Dall'Università di Milano, 3° contributo

Monitorare la stalla per dare più benessere

di **Giorgio Provolo, Elisabetta Riva, Alberto Finzi, Lisette Leliveld**

Gli autori sono dell' Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali.

Il benessere delle bovine da latte si può ottenere solo con un approccio integrato. Per esempio mediante un sistema di monitoraggio che integri le diverse informazioni (microclimatiche, non climatiche, comportamentali, produttive, alimentari, gestionali) in modo da fornire elementi per il controllo automatico di alcuni dispositivi. Con successiva segnalazione all'allevatore. Se ne occupa il progetto Gala

La zootecnia da latte è contraddistinta dalla presenza di aziende di eccellenza sotto il profilo strutturale e gestionale, ma ci sono ancora margini di miglioramento relativi a benessere e salute animale, redditività, produttività e sostenibilità ambientale. Infatti, l'allevamento di bovini da latte ha visto nel corso degli ultimi decenni una rapida evoluzione che ha riguardato sia il miglioramento genetico degli animali, sia le tecniche di allevamento sempre più orientate ad ottenere una produzione di latte qualitativamente e quantitativamente elevata. La struttura di stabulazione, con le relative attrezzature ed impianti, è in grado di condizionare i risultati produttivi, sia in termini qualitativi che quantitativi. In questo contesto, non solo rientrano la modalità con cui è stata realizzata la struttura e le attrezzature, ma tutta una serie di elementi anche gestionali che riguardano la conduzione dell'allevamento e la possibile introduzione di elementi migliorativi.

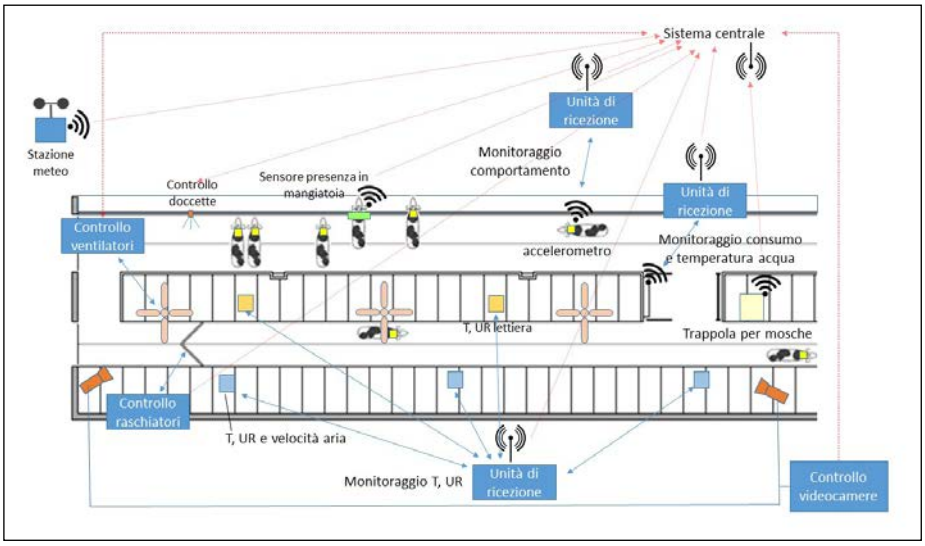
Condizioni di scarso benessere possono infatti avere come conseguenza un aumento delle situazioni patologiche e un calo delle prestazioni produttive e riproduttive degli animali in allevamento. Inoltre, bisogna considerare che elevate produzioni sono spesso associate a maggiori rischi di patologie o di stress. Le bovine ad alta produzione sono anche particolarmente sensibili a condizioni di temperature e umidità elevate a causa principalmente dell'intensa produzione di calore metabolico.

La struttura ha una notevole importanza per garantire le condizioni ottimali di benessere delle bovine, ma è anche necessario un sistema di monitoraggio per verificare lo stato dell'ambiente nella zona di stabulazione.

Dagli studi effettuati, emerge chiaramente come il miglioramento del benessere delle bovine si può ottenere

solamente con un approccio integrato, mediante un sistema di monitoraggio che possa integrare le diverse informazioni (microclimatiche, non climatiche, comportamentali, produttive, alimentari, gestionali) in modo da fornire elementi per il controllo automatico di alcuni dispositivi, segnalazione all'allevatore di situazioni anomale o che richiedono il suo intervento, monitoraggio dei parametri ambientali all'interno della stalla, indicazioni per migliorare la gestione per migliorare le condizioni ambientali.
Un sistema di questo tipo prevede la raccolta di numerosi parametri dall'allevamento, che devono essere rilevati con opportuni metodi e strumenti, e la loro elaborazione in tempo reale che non può essere proposta se non attraverso dei sistemi automatici di registrazione e un adeguato software per l'elaborazione dei dati raccolti.
A livello hardware, i sensori e i dispositivi hanno raggiunto un livello di precisione elevato a costi relativamente bassi e con la possibilità di utilizzare la tecnologia wireless per trasferire i dati. Quindi, la nuova frontiera della "Zootecnia 4.0" è quella di sviluppare ed evolvere la parte relativa alla integrazione dei dati, alla modellistica applicata per la gestione automatica delle criticità.

Figura 1 – Schema del sistema del sistema integrato di gestione della stalla del progetto Gala



Gestione integrata dell'ambiente in stalla

Il Progetto Gala (GALA: Sistema di Gestione integrata dell'Ambiente nelle stalle da LAtte per migliorare il benessere e la produttività delle bovine), finanziato da Regione Lombardia nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020, misura 16, vuole fornire un contributo in questa direzione. Il partenariato del progetto coinvolge, oltre al Dipartimento di Scienze agrarie e ambientali dell'Università degli studi di Milano, tre aziende zootecniche e l'Associazione regionale allevatori della Lombardia.
Il progetto prevede lo sviluppo, la realizzazione e l'installazione di un prototipo di sistema di gestione integrata dell'ambiente nelle stalle da latte. In particolare, la tecnologia che si intende sviluppare è un sistema di monitoraggio in continuo dei parametri ambientali e del comportamento delle bovine e di controllo diretto e indiretto dell'ambiente della stalla, in modo da creare un'ambiente idoneo alla vita, alla produzione e alla riproduzione delle bovine allevate nella struttura anche mitigando il clima interno.

La fase di alimentazione deve essere adeguatamente monitorata in modo da verificare che gli animali sostino in questa zona il tempo necessario per assumere l'alimento per lasciare più tempo al riposo.

Il lavoro dei sensori

Il sistema integrato prevede l'utilizzo di diversi sensori che consentano di monitorare (figura 1):
- la temperatura, l'umidità e la velocità dell'aria in diversi punti della stalla
- la qualità dell'aria nell'allevamento rilevando i seguenti parametri: ammoniaca (NH_3), acido solfidrico (H_2S), anidride carbonica (CO_2), metano (CH_4), rumore
- il comportamento delle bovine, rilevando in automatico il tempo trascorso nelle diverse attività (in piedi, alimentazione, riposo) mediante accelerometri e sensori di presenza nelle diverse zone

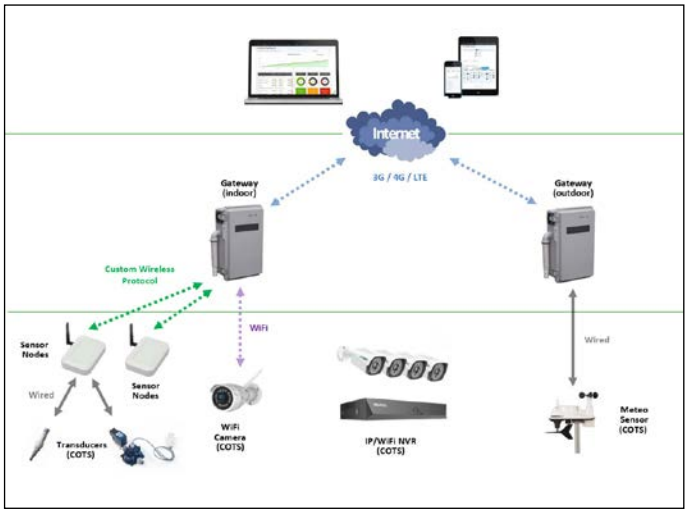
della stalla
- la presenza di insetti in stalla (foto trappole e analisi dell'immagine)
- i consumi idrici e la temperatura dell'acqua negli abbeveratoi
- il funzionamento dei sistemi di rimozione delle deiezioni

I sensori inviano i dati a un sistema centralizzato di memorizzazione ed elaborazione dei dati raccolti in modo da fornire informazioni utili alla gestione della stalla.

Lo sviluppo del prototipo per la gestione integrata della zona di stabulazione si basa sia su tecnologia già disponibili sul mercato, sia su sistemi specificatamente sviluppati per l'applicazione specifica.

L'integrazione delle diverse informazioni verrà effettuata attraverso la raccolta dei dati trasmessi wireless dai sensori a delle centraline che a loro volta colloquieranno con un sistema centrale attraverso un collegamento WiFi, direttamente o tramite un cloud. È evidente che una volta messo a punto il prototipo, che per sua natura ha la funzione di dimostrare la potenzialità dell'innovazione, la soluzione che potrà essere sviluppata dopo la conclusione del progetto potrebbe prevedere una maggiore uniformità dei sistemi e quindi una riduzione del numero delle centraline intermedie di raccolta dei dati, rendendo la configurazione del sistema complessivo più efficiente e riducendo i costi.

Figura 2 – Architettura del sistema di raccolta ed elaborazione dei dati del progetto Gala (fonte: IBT System)



Elaborazione dei dati

Il cuore del sistema, la cui architettura è riportata in figura 2, è costituito al sistema di elaborazione dei dati. Infatti, l'elemento

Oltre alla temperatura e all'umidità dell'aria, il progetto Gala installerà nelle stalle misuratori per la qualità dell'aria in modo da valutare anche se la concentrazione di alcuni gas come ammoniaca e acido solfidrico raggiunge livelli elevati che possono essere dannosi per gli animali.

fortemente innovativo del progetto Gala è di integrare tutte le informazioni raccolte da sensori indipendenti nella stalla in un unico software di elaborazione e creare un'unica banca dati che può essere interrogata per ottenere informazioni utili alla gestione.

L'efficacia nel migliorare la gestione può essere ottenuta solo grazie a un sistema di elaborazione dei dati che combini le informazioni in modo da evidenziare, tra le migliaia di dati esaminati, quelli che rappresentano situazioni che richiedono attenzione o azione da parte dell'allevatore.

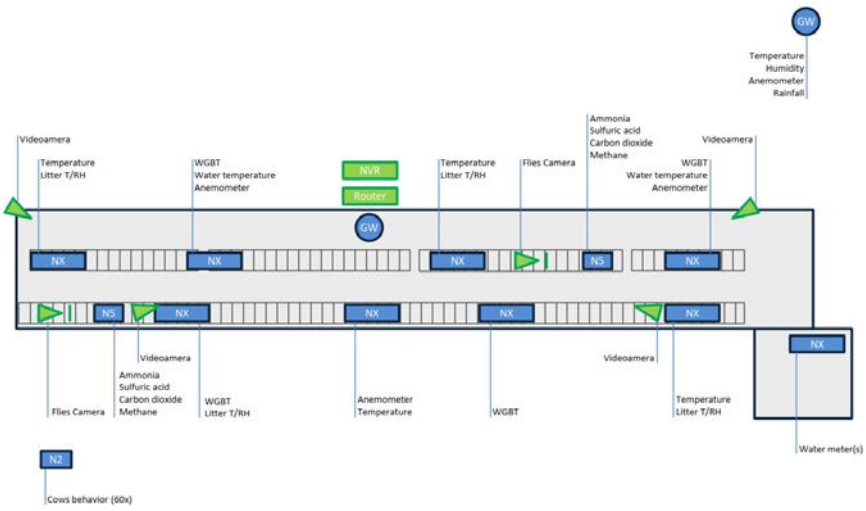
Per questo, il sistema di elaborazione fornirà una serie di allarmi in relazione alle condizioni rilevate, oltre a intervenire con i controlli automatici.

A esempio, in condizioni di concentrazioni di ammoniaca o di polveri elevati verrà attivato il sistema di ventilazione (aperture, ventilatori) ed eventualmente di irrorazione dell'acqua all'interno della stalla per migliorare la qualità dell'aria e al tempo stesso evitare che le emissioni verso l'esterno aumentino. Il sistema invierà anche una segnalazione all'allevatore per segnalare l'intervento.

Particolare attenzione verrà posta alla

riduzione dei consumi energetici e degli sprechi idrici.
Per questo motivo verranno sviluppati sensori di presenza degli animali in mangiatoia per azionare in modo selettivo i sistemi di raffrescamento e verranno modulati i ventilatori per far fronte alle reali esigenze di ricambio d'aria nelle condizioni di temperature confortevoli o di raffrescamento quando richiesto.
Per altre condizioni in cui si rilevino situazioni anomale (a esempio un numero troppo elevato di bovine in piedi, temperatura dell'acqua di abbeverata anomale, ecc.) verrà fornita una segnalazione all'allevatore in modo da consentire un intervento mirato per la risoluzione del problema.

Figura 3 – Disposizione dei sensori del sistema integrato Gala nella stalla di uno dei partner del progetto



(fonte: Ibt System)

Nuova opportunità

Dal quadro delineato emerge chiaramente la nuova opportunità che il progetto Gala intende cogliere sviluppando un nuovo e innovativo sistema integrato di controllo dell'ambiente che possa consentire alle imprese agricole di ottenere miglioramenti significativi delle condizioni ambientali e di benessere delle bovine.
Miglioramenti che si traducono in una maggiore sostenibilità economica e ambientale attraverso:
- l'incremento della redditività, competitività e produttività della mandria in termini sia di quantità e qualità di latte prodotto, sia di fertilità delle bovine;
- riduzione delle emissioni in aria di gas nocivi e riduzione anche dell'impatto ambientale dell'attività zootecnica mediate l'uso più efficiente delle risorse disponibili (consumo energetico e idrico);
- migliore gestione della mandria dal punto di vista del benessere animale con effetti positivi sulla sanità animale e sulla longevità e riduzione dei costi per trattamenti veterinari.

I partner del progetto, assieme alle società che collaborano (Studio Agriter, http://www.agriter.it/ Ibt System, www.ibtsystems.it), stanno realizzando il sistema integrato Gala per quanto riguarda sia l'hardware, sia il software. Nella prossima primavera sono previste giornate dimostrative per illustrare il sistema che verrà installato nelle stalle dei partner e condividere i risultati ottenuti.
Questi saranno disponibili anche sul sito web del progetto (https://costruzioni-rurali.unimi.it/gala/) e consentiranno di fornire agli allevatori un supporto alla gestione della mandria in modo da rendere più agevole e più efficace la loro attività e migliorare la produttività e sostenibilità dell'allevamento. •

Il sistema di ventilazione deve essere controllato in modo efficace. Per questo nel progetto Gala è prevista la misura di diversi parametri ambientali all'interno della stalla come la temperatura e l'umidità del fondo delle cuccette e la velocità dell'aria a livello delle bovine.