



Regione Lombardia

Struttura Servizi alle imprese agricole e sviluppo dell'approccio Leader

SCHEDA FINALE PROGETTO DI RICERCA N. 43 PLFNODRUG

**TITOLO** (Usare carattere ARIAL 12, GRASSETTO, TUTTO MAIUSCOLO)

**LA ZOOTECCIA DI PRECISIONE PER LA RIDUZIONE DEGLI ANTIBIOTICI NELLA STALLA DA LATTE**

*Occhiello al titolo*

- *Brevissima descrizione del progetto che illustri il titolo (più di un sottotitolo: tre righe per aiutare chi legge a decidere se il tema riscuote il suo interesse)*
- *Durata: Inserire anche frase tipo: "progetto triennale terminato nell'anno 2021"*

**Arial 10 grassetto**

**Analisi del possibile contributo derivante dai sistemi di zootecnia di precisione affiancati alla diagnostica laboratoristica tradizionale per la salute della mammella, ai fini di supportare l'allevatore nella applicazione della messa in asciutta selettiva per ridurre l'uso di antibiotici**

**Progetto di durata triennale che ha ottenuto una proroga complessiva di 15 mesi**

## Gli attori

*Enti coinvolti nel progetto*

- *In maniera discorsiva descrivere quali Enti sono stati coinvolti e in che veste (attuatori, partner, cofinanziatori ecc. – se vi fossero aziende agricole citare "aziende agricole"). Inserire qui anche il Responsabile scientifico*

Arial 10

CREA-ZA (Centro di ricerca Zootecnia e Acquacoltura)

All'interno del progetto, si è fatto ricorso, come prestatore di servizi, all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e Emilia Romagna per ciò che attiene alla diagnostica sanitaria e al benessere animale. Aziende agricole si sono rese disponibili ad ospitare i rilievi e la raccolta dati.

## Gli obiettivi

- *Rispondere in maniera discorsiva alla/e domanda/e "Quale problema voleva risolvere il progetto? A quale esigenza e o domanda ha risposto? "*

*Collegamenti: inserire qui un cenno sul collegamento ad altri specifici progetti di ricerca anche non regionali, progressi o in corso*

Arial 10

Il progetto voleva risolvere il problema della necessità di un primo orientamento dell'allevatore e dei suoi consulenti per sapere cosa e quanto ci si può aspettare dai sistemi di zootecnia di precisione (soprattutto legati agli impianti di mungitura) a supporto delle scelte per l'adozione di una strategia di messa in asciutta selettiva della bovina da latte, in un sistema integrato con le altre informazioni derivanti dalla diagnostica laboratoristica tradizionale e con un possibile contributo anche dalla biologia molecolare attraverso la metagenomica.

Le principali risposte date sono relative alla necessità e opportunità di gestire i dati, ottenuti con alta frequenza sul singolo animale, secondo una logica di analisi di serie temporali e di loro caratterizzazione statistica. Inoltre, come indicato nella proposta progettuale, uno degli strumenti principali per supportare le decisioni relative alla messa in asciutta della bovina è rappresentato dalla individuazione di modelli di regressione logistica multipla costruiti in funzione delle fonti dati presenti nello specifico allevamento. Tutto questo deve essere accompagnato da un approfondito controllo di diagnostica laboratoristica tradizionale per avere presente: le popolazioni microbiche patogene da contrastare; gli strumenti antimicrobici da usare, a ragion veduta, in funzione della presenza di eventuali fenomeni di resistenza. Infine, vi sono interessanti prospettive, per ora ancora legate ad azioni di ricerca, nello studio metagenomico del latte per comprendere quali scenari microbici

siano presenti nell'ambiente di ciascuna azienda, derivandone possibili ulteriori elementi informativi sui rischi legati alle patologie mammarie.

Il progetto ha beneficiato delle relazioni acquisite con allevamenti che avevano, a vario titolo, avuto già contatti con il CREA nei progetti di Regione Lombardia nell'ambito dei PSR: DIM4ZOO, NEW4REP, Latte Digitale e CTRL-C-Mast. Inoltre, il progetto ha beneficiato anche delle conoscenze acquisite e delle impostazioni date ai controlli all'azienda Baroncina del CREA a Lodi a seguito del progetto AgriDigit sottoprogetto PLF4Milk finanziato dal MASAF.

## I risultati ottenuti e le nuove conoscenze acquisite

- (minimo 3000 - massimo 5000 battute)
- *Descrizione discorsiva e avvincente che contenga:*
- *Descrizione dei risultati non finalizzata a riassumere il lavoro svolto, ma ad invogliare il lettore a consultare il materiale di approfondimento prodotto*
- *Target dei risultati (a chi sono rivolti e chi e in che modo ne beneficerà)*
- *Prodotti (metodologie analitiche, cartografie, data base ecc.)*
- *Momenti di comunicazione (pubblicazioni, CD, convegni, giornate dimostrative, degustazioni ecc.); nel caso in cui siano stati realizzati materiali divulgabili (pubblicazioni, articoli, ecc.) inserire due righe di spiegazione e allegare il file in pdf*

Arial 10

Principali risultati della Azione 1 sono stati quelli relativi alla individuazione di due approcci statistici che, congiuntamente e per ciascuna azienda, possono essere applicati per comprendere lo stato di funzionalità e salute della mammella a fine lattazione in funzione della messa in asciutta. In particolare, se da un lato sembra fornire buone prestazioni l'approccio predittivo dei problemi post parto utilizzando la regressione logistica multipla, particolare interesse (anche in occasione delle presentazioni ai convegni) suscita l'approccio della analisi delle serie temporali dei dati e della loro clusterizzazione.

L'azione 2 ha avuto tre principali risultati. Il primo, strumentale alla corretta realizzazione e interpretazione di quanto emerso dalla azione 1, convalidando con l'approccio diagnostico laboratoristico consolidato i rilievi fatti. Il secondo, di alto valore informativo, sui rapporti tra quadro diagnostico microbico, gestione dell'allevamento, con particolare riguardo agli aspetti di uso del farmaco e conseguente insorgenza di resistenza ad alcune molecole, nonché sulle relazioni tra gestione dell'asciutta e benessere animale in azienda valutato con metodica ClassyFarm. Il terzo risultato è anch'esso suddivisibile in almeno due aspetti: il primo, quello della individuazione di un approccio metodologico all'indagine metagenomica sul latte; il secondo, quello di un supporto importante alla interpretazione del quadro diagnostico tradizionale mediante un approfondimento sulla microflora anche non patogena presente nel latte nei diversi ambienti e con differenti modalità di gestione della mungitura.

Per agevolare la comprensione degli aspetti apparentemente più ostici per l'allevatore e i suoi consulenti (entrambi destinatari dei nostri risultati), il materiale prodotto sulle riviste tecniche divulgative italiane e su un opuscolo (che sarà in distribuzione al termine del progetto, soprattutto in occasione degli eventi fieristici) è stato pensato per guidare alla comprensione: da un lato, delle implicazioni dei nostri risultati sulle scelte operative che l'allevatore deve fare, anche alla luce del rispetto della normativa vigente in relazione all'utilizzo di antimicrobici; dall'altro lato, dei necessari primi passi che l'allevatore e i suoi consulenti devono fare nell'approccio alla grande mole di dati che oggi hanno a disposizione e che richiede una analisi statistica del cui significato devono essere consapevoli.

I prodotti sono i risultati esposti nella relazione. In particolare:

- metodologia di analisi delle serie temporali individuali derivanti dalle diverse fonti dati con indicazione degli algoritmi che hanno fornito le migliori prestazioni sia nella fase di misurazione delle distanze tra le serie stesse, sia nella fase di clusterizzazione
- metodologia di analisi predittiva del rischio di eventi problema post parto a seguito di regressione logistica multipla e range delle relative prestazioni ottenute
- analisi delle condizioni di incidenza dei principali patogeni mastidogeni nelle stalle controllate
- analisi della resistenza dei patogeni mastidogeni rilevati verso i principali antibiotici testati
- composizione della flora microbica (anche non coltivabile) presente negli allevamenti determinata da analisi metagenomica
- indicazioni riassuntive per la gestione della messa in asciutta selettiva e per l'approccio ai dati di PLF e metagenomica (in opuscolo per allevatori e tecnici).

I prodotti relativi al trasferimento dell'informazione acquisita sono così raggruppati.

Publicazione di articoli scientifici e rapporti di ricerca su riviste internazionali e articoli divulgativi su riviste nazionali

#### Riviste scientifiche internazionali

Luise D., Carta S., Cremonesi P., Marino R., Castiglioni B. Exploring the Hidden Complexities of the Colostrum and Milk Microbiome in Livestock: Emerging Insights and Challenges. Italian Journal of Animal Science, 2024. Inviato alla rivista e in corso di valutazione.

#### Riviste tecnico-scientifiche nazionali

Petrera F., Marino R., Zoggia A., Abeni F. (2021). La Plf a supporto dell'asciutta selettiva. Informatore Zootecnico 68 (20), 40-43. ISSN 0020-0778

Petrera F., Abeni F. (2023). Sensori e patologie mammarie: i vantaggi possono essere molti. Stalle da Latte 3 (07), 36-39. ISSN 2724-6396

Petrera F. (2024). Analisi del latte per un uso razionale degli antibiotici. Informatore Zootecnico 71 (18), 73-80. ISSN 0020-0778

#### Partecipazione a convegni scientifici

##### Convegni scientifici internazionali (con indicazione estremi relativi atti pubblicati)

Petrera F., Barzaghi S., Marino R., Zoggia A., Abeni F. (2023). Patterns of milking data from a commercially available precision livestock farming (PLF) technology for on farm sensor-based health evaluation. Proceedings of 2023 IEEE International Workshop on Measurements and Applications in Veterinary and Animal Sciences (IEEE MeAVeAS 2023), 48-52. IEEE Catalogue Number: CFP23CX4-USB, ISBN: 979-8-3503-3461-6

Abeni F., Barzaghi S., Marino R., Petrera F. (2024). Time series clustering on PLF data from milking systems to understand the pattern on udder health related traits in milk before cow dry-off. The 11th European Conference on Precision Livestock Farming, 97-103 Bologna 9-12 2024, Italy.

##### Realizzazione di 3 convegni

26 Novembre 2021, Fiere Zootecniche Internazionali di Cremona, Sala "Amati": "Progetto PLFNoDrug: la zootecnia di precisione per ridurre l'uso di antibiotici"

01 Dicembre 2023, Fiere Zootecniche Internazionali di Cremona, Sala "Amati": "Quali e quante fonti di informazione a supporto della messa in asciutta selettiva"

26 settembre 2024, presso Auditorium "Angelo Pecorelli", Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche, Brescia: "Digitalizzazione e zootecnia di precisione a supporto della messa in asciutta selettiva"

##### Tre incontri tecnici rivolti agli allevatori

20 aprile 2023. Incontro tecnico "Monitoraggio benessere e salute mammaria" presso allevamento azienda agricola sperimentale "Baroncina" a Lodi

08 maggio 2023. Incontro tecnico "Monitoraggio della salute mammaria" presso allevamento Dellabona a Gambara (BS)

20 marzo 2024. Incontro tecnico "Monitoraggio benessere e salute mammaria" presso allevamento azienda agricola sperimentale "Baroncina" a Lodi

##### Eventi supplementari (attività con le scuole)

19 marzo 2024 – Francesca Petrera "Benessere animale, consumo di antibiotici e approccio One Health", Evento informativo di aggiornamento ai docenti – IIS Stanga, Cremona

##### Materiale divulgativo per allevatori e tecnici

Opuscolo pratico riassuntivo per la messa in asciutta selettiva ed il relativo supporto da parte delle informazioni derivanti dalla zootecnia di precisione. (per distribuzione in eventi fieristici zootecnici)

### **Altre informazioni**

▪ Valore totale progetto	▪ € 398.469,22
▪ Spesa a carico del bilancio regionale	▪ € 244.842,00
▪ Compartecipazione	▪ € 153.627,22 ▪ €
▪ Anno di approvazione	▪ Decreto n. 4403/2018.....

Allegati: *Prodotti divulgativi da mettere a disposizione degli utenti (File in formato .pdf)*

*Link ad eventuali siti web strettamente correlati alla ricerca*

Petrera F., Marino R., Zoggia A., Abeni F. (2021). La Plf a supporto dell'asciutta selettiva. *Informatore Zootecnico* 68 (20), 40-43. ISSN 0020-0778

Petrera F., Abeni F. (2023). Sensori e patologie mammarie: i vantaggi possono essere molti. *Stalle da Latte* 3 (07), 36-39. ISSN 2724-6396

Petrera F. (2024). Analisi del latte per un uso razionale degli antibiotici. *Informatore Zootecnico* 71 (18), 73-80. ISSN 0020-0778

Petrera F., Barzaghi S., Marino R., Zoggia A., Abeni F. (2023). Patterns of milking data from a commercially available precision livestock farming (PLF) technology for on farm sensor-based health evaluation. *Proceedings of 2023 IEEE International Workshop on Measurements and Applications in Veterinary and Animal Sciences (IEEE MeAVeAS 2023)*, 48-52. IEEE Catalogue Number: CFP23CX4-USB, ISBN: 979-8-3503-3461-6

Abeni F., Barzaghi S., Marino R., Petrera F. (2024). Time series clustering on PLF data from milking systems to understand the pattern on udder health related traits in milk before cow dry-off. *The 11th European Conference on Precision Livestock Farming*, 97-103 Bologna 9-12 2024, Italy.

Dalla stampa tecnica: Andreotti L. (2024). Precisione: vero aiuto per l'asciutta selettiva. *L'Informatore Agrario* 33/2024 [si allega pdf dell'articolo pubblicato]

Opuscolo per allevatori e tecnici (per eventi fieristici)

<https://www.crea.gov.it/web/zootecnica-e-acquacoltura/home?inheritRedirect=true>

<https://www.facebook.com/profile.php?id=100076152103094>

[Zootecnica e Acquacoltura in chiave One Health | CREA futuro](https://creafuturo.crea.gov.it/13212/)  
<https://creafuturo.crea.gov.it/13212/>

Si allegano fogli presenze compilati in occasione degli eventi divulgativi realizzati