progetto Autofeed ha fornito un quadro d'insieme delle ricadute economiche, sociali, ambientali e produttive legate all'introduzione in stalla di moderne tecnologie automatiche afferenti alla zootecnia di precisione. L'automazione dell'alimentazione negli allevamenti bovini apporta infatti diversi vantaggi che possono così essere riassunti:

- nella progettazione edilizia della stalla i robot di alimentazione richiedono meno spazio rispetto ad un carro miscelatore convenzionale, è perciò possibile risparmiare nella larghezza della corsia di foraggiamento e nella lunghezza del fronte di mangiatoia, così da poter ampliare la zona di riposo degli animali;
- a livello gestionale questi sistemi determinano una riduzione del fabbisogno di manodopera, con un consolidamento del lavoro gestionale e di supervisione della stalla. Gli oneri del lavoro fisico diminuiscono a fronte di un aumento del lavoro mentale;
- le tecnologie di automazione alle operazioni di razionamento e gestione della razione migliorano il benessere dell'animale allevato riducendo la conflittualità in mangiatoia. Inoltre, una modalità distributiva a più alta frequenza riduce lo stress da attesa nei bovini, che possono dedicare più tempo all'attività di riposo e alla visita della zona di mungitura;
- un dosaggio più preciso dei componenti della razione, ottenuto attraverso l'uso di sensoristica di supporto alla preparazione dell'unifeed, assicura un incremento della quantità di sostanza secca ingerita dall'animale con conseguente ottimizzazione dell'efficienza produttiva;
- sotto l'aspetto energetico, rispetto alla modalità di alimentazione convenzionale, l'adozione di un robot di

alimentazione permette di ridurre significativamente i consumi, così come l'impatto ambientale dell'allevamento.

Pertanto, il progetto ha voluto fornire il proprio contributo per colmare l'ancora poca consapevolezza del ruolo dell'automazione dell'alimentazione, una barriera che ha limitato fortemente, ad oggi, la diffusione di questa tecnologia nel panorama zootecnico italiano. Il trasferimento di conoscenze emerse dall'attività di ricerca è stato reso possibile proprio a partire dagli allevatori coinvolti nel partenariato Autofeed, i diretti interessati, ossia i destinatari finali delle tecnologie descritte, che hanno potuto raccontare la loro esperienza sui robot di alimentazione, innovazione di oggi destinata ad affermarsi sempre più nel futuro, nell'ottica di una maggiore sostenibilità della filiera produttiva bovina.