



Scuola Superiore  
Sant'Anna  
di Studi Universitari e di Perfezionamento



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

Seminario:

Innovazioni nella filiera zootecnica Toscana  
I risultati dei progetti di cooperazione realizzati nei Progetti  
Integrati di Filiera  
(Bando PIF 2015 - Sottomisura 16.2)

*Stilnova*  
Sostenibilità e tecnologie innovative per la filiera latte ovino

Il progetto **STILNOVO**

Marcello Mele

Centro di Ricerche Agro-ambientali "E. Avanzi"

*Pecore che parlano come mangiano: toscano.*

Caseificio Sociale Manciano



Regione Toscana



## Produzione primaria: analisi dei fabbisogni

Miglioramento della competitività delle aziende

Destagionalizzazione della produzione di latte

Miglioramento della qualità casearia del latte ovino

Ampliamento dei sistemi foraggeri poliennali per la mitigazione dell'effetto erosivo sul suolo

Ampliamento della finestra di pascolamento e di produzione dei foraggi conservati

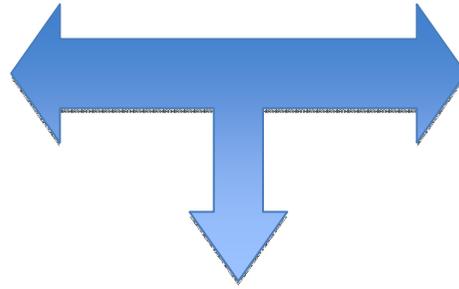
Ottimizzazione dei sistemi di pascolamento

Diminuzione del rischio di contaminazione del latte da clostridi negli allevamenti.

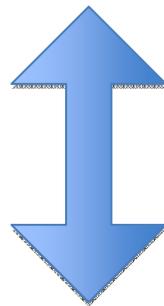
# Produzione primaria

## SSSUP

Inserimento di colture foraggere  
poliennali  
Messa a punto di sistemi  
colturali che consentano di  
massimizzare la produzione  
aziendale di granelle e  
minimizzano l'impatto  
ambientale  
Ottimizzazione della risorsa  
idrica  
Valutazione economica e  
territoriale degli interventi  
realizzati



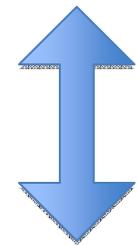
## Lab. CSM



## DiSPAA –UNIFI

## CiRAA –UNIPI

- Elaborazione di razioni massimizzano l'utilizzo di granelli aziendali e minimizzano il ricorso a mangimi extra-aziendali
- Ottimizzazione dell'utilizzo di pascoli e foraggi aziendali (precision feeding)
- Aumento della redditività per capo
- Valutazione della qualità del latte



- Minimizzazione del rischio di contaminazione da spore di clostridi durante l'allevamento; sistemi di controllo molecolari della contaminazione da spore di clostridi

# Trasformazione: analisi dei fabbisogni

Applicazione della tecnologia di battofugazione: effetti sulla qualità casearia del latte e sulle caratteristiche dei formaggi

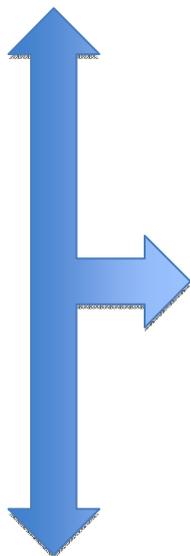
Trattamenti antimuffa dei formaggi con sostanze naturali;

valorizzazione della componente proteica del Pecorino Toscano DOP.

Metodi rapidi di valutazione della qualità del latte basati sull'infrarosso

**CiRAA – UNIPI**

**Chitosano -Polifenoli**



**Tannini**

**DiSPAA –UNIFI**

**CiRAA – UNIPI**



**CiRAA – UNIPI**

**Trasformazione**

**Soluzioni  
innovative per il  
trattamento dei  
formaggi in crosta**

**Evoluzione delle  
caratteristiche  
nutrizionali e  
sensoriali del  
pecorino**

**iRAA – UNIPI**

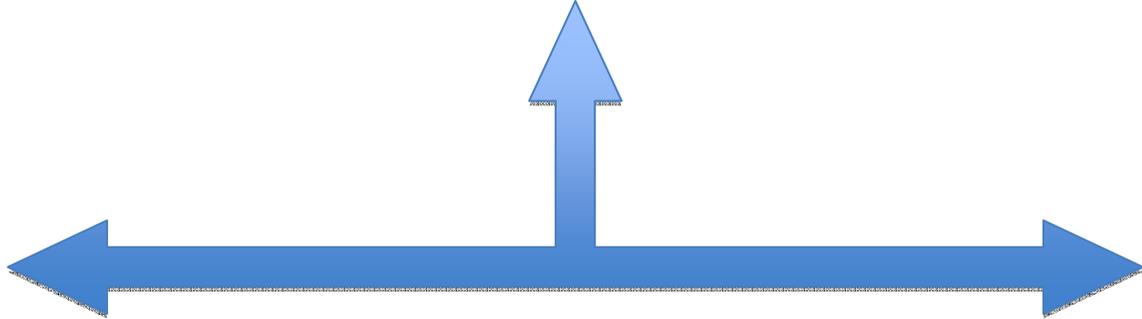
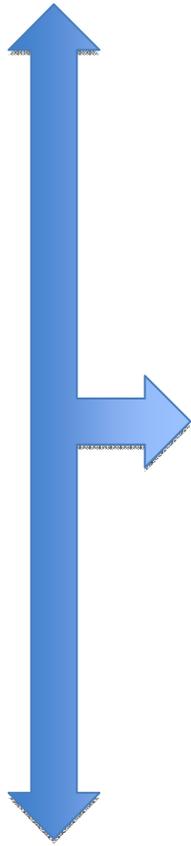
**Trasformazione**

**Validazione  
analisi  
parametri  
reologici e  
acidi grassi  
del latte  
mediante  
tecniche MIR**

**Valutazione  
contenuto di  
peptidi  
bioattivi nel  
formaggio**

**Lab. CSM**

**CiRAA – UN**



## EFFETTI POSITIVI DELLE COLTURE FORAGGERE

- riduzione delle lavorazioni (prati poliennali)
- Miglioramento della struttura del suolo (apparato radicale)
- Incremento del contenuto di sostanza organica
- Incremento del contenuto di azoto (leguminose)
- Protezione contro il rischio di erosione (prati poliennali)
- Controllo delle piante infestanti (sfalci)
- Apporto di letame (indirettamente)

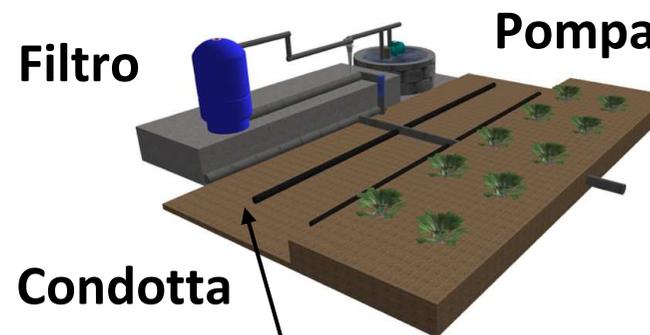
## TECNOLOGIE INNOVATIVE E RISPARMIO IDRICO



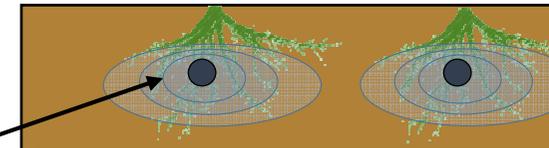
**EFFICIENZA = Volume utile alla coltura / Volume erogato**



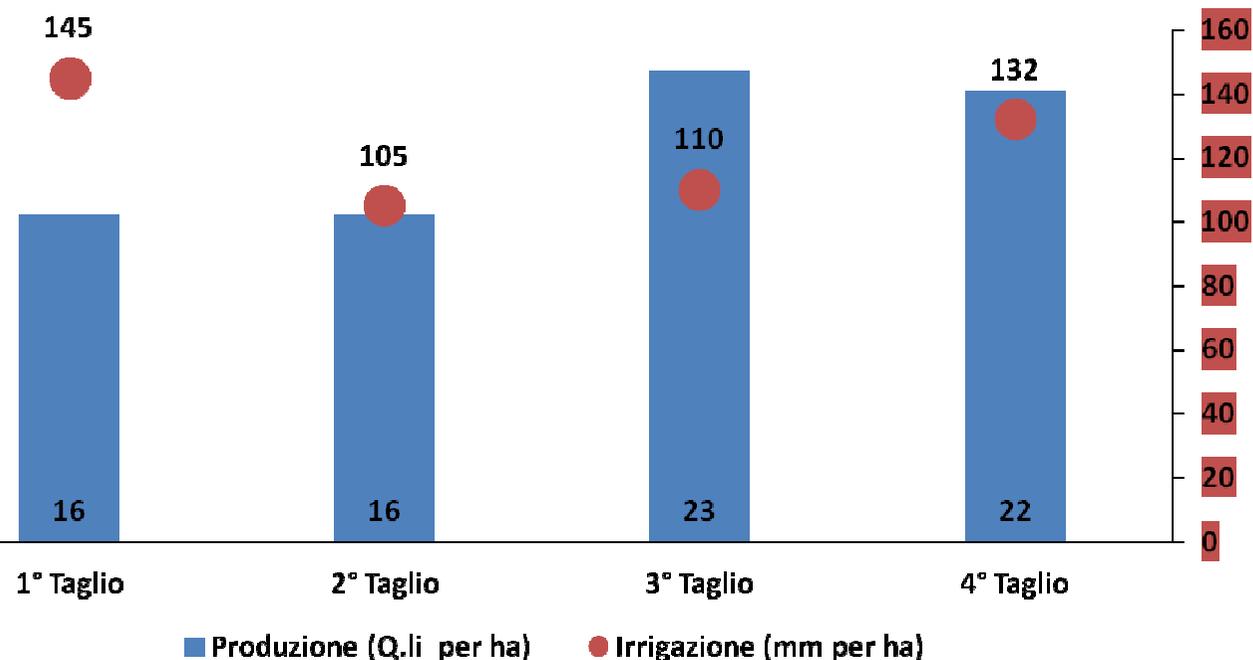
## SCHEMA IMPIANTO MICRO-IRRIGAZIONE SOTTO-SUPERFICIALE



**Ali gocciolanti  
interrate**



**Produzione Erba Medica (90 % Sostanza Secca)  
Az. Bargagli, anno 2017**



**Risultati dell'applicazione  
della microirrigazione  
sottosuperficiale su una  
coltura di erba medica in un  
delle aziende aderenti al  
progetto**

	Consumo acqua (mm per ettaro)	Interventi irrigui	Ore di funzionamento Totali	Gasolio per ora (l per h)	Gasolio Totale (litri)
<b>Irrigazione (2016)</b>	<b>600</b>	3 interventi da circa 50 mm dal 2° al 5° taglio	168 (14 ore per intervento )	5	<b>840</b>
<b>Sub-irrigazione (2017)</b>	<b>500</b>	(vedi tabella)	216	2.5	<b>540</b>
<b>Risparmio</b>	<b>circa 16 % di acqua</b>				<b>circa il 35 % energia</b>

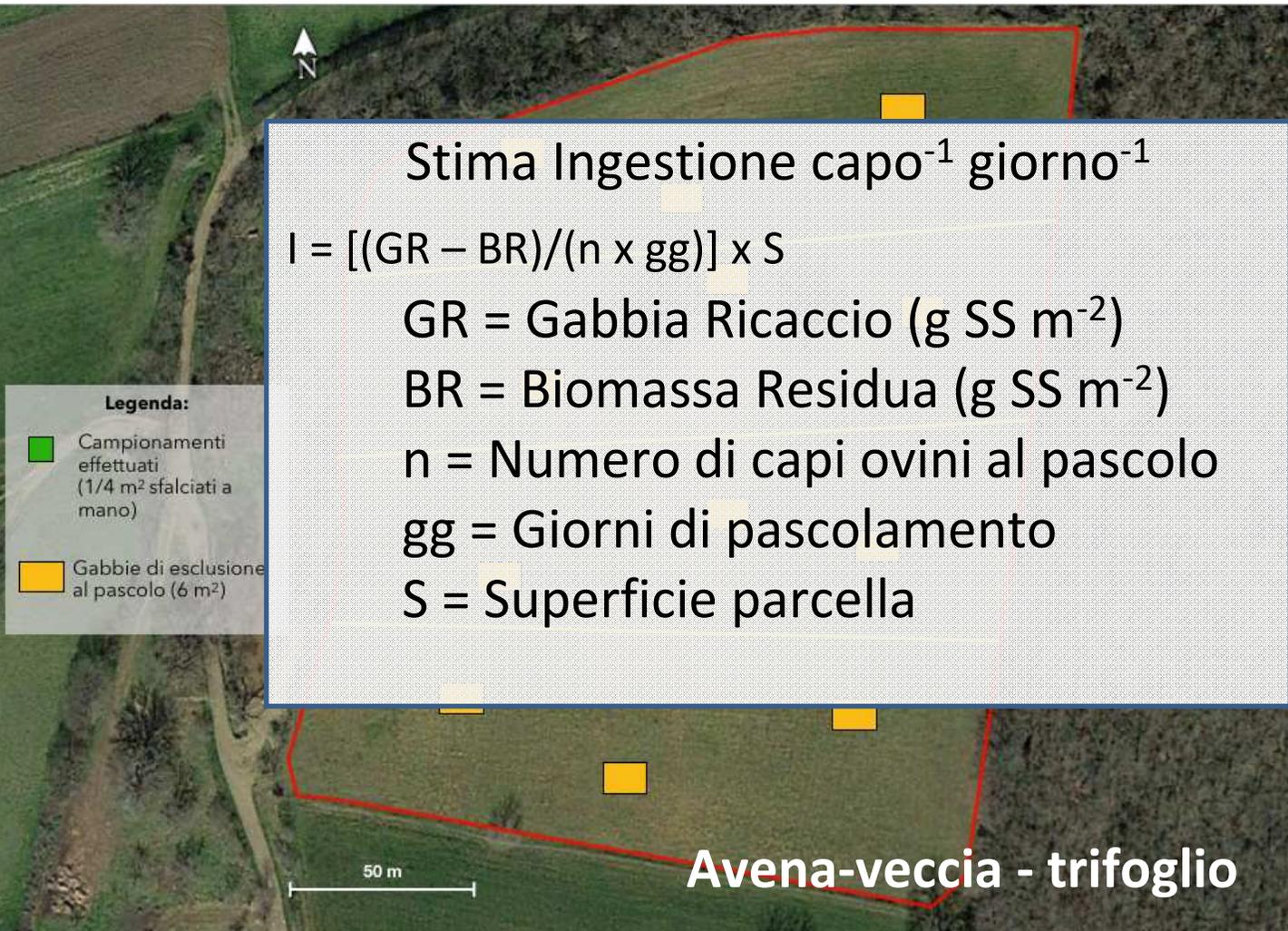
La risorsa pascolo è determinante per la qualità nutrizionale del latte e per il legame con il territorio

## Il pascolamento razionale

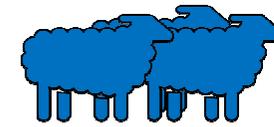
Il pascolamento rende difficile il razionamento degli animali perché è difficile controllare il comportamento

Determinare il tempo di pascolamento ottimale per massimizzare il consumo di sostanza secca da foraggio fresco  
Stimare il consumo di sostanza secca al pascolo per valutare la migliore integrazione con concentrati

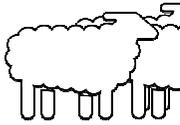
# Prova di pascolamento razionale



## Animali



2 h



4 h

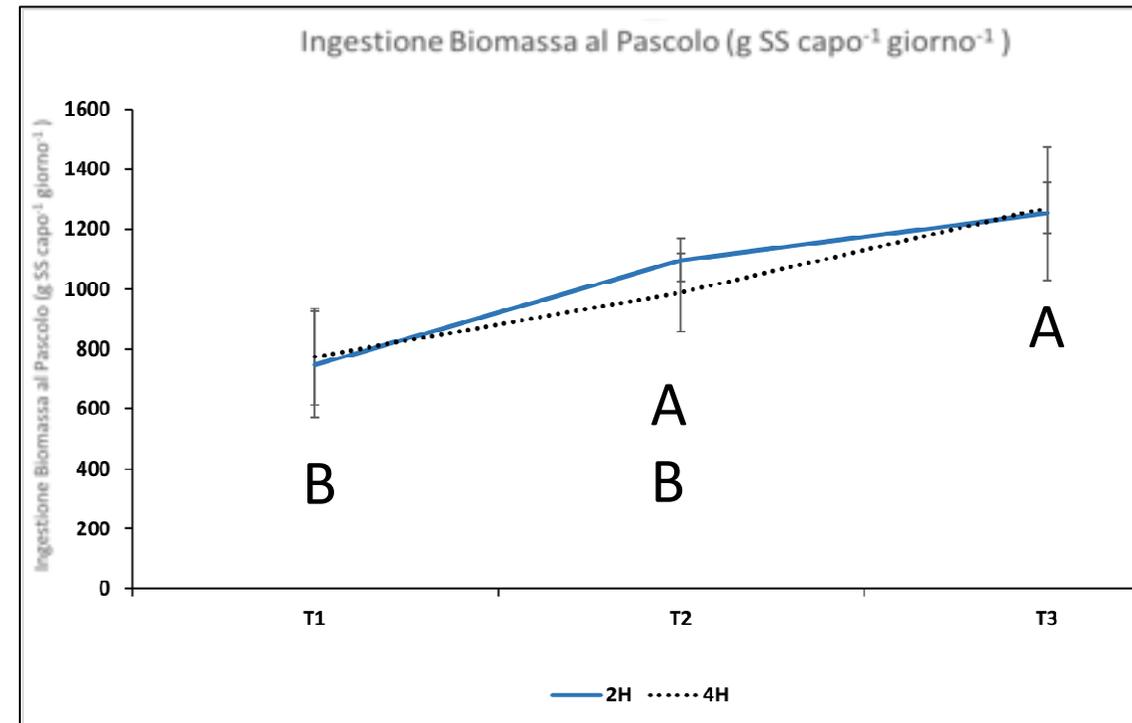
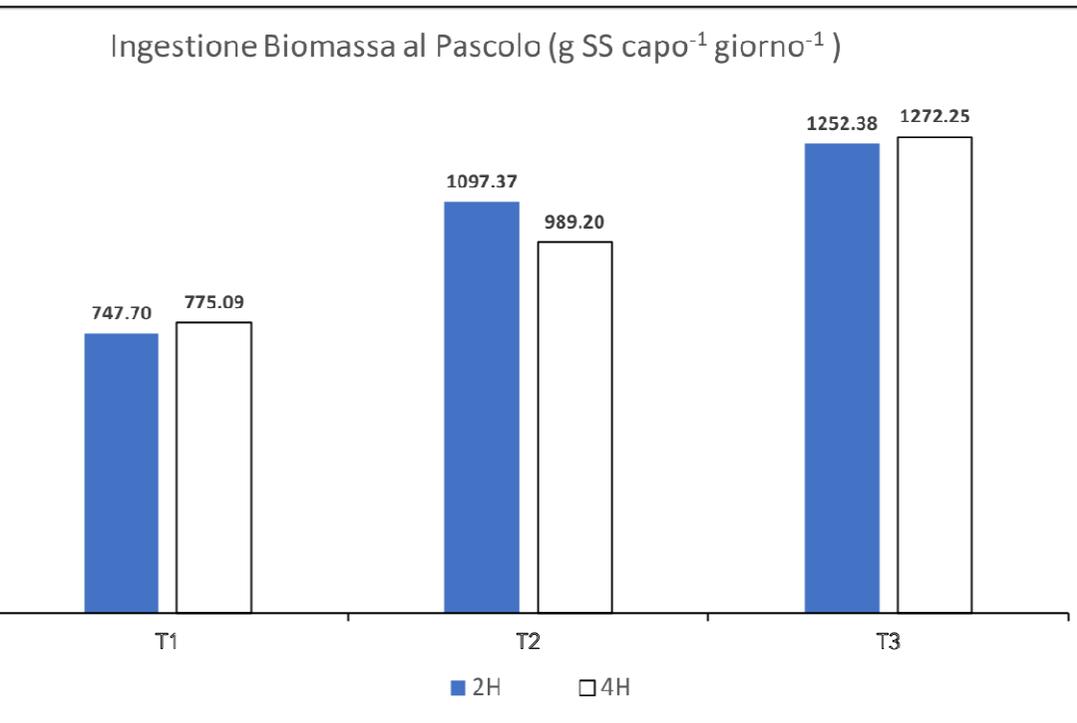
## Campionamenti

- Pascolo
- latte

## Analisi:

- Quantitativa:
- Qualitativa

# Ingestione capo<sup>-1</sup> giorno<sup>-1</sup>

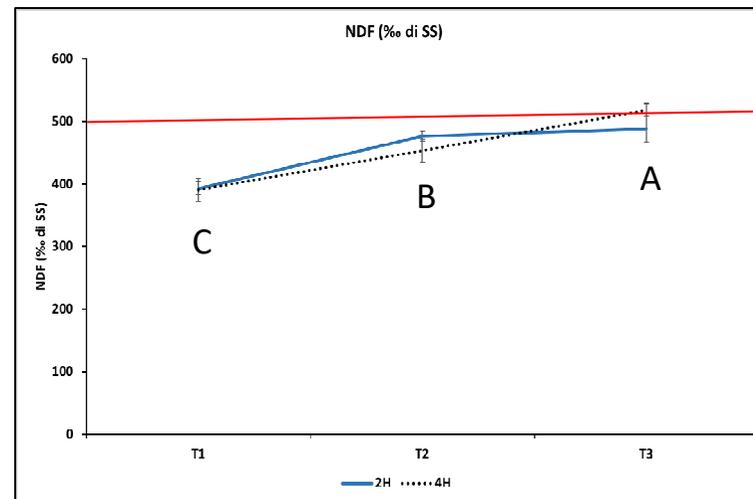
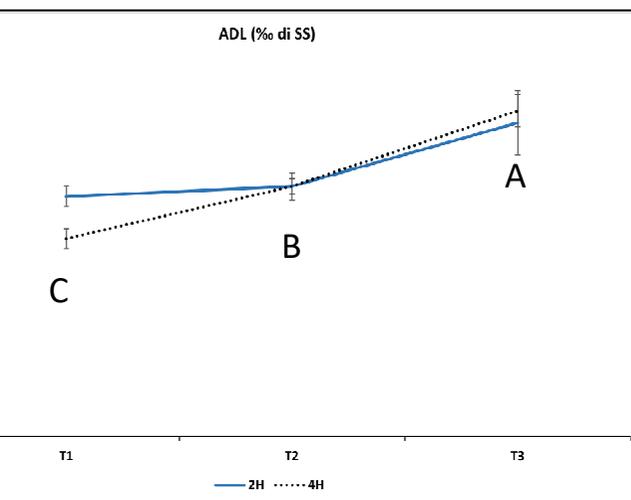
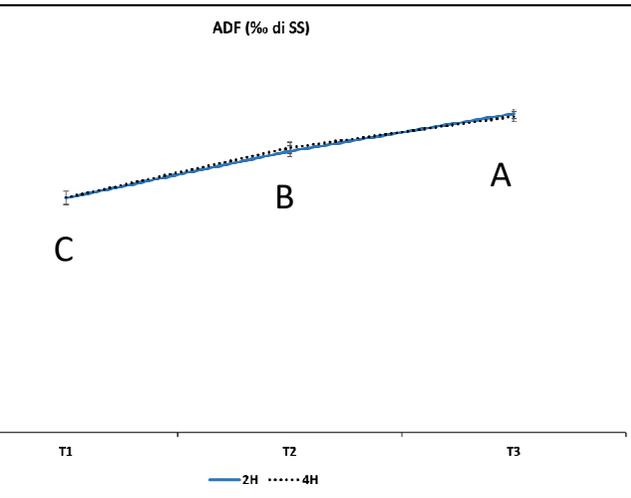


Aumento nel tempo dell'ingestione di Biomassa in termini di SS

Nessuna differenza significativa tra le gestioni

# Evoluzione qualitativa del pascolo

Diminuzione della qualità complessiva del pascolo



Crescita il contenuto di Fibra

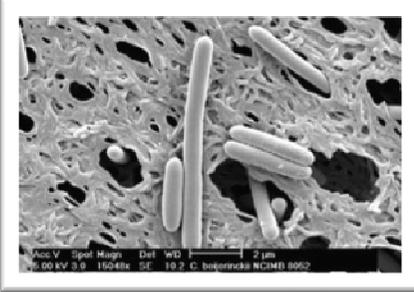
Valore di NDF non supera 500  
ingombro non costituisce fattore  
limitante (Avondo et al., 2000)

# Gonfiore tardivo del formaggio

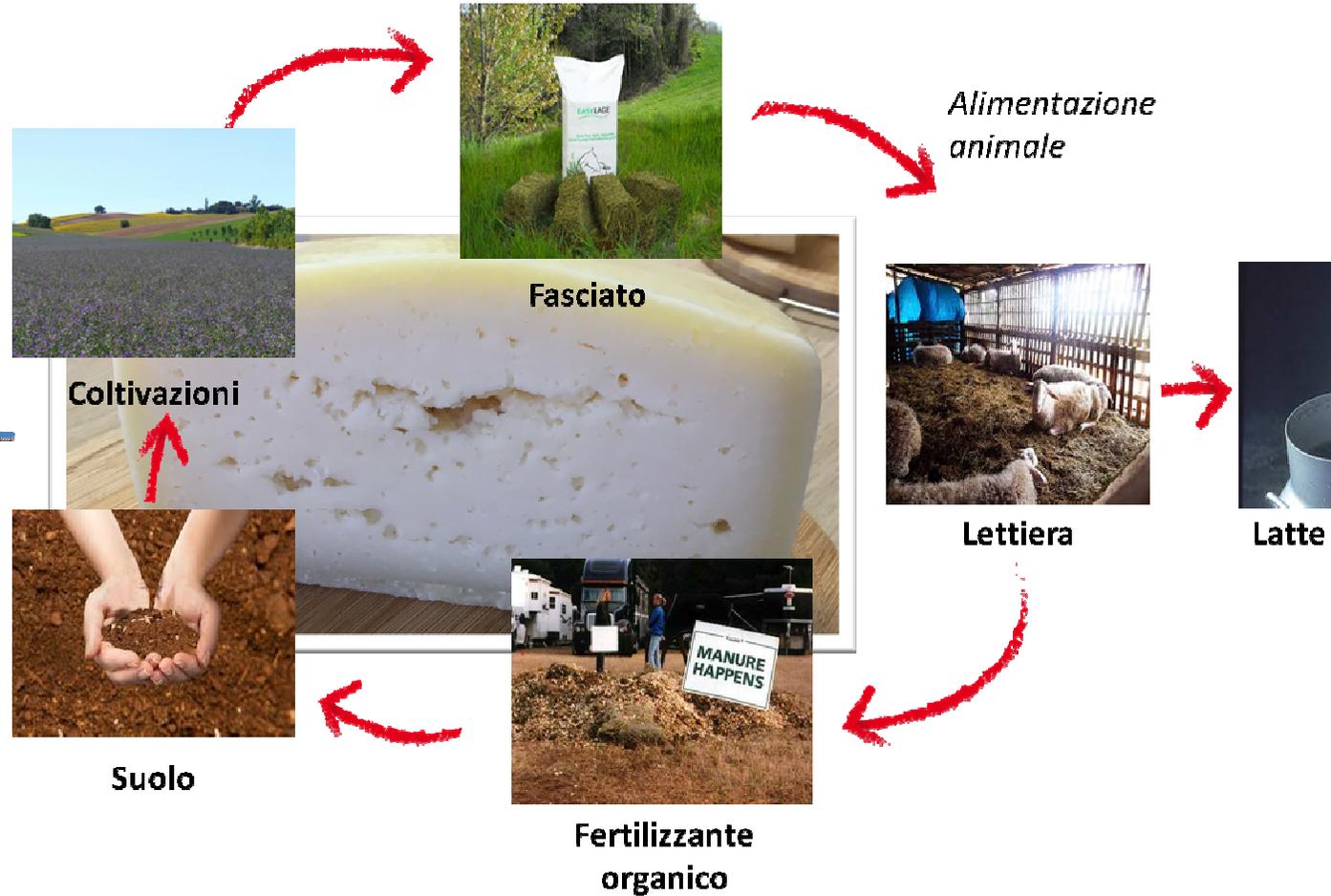
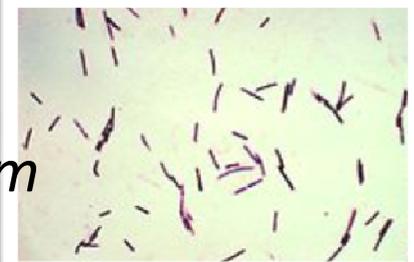
*Lactobacillus*  
*casei*



*Lactobacillus*  
*reijerickii*



*Lactobacillus*  
*parabutylicus*



# Individuazione di eventuali punti critici nel processo di produzione lattiero-caseario per evitare la proliferazione di clostridi.

Lo sviluppo del lavoro è proceduto attraverso tre distinte fasi:

Analisi preliminare di dati MPN raccolti in precedenza.

. Messa a punto della strategia sperimentale e del protocollo di analisi.

I. Campionamento e analisi di *specimen* ottenuti da aziende agricole nell'area di Manciano (Gr).

# Messa a punto della strategia sperimentale e del protocollo di analisi.



**Stalle**



**Recinti**



**Pascoli**

**Latte**



**Fasciato**



# Valutazione di trattamenti a base di sostanze naturali per il controllo della crescita fungina in crosta del Pecorino Toscano DOP stagionato e caratterizzazione della qualità nutrizionale e sensoriale

Forme di Pecorino Toscano DOP sottoposte a diversi trattamenti in crosta:

- A. CONTROLLO
- B. NATAMICINA
- C. CHITOSANO
- D. TANNINI DI CASTAGNO
- E. TANNINI DI VINACCIA



Campionamenti a 1, 3, 6, 9 mesi di stagionatura



Analisi chimiche: nessun effetto dei trattamenti sulla composizione chimica e sulle caratteristiche fisiche del formaggio

# 1. ISOLAMENTO E IDENTIFICAZIONE DEL MICROBIOTA FUNGINO AUTOCTONO DEL PECORINO TOSCANO DOP



Prelievo di campioni fungini sulla superficie dei formaggi



Analisi microbiologica

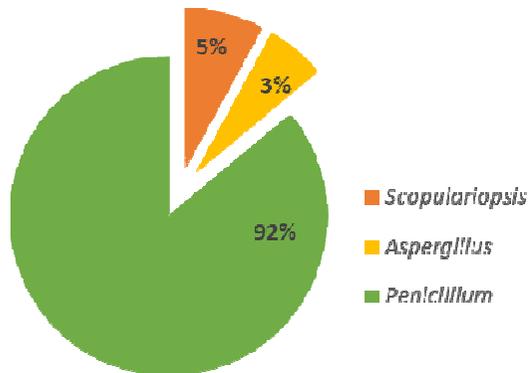
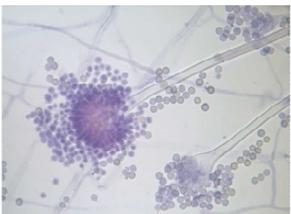
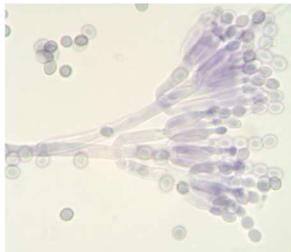


Selezione di colonie con differente morfologia

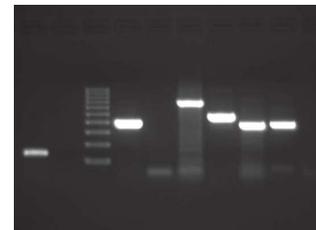
**79** isolati in coltura pura

Banca del germoplasma del microbiota fungino naturale associato al Pecorino Toscano DOP

## CARATTERIZZAZIONE MORFOLOGICA E MOLECOLARE

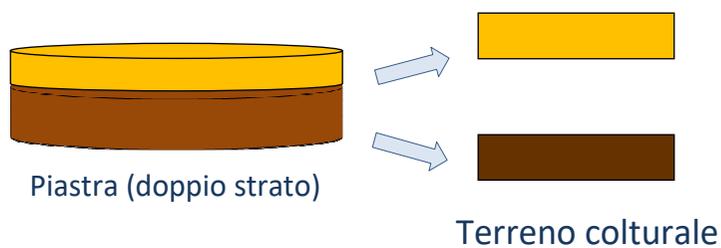
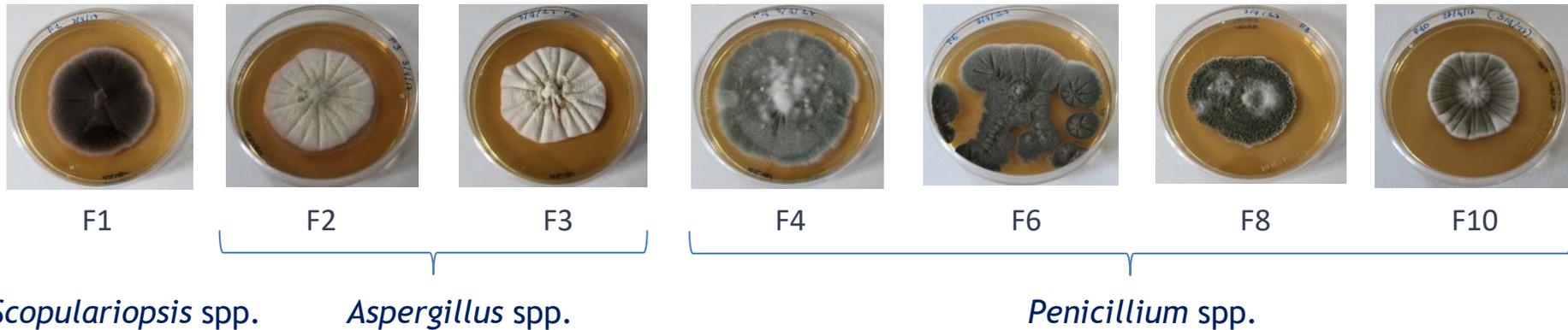


## ESTRAZIONE DEL DNA E IDENTIFICAZIONE DELLE SPECIE



*Scopulariopsis hibernica*  
*Aspergillus versicolor*  
*Penicillium verrucosum*  
*Penicillium discolor*  
*Penicillium solitum*  
*Penicillium commune*

## 2. Valutazione dell'attività antifungina di CHITOSANO e TANNINI mediante TEST IN LABORATORIO



- Chitosano 2.5%
- Tannino di castagno (400 g/L)
- Tannino di vinaccia (400 g/L)
- Natamicina 0.6%

Misura dell'accrescimento radiale (mm) della colonia fungina in 7 giorni

**INIBIZIONE DEL 71,4% DEGLI ISOLATI DA PARTE DI CHITOSANO E TANNINI**

### 3. Valutazione dell'attività antifungina di CHITOSANO e TANNINI mediante TEST IN AZIENDA (due caseificazioni: Giugno e Novembre 2017)



- A. CONTROLLO
- B. NATAMICINA (0.6%)
- C. CHITOSANO (2.5%)
- D. TANNINI DI CASTAGNO (400 g/L)
- E. TANNINI DI VINACCIA (400 g/L)

**126 forme:** campionamenti a **1, 3, 6, 9 mesi** di stagionatura e **analisi microbiologiche**



Chitosano, tannini di castagno e di vinaccia rappresentano una **valida alternativa all'uso della natamicina** durante la maturazione del Pecorino Toscano DOP

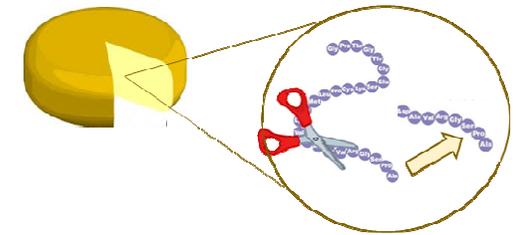
# PEPTIDI BIOATTIVI

origine da proteine del latte

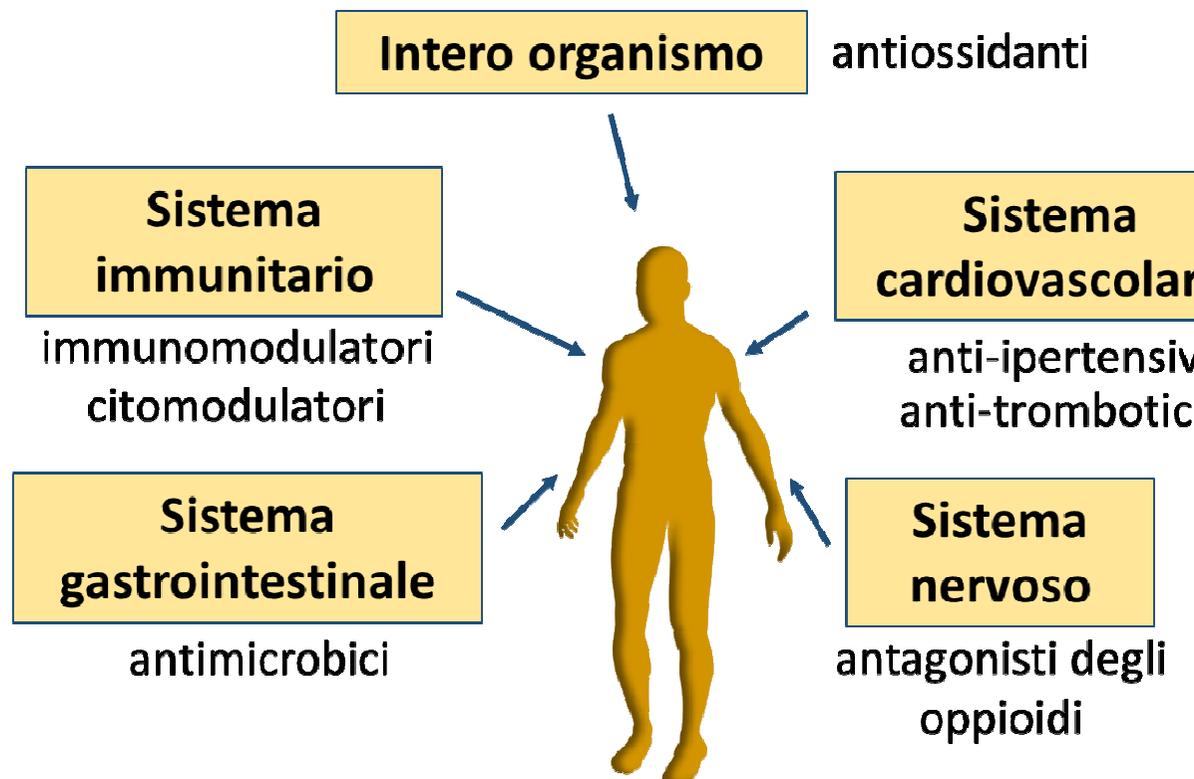
Enzimi endogeni del latte

Enzimi esogeni (batteri lattici: produzione e maturazione del formaggio)

Enzimi digestivi gastrointestinali



Costituiti da pochi AA  
(2-20)



### 3 caseificazioni

A = marzo

B = aprile

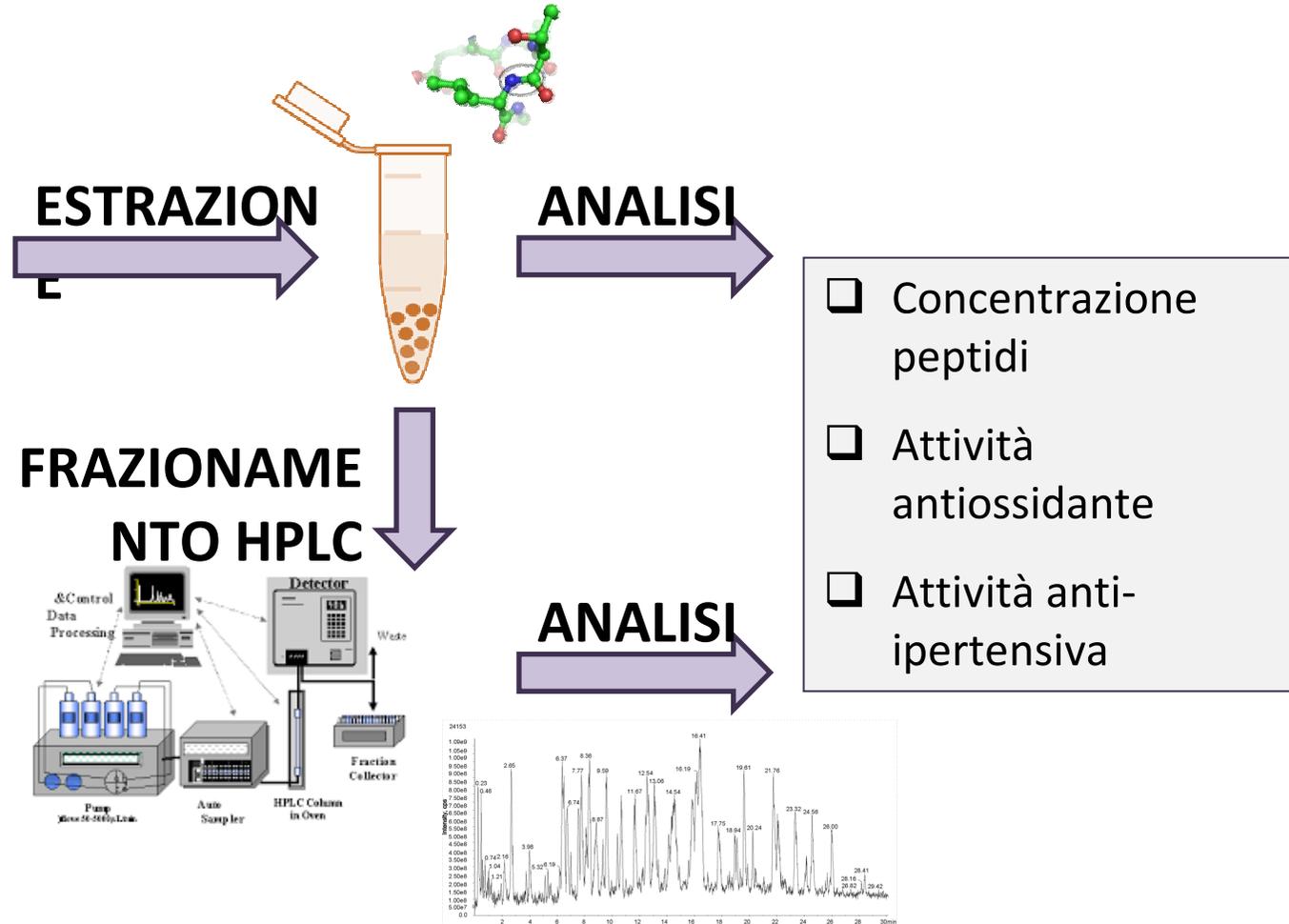
C = maggio

### 3 tempi di stagionatura

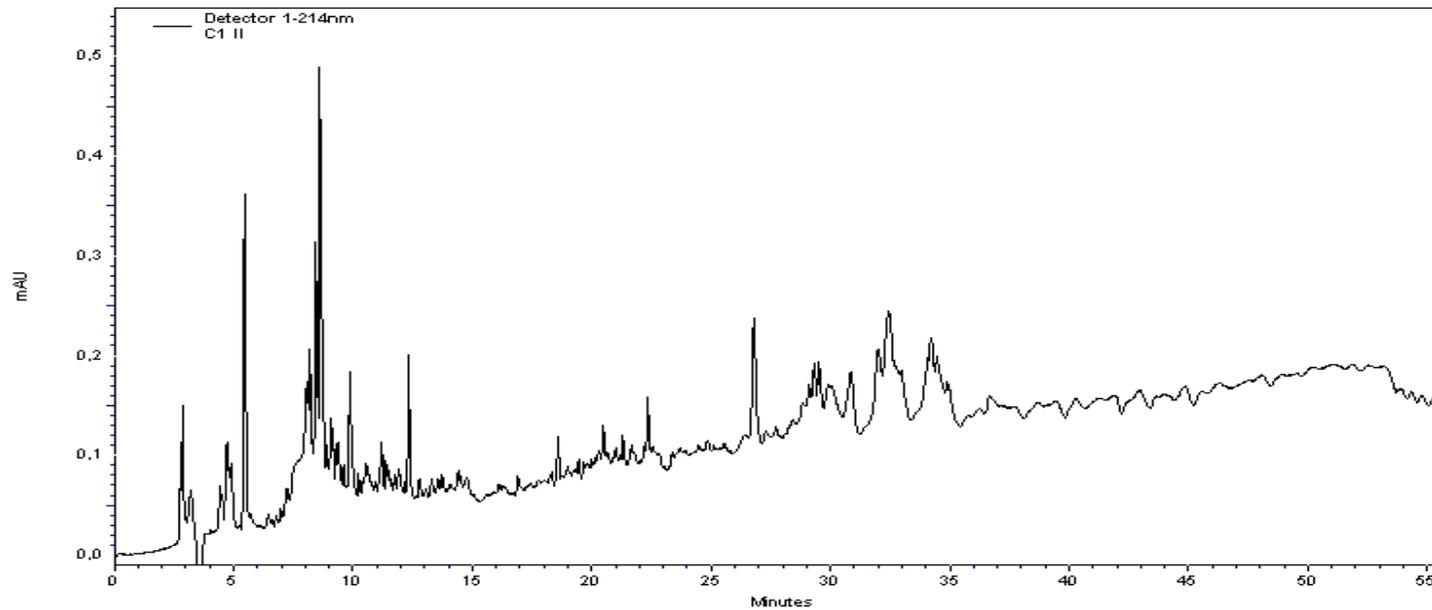
1 mese

6 mesi

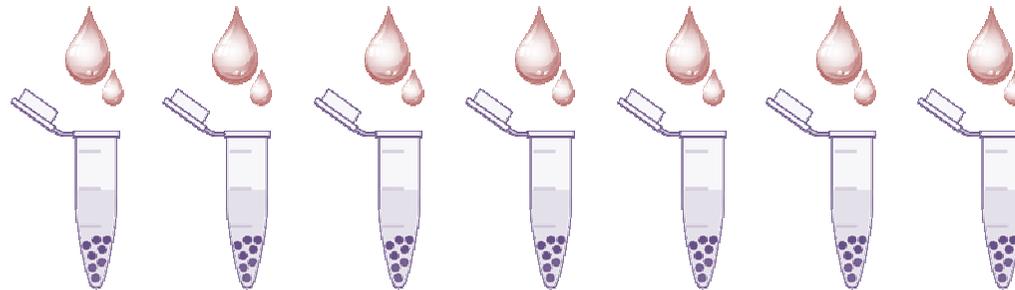
9 mesi



# ANALISI FRAZIONI



4 min 4 min 4 min 4 min 4 min 4 min 4 min



12 frazioni

ANALISI CONC. PEPTIDI, ATTIVITA'  
ANTIOSSIDANTE E ANTI-IPERTENSIVA

Produzione primaria

- **Produttività greggi**
- **Foraggicoltura razionale**
- **Risparmio idrico**
- **Ottimizzazione del pascolamento**

Trasformazione

- **Validazione efficienza della battofugazione**
- **Gestione gonfiore tardivo**
- **Validazione dei trattamenti in crosta alternativi alla natamicina**
- **Prima caratterizzazione di estratti acquosi ricchi in peptidi bioattivi**





Ufficio Sociale Manciano



UNIVERSITÀ DI PISA



Scuola Superiore  
Sant'Anna  
di Studi Universitari e di Perfezionamento



UNIVERSITÀ  
DEGLI  
STUDI  
FIRENZE

Fabio Villani  
Daniela Giannerini  
Ilaria  
Mirko  
.....

Marcello Mele  
Alice Cappucci  
Laura Casarosa  
Piera Poli  
Giuseppe Conte  
Luca Campidonico  
Elisabetta Moscheni  
Antonella Castagna  
Chiara D'Onofrio  
Annamaria Ranieri  
Monica Agnolucci  
Michela Palla  
Caterina Cristani,  
Manuela Giovannetti

Enrico Bonari  
Alberto Mantino  
Giorgio Ragagnoli  
Iride Volpi  
Simona Bosco  
Cristiano Tozzini

Arianna Buccini  
Carlo Viti  
Francesco P  
Federica Man  
Giulia Seco  
Matteo Dagh  
Doria Benven  
Antonio Pezz