



31 marzo - 1 aprile 2023

## Primi colloqui sui sistemi agrosilvopastorali in Veneto



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

**TESAF**

Dipartimento Territorio e  
Sistemi Agro-Forestali



Dipartimento di Agronomia,  
Alimenti, Risorse naturali,  
Animali e Ambiente

VENETO  
AGRICOLTURA



## Sistemi integrati agrosilvopastorali e silvopastorali

Alberto Mantino

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali  
Università di Pisa



Acquaviva di Montepulciano, SI  
1950-1960



Paganico GR, 2016



Magliano in Toscana, 2017



Pisa, 2016



Manciano, 2022



# Sistemi agro-silvo-pastorali Toscani

**Sistemi alberature lineari** nei seminativi inseriti come elemento strutturale delle sistemazioni idraulico-agrarie alla Toscana e nelle sistemazioni di collina (*residuali*)

Silvo-arabile

Silvo-pastorale

Agrosilvo-pastorale

Pascolo in bosco

**Allevamento Bovino**

*“Calvana”, Garfagnigna”, “Maremmana”*

*(boschi e pinete)*

**Allevamento Ovi/Caprino**

Zona appenninica,  
Alpi apuane e monte Amiata

*“Zerasca” e “Camosciata”*

**Allevamento Suinicolo**

*“Cinta Senese”*

**Consociazione di seminativi con alberi sparsi o radi olivo, lecci o sughere**

**Allevamento Ovino, Bovino, Suino**

### Pecora Sarda, Comisana, Massese, Appenninica

### Vacca Maremmana ### Cinta Senese



UNIVERSITÀ DI PISA



UNDERTREES  
AGROFORESTRY RESEARCH

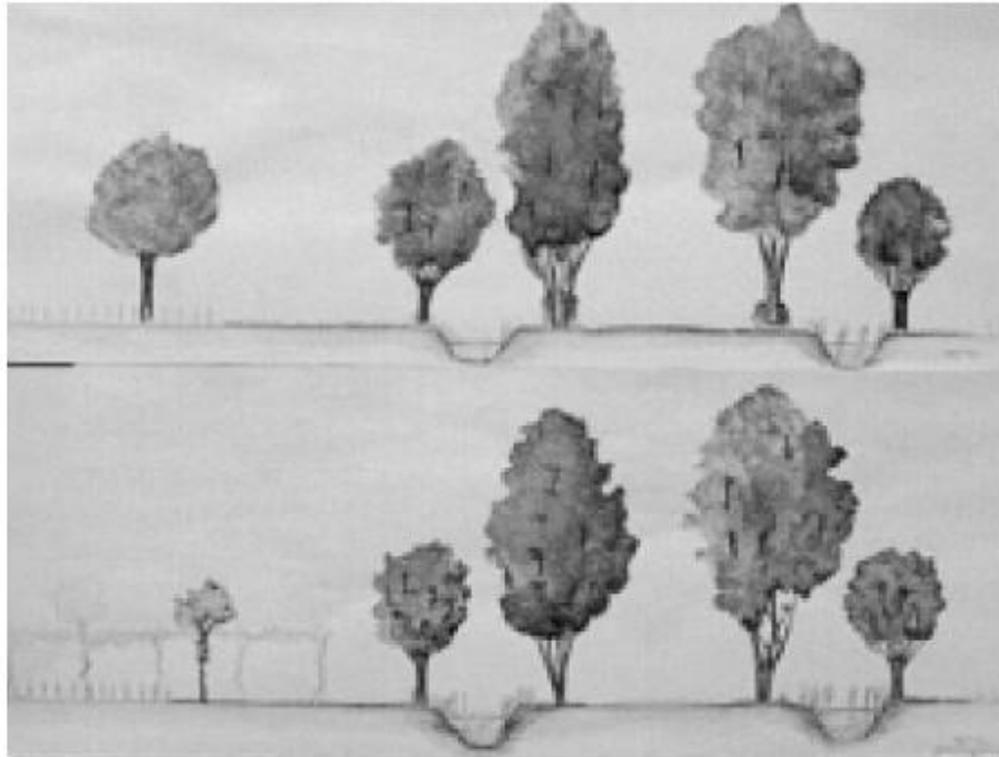


Regione Toscana



2018 (Google Earth)

1954 (Volo GAI)



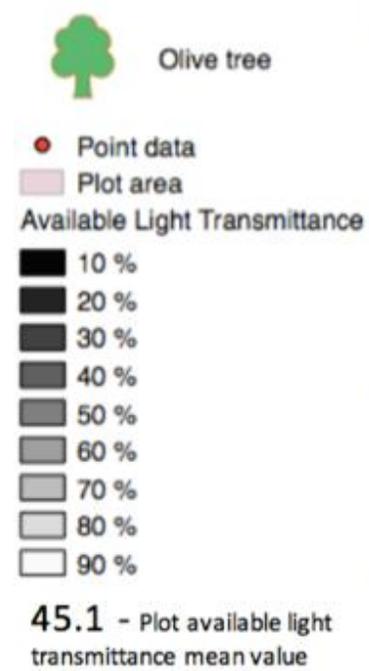
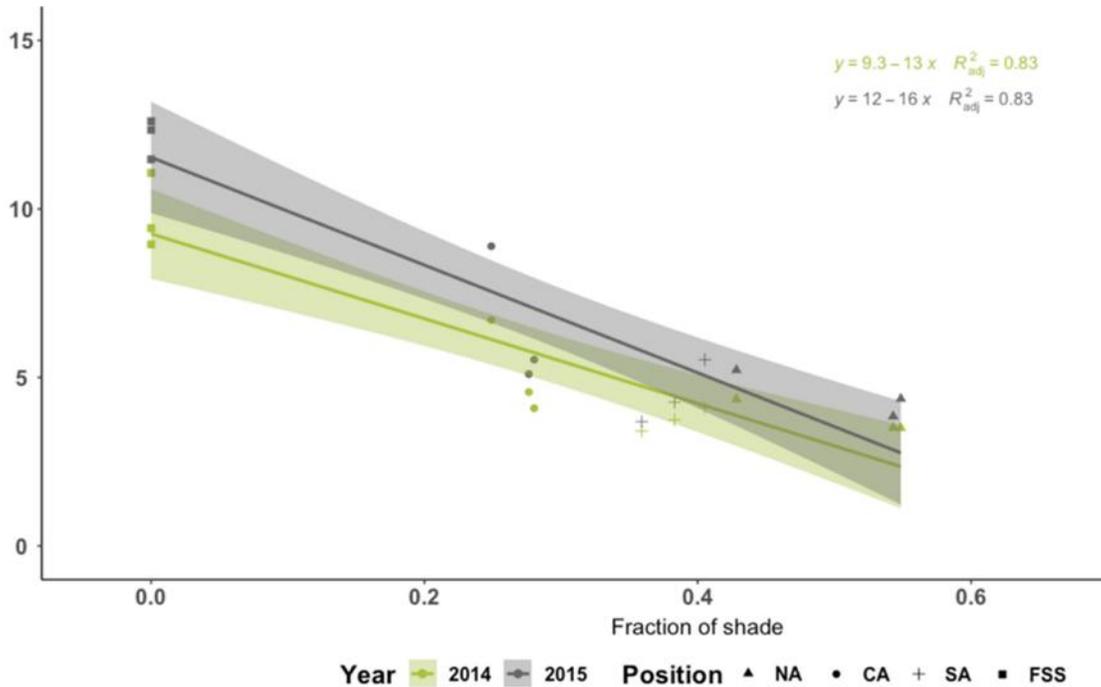
Elementi tipici della **centuriazione romana**,  
alberi e siepi su **canali e fosse**



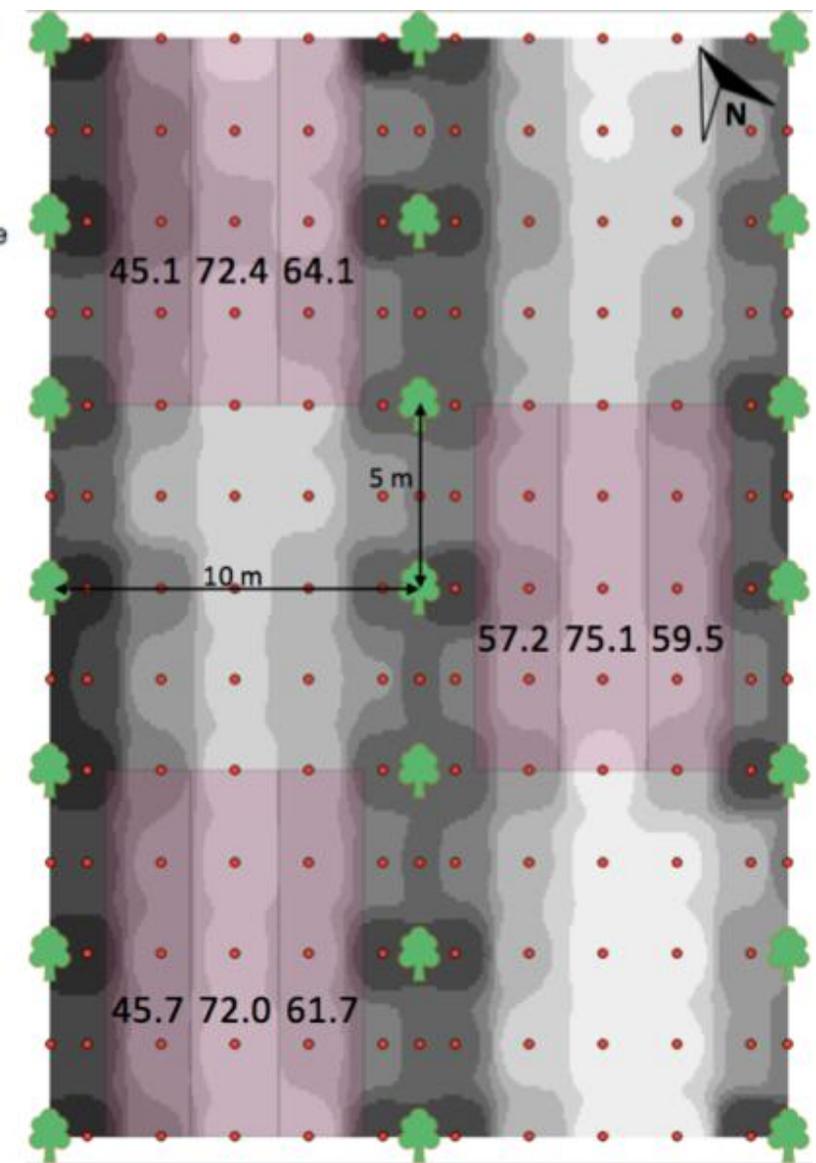
**Campiglia M.ma - Livorno**

# Erba Medica e Olivo

Produzione annuale (Mg ha<sup>-1</sup> SS)



CP ↑  
 Proteine ↑  
 NDF ↓  
 fibra ↓

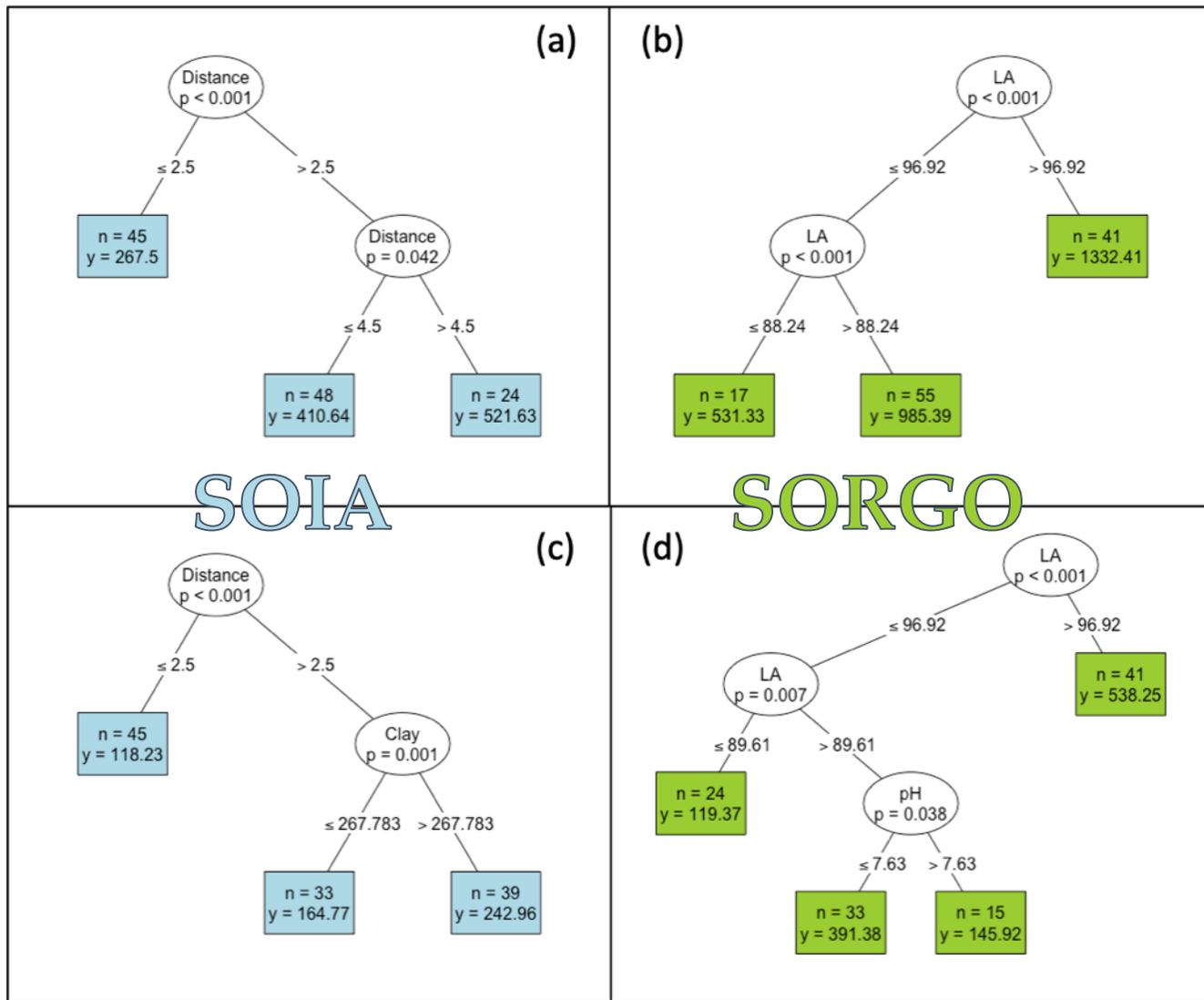


# AGROFORCES

## AGRFORestry for Carbon sequestration and Ecosystem Services

Effetto della presenza di filari di pioppo sulle performance di soia e sorgo  
2017- ancora attiva





SOIA

SORGO

**Variabili indipendenti**

Distanza albero (distance), disponibilità luce (LA), presenza argilla (clay), sabbia, pH e sostanza organica.

**Variabile dipendente**

Biomassa (a, b)

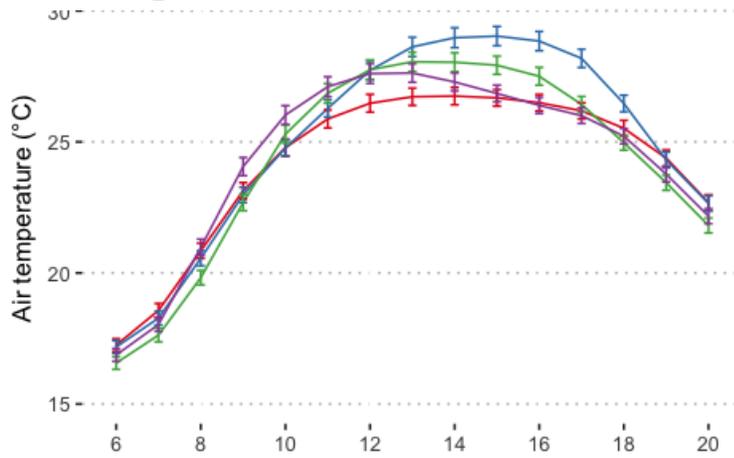
Resa in granella (c, d)

Regression tree analysis (Hothorn et al., 2006)

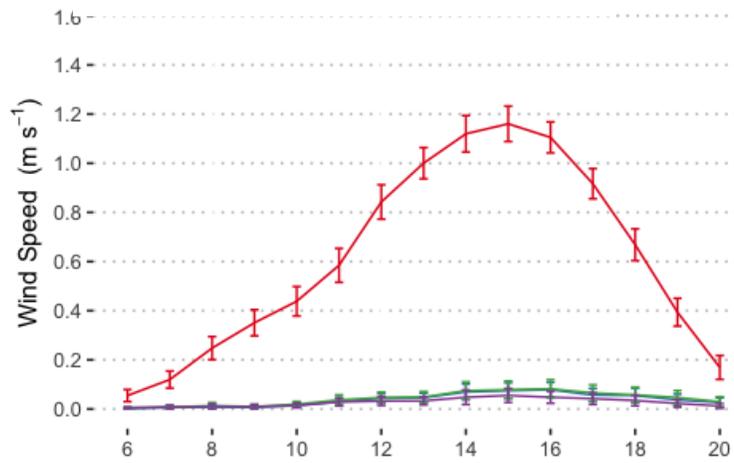
Mantino et al., 2023 Agrof Syst (in press)



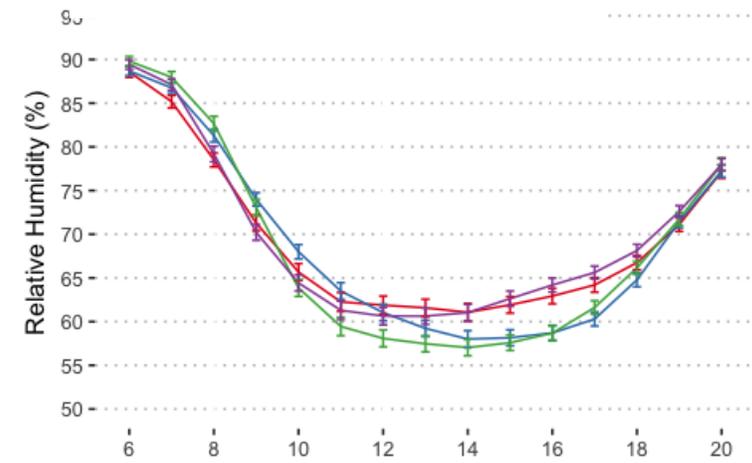
# Temperatura aria



# Velocità vento

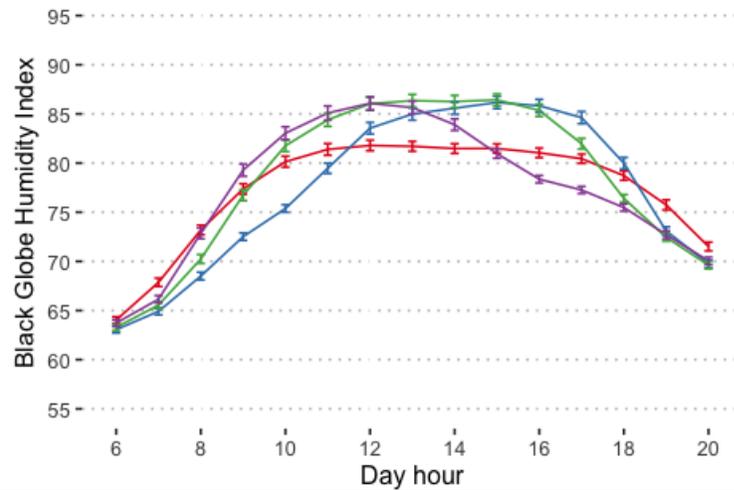


# Umidità Relativa

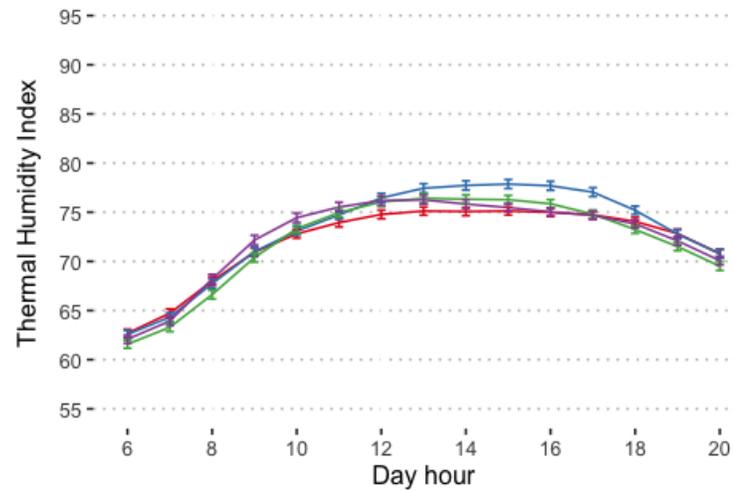


Treatment — Full sun (Control) — East — Center — West

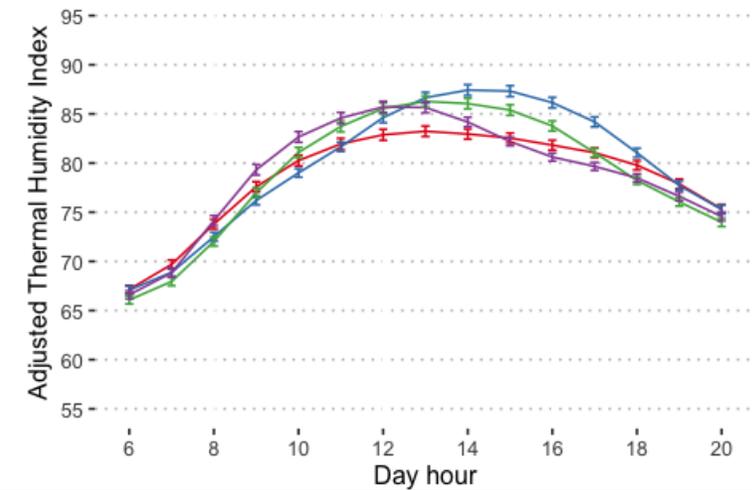
# Black Globe Humidity Index



# Thermal Humidity Index



# Adjusted Thermal Humidity Index



**UNDERTREES**  
AGROFORESTRY RESEARCH



# Caso studio: azienda Paganico primavera 2021

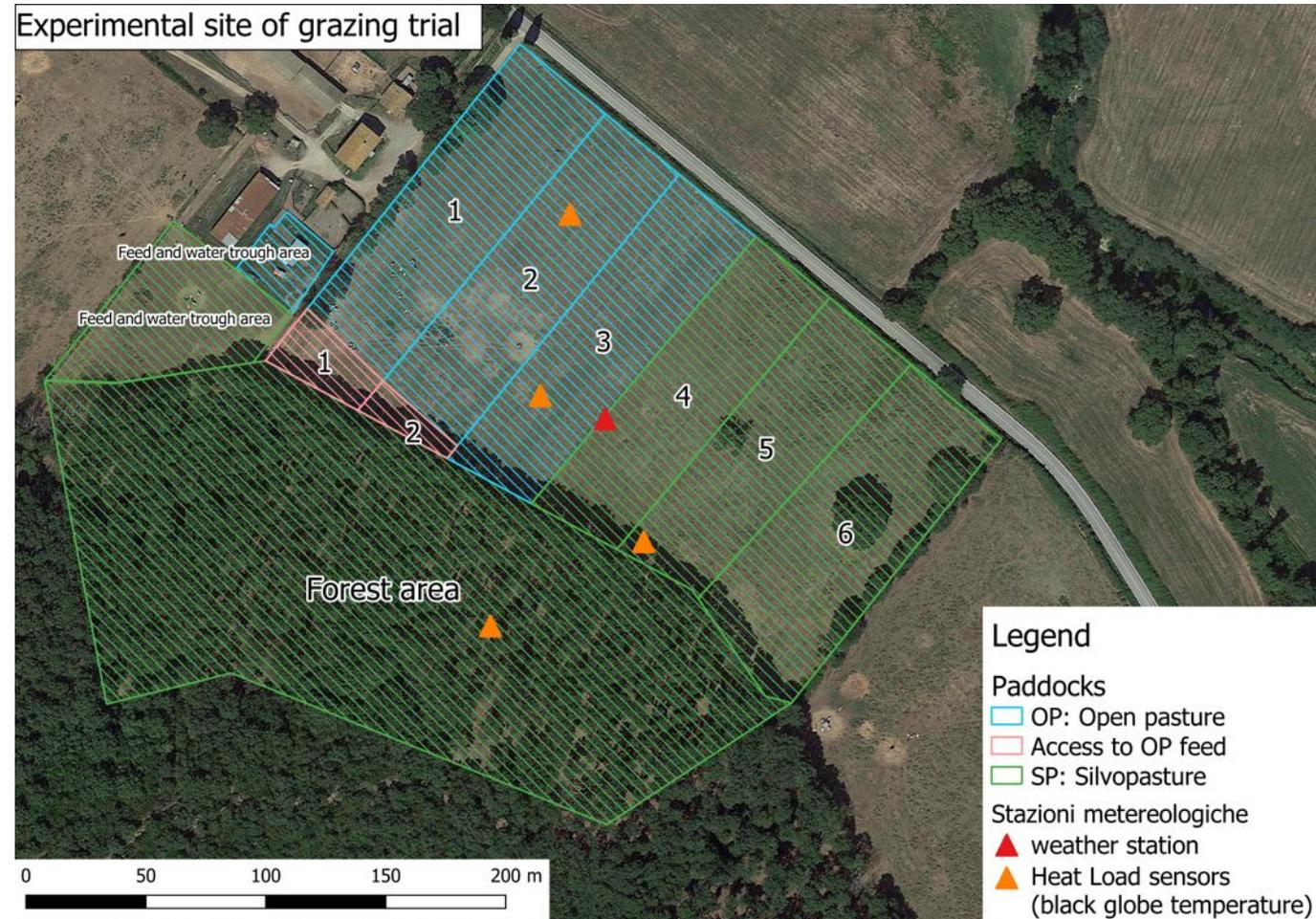
50 vitelli di maremmana

(1) Gruppo pastorale

(2) Gruppo silvopastorale

Pascolo rotazionale per 6 settimane, turno 7 giorni, superficie 0.6

Integrazione con fieno *ab libitum* e concentrati (1% p.v.)



# Caso studio: azienda Paganico estate 2021

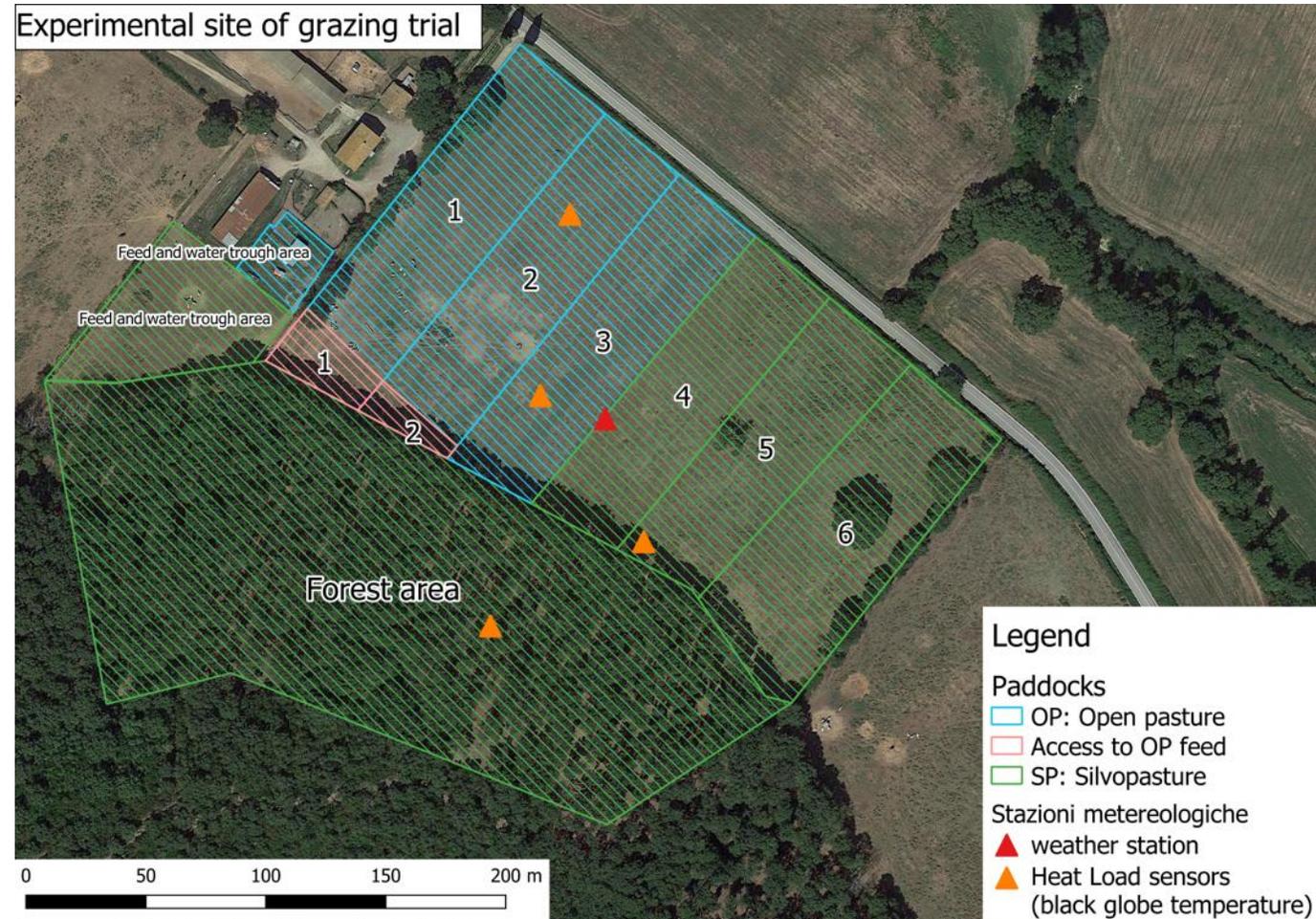
50 vitelli di maremmana

(1) Gruppo pastorale

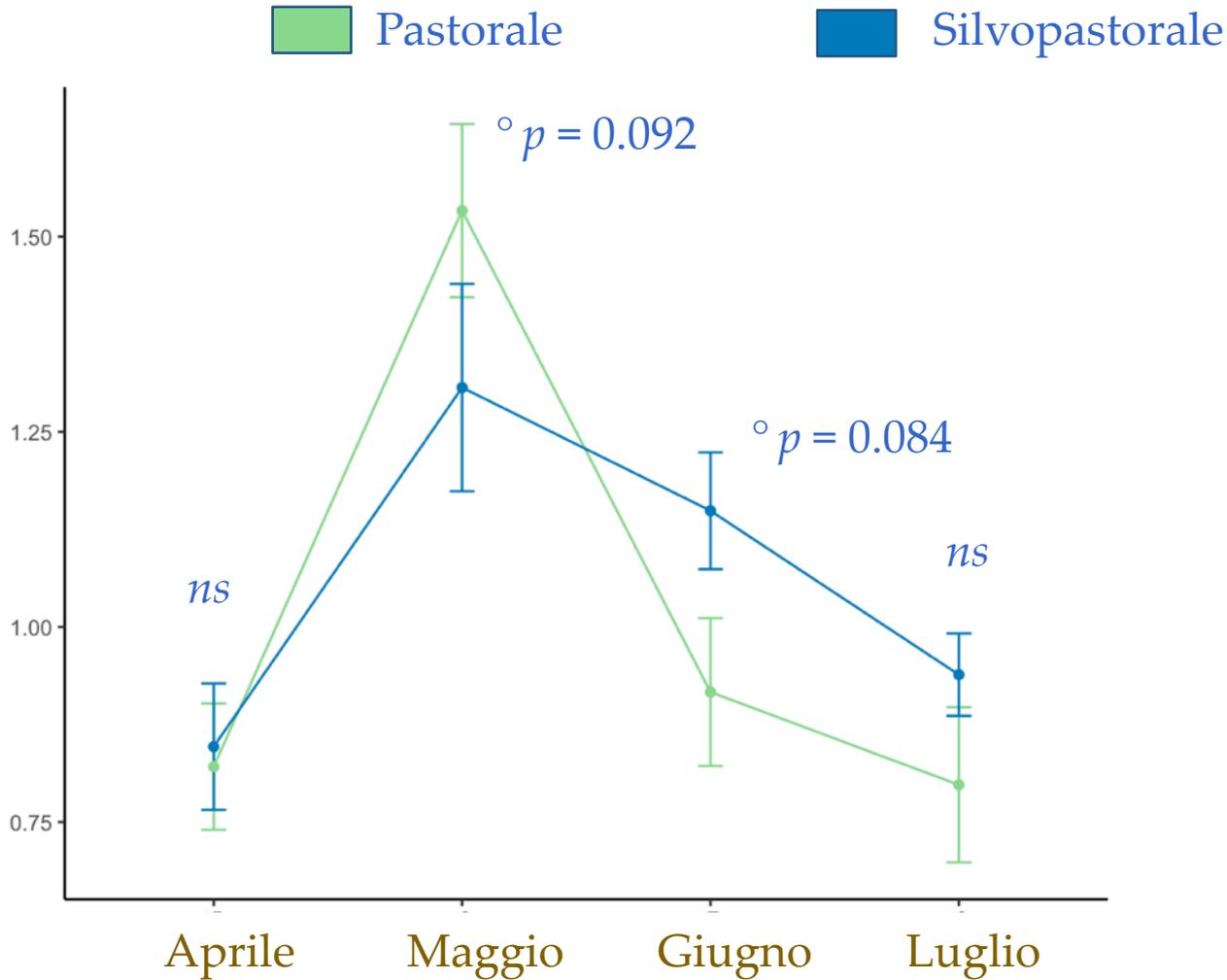
(2) Gruppo silvopastorale

Pascolo continuo

Integrazione con fieno ab libitum e concentrati (1% p.v.)



Incremento ponderale ( kg g-1 p.v.)



## Primavera

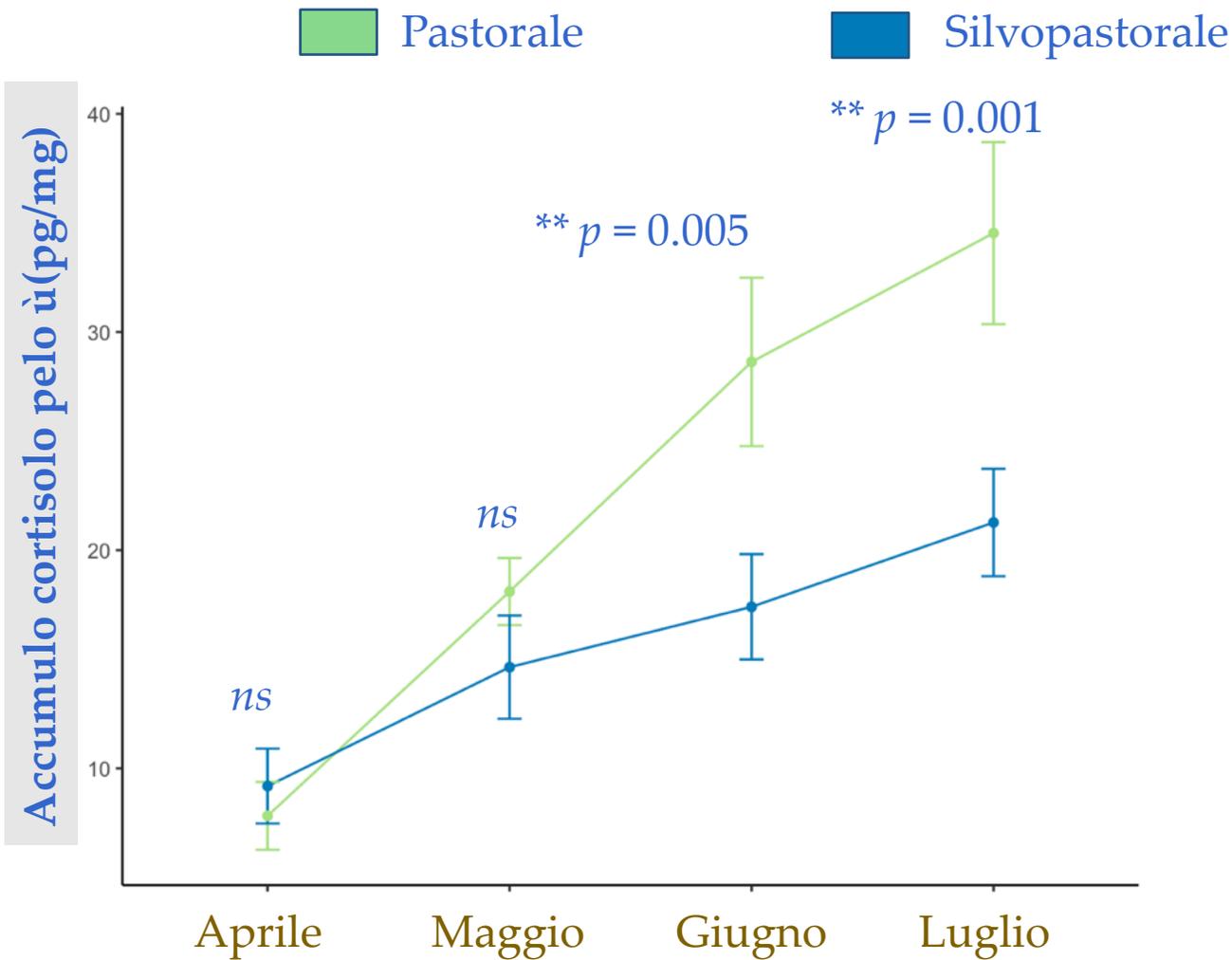
Buone performance ma crescita migliore in pascolo

## Estate

Peggioramento performance ma migliore incremento in gruppo silvopastorale

Linear mixed effect model

$$y_{ijkz} = \mu + Time_i + Treatment_j + Time * Treatment + Treatment[Animal]_k + \varepsilon_z$$



Primavera  
Nessuna differenza

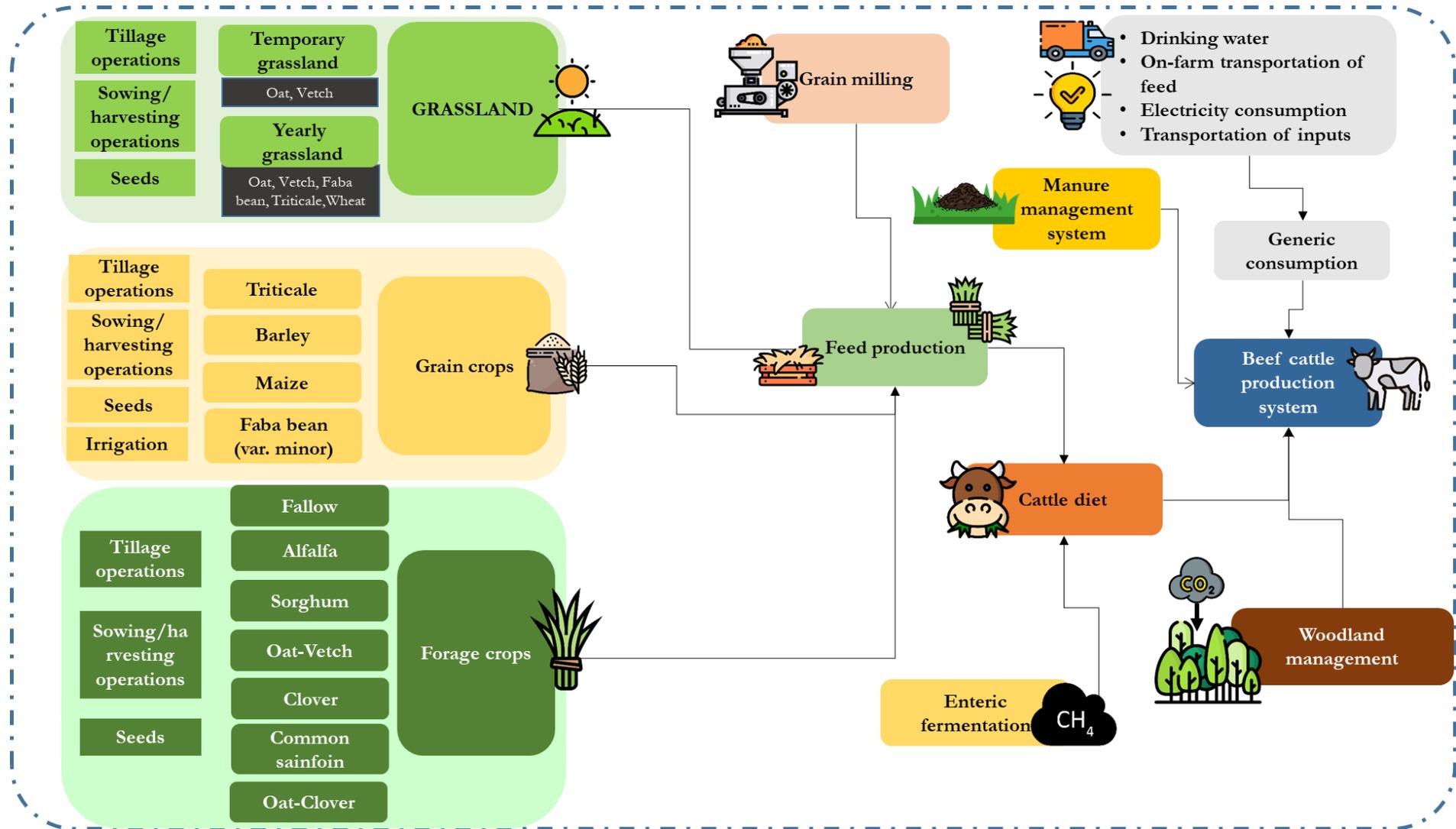
Estate  
Accumulo maggiore nel gruppo pastorale

Linear mixed effect model

$$y_{ijkz} = \mu + Time_i + Treatment_j + Time * Treatment + Treatment[Animal]_k + adg + \epsilon_z$$



# LCA LIMITI DEL SISTEMA E MODELLO DI ANALISI



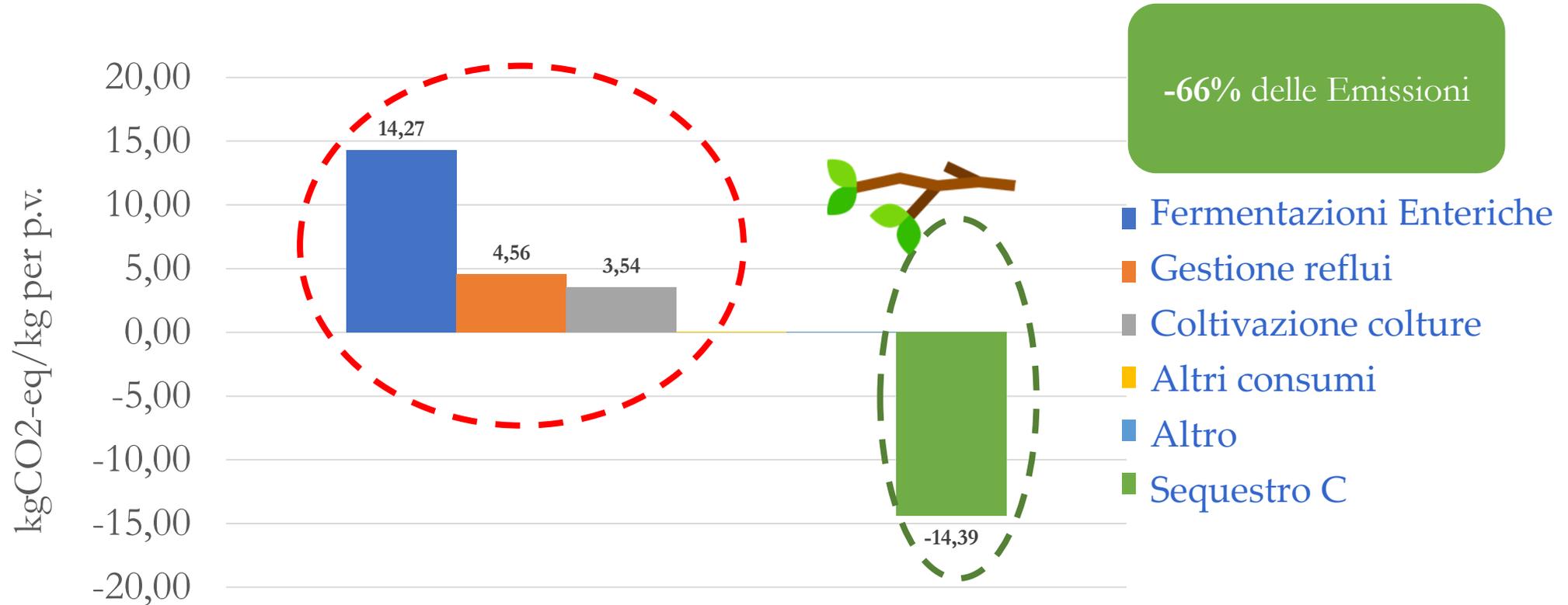
UNIVERSITÀ DI PISA



UNDERTREES  
AGROFORESTRY RESEARCH



# Global warming potential (kg CO<sub>2</sub>-eq/kg animale peso vivo venduto)



2,09	<b>Rapporto bosco / terreni agricoli e pascoli</b>
------	--

0,15	Uba/ha Bosco	0,32	Uba/ha SAU	0,95	Uba/ha Foraggere	0,10	Uba/ha Totali
------	--------------	------	------------	------	------------------	------	---------------



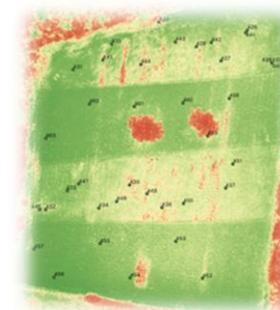
# Transizione verso sistemi agrosilvopastorali sostenibili e resilienti



Utilizzo di additivi per limitare le emissioni



Alimentazione di precisione



Pascolamento di precisione



Integrazioni di alberi



Produzione di foraggi di alta qualità



Ottimizzazione delle lavorazioni



Co-sviluppo con agricoltori, tecnici, ricercatori e attori politici

Passi





## Ringrazianamenti

Bonari E.,  
Ragolini G.,  
Tozzini C.,  
Antichi D.,  
Barberi P.,  
Pecchioni G.,  
Anecchini F.,  
Ocelli M.,  
Re M.,  
Tranchina M.,  
Ripamonti A.,  
Tramacere L.,  
Mele M.



Grazie per l'attenzione



UNIVERSITÀ DI PISA



UNDERTREES  
AGROFORESTRY RESEARCH



Regione Toscana

