

**Sistemi di precisione per il binomio  
benessere / sostenibilità negli  
insediamenti zootecnici**

**Ing. Marco Bovo**

**23**  
**EN**  
**DISTAL**



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
DIPARTIMENTO DI  
SCIENZE E TECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI

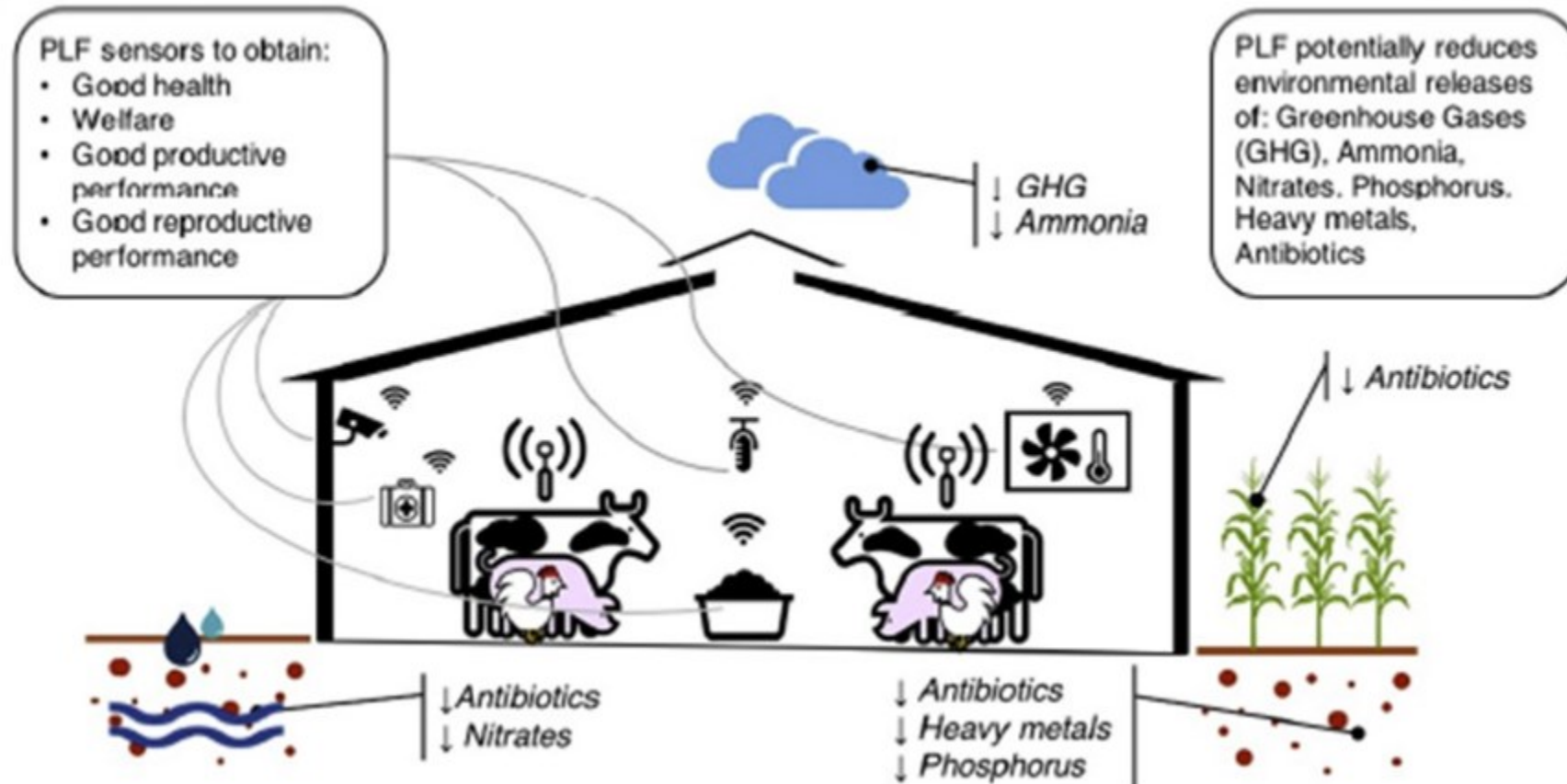
# Gruppo di ricerca Costruzioni rurali e territorio agroforestale



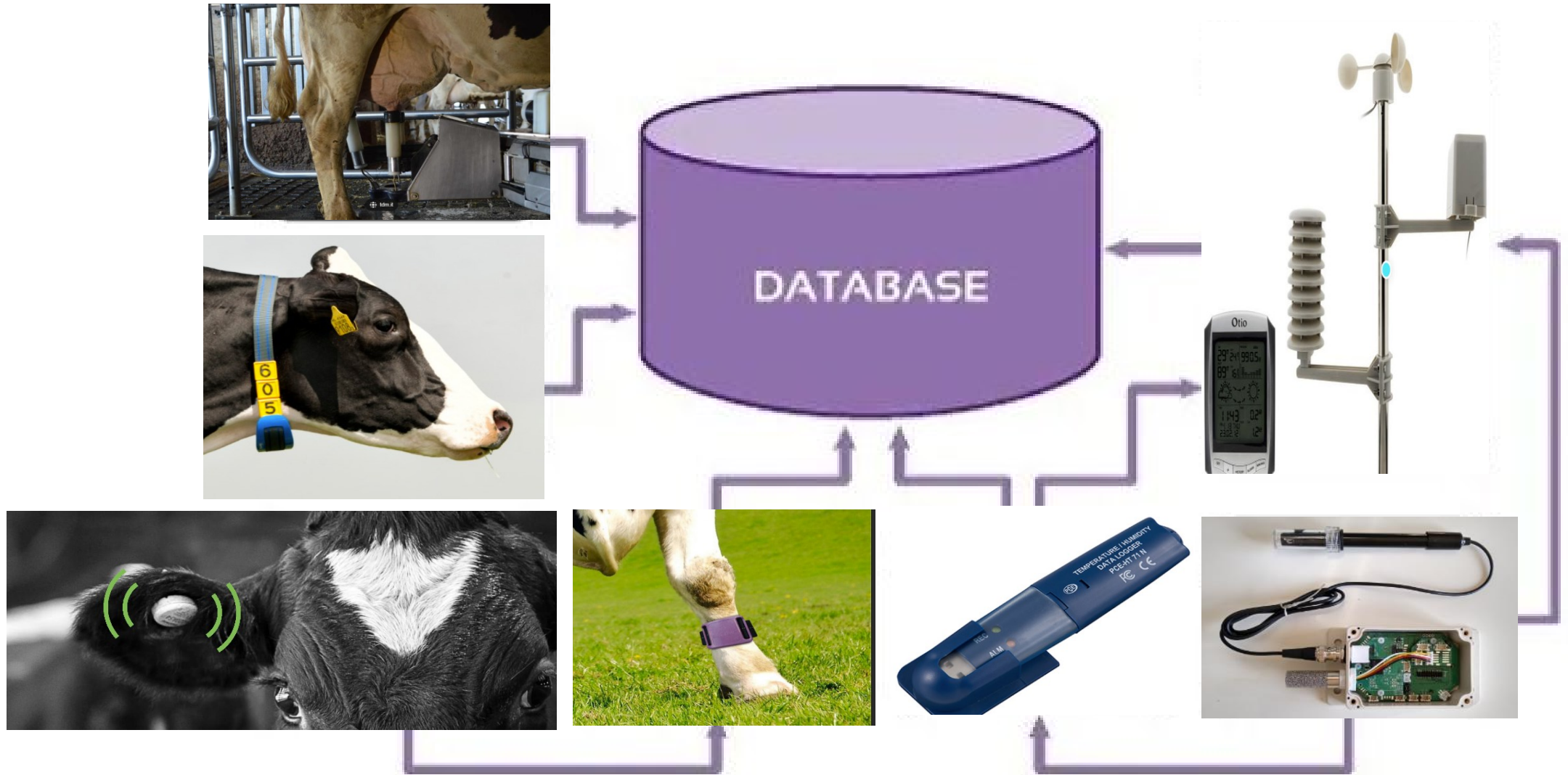
□ Patrizia Tassinari	Professore ordinario
□ Daniele Torreggiani	Professore ordinario
□ Stefano Benni	Professore associato
□ Alberto Barbaresi	RTD (b)
□ Marco Bovo	RTD (b)
□ Enrica Santolini	RTD (a)
□ Giovanni Pollicino	Tecnico
□ Giulia Gatta	Assegnista
□ Miki Agrusti	Assegnista
□ Mattia Ceccarelli	Dottorando
□ Mansoureh Gholami	Assegnista
□ Alessandro Quadri	Dottorando
□ Mattia Trenta	Dottorando
□ Shahad Al Rikabi	Dottorando
□ Carlos A. Perez Garcia	Dottorando
□ Rao Pryanka	Dottorando
□ Andrea Zaniboni	Dottorando

# Introduzione ai sistemi di Precision Livestock Farming (PLF)

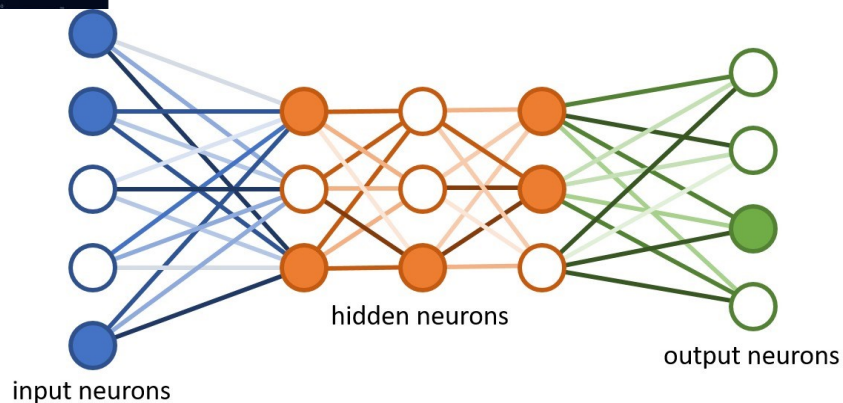
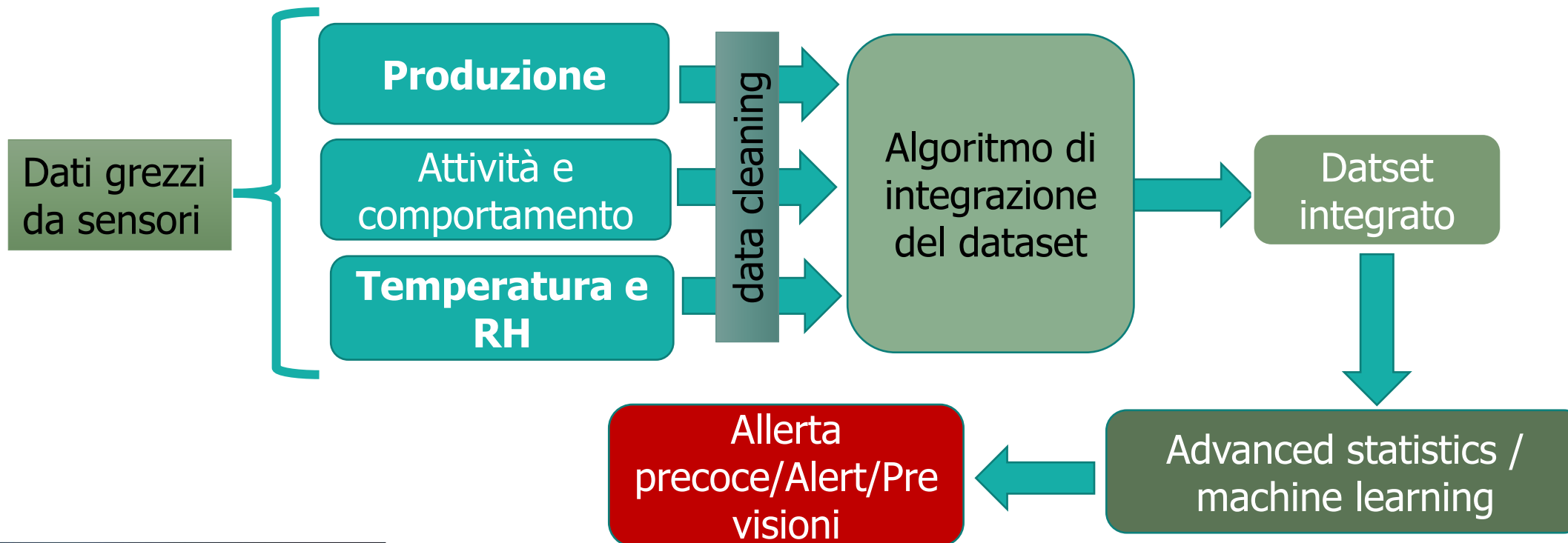
- PLF è un concetto emergente che utilizza varie tecnologie per monitorare, gestire e ottimizzare la salute, il benessere e la produttività del animale, in tempo reale.
- I sistemi PLF utilizzano tecnologie (ad esempio, sensori, telecamere ecc.) e analisi dei dati per monitorare vari aspetti del comportamento e della fisiologia degli animali, come l'assunzione di alimento, l'assunzione di acqua, la temperatura corporea, i livelli di attività, le abitudini ...
- Rilevando i primi segni di malattia, stress o altri problemi di salute negli animali, i sistemi PLF consentono agli allevatori di intraprendere azioni appropriate per prevenire o curare questi problemi prima che diventino più gravi o problematici.



# Sistemi PLF



# Approccio metodologico



APPROCCI BIG DATA BASATI  
SULL'INTELLIGENZA  
ARTIFICIALE  
O DI TIPO MACHINE-  
LEARNING

# Progetto di ricerca “Smart dairy farming: innovative solutions to improve herd productivity”



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI MILANO



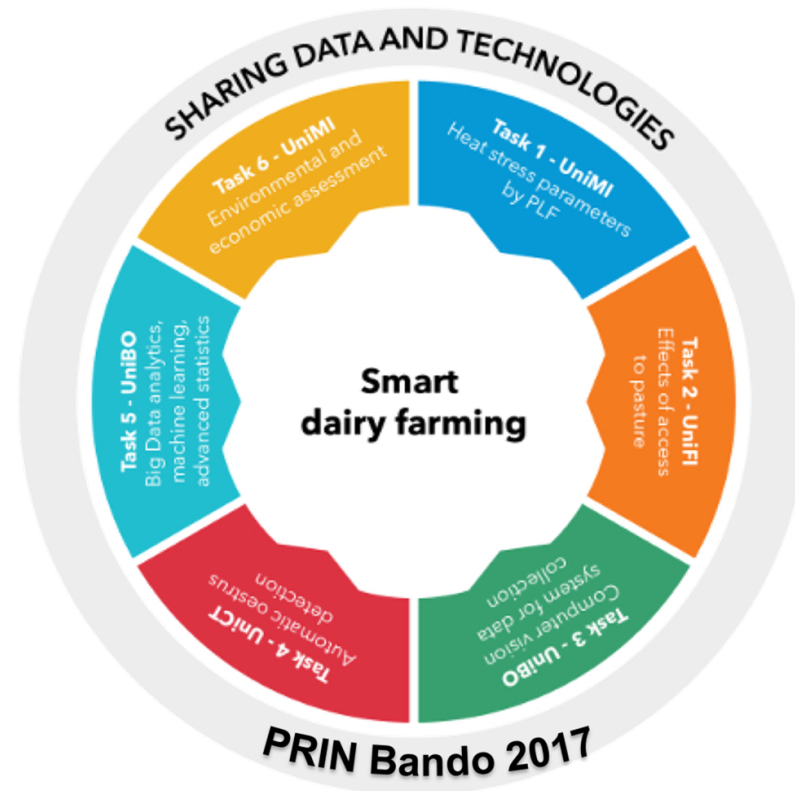
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



UNIVERSITÀ  
degli STUDI  
di CATANIA



## OBIETTIVI DEL PROGETTO

Questo progetto si è concentrato su: benessere degli animali, miglioramento del benessere con i pascoli, rilevamento calori, stress termico, impatto ambientale mediante **uso di tecniche di Precision Livestock Farming (PLF)**.

La PLF è stata utilizzata per studiare il legame tra diversi parametri (ipertermia, disidratazione, aumento dell'attività motoria, comportamento del singolo e collettivo, parametri ambientali, ecc.) **per cercare di migliorare l'efficienza e la sostenibilità economica e ambientale nella gestione e nella progettazione degli allevamenti.**

<https://dairysmart.unimi.it/>

# Sistema di supporto alle decisioni (Decision Support System - DSS) “Smart dairy farming”



Smart dairy farming: innovative solutions to improve herd productivity

## Il tool Smart Dairy Farming: calcola la sostenibilità della tua azienda!

Con le attività del Progetto siamo arrivati allo sviluppo di un Sistema di Supporto alle Decisioni (DSS) che ci permette di calcolare in modo semplice ma efficace i principali indicatori di sostenibilità dell'azienda zootecnica da latte.

Con il tool qui allegato [\*DSS Smart Dairy Farming v1.xlsx\*](#) ciascuno può calcolare la sostenibilità della propria azienda, intendendo con il termine “sostenibilità” la risposta dell'azienda a diversi livelli di “tecnologia”, “consumi idrici”, “consumi energetici” e “dieta”.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI MILANO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



UNIVERSITÀ  
degli STUDI  
di CATANIA

Il tool Smart Dairy Farming: calcola la sostenibilità della tua azienda!

**LINK PER SCARICARE IL DSS:** <https://dairysmart.unimi.it/risultati/>

# “Smart dairy farming”

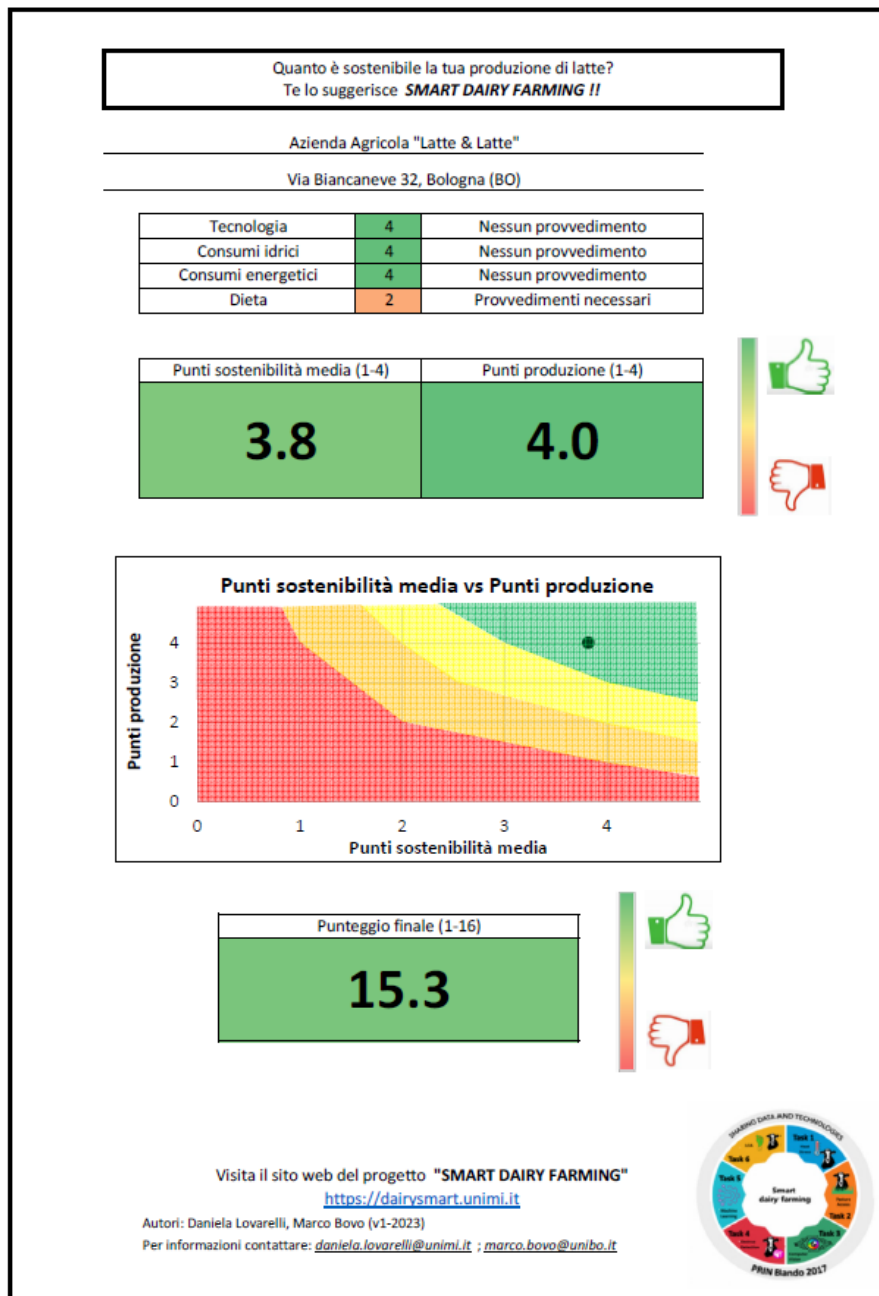
## Dati in input

PARAMETRO	VALORE	nota
Denominazione azienda	Azienda Agricola "Latte & Latte"	inserire
Indirizzo	Via Biancaneve 32, Bologna (BO)	inserire
Numero vacche in lattazione	150	inserire
PRODUZIONE media latte/vacca (kg)	36	inserire
Uso pedometri o collari	SI	selezionare
Presenza di sistema ventilazione in stalla	SI	selezionare
Presenza di robot di mungitura	SI	selezionare
Presenza di robot di alimentazione	SI	selezionare
CONSUMI IDRICI per ABBEVERATA + RAFFRESCAMENTO + LAVAGGI (litri/giorno/vacca)	100	inserire
CONSUMI ENERGETICI DA FONTI NON RINNOVABILI come ELETTRICITA' + GASOLIO + ALTRO (kWh/giorno/vacca)	0.8	inserire
DIETA	Fieno + insilati + mangimi	selezionare



# "Smart dairy farming"

## Scheda risultati



## Il tool “DAIRYSUST”

Progetto Dairysust: Big data and advanced analytics for sustainable management of the dairy cattle sector



<https://www.eitfood.eu/projects/big-data-and-advanced-analytics-for-sustainable-management-of-the-dairy-cattle-sector>



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



# Progetto europeo EIT Food "DAIRYSUST"

Parte dello studio è stato sviluppato nell'ambito del progetto europeo EIT Food DAIRYSUST

"Big data e advanced analytics per una gestione sostenibile del settore bovino da latte".



Co-funded by the European Union

L'obiettivo generale del progetto è migliorare la sostenibilità, il benessere degli animali e la produttività nell'allevamento lattiero-caseario creando un sistema di supporto alle decisioni (DSS) da implementare nel settore dei bovini da latte.

# Progetto europeo EIT Food “DAIRYSUST”

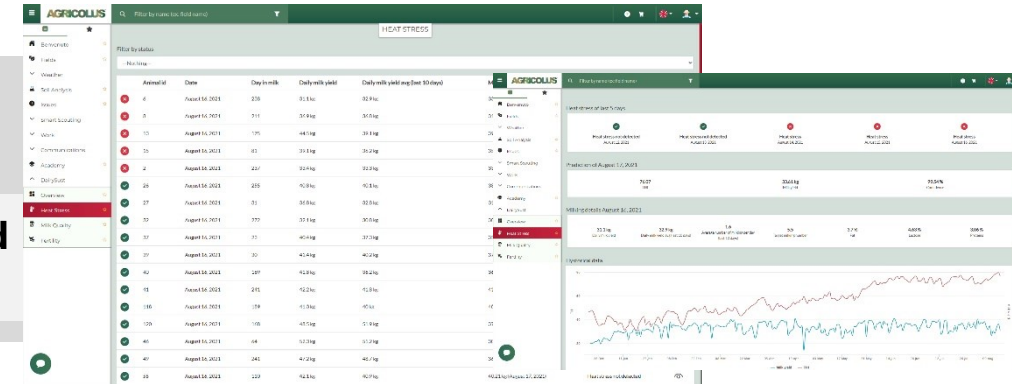


The aim of this project is to improve sustainability, animal welfare and productivity in **dairy farming** through the use of advanced data analytics.

# Alcune viste del tool DAIRYSUST

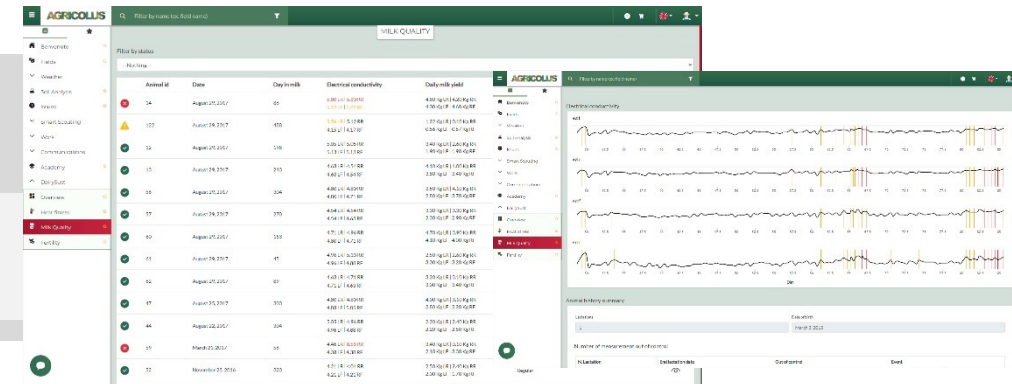
## HEAT STRESS

Assessment of the heat stress and forecast of the milk yield.



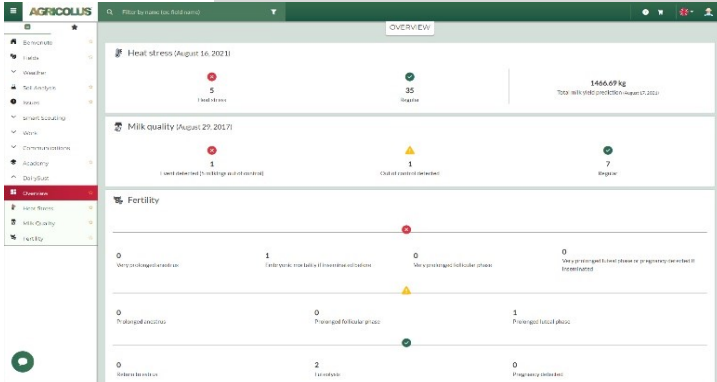
## MILK QUALITY

Assessment of the milk yield and cow's health.



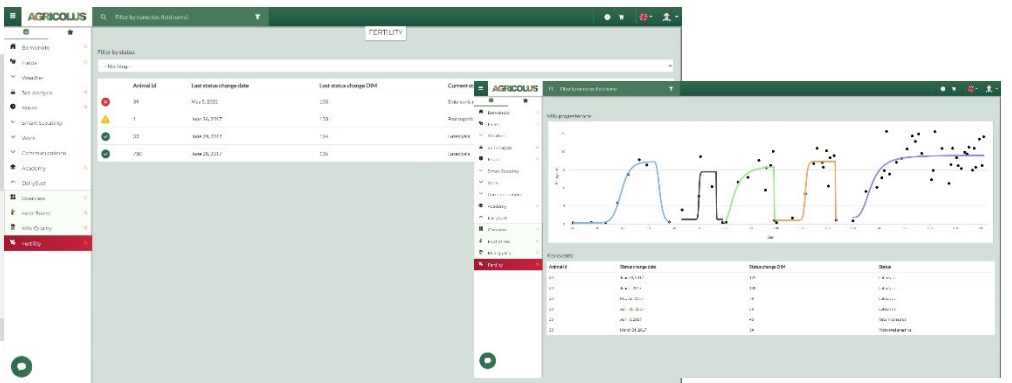
## OVERVIEW

General summary of the livestock situation.



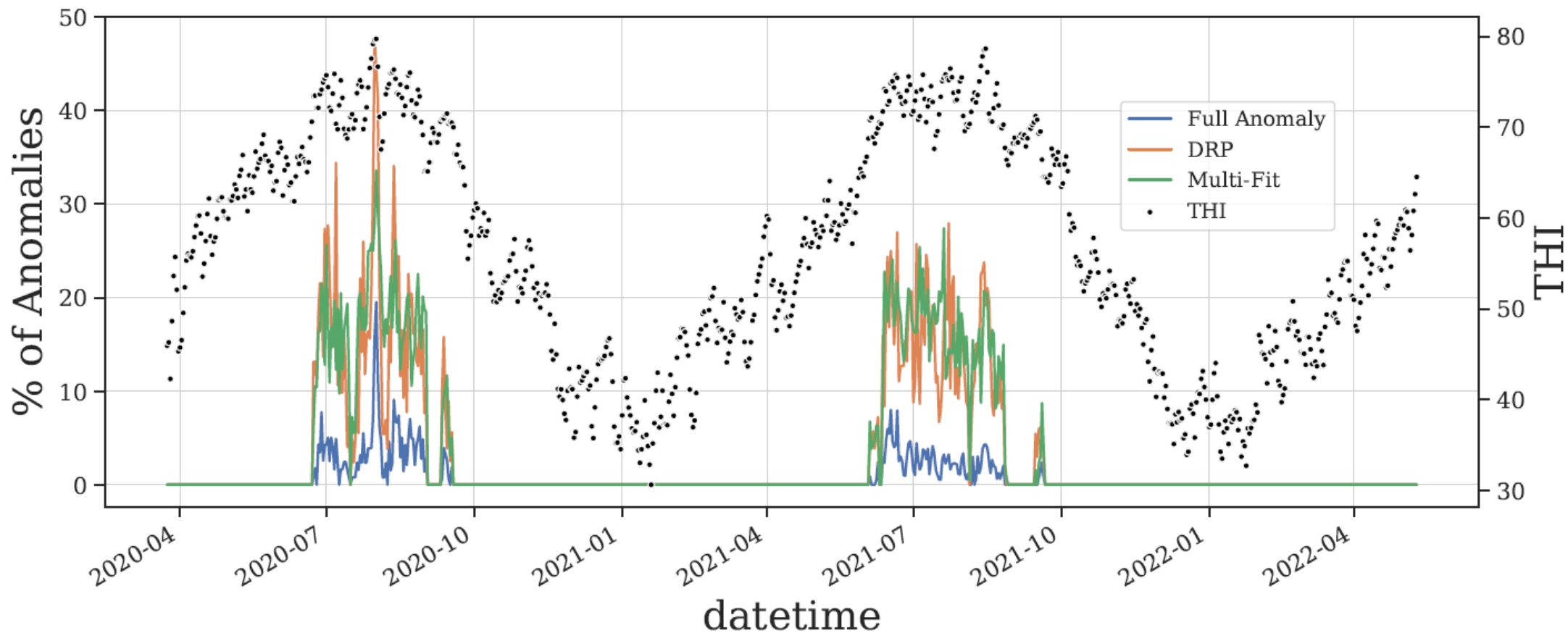
## FERTILITY

Assessment of the current fertility status and status changes.

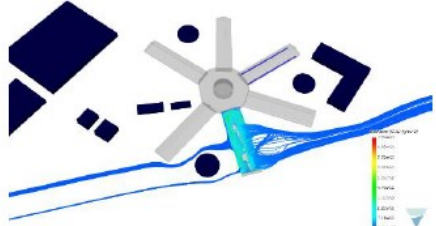
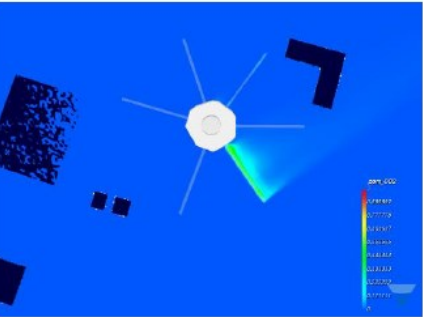
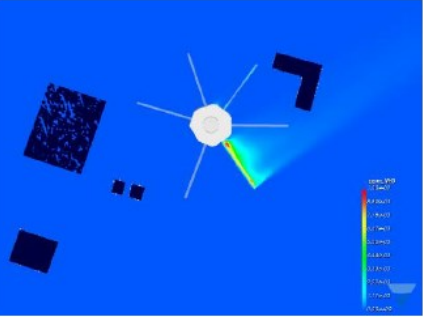
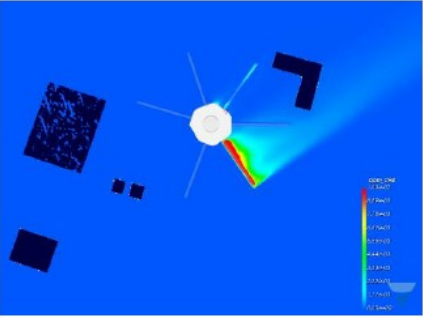
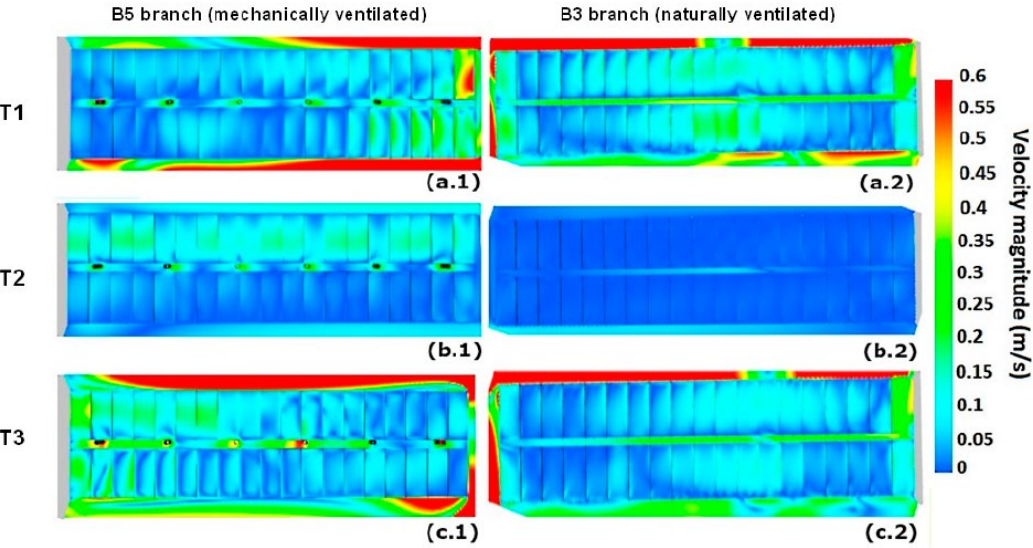
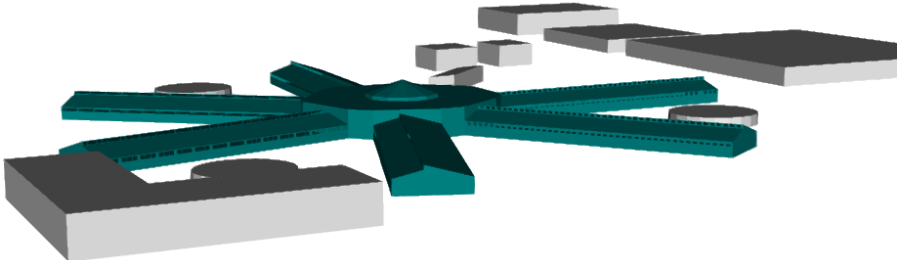


# Risultati

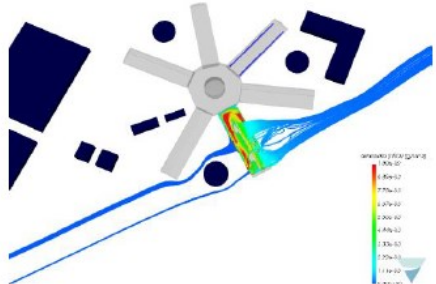
Esempio dei risultati dell'applicazione dei modelli del tool ad una azienda pilota



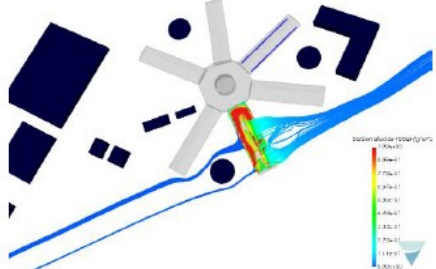
# Analisi microclima in strutture ad uso zootecnico (suini) con analisi fluidodinamiche



(a)



(b)



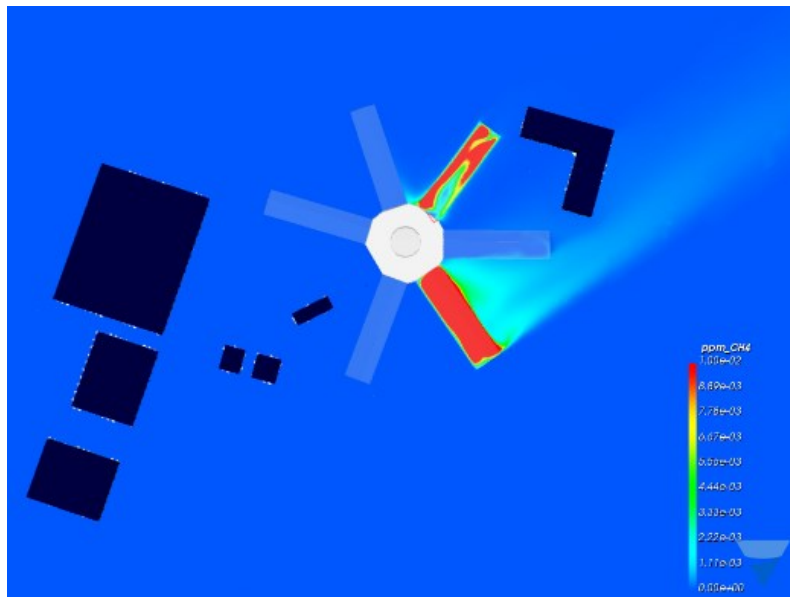
(c)

Fig. 5. Top view of the streamlines of different gases. (a) CH4. (b) NH3. (c) CO2.

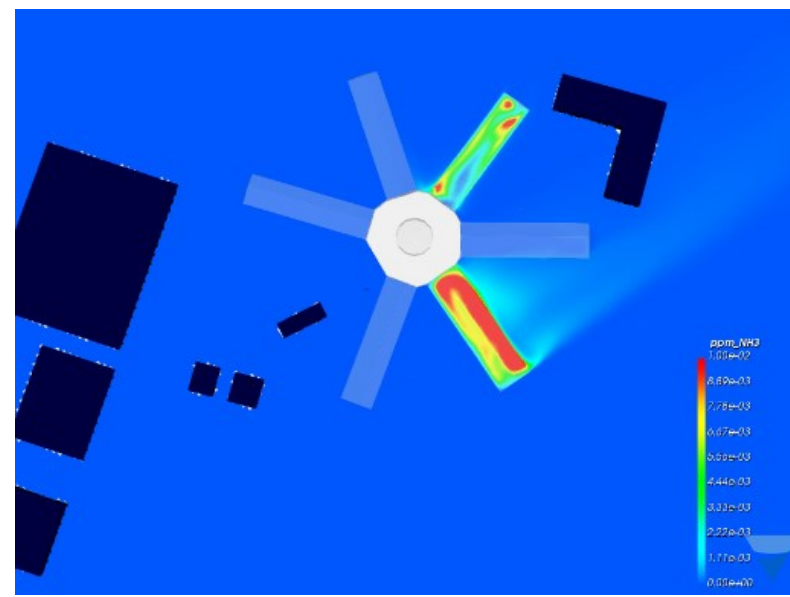
# Analisi microclima in strutture ad uso zootecnico (suini) con analisi fluidodinamiche

I principali risultati dello studio possono essere analizzati in termini di mappatura della concentrazione dei gas a diversi livelli (rispetto al g.l.) al fine di fornire indicazioni sull'andamento della dispersione di ciascun gas.

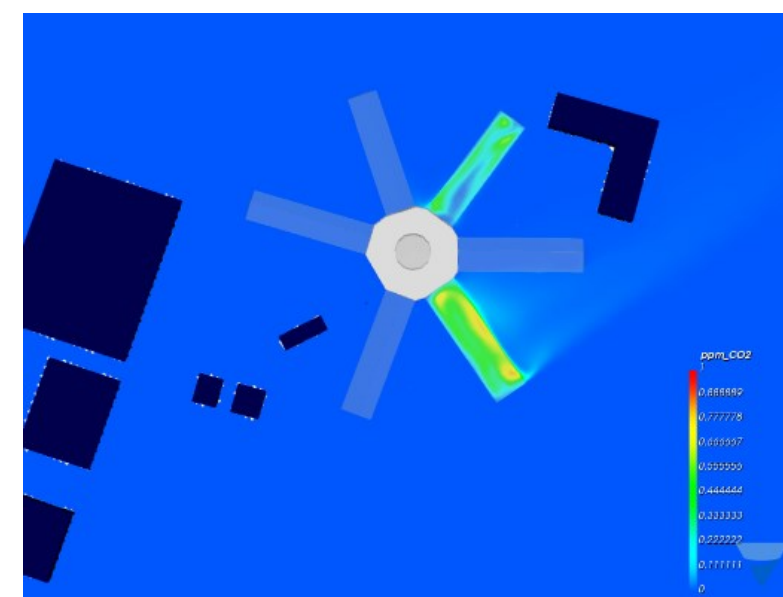
Esempi di mappe delle concentrazioni di alcuni gas a 1.5 m dal pavimento



(a) CH<sub>4</sub>



(b) NH<sub>3</sub>



(c) CO<sub>2</sub>



# Conclusioni

L'introduzione dei sistemi di precisione tipo PLF nella progettazione e gestione delle strutture ad uso zootecnico rappresenta una potenziale risorsa in grado di incrementare le future produzioni garantendo adeguati livelli di benessere animale.

Possono quindi consentire:

- l'ottimizzazione della progettazione delle stalle e del funzionamento degli impianti presenti;
- la definizione di modelli previsionali robusti e affidabili per early-warning e previsione delle anomalie di produzione che possono essere legate a fattori di stress per gli animali;
- la creazione di strumenti di supporto agli allevatori e ai tecnici che lavorano negli allevamenti.

SAVE THE DATE

# The 11<sup>th</sup> European Conference on Precision Livestock Farming



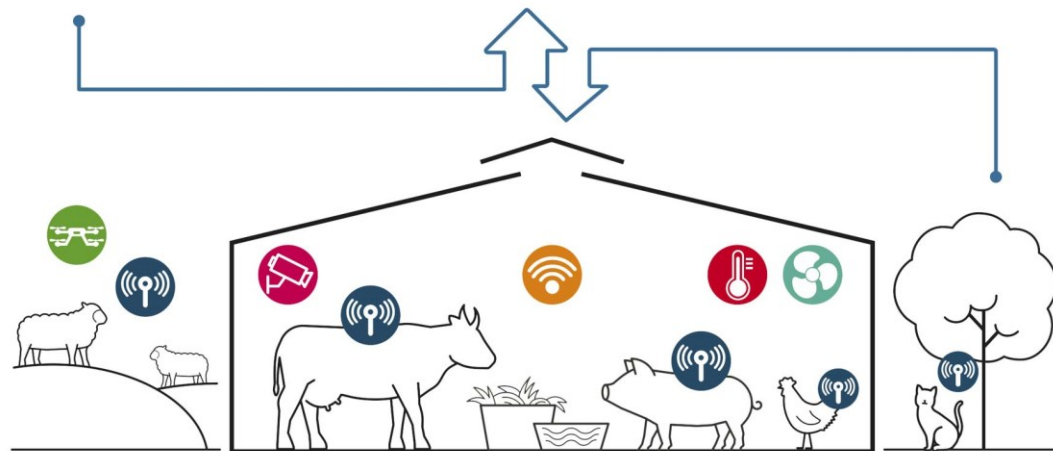
9-12 September 2024  
BOLOGNA, ITALY

UNDER THE PATRONAGE OF

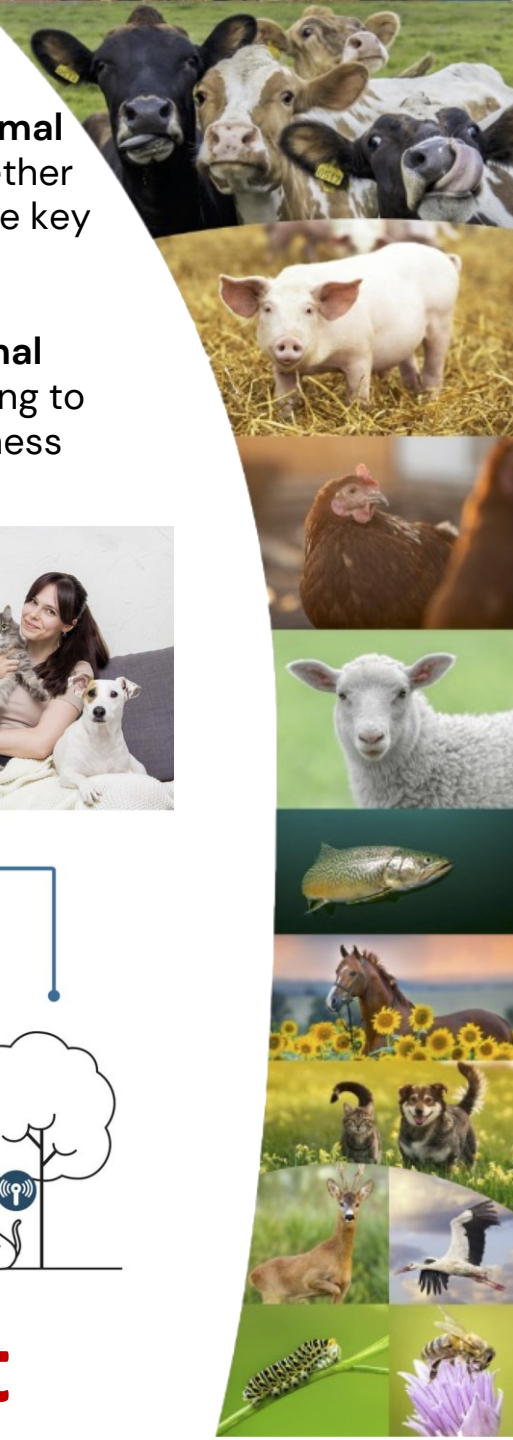


## PLF-Welfare-Sustainability nexus

The contribution of **precision animal management** to **animal welfare, food safety** and **environmental protection**, together with knowledge transfer across the PLF community, are the key features of the PLF hub connecting research institutions, professionals, companies, policy makers and the society. The conference welcomes contributions spanning **all animal species** and their **relation with humans**, all contexts, aiming to mainstream applications and benefits of PLF in both business activities and in people's daily life.



[www.ecplf2024.it](http://www.ecplf2024.it)



# **Marco Bovo**

*Department of Agricultural and Food Sciences (DISTAL)*

*Università di Bologna, Italy*

marco.bovo@unibo.it