



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI MEDICINA VETERINARIA
E SCIENZE ANIMALI



divas



DiSAA



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

Progetto Mungilux

Uso efficiente dell'illuminazione artificiale e sfruttamento intensivo della luce naturale nelle sale di mungitura

Tangorra F.M., Zucali M., Calcante A.,
Costa A., Oberti R., Bava L., Sandrucci A., Tamburini A.

*DIPARTIMENTO DI MEDICINA VETERINARIA E SCIENZE ANIMALI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI - PRODUZIONE, TERRITORIO, AGROENERGIA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO*



PSR
2014 2020

LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTERADICI



**Regione
Lombardia**

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



AZIENDE PARTNER

Azienda agricola Fogliata Giacomo

- 60 capi in mungitura

Società Agricola Giacomelli Roberto Luigi Gianfranco ss

- 180 capi in mungitura



MUNGITURA E SALA DI MUNGITURA

La mungitura è un momento chiave per l'allevatore, perché da una corretta gestione della mungitura deriva:

- La maggior parte dei ricavi aziendali
- Sanità animale e qualità del latte
- Benessere animale
- Benessere dell'operatore



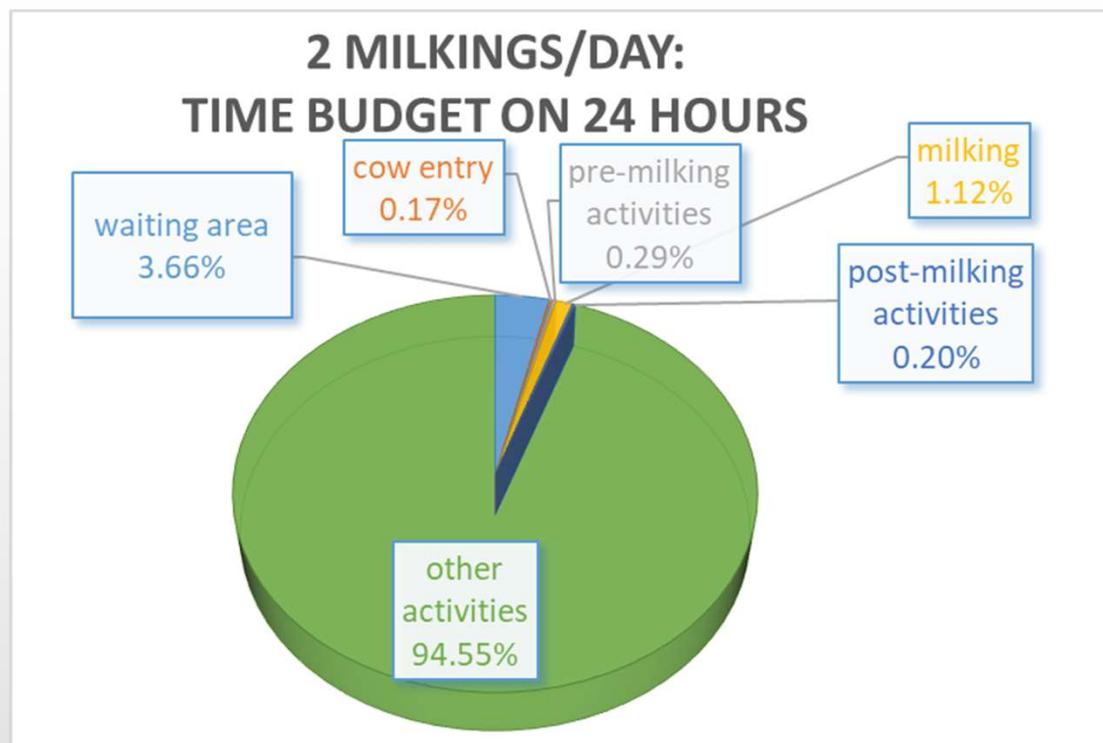
TIME BUDGET PER LE BOVINE E PER I MUNGITORI

- Per le bovine:

Tra il **5 e il 10%** (1,2-2,4 ore/giorno) delle 24 ore è impiegato in operazioni di mungitura per l'animale (attesa+mungitura)

- Per i mungitori:

A seconda del numero di capi e della dimensione della sala, le operazioni di mungitura possono durare da 2 a 8 ore al giorno (50% delle ore lavorative in media, Eastwood, 2023)



Progetto META

VISIONE ANIMALE = VISIONE UMANA?

- La luce è la parte dello spettro elettromagnetico visibile all'occhio umano, compresa tra i 380 nm (violetto scuro) e i 780 nm (rosso).
- La risposta dell'occhio umano è variabile, mostrando la massima sensibilità intorno ai 555 nm (colore verde giallo)
- I bovini sono in grado di distinguere la luce ad elevata lunghezza d'onda (rossa) da quella a bassa (blu) o media (verde) lunghezza d'onda, mentre sembrano avere una limitata capacità di discriminare la luce a media lunghezza d'onda da quella a bassa lunghezza d'onda (luce verde da quella blu).

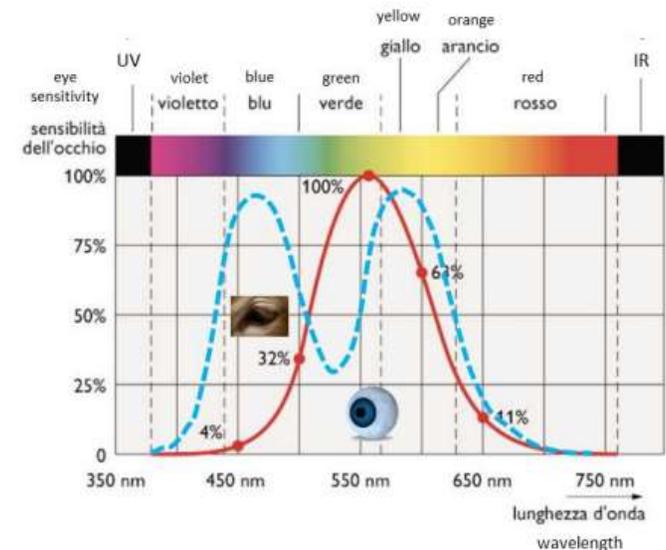


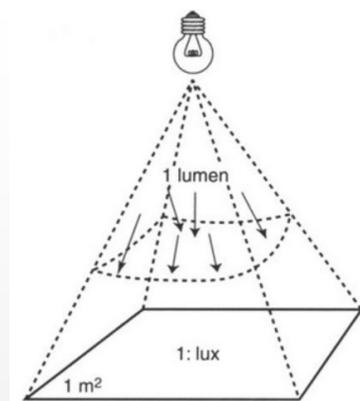
Figura 1. Spettro visibile e sensibilità spettrale dell'occhio umano (linea rossa) e dell'occhio bovino (linea azzurra tratteggiata)

NORMATIVA E RACCOMANDAZIONE PER LE SALE DI MUNGITURA

- Punti di riferimento normativi (UNI EN 12464/1 2021): 200 lx

- Rajaniemi et al. (2015)
- Clarke and House (2016)
- Harner and Smith (2008)

Intensità luminosa in sala di mungitura 200-250 lx



American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE, 2014)



500 lx per garantire un'illuminazione adeguata per il controllo dell'igiene della mammella, le alterazioni del latte e l'attacco dei gruppi di mungitura



"Un buon consiglio: un'illuminazione sufficiente significa che dovresti essere in grado di leggere facilmente ovunque"

<https://www.dairyglobal.net/dairy/milking/how-to-ensure-lighting-is-sufficient/>

LA SITUAZIONE ATTUALE DELLE NOSTRE AZIENDE COM'È?



- Celozzi et al. (2021), in uno studio sulle prestazioni di mungitura e sulle condizioni microclimatiche degli allevamenti da latte, hanno evidenziato la sala di mungitura come **l'area con la peggiore intensità luminosa** durante l'intera giornata nelle diverse stagioni (inverno ed estate).
- Tangorra e Costa (2022), in uno studio volto a valutare l'illuminazione della sala di mungitura durante una sessione di mungitura, hanno riscontrato una densità di potenza luminosa $<6 \text{ W/m}^2$, mentre **solo il 20%** delle sale di mungitura analizzate presentava illuminamento e uniformità di illuminamento compatibili con lo standard UNI EN 12464/1 (2021).

IN QUESTO CONTESTO...PROGETTO MUNGILUX

Obiettivi: Studio e miglioramento dell'illuminazione della sala di mungitura implementando soluzioni di illuminazione alternative, a risparmio energetico e a basso costo per illuminare adeguatamente l'area visiva del compito del mungitore.

Garantire un'illuminazione adeguata per gli esseri umani e gli animali può:

- aumentare la produttività del lavoro e la sicurezza sul lavoro;
- migliorare la gestione delle vacche;
- migliorare la qualità igienico-sanitaria del latte;
- ridurre i consumi energetici con una maggiore sostenibilità economica ed ambientale dell'intero processo produttivo.

ORGANIZZAZIONE DEL PROGETTO

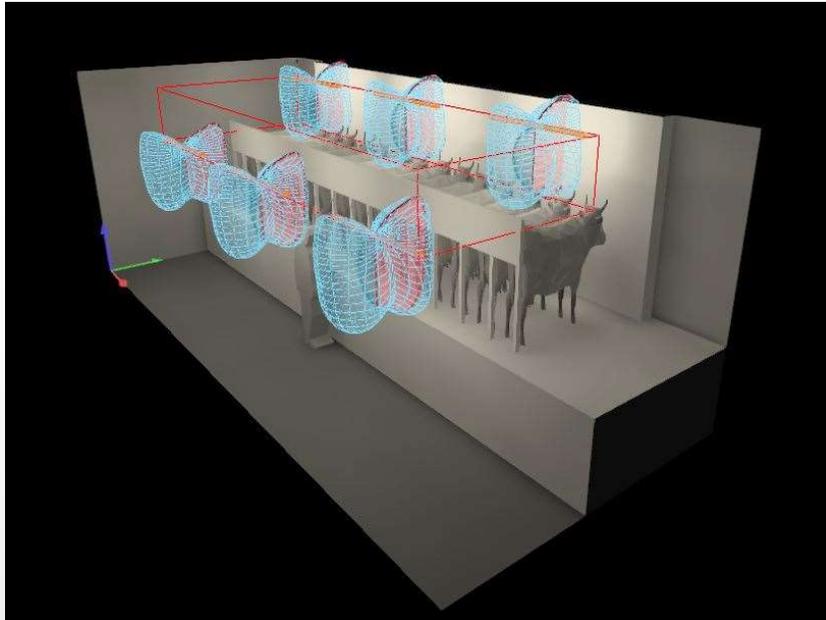
Durata: 2 anni (febbraio 2023-febbraio 2025)

Ente finanziatore: Regione Lombardia (FEASR - Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020; MISURA 16 - “COOPERAZIONE”, SOTTOMISURA 16.1 - “Sostegno per la costituzione e la gestione dei Gruppi Operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell’agricoltura”, OPERAZIONE 16.1.01 - “Gruppi Operativi PEI”)

Responsabile del progetto: Prof. Francesco Maria Tangorra

1. Sottoprogetto COORDINAMENTO (responsabile Prof. Francesco Maria Tangorra)
2. Sottoprogetto INNOVAZIONE (responsabile Prof. Aldo Calcante)
3. Sottoprogetto TRASFERIMENTO DEI RISULTATI (responsabile Prof.ssa Maddalena Zucali)

SOTTOPROGETTO “INNOVAZIONE”



- valutare in ambito zootecnico e, specificamente, per le sale di mungitura, **l'applicabilità di un software professionale gratuito di progettazione illuminotecnica**, utilizzato abitualmente a livello residenziale;
- sviluppare una **metodologia omogenea** per valutare le condizioni di illuminazione delle sale di mungitura già esistenti;
- individuare **soluzioni illuminotecniche alternative e vantaggiose**, in termini economici ed energetici, per illuminare correttamente l'area sede del compito visivo del mungitore.

SOTTOPROGETTO “INNOVAZIONE”

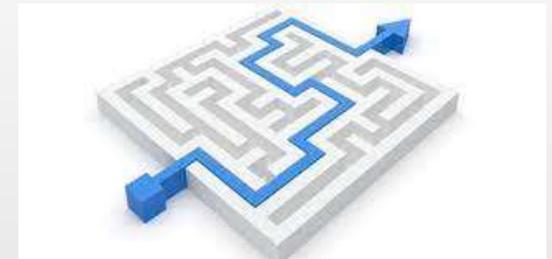
- **Modellazione semplificata** delle sale di mungitura con relativa disposizione delle superfici vetrate e dei corpi illuminanti esistenti mediante il software professionale gratuito di progettazione illuminotecnica Dialux. *In corso*
- **Settaggio e valutazione del software di progettazione** illuminotecnica mediante misure dirette di illuminamento con luxmetro. *In corso*
- Calcolo, mediante simulazione con il software di progettazione illuminotecnica, dei **valori di illuminamento delle sale di mungitura** del GO e verifica della loro compatibilità con la norma tecnica di riferimento UNI EN 12464/1 (2011). *In corso*
- Stima dei **consumi energetici** delle soluzioni individuate
- Valutazione, nelle aziende del GO, dei potenziali miglioramenti, in termini di:
 - produttività del lavoro (vacche munte/ora),
 - gestione igienico-sanitaria degli animali (teat cleanliness scoring system)
 - qualità igienico-sanitaria del latte (livello di carica batterica e di cellule somatiche nel latte di massa).

SOTTOPROGETTO “INNOVAZIONE”

- Valutazione del **benessere dell’operatore** (valutazione dello stress visivo anche mediante specifica App), dell’**animale** (misura dei tempi di stazionamento in sala di attesa e di mungitura, osservazione del comportamento mediante videocamera).



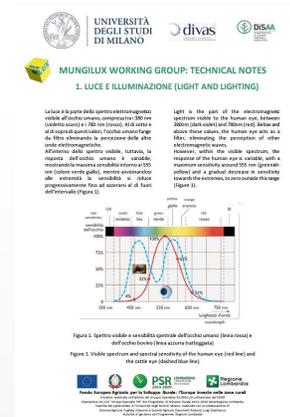
- Definizione di **linee guida** per illuminare correttamente le sale di mungitura.



- Valutazione **dell’impatto ambientale** della produzione del latte nelle aziende del GO, conseguenti all’applicazione delle soluzioni innovative proposte

SOTTOPROGETTO “TRASFERIMENTO DEI RISULTATI”

- Schede tecniche/opuscoli tematici relativi alle principali soluzioni illuminotecniche per sale di mungitura.



- Page social media su cui pubblicare informazioni inerenti il progetto, le sue finalità e gli stati di avanzamento
- Breve video informativo-dimostrativo che illustri i risultati del progetto
- Articoli divulgativi e scientifici su riviste di settore, allo scopo di dare ampia divulgazione dei risultati tecnici ottenuti

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Visitate il nostro sito!

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

