

Programma di Sviluppo Rurale della Regione Lombardia 2014-2020

MISURA 16 – “COOPERAZIONE”

OPERAZIONE 16.1.01 “Gruppi Operativi PEI”

SCHEDA DI SINTESI FINALE

Gruppo Operativo AUTOFEED

TITOLO

Automazione dell'alimentazione per gli allevamenti bovini della Lombardia

Il progetto esplora alcune possibilità di automazione - parziale o totale - delle operazioni di alimentazione *unifeed* negli allevamenti da latte e da carne e le possibili ripercussioni sugli aspetti manageriali, energetici, edilizio-impiantistici, economici e di benessere animale.

Gli attori

Il progetto è stato concepito e condotto da due enti di ricerca, il CREA Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari di Treviglio, che ne è stato anche il capofila e coordinatore, e la Fondazione CRPA Sudi Ricerche di Reggio Emilia, che ne è stata partner.

Per le applicazioni pratiche delle tecnologie prese in considerazione nel progetto, hanno partecipato come partner quattro allevamenti lombardi di vacche da latte: la Società Agricola Cervi Ciboldi Ernesto, Maria Cecilia e Maria Paola di Luignano di Sesto e Uniti (CR), la Società Agricola Fattoria Ginestra di Bettoni Adonis e Angelo di Mozzate (CO), la Società Agricola Della Bona Faustino di Gambara (BS) e la Società Agricola Giovannini Galdino e Pecchini Drusilla di Bagnolo San Vito (MN); è stata coinvolta anche una quinta azienda specializzata nell'allevamento di vitelloni da carne: la Società Agricola Pieve di Nodari Gualtiero e C. in Località Taglie (BS).

Infine, hanno partecipato come consulenti per alcuni aspetti specifici del progetto il DiSAA- Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali dell'Università degli studi di Milano, la società “Lombarda Zootecnica” di Piubega (MN) e la Ditta di social media manager “Panoramic” di Milano.

Gli obiettivi

Il progetto intendeva rispondere alla domanda di automazione delle aziende zootecniche in quanto in difficoltà a reperire collaboratori esperti, ma sono anche stati affrontati altri problemi fondamentali per una gestione moderna ed *olistica* dell'allevamento che hanno riguardato: la flessibilità e la qualità del lavoro umano correlate all'alimentazione degli animali compresa la gestione dei dati ottenibili dalle tecnologie connesse, la valutazione

della sensoristica disponibile per il monitoraggio della qualità dell'*unifeed*, la riduzione dei consumi energetici, gli aspetti progettuali relativi all'inserimento dei sistemi automatici in stalle nuove o esistenti, la valutazione economica e le implicazioni sul benessere e sulla produttività degli animali.

Il progetto regionale AUTOFEED è stato collegato a due progetti europei specifici che si sono dimostrati interessati al ruolo delle tecnologie per l'automazione: 1) il progetto "Bovine" (Beef Innovation Network Europe) che, finanziato dall'UE con il programma Horizon 2020, si è occupato di creare una rete di collaborazione tra allevatori, ricercatori e altri attori del settore per rendere la produzione di carne bovina più sostenibile e competitiva, favorendo l'adozione di soluzioni innovative; 2) Il progetto "R4D-Resilience for Dairy", anch'esso finanziato dall'UE con il programma Horizon 2020, con l'obiettivo di rafforzare la resilienza delle aziende lattiero-casearie europee di fronte alle sfide economiche, ambientali e sociali. In entrambi i casi sono state organizzate in comune giornate dimostrative e/o webinar di presentazione delle attività.

I risultati ottenuti e le nuove conoscenze acquisite

L'automazione di operazioni ripetitive e in cui è bassa la richiesta di decisioni da parte dell'uomo e il difficile reperimento di collaboratori aventi le competenze professionali necessarie per la conduzione degli allevamenti moderni, rappresenta una delle sfide della zootecnica del futuro. Con questa visione, il progetto AUTOFEED ha effettuato un'indagine conoscitiva presso gli allevatori che avevano già o che avevano intenzione di acquistare sistemi automatici per la preparazione-distribuzione-gestione delle razioni *unifeed*. Tra i risultati più interessanti emersi vi è quello del desiderio di migliorare la qualità della propria vita e quella dei propri figli e figlie. Interessanti dettagli sui risultati sono stati presentati al convegno finale (vedi allegati sotto). Inoltre, è emersa la grande diversificazione tecnologica e flessibilità realizzativa dei sistemi offerti dall'industria attraverso l'analisi delle installazioni presso le aziende partner del progetto e quelle di una trentina di allevamenti in tutta Italia. L'indagine ha permesso di evidenziare che i sistemi automatici per l'*unifeed* sono presenti in aziende di pianura e di montagna, in quelle per la produzione di latte alimentare e di formaggi a lunga stagionatura, in quelle per l'allevamento di bovini da carne di qualità e, infine, con razioni *unifeed* molto diverse tra loro (ad esempio con o senza insilati). Anche la semplice automazione del riavvicinamento in mangiatoia ad elevata frequenza (> 10 volte/giorno) permessa dai robot spingiforaggio anche durante le ore in cui il personale non è disponibile ha fornito risultati molto convincenti sull'azione di stimolo nei confronti degli animali e sull'alleggerimento di quest'operazione che l'uomo dovrebbe eseguire almeno 4 volte al giorno. Molto interessanti gli aspetti energetici scaturiti dall'indagine strumentale eseguita su allevamenti campione che ha consentito di evidenziare una riduzione significativa dei consumi; inoltre, essendo i robot per l'*unifeed* movimentati da motori elettrici è apparsa evidente la potenzialità di chi autoproduce energia elettrica (biogas, fotovoltaico, ecc.) da reimpiegare nella tecnologia per l'alimentazione. È stato inoltre studiato un sensore ottico che analizza in tempo reale il livello di trinciatura della miscelata in modo da fornire, attraverso l'analisi d'immagine supportata da algoritmi di intelligenza artificiale, un'indicazione attendibile sul raggiungimento degli obiettivi di uniformità e di trinciatura imposti dall'allevatore.

Tra i risultati di grande impatto per gli allevatori interessati è l'analisi tecnico-economica effettuata che ha preso in considerazione l'inserimento di sistemi automatici in stalle esistenti di diverse tipologie costruttiva e di stalle di nuova progettazione evidenziando la necessità di un approccio olistico nella progettazione degli edifici del futuro.

Infine, una conferma molto attesa riguarda il benessere degli animali che hanno evidenziato una significativa riduzione dei comportamenti conflittuali per l'accesso in mangiatoia quando la razione è distribuita o riavvicinata ad elevata frequenza rispetto alle modalità convenzionali.

Per quanto riguarda gli aspetti manageriali, è risultata molto interessante la grande mole di dati e di informazioni che i sistemi automatici sono grado di fornire e che potrebbero supportare l'allevatore nel raggiungere crescenti livelli di efficienza alimentare della razione, a patto di ricevere un'adeguata formazione tecnica a riguardo.

Altre informazioni

Spesa totale ammessa progetto	€ 716.945,51
Contributo ammesso progetto	€ 581.612,40
Durata in mesi	42
Focus Area	2 A: Tecnologie e automazione per l'allevamento bovino

Allegati

- Tutte le attività e le presentazioni in PDF effettuate nei convegni di divulgazione del progetto sono reperibili sul sito: <https://autofeed.crea.gov.it/>
- Il volume in PDF con le linee guida scaturite dal progetto sono scaricabili gratuitamente al link: https://autofeed.crea.gov.it/wp-content/uploads/2023/04/LIBRO-BISAGLIA_05042023.pdf
- Sono state prodotte le seguenti pubblicazioni divulgative:

M. Brambilla, S. Giovinazzo, A. Lazzari, C. Bisaglia (2024). I livelli di automazione della tecnica *unifed*. *Informatore Zootecnico* n. 5-2024 pp 58-62

M. Brambilla, A. Lazzari, S. Giovinazzo, C. Bisaglia (2024). L'importanza di gestire la mangiatoia. *Informatore Zootecnico* n. 5-2024 pp 63-67

M. Brambilla, C. Bisaglia, S. Giovinazzo, A. Lazzari (2022). Zootecnia e sostenibilità: quando automazione fa rima con razione. Open Innovation, Regione Lombardia. [<https://www.openinnovation.regione.lombardia.it/it/news/news/6834/zootecnia-e-sostenibilit-quando-automazione-fa-rima-con-razione>]

M. Brambilla, S. Giovinazzo, A. Lazzari, P. Rossi, A. Calcante, F.M. Tangorra, C. Bisaglia (2022). Quando la sostenibilità in stalla passa per l'automazione. *Informatore agrario – Stalle da latte* n. 3-2022 pp 52-58

M. Brambilla, S. Giovinazzo, A. Lazzari, P. Rossi, A. Calcante, F.M. Tangorra, S. Soffiantini, K. De Roest, A. Bettoni, L. Dellabona, G. Giusti, C. Ceriani, M. Nodari, C. Bisaglia (2022). Dalla Fiera del bovino da latte di Cremona Autofeed presenta le proprie attività *Informatore Zootecnico* n. 3-2022 pp 32-40

C. Bisaglia, A. Lazzari, S. Giovinazzo, M. Brambilla (2021). Automazione unifed a livelli sempre più alti. *Informatore Zootecnico* n. 20-2021 pp. 56-62

P. Rossi, M. Brambilla, S. Giovinazzo, A. Lazzari, C. Bisaglia (2021). Inserire in stalla i sistemi automatici di alimentazione. *Informatore Zootecnico* n. 13-2021 pp 39-45

M. Brambilla, P. Rossi, M. Cutini, C. Bisaglia (2021). Alimentazione dei bovini: i livelli di automazione. *Informatore Zootecnico* n. 7-2021 pp 29-32

- Sono state prodotte le seguenti pubblicazioni scientifiche:

M. Brambilla, A. Lazzari, S. Giovinazzo, F.M. Tangorra, A. Calcante, C. Bisaglia (2025). Operational Evaluation of an Optical Sensor for the Automatic In-line Estimation of the Physical Structure of Total Mixed Ration. *Journal of Agricultural Engineering*. JAE-2024-0070.R1. <https://doi.org/10.4081/jae.2025.1730>

A. Lazzari, A. Bragaglio, C. Bisaglia, M. Brambilla, S. Giovinazzo, A. Filisetti, M. Fedrizzi, S. Figorilli, S. Vasta, F. Tocci, S. Cacini, M. Cutini (2023). IoT LoRaWAN Device for Measuring Electrical Consumption in Agricultural Sector: Installation in Dairy Farming and Greenhouse Floriculture. In: Berruto, R., Biocca, M., Cavallo, E., Cecchini, M., Failla, S., Romano, E. VII Ragusa SHWA 2023 – Safety Health Welfare in Agriculture & Agro-Food Systems. *Lecture Notes in Civil Engineering*, vol 521. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-63504-5_42

A. Lazzari, S. Giovinazzo, M. Brambilla, F.M. Tangorra, A. Calcante, C. Bisaglia (2024). Automatic feed pushing in dairy barns: Considerations of TMR leftovers particle size. In: *Agricultural Engineering challenges in existing and new agroecosystems – AgEng2024*. Proceedings Book, Agricultural University of Athens, Greece July 1-4, 2024. Published by: Hellenic Society of Agricultural Engineers, Editor: Nikolaos Katsoulaspp. 942-947. ISBN: 978-618-82194-1-0

A. Lazzari, S. Giovinazzo, M. Brambilla, F.M. Tangorra, A. Calcante, C. Bisaglia (2024). Automatic feed pushing in dairy barns: Considerations of TMR leftovers particle size. In: *Agricultural Engineering challenges in existing and new agroecosystems – AgEng2024*. Book of Abstract, Agricultural University of Athens, Greece July 1-4, 2024. pp. 352

E. Romano, M. Brambilla, M. Cutini, S. Giovinazzo, A. Lazzari, A. Calcante, F.M. Tangorra, P. Rossi, A. Motta, C. Bisaglia, A. Bragaglio (2023). Increased Cattle Feeding Precision from Automatic Feeding Systems: Considerations on Technology Spread and Farm Level Perceived Advantages in Italy. *Animals* 2023, 13(21), 3382; <https://doi.org/10.3390/ani13213382>

A. Lazzari, A. Bragaglio, C. Bisaglia, M. Brambilla, S. Giovinazzo, A. Filisetti, M. Fedrizzi, S. Figorilli, S. Vasta, F. Tocci, S. Cacini, M. Cutini (2023). IoT LoRaWAN Device for Measuring Electrical Consumption in Agricultural Sector: Installation in Dairy Farming and Greenhouse Floriculture. In: Berruto, R., Biocca, M., Cavallo, E., Cecchini, M., Failla, S., Romano, E. VII Ragusa SHWA 2023 – Safety Health Welfare in Agriculture & Agro-Food Systems. *Book of Abstract*, Ragusa September 6-9, 2023. ISSN: 2532-103X. ISBN: 978-88-941207-2-1

A. Bragaglio, E. Romano, M. Brambilla, C. Bisaglia, A. Lazzari, S. Giovinazzo, M. Cutini (2023). A comparison between two specialised dairy cattle farms in the upper Po Valley. Precision agriculture (PA) as a strategy to improve sustainability. *Cleaner Environmental Systems* (manuscript number CESYS-D-23-00034R1). Volume 11, December 2023, 100146. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2023.100146>

C. Bisaglia, A. Lazzari, S. Giovinazzo, M. Brambilla (2023). Automatic Feeding Systems for Cattle in Italy: State of the Art and Perspectives. In: Ferro, V., Giordano, G., Orlando, S., Vallone, M., Cascone, G., Porto, S.M.C. (eds) AIIA 2022: Biosystems Engineering Towards the Green Deal. AIIA 2022. *Lecture Notes in Civil Engineering*, vol 337. Springer, Cham. ISBN: 978-3-031-30328-9; pp. 373-381. https://doi.org/10.1007/978-3-031-30329-6_38

M. Brambilla, E. Romano, M. Cutini, S. Giovinazzo, A. Lazzari, A. Calcante, F.M. Tangorra, P. Rossi, A. Motta, C. Bisaglia, A. Bragaglio (2023). Automatic feeding systems for Ruminants: the farmers' point of view. In: Canavari, M., Vitali, G., Mattetti, M. ECPA2023 – Unleashing the potential of precision agriculture - Book of Abstracts (Posters). 14th European Conference on Precision Agriculture, 2-6 July 2023, Bologna, Italy. pp. 261-262

A. Lazzari, M. Brambilla, S. Giovinazzo, C. Bisaglia (2023). Rationing automation in cattle farming: a further path towards sustainability. In: De Palo, P. ASPA 25th Congress Book of Abstract, *Italian Journal of Animal Science*, 22:sup1, 1-320 ISSN: 1828-051X. DOI: 10.1080/1828051X.2023.2210877. pp. 257-258

A. Lazzari, M. Brambilla, S. Giovinazzo, A. Calcante, A.A. Giannini, C. Bisaglia (2023). Automation to support rationing of dairy and beef cattle: comparisons and practical examples of application. In: De Palo, P. ASPA 25th Congress Book of Abstract, Italian Journal of Animal Science, 22:sup1, 1-320 ISSN: 1828-051X. DOI: 10.1080/1828051X.2023.2210877. pp. 116-117

A. Bragaglio, A. Lazzari, M. Brambilla, S. Giovinazzo, C. Bisaglia (2023). L'automazione come possibile risorsa per la gestione del piatto unico negli ovicaprini (Abstract). SIPAOC - Società Italiana di Patologia e di Allevamento degli Ovini e dei Caprini

C. Bisaglia, A. Lazzari, S. Giovinazzo, M. Brambilla (2022). Automatic feeding systems for cattle in Italy: state of the art and perspectives. In: Biosystems Engineering Towards the Green Deal – Improving the resilience of agriculture, forestry and food systems in the post-Covid era. Book of Abstract, Palermo 19-22 Settembre 2022. ISBN: 978-0-13-601970-1. DOI: 10.3303/BOA2202. pp. 98