



# 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.

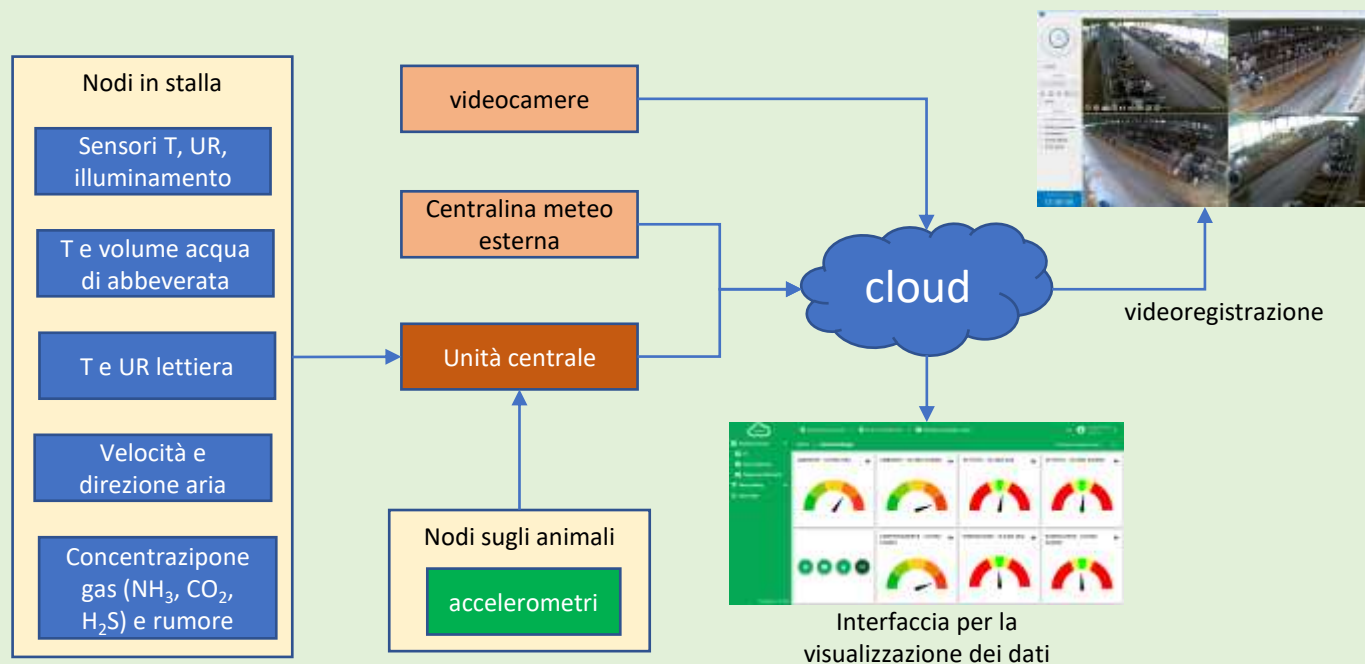
Il GO-GALA mira a colmare questa lacuna sviluppando un sistema di monitoraggio in continuo dei parametri ambientali e del comportamento delle bovine e di controllo diretto e indiretto dell'ambiente della stalla, in modo da creare un'ambiente idoneo alla vita, alla produzione e alla riproduzione delle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

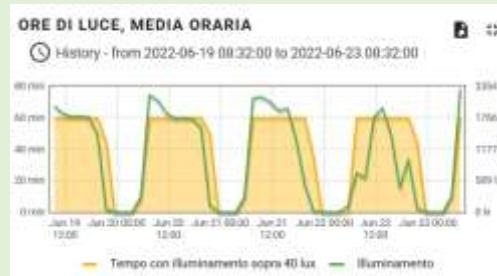
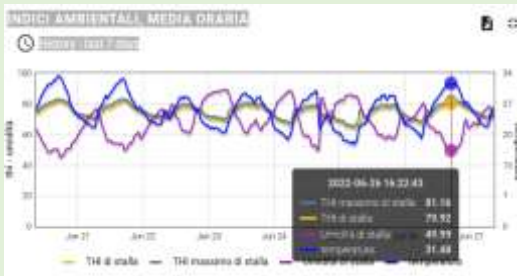
## I dispositivi del sistema integrato di gestione

### 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.



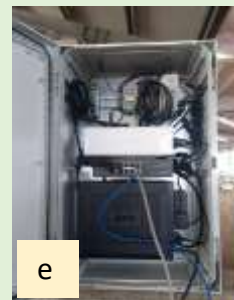
I dati raccolti possono essere visualizzati nella dashboard con diversi livelli di dettaglio. A esempio, combinando gli indici ambientali o calcolando le ore di luce giornaliere.



### Qualità dell'aria, rumore

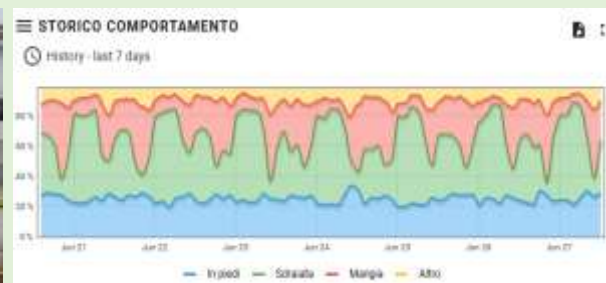
Il nodo per il monitoraggio della qualità dell'aria è costituito da diversi sensori per misurare la concentrazione di ammoniaca, anidride carbonica, acido solfidrico, metano. Inoltre, viene registrato il livello sonoro nella stalla.

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/>