



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA

La zootecnia di precisione come strumento per ridurre l'impatto
ambientale delle aziende da latte: i risultati del progetto
CLEVERMILK

Maddalena Zucali, Maria Cecilia Bianchi

*Dipartimento di scienze agrarie e ambientali (DISAA)
Università degli Studi di Milano*

maddalena.zucali@unimi.it, mariacecilia.bianchi@unimi.it



2 dicembre 2022

Quali sono i potenziali benefici della zootecnia di precisione (Precision Livestock Farming-PLF)?

Riconoscere problemi tecnici

Riconoscere problemi sanitari

Permettere la consultazione diretta del veterinario o del tecnico

Aumentare la fiducia/consapevolezza degli allevatori nella propria produzione

Aumentare la capacità di comprensione degli animali

Inoltre potrebbe:

- Migliorare la **fiducia del consumatore**, aumentando la trasparenza, nelle produzioni zootecniche
- Ridurre i tempi di lavoro, il costo dei trattamenti, ridurre la mortalità e la morbidità, aumentare e stabilizzare le produzioni
- Migliorare benessere e salute degli animali e **l'uso delle risorse naturali**

Obiettivi futuri:

1. Migliorare la capacità predittiva per avere allarmi affidabili

Tutti i modelli sono sbagliati ma molti sono utili

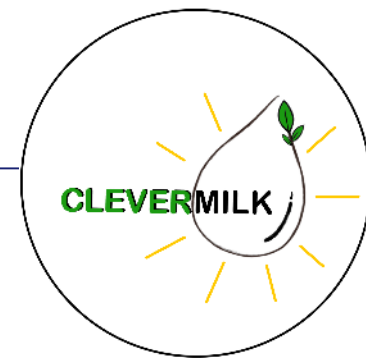


“All models are wrong
but some are useful.”

George Box (1919-2013), founder of the
Department of Statistics at UW-Madison

Il progetto Clevermilk

uso intelligente della tecnologia per un latte a basso impatto ambientale



Finanziato da Regione Lombardia (PSR 2014 – 2020 Operazione 1.2.01)



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

- Partner del progetto:



- Durata: 2020-2022
- 5 aziende coinvolte con diverso grado tecnologico



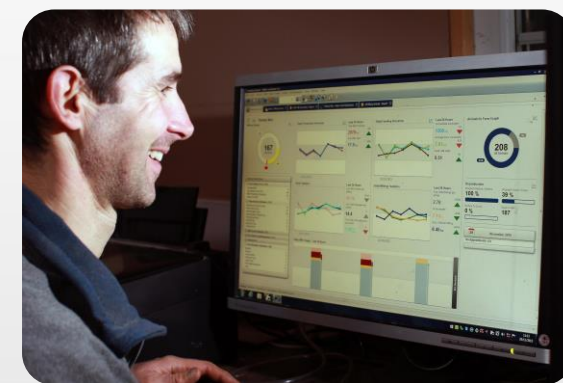
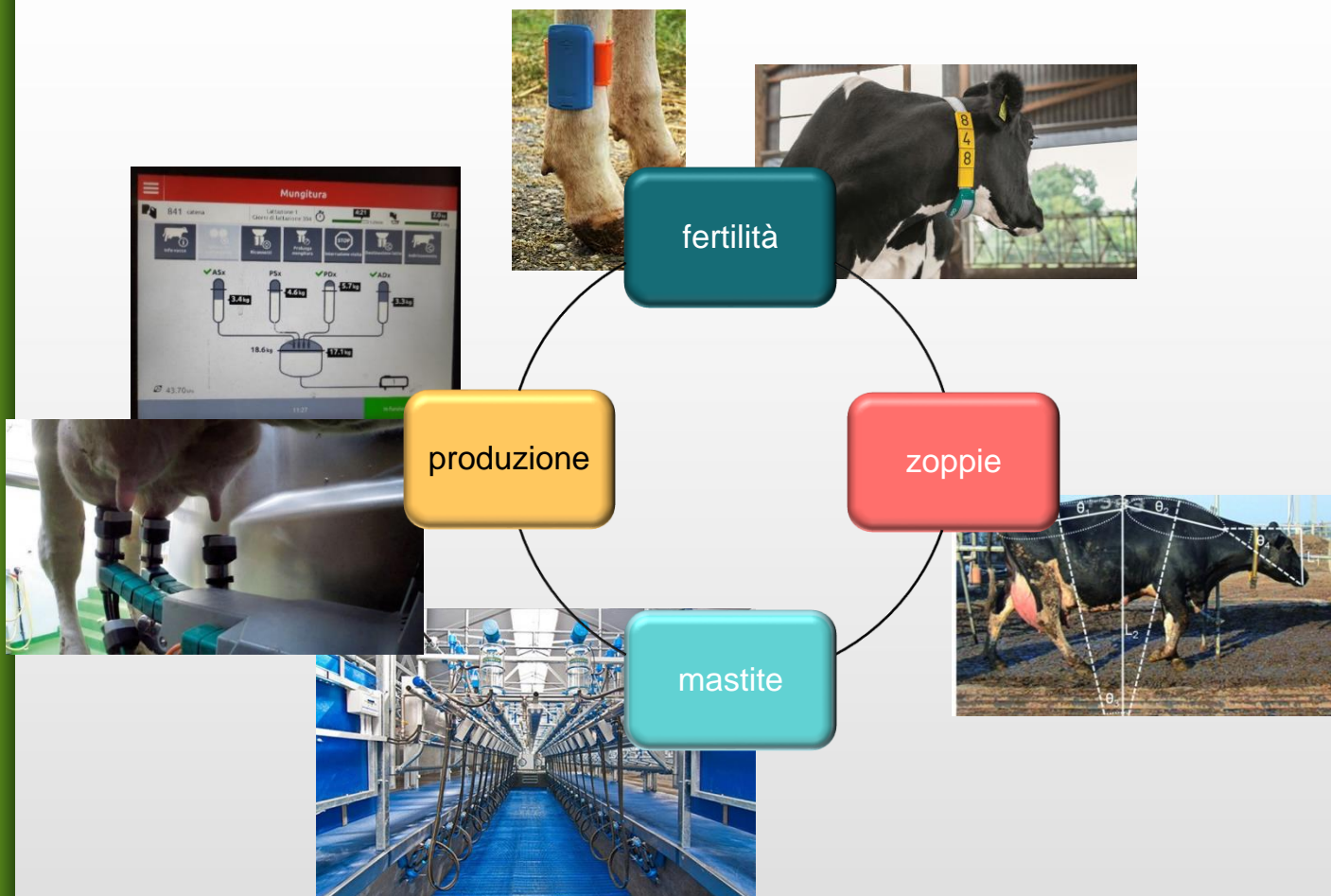
Il progetto Clevermilk

uso intelligente della tecnologia per un latte a basso impatto ambientale



Obiettivi del progetto

- ✓ Individuare strategie gestionali per mitigare l'impatto ambientale degli allevamenti (4 hotspots: produzione latte – fertilità – mastite – zoppie)
- ✓ Informare agricoltori e consumatori sull'importanza di valutare l'impatto ambientale della produzione di latte



Materiali prodotti

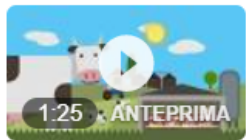
- 7 Depliant
- Comunicati stampa
- Notizie sul sito



Video

1. Il progetto Clevermilk
2. IL metodo LCA nelle produzioni zootecniche
3. Quali strumenti per ridurre l'impatto ambientale delle stalle da latte? – Un video per saperne di più
4. I principali risultati del progetto Clevermilk

Video



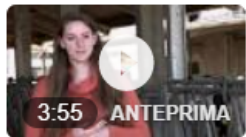
Clevermilk per uso intelligente della tecnologia per un latte a ...

YouTube · sito DiSAApress
2 mar 2022



CleverMilk - Il metodo LCA nelle produzioni zootecniche: ve lo ...

YouTube · sito DiSAApress
23 mag 2022

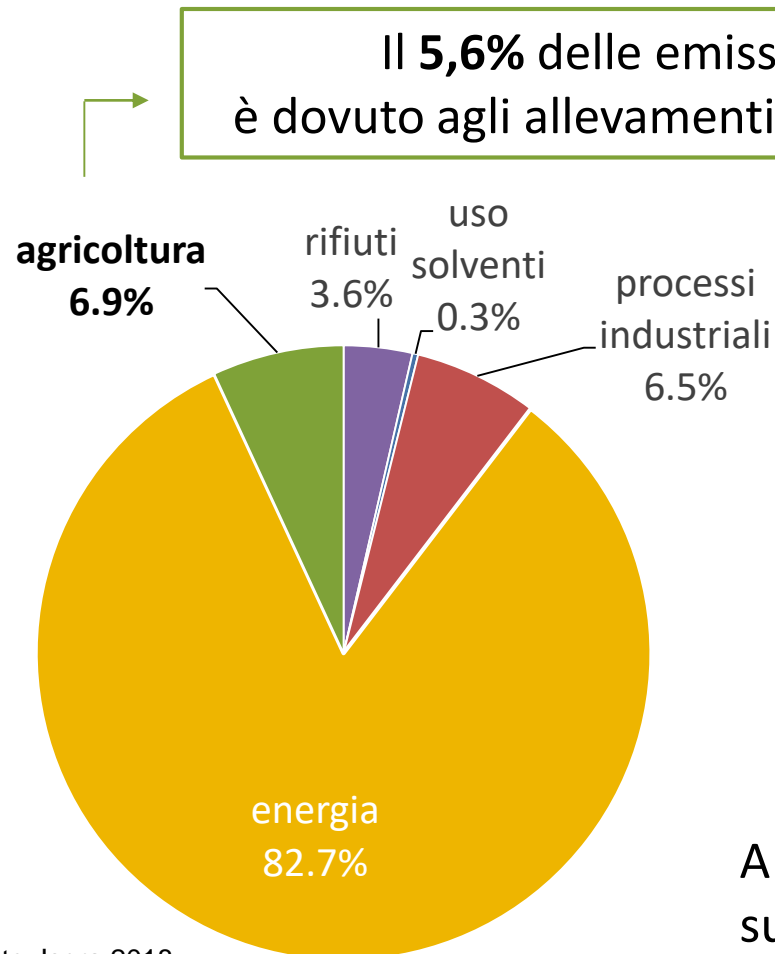


CleverMilk - riduzione dell'impatto ambientale della zootecnia ...

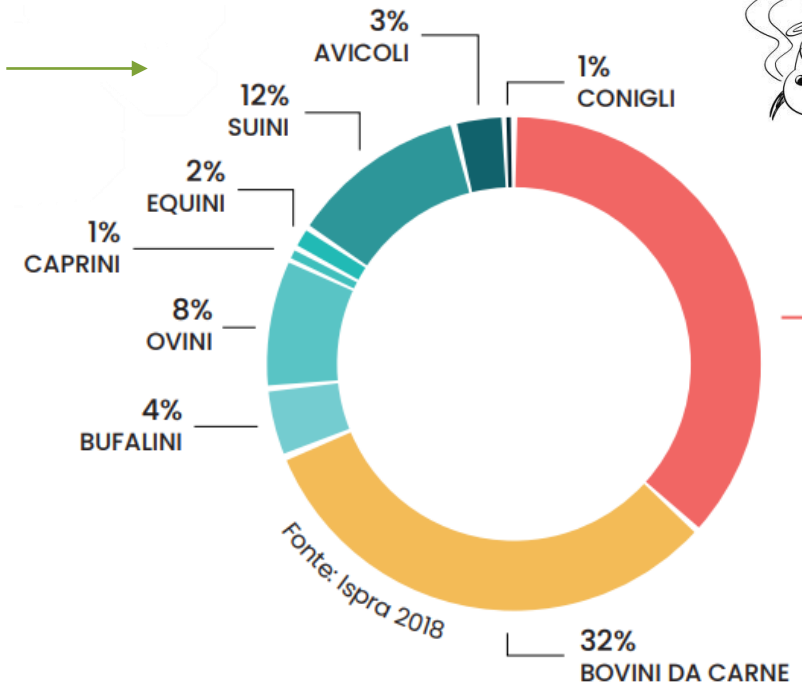
YouTube · sito DiSAApress
29 lug 2022

Perché un latte a basso impatto ambientale?

Fonti di emissione di gas a effetto serra in Italia



Fonte: Ispra 2018



Fonte: Ispra 2018



37%
vacche
da latte

A livello mondiale la zootecnia ha un peso di circa il **14,5%** sull'emissione di gas serra di origine antropica (Fao, 2013)

Come 'misuriamo' l'impatto ambientale delle aziende?

Il metodo: analisi del ciclo di vita del prodotto (Life Cycle Assessment-LCA)



- Permette di avere una **valutazione globale** dell'intero processo produttivo
- Permette di **comparare processi diversi** (per metodo produttivo: biologico vs convenzionale) o processi che portano alla produzione di alimenti diversi
- Può essere un utile **strumento di supporto alle decisioni**, a livello aziendale, locale, nazionale...
- Permette di identificare i **punti critici**

Più del 70% delle emissioni di gas climalteranti deriva dai **processi interni** alle aziende da latte

(Bava et al., 2014)

Come 'misuriamo' l'impatto ambientale delle aziende?

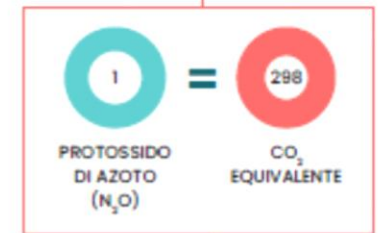
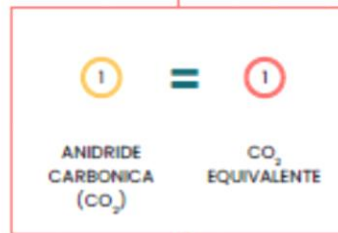
Categoria di impatto e unità funzionale

- Emissione di gas a effetto serra (kg CO₂ eq.)
- Acidificazione (kg SO₂ eq.)
- Eutrofizzazione (kg PO₄ eq.)
- Uso del suolo (m²)
- Uso dell'energia (MJ)

CO₂ EQUIVALENTI

CHE COS'È?

La CO₂ equivalente è la misura utilizzata per confrontare e sommare gli effetti ambientali di gas molto diversi tra loro.
I principali gas serra sono 3 ed hanno effetti diversi sull'ambiente:

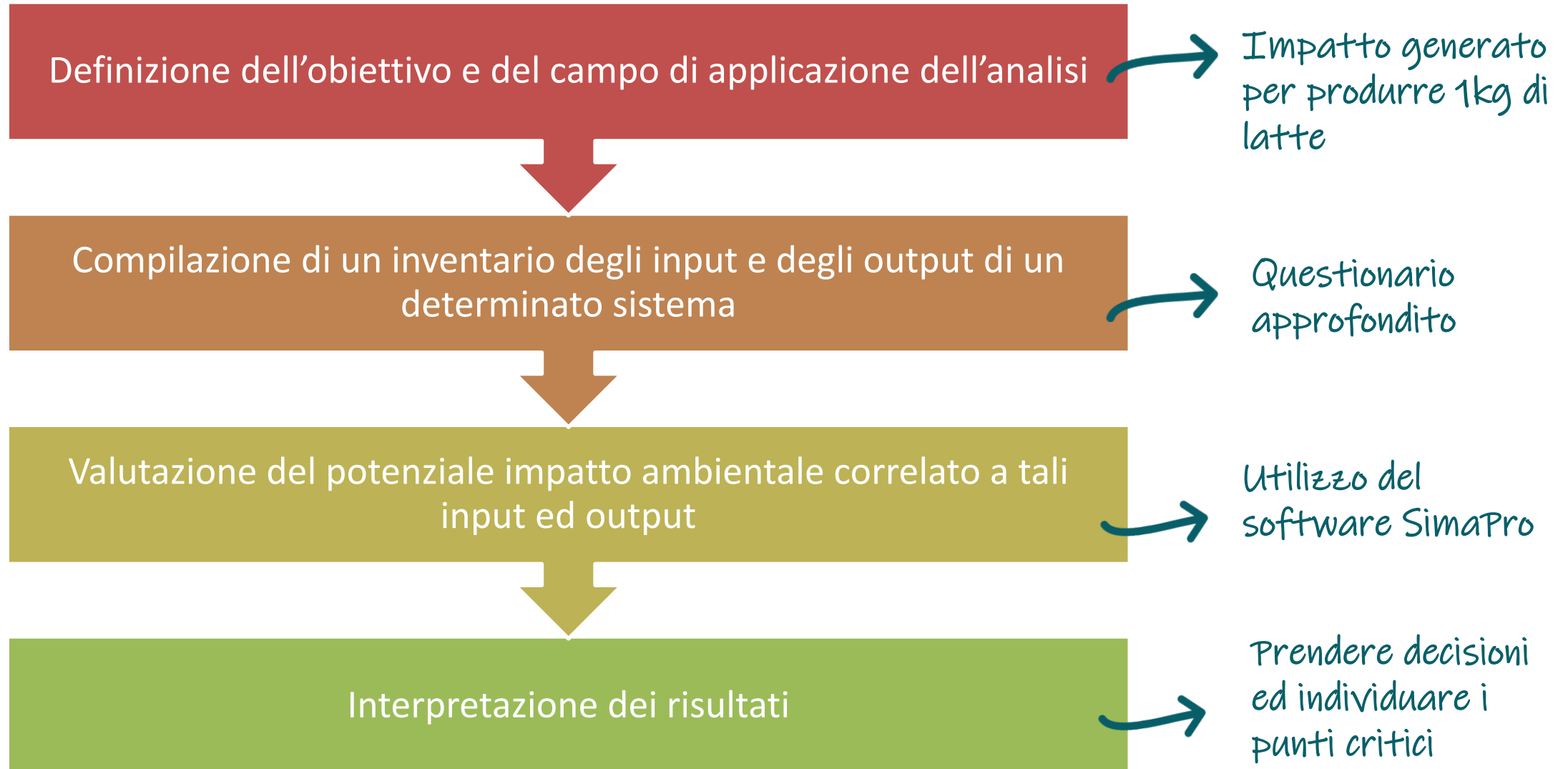


Per confrontare realtà aziendali con caratteristiche molto diverse tra loro, si considera l'impatto per kg di LCGP, elemento comune per tutte le aziende.

L C G P
LATTE CORRETTO per GRASSO (4%) PROTEINE (3,3%)

Come 'misuriamo' l'impatto ambientale delle aziende?

Il **procedimento** del Life Cycle Assessment (LCA)



Cosa abbiamo ottenuto...

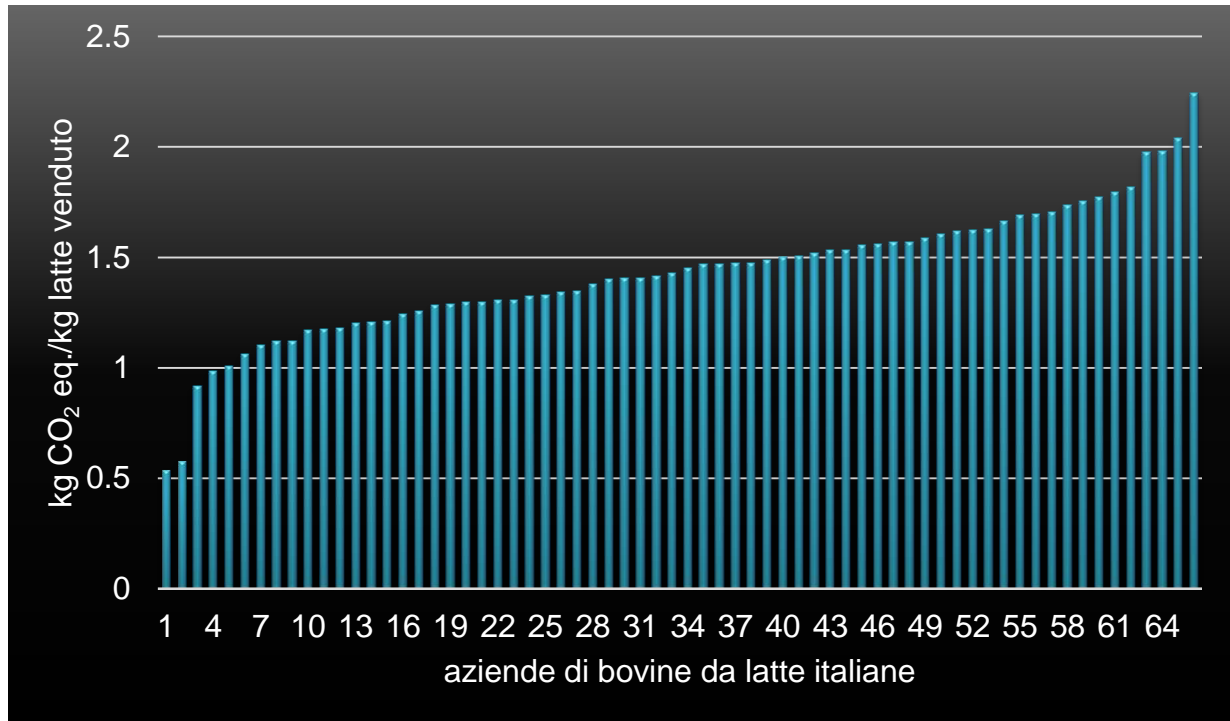
Fonte: Gision et al. 2020



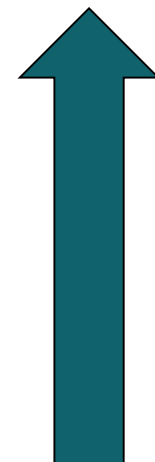
= 1,4 kg di

CO₂ EQUIVALENTI

Emissioni di gas climalteranti

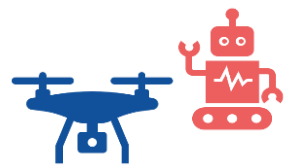


Cosa influisce maggiormente...



- ✓ Produzione unitaria di latte
- ✓ Quantità e qualità alimenti
- ✓ Digeribilità della razione
- ✓ Numero di giovani animali
- ✓ Gestione effluenti
- ✓ Uso di fertilizzanti

+ efficienza Per - emissioni



Precision Livestock Farming (PLF)



La zootecnia di precisione **implementa** con tecnologie e software avanzati i **processi aziendali**, con l'obiettivo di **ottimizzare l'efficienza produttiva** per animale



Sostenibilità ambientale con la tecnologia...nella pratica!

Analisi di scenario: introduzione in azienda di un **robot di mungitura**

- Azienda a posta fissa nel lodigiano (30 vacche in latte, media latte 26 kg/capo giorno)
- Azienda a stabulazione libera (100 vacche in latte, media latte 30 kg/capo giorno)



Cosa abbiamo fatto:

parametri	variazioni	riferimenti
Produzione di latte	+ 5%	Bernier-Dodier et al., 2010; Hansen, 2015; Melin et al., 2005
	+ 15%	
Grasso nel latte	+ 0,10%	Toušová et al., 2014
Proteine nel latte	+ 0,06%	
Ingestione di s.s.	da formula	Allen et al., 2019; Pacchioli et al., 2011
Acquisto di alimenti	da incremento ingestione	
Consumo energetico	+1,8 kWh e +2,44 kWh per 100 litri di latte	Calcante et al., 2016
Cellule somatiche	+ 8,6%	De Koning , 2010

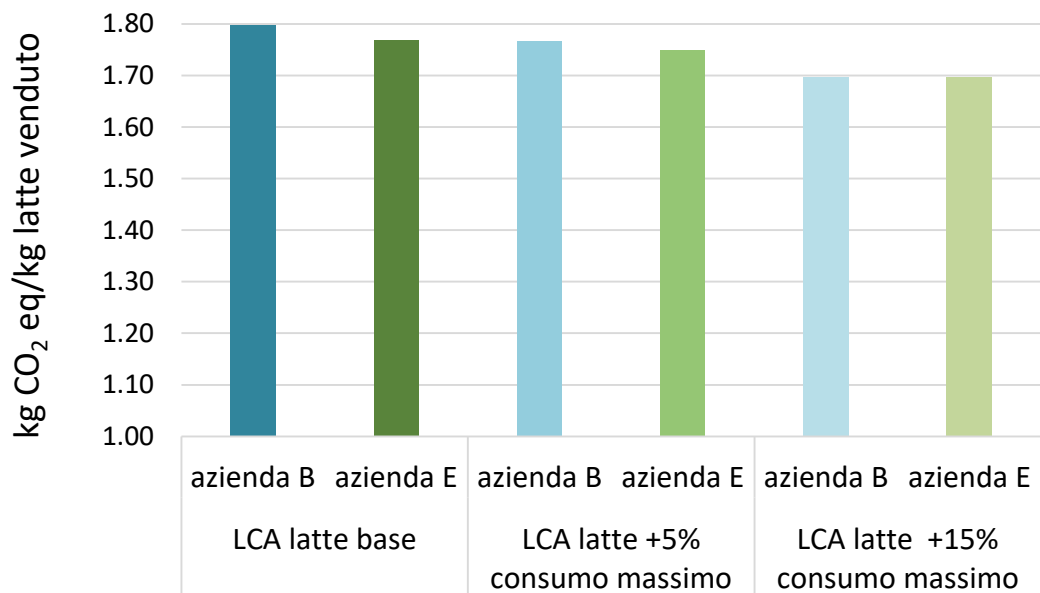


Sostenibilità ambientale con la tecnologia...nella pratica!

da **-1%** a **-6%** gas serra
per kg di latte corretto



Climate Change – confronto scenari aziende B e E



Il peso ambientale dell'**acquisto** degli **alimenti** aumenta del **+2,17%** (15%) e del **+0,78%** (5%) rispetto allo scenario base

Tra gli scenari basso e alto **consumo energetico** l'impatto ambientale cambia solo dello **0,1%**

Con il miglioramento della **qualità del latte** si abbassa l'impatto ambientale dello **0,05%**

Con l'aumento delle **cellule somatiche** l'impatto ambientale aumenta tra lo **0,03%** e lo **0,06%** - ciò comunque non è sufficiente a rendere l'introduzione del robot svantaggiosa dal punto di vista ambientale

Sostenibilità ambientale con la tecnologia...nella pratica!

Analisi di scenario: **rilevamento dei calori** con la tecnologia

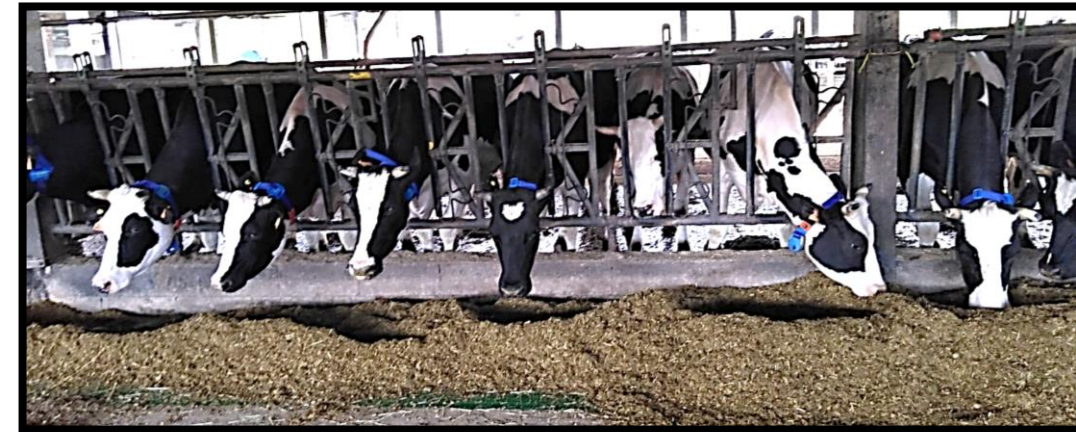
Abbiamo confrontato l'impatto ambientale di due aziende da latte lombarde considerando **metodi diversi di rilevazione dei calori**

Con **intervallo inter-parto** più breve:

- lattazioni più brevi
 - > latte prodotto/vacca (+4.1%)
 - > DMI/vacca (+7.1%)
 - > quantità di alimenti acquistati
- (Lehmann et al., 2019)*
- < vacche per stesso numero di vitelli (-10%)
 - < alimento
 - > vacche vendute/anno

Con **età al primo parto** inferiore:

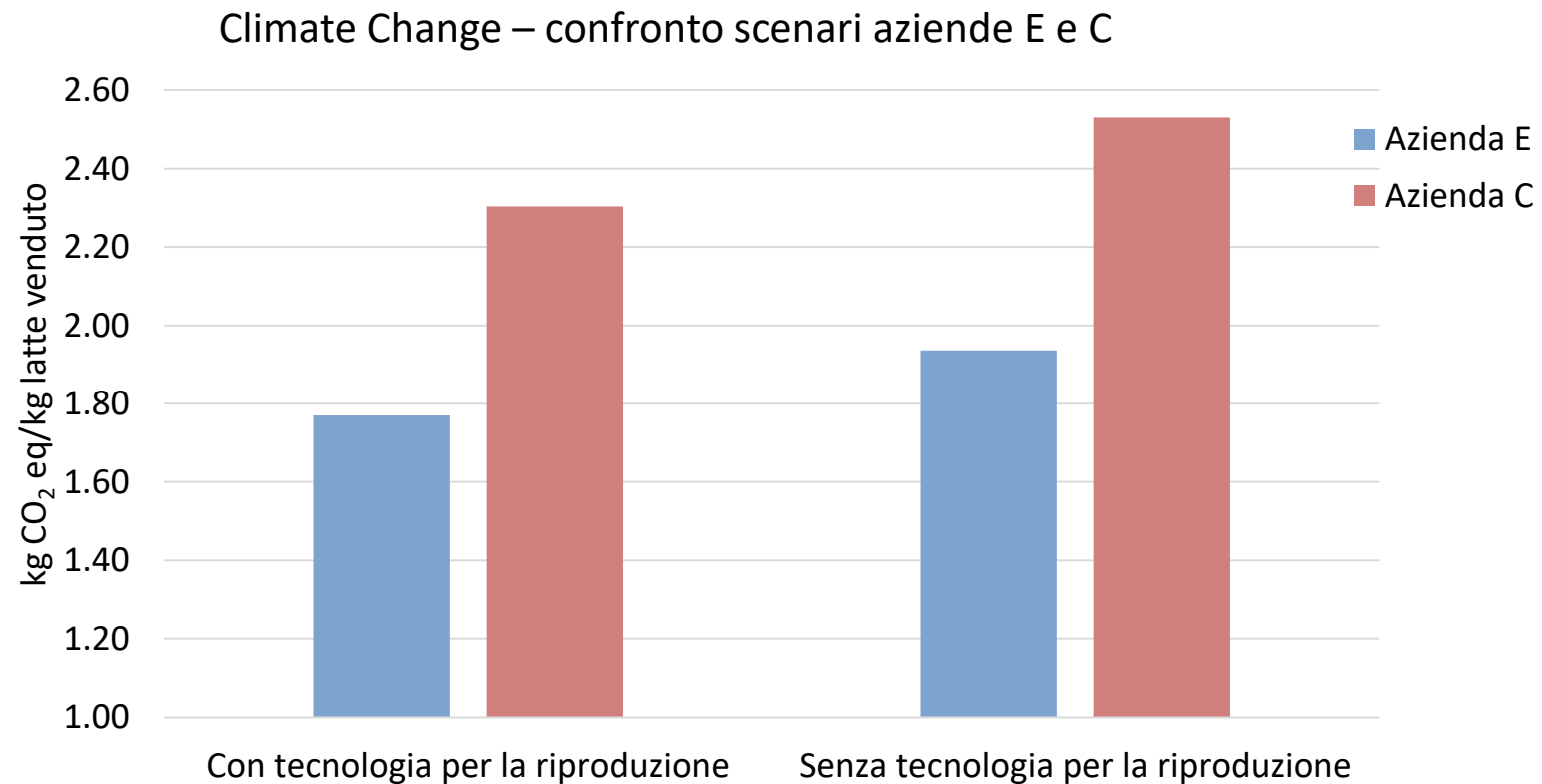
- > latte prodotto



Sostenibilità ambientale con la tecnologia...nella pratica!

Analisi di scenario: **rilevamento dei calori** con la tecnologia

L'impatto ambientale della produzione di latte
si riduce circa del **10%**

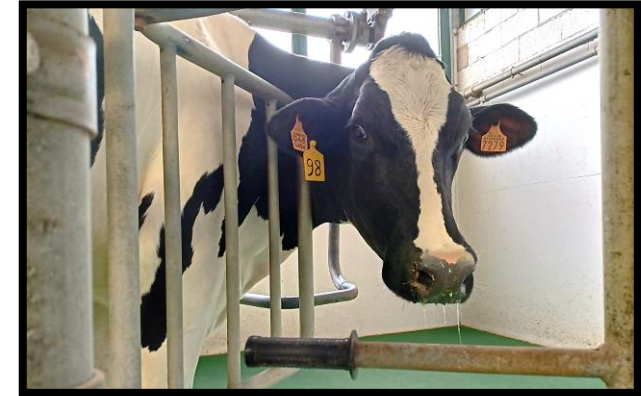


Sostenibilità ambientale con la tecnologia...nella pratica!

Analisi di scenario: utilizzo di sensori per il rilevamento di **mastite**

Ipotesi:

- **Aumento della capacità di rilevare mastiti (+5%)** (*Hogeveen et al., 2010*) → **+150 kg** di latte per ogni vacca con mastite rilevata (*Adriaens et al., 2021*)



- **Diminuzione delle bovine** con 4 o più controlli funzionali con cellule **>400.000 cell/ml** e quindi **da eliminare** → - latte scartato, - rimonta e modifiche nell'acquisto di alimenti

Sostenibilità ambientale con la tecnologia...nella pratica!

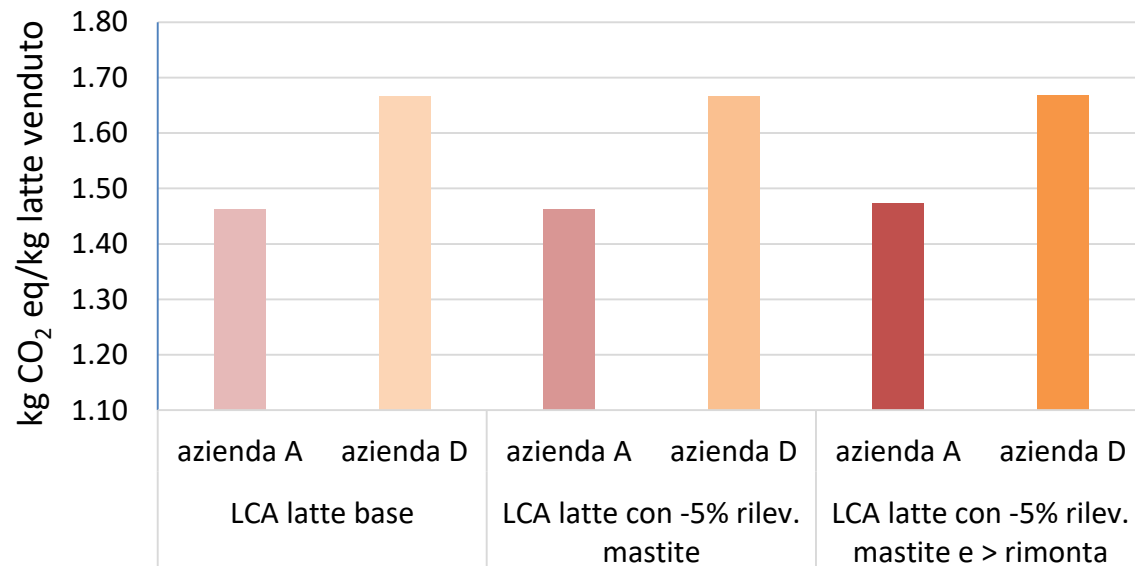
Analisi di scenario: utilizzo di sensori per il rilevamento di **mastite**

Con una capacità di rilevare episodi di mastite nella mandria superiore solo del 5%, le emissioni di gas climalteranti per kg di latte prodotto possono diminuire in media dello **0,45%**

0,4% → peso della riforma (emissioni differenti, acquisto di alimenti, latte scartato)

0,05% → +5% rilevazione di mastiti

Climate Change - confronto scenari nelle aziende A e D





Grazie!

- a voi per l'attenzione
- agli allevatori coinvolti nei progetti
- a studenti e collaboratori per il lavoro fatto fino ad ora



<https://sites.unimi.it/clevermilk/>