



GO GALA - Sistema di Gestione integrata dell'Ambiente nelle stalle da Latte per migliorare il benessere e la produttività delle bovine

Obiettivo del progetto

Il progetto ha l'obiettivo di realizzare un sistema di gestione dell'ambiente di stabulazione in **tre stalle da latte** integrando 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 e le condizioni ambientali.

Perchè un sistema di monitoraggio per le stalle da latte?

Anche nelle stalle più informatizzate e dotate di automazione (a esempio il robot di mungitura) non vengono raccolti e utilizzati dati ambientali. Anche quando sono presenti sensori che rilevano le condizioni ambientali all'interno della stalla e il comportamento delle bovine, i dati non vengono integrati e utilizzati per avere delle risposte sull'andamento nella stalla.

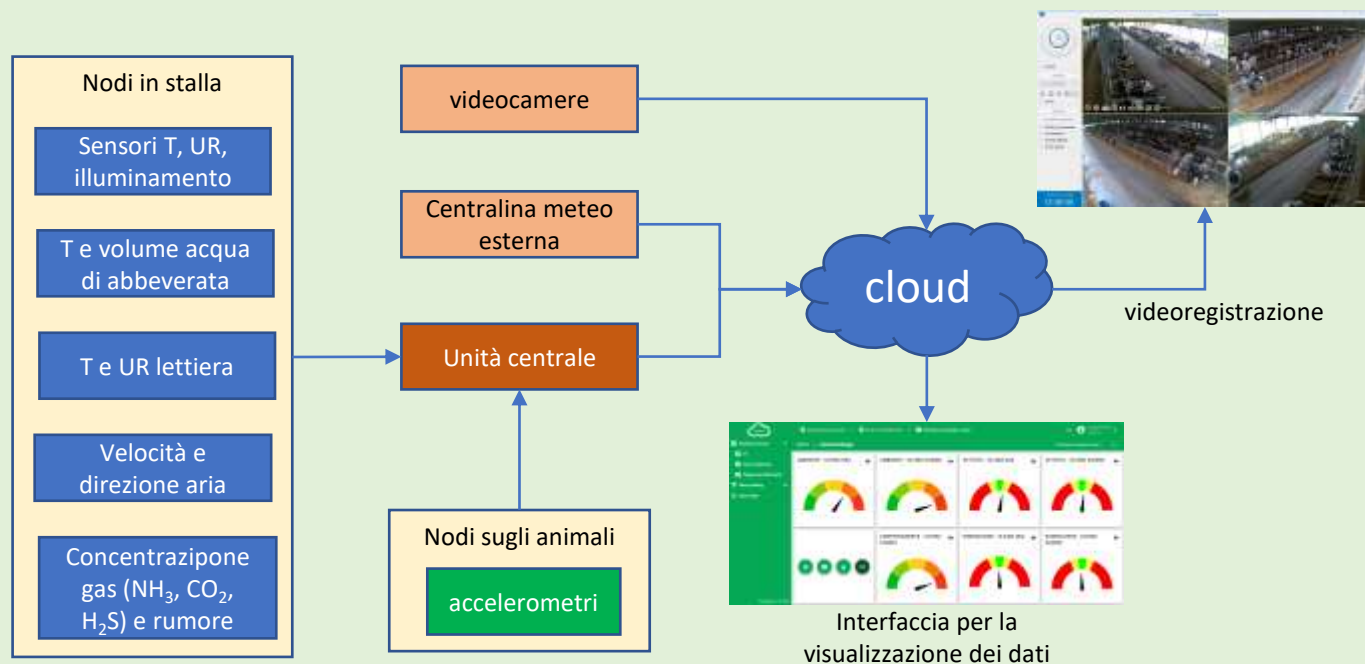
Il GO-GALA mira a colmare questa lacuna sviluppando un sistema di monitoraggio in continuo dei parametri ambientali e del comportamento delle bovine e di controllo diretto e indiretto dell'ambiente della stalla, in modo da creare un'ambiente idoneo alla vita, alla produzione e alla riproduzione delle bovine allevate nella struttura anche mitigando il clima interno.

Integrare i dati ambientali con il comportamento delle bovine

Le condizioni ambientali all'interno della stalla influenzano il comportamento delle bovine. In particolare, possono influenzare:

- quanto tempo **mangiano**
- quanto tempo **riposano**
- quanto tempo **ruminano**

Per monitorare questi parametri, si utilizza un collare con un accelerometro che integra i dati ambientali.



I nodi installati nella stalla sono costituiti da un microprocessore e da un circuito di collegamento con i diversi sensori. Ogni nodo provvede a una prima elaborazione dei dati e all'invio delle informazioni alla centralina di stalla ogni 10 minuti. Questa a sua volta invia i dati attraverso internet a un server che li organizza in un database interrogabile da computer o smartphone

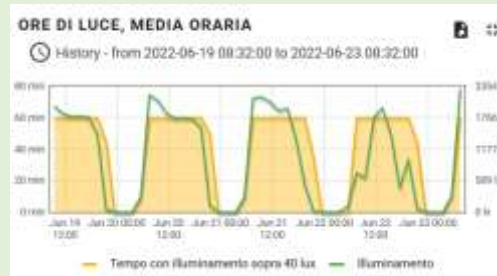
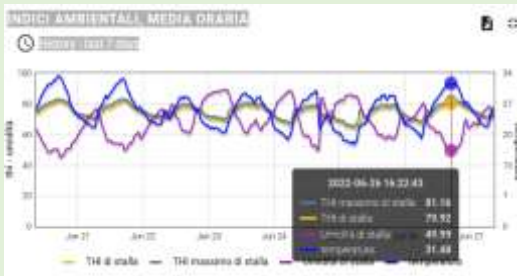
I dispositivi del sistema integrato di gestione

Temperatura, umidità, illuminamento

Nella stalla sono posizionati 8 sensori che rilevano questi parametri. Quattro di questi misurano anche la temperatura radiante.

I dati di temperatura e umidità vengono utilizzati per determinare l'indice THI.

Il nodo è alimentato a batteria e trasmette i dati via radio all'unità centrale.



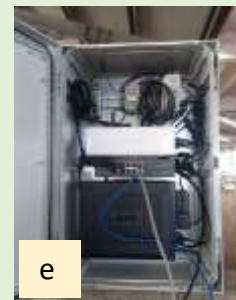
I dati raccolti possono essere visualizzati nella dashboard con diversi livelli di dettaglio. A esempio, combinando gli indici ambientali o calcolando le ore di luce giornaliere.



Qualità dell'aria, rumore

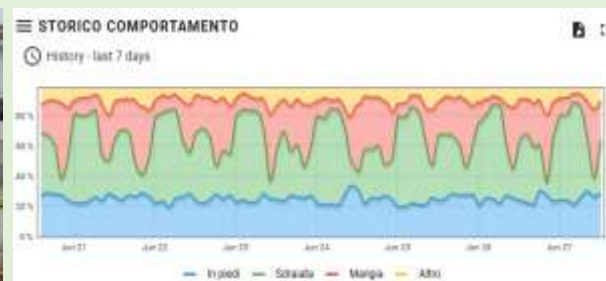
Il nodo per il monitoraggio della qualità dell'aria è costituito da diversi sensori per misurare la concentrazione di ammoniaca, anidride carbonica, acido solfidrico, metano. Inoltre, viene registrato il livello sonoro nella stalla.

Ci sono due nodi di questo tipo in ogni stalla. Devono essere alimentati perché il consumo di questi sensori è elevato. I dati vengono inviati via radio.



Velocità dell'aria, volumi di acqua, temperatura e umidità della lettiera

Ognuno di questi parametri sono rilevati da appositi sensori. Per la velocità dell'aria viene utilizzato un anemometro a coppe (a). I volumi di acqua di abbeverata e di raffreddamento vengono misurati con un contatore dell'acqua dotato di dispositivo lanciainpuls (b). Per la lettiera delle cuccette è stato utilizzato un sensore normalmente utilizzato per il terreno (c). Tutti i sensori sono collegati a un nodo (d) che provvede a trasmettere le informazioni alla centralina di stalla (e).



Accelerometro per il comportamento delle bovine

E' stato realizzato un accelerometro da montare al collo dell'animale che consente di monitorare le accelerazioni sui tre assi con frequenza di 25 Hz. Ogni 10 minuti il microprocessore interno al nodo elabora i dati e determina il comportamento della bovina in quel periodo. I dati vengono inviati alla centralina di stalla.

Le informazioni ottenute consentono di valutare il comportamento della mandria e delle singole bovine in relazione alle condizioni ambientali di stalla.

OPERAZIONE 16.1.01 "Gruppi Operativi PEI" del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Lombardia.

Partners: *Università degli Studi di Milano – DiSAA (capofila), Università degli Studi di Milano- DISAA realizzato con la collaborazione di Soc. Agr. Berticelli Luigi S.S., Soc. Agr. Eredi Merigo, Cefarm S.S. Agricola e Associazione Regionale Allevatori Lombardia- Associazione Regionale Allevatori della Lombardia –*

Responsabile scientifico prof. Giorgio Provolo

<https://costruzionirurali.unimi.it/Gala/>



GALA - Integrated Environment Management System in dairy barns to improve the welfare and productivity of the cows

Aim of the project

The project aims to create a management system for the housing environment in the dairy farm by integrating the various information (microclimatic, non-climatic, behavioral, production, food, management) in order to provide:

- elements for the automatic control of some devices;
- signaling to the breeder situations anomalous or requiring his intervention;
- monitoring of environmental parameters inside the barn;
- indications for a better management and to improve environmental conditions.

Why a monitoring system for dairy farms?

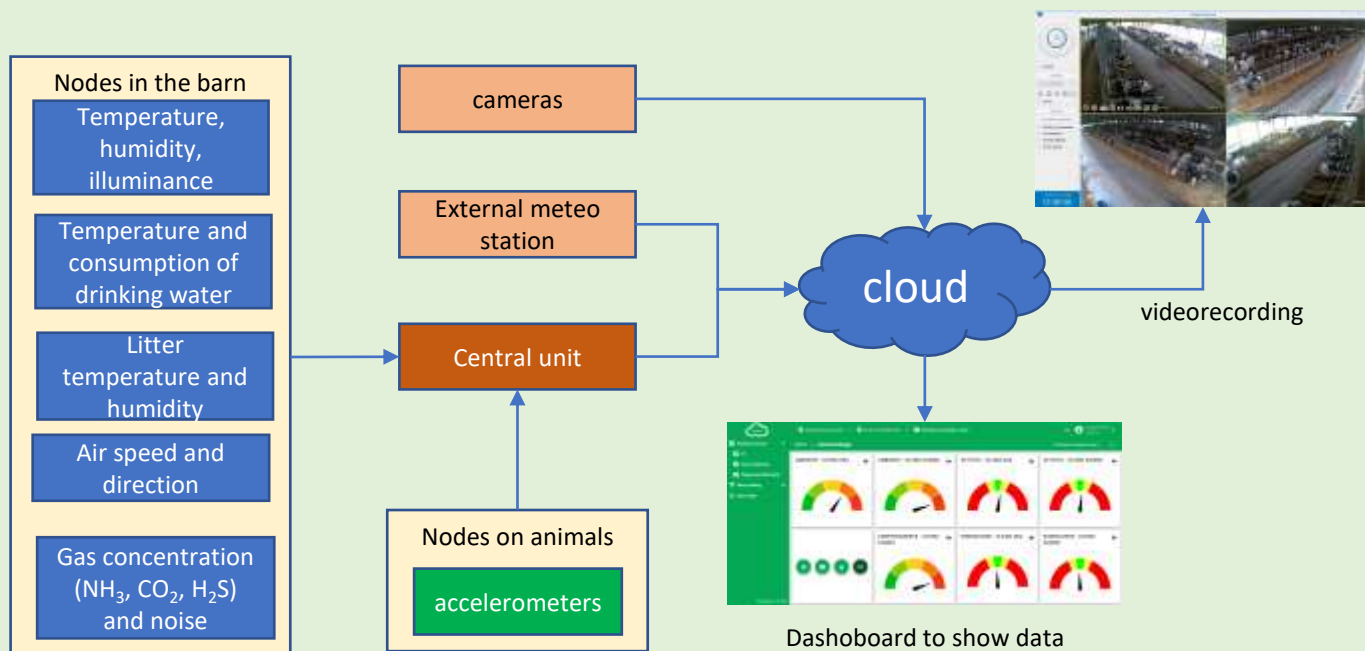
Even in the most computerized and automated farms (for example with milking robot), few environmental data are collected and used. Even when there are sensors to detect the environmental conditions inside the barn and the behavior of the cows, the data are not integrated and used to get answers on the trend in the barn. The project GALA aims to fill this gap by developing a continuous monitoring system of environmental parameters and cow behavior to directly and indirectly control the barn environment, in order to create an environment suitable for life, production and to the reproduction of the cows reared in the structure also mitigating the internal climate.

Integration of environmental data with cow behavior

The environmental conditions inside the barn influence the behavior of the cows. In particular, they can affect:

- how long they eat
- how long they rest
- how long they ruminate

To monitor these parameters, a collar with an accelerometer is used. Cow behaviors are then integrated with environmental data to give an overview of the barn conditions

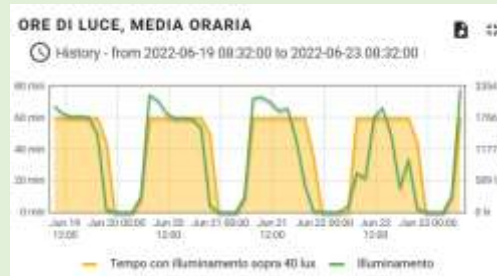
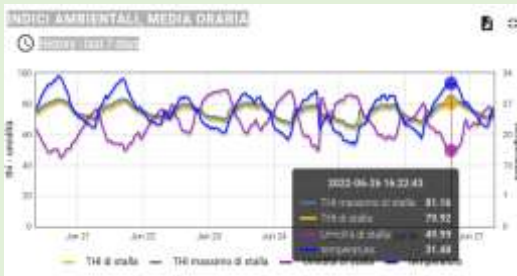


The nodes installed in the barn consist of a microprocessor and a connection circuit with the various sensors. Each node carries out an initial processing of the data and sends the information to the barn control unit every 10 minutes. This in turn sends the data over the internet to a server which organizes them in a database that can be queried by a computer or smartphone

The devices of the integrated management system

Temperature, humidity, illuminance

In the barn there are 8 sensors that detect these parameters. Four of these also measure the radiant temperature. The temperature and humidity data are used to determine the THI index. The node is battery powered and transmits data via radio to the central unit.

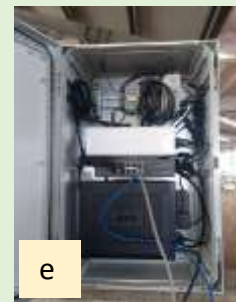
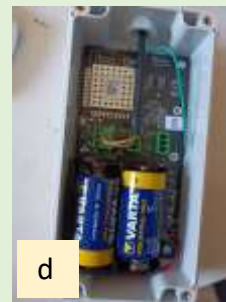


The collected data can be viewed in the dashboard with different levels of detail. For example, by combining environmental indices or by calculating the hours of daylight per day.



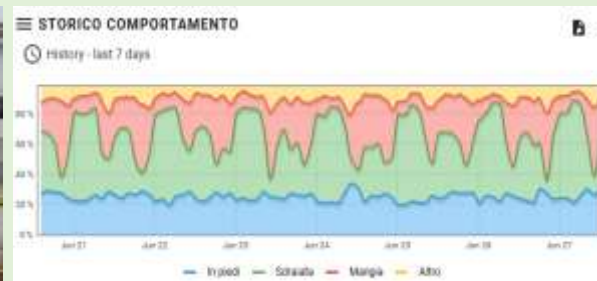
Air quality, noise

The node for monitoring air quality consists of sensors to measure the concentration of ammonia, carbon dioxide, hydrogen sulphide. In addition, the noise level in the barn is recorded. There are two such nodes in each barn. They must be powered by the net because the consumption of these sensors is high. Data is transmitted via radio to the central unit.



Air velocity, water volumes, temperature and humidity of the litter

Each of these parameters is detected by special sensors. A cup anemometer (a) is used for the air velocity. The consumptions of drinking and cooling water are measured with a water counter equipped with a pulse-throwing device (b). A sensor normally used for the soil was used for the litter in the stalls (c). All sensors are connected to a node (d) which transmits the information to the barn control unit (e).



Accelerometers for cow behavior monitoring

An accelerometer was created to be mounted on the animal's neck that allows you to monitor the accelerations on the three axes with a frequency of 25 Hz. Every 10 minutes the microprocessor inside the node processes the data and determines the behavior of the cow in that period. The data is sent to the barn control unit. The information obtained makes it possible to evaluate the behavior of the herd and individual cows in relation to the environmental conditions of the barn.