



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI MILANO

## Cover Crop autunno vernine: misure in pieno campo e simulazioni

Mara Gabbrielli, Anastasia Shchegolikhina, Luca Bechini  
PROGETTO X-COVER Innovazioni per estendere l'uso delle colture di copertura in Lombardia

# Cover crop autunno vernine – terminazione tramite congelamento naturale

- provocata dal danno da gelo
- conveniente in sistemi colturali conservativi e biologici

febbraio



*Secale cereale* L.



*Sinapis alba* L.

La sua **efficienza** dipende dall'interazione tra:

- tolleranza al gelo della cover crop (gelive/non gelive)
- stadio di sviluppo (data di semina)
- condizioni meteorologiche invernali

# Misure in pieno campo – materiali e metodi



**Località:** Ghedi (Brescia)  
Azienda Lussignoli

**Suolo:** franco-sabbioso

**Sistema colturale:** minima lavorazione

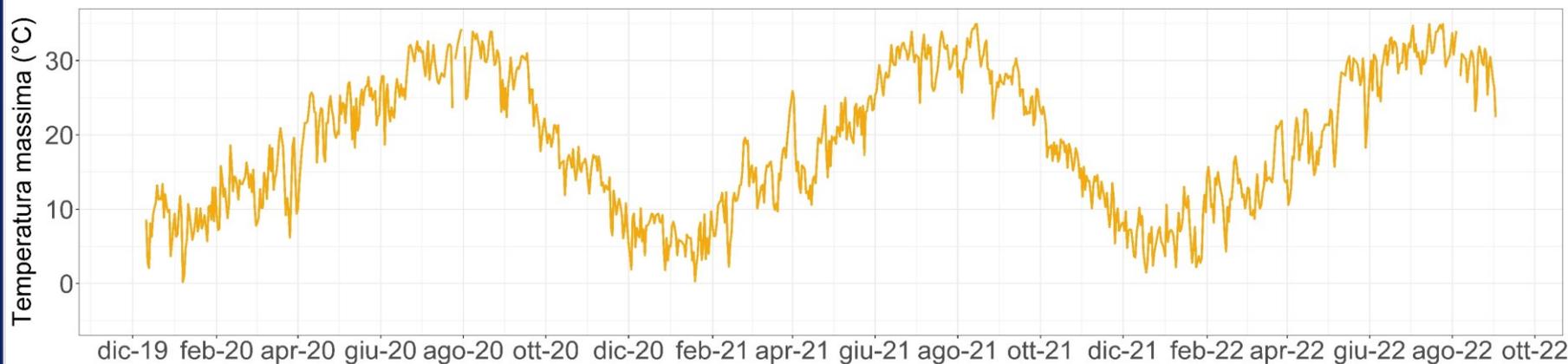
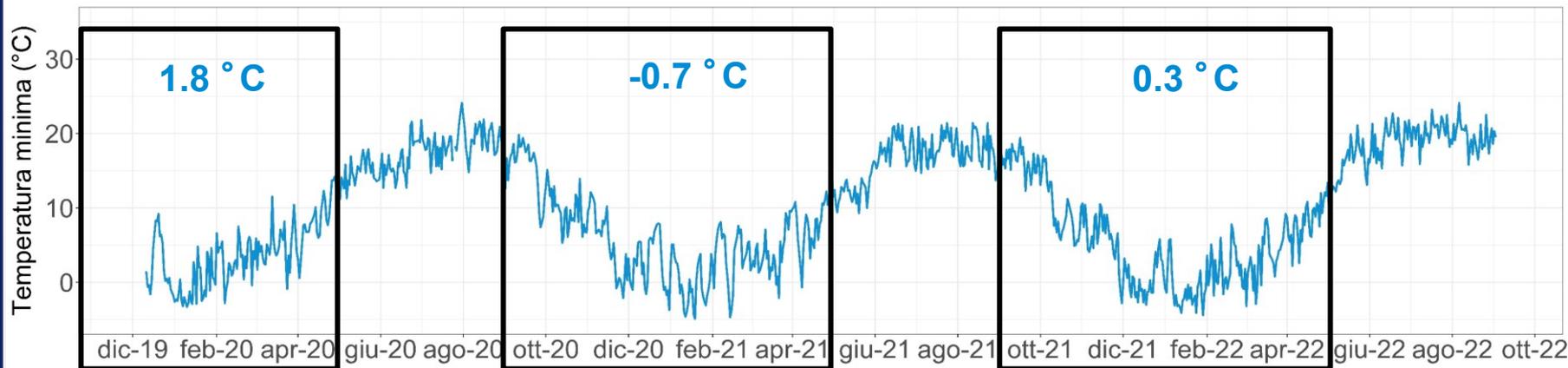
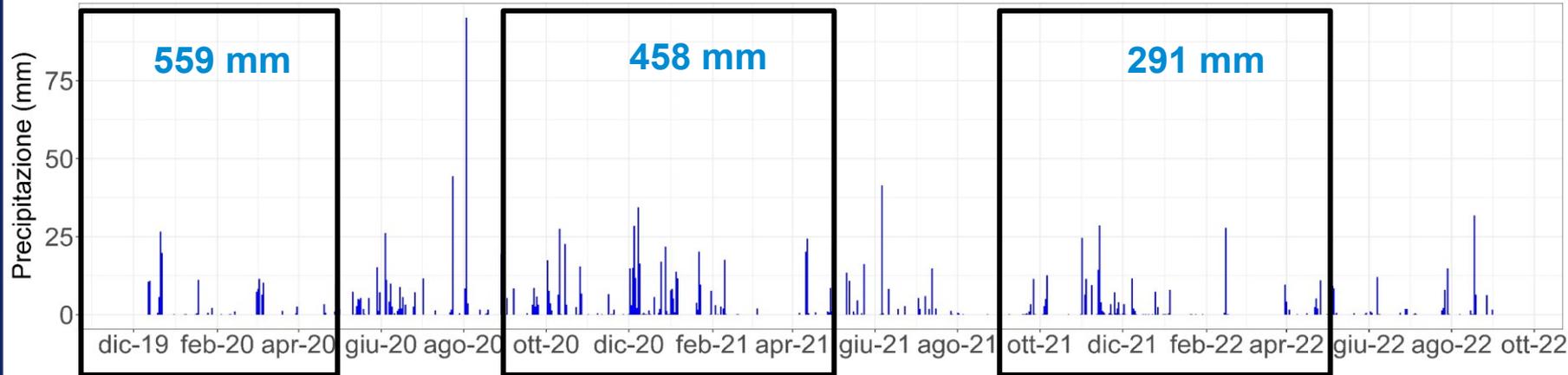
**Terminazione cover crop:** trattamento erbicida

**Colture da reddito:** mais, soia

## Trattamenti sperimentali:

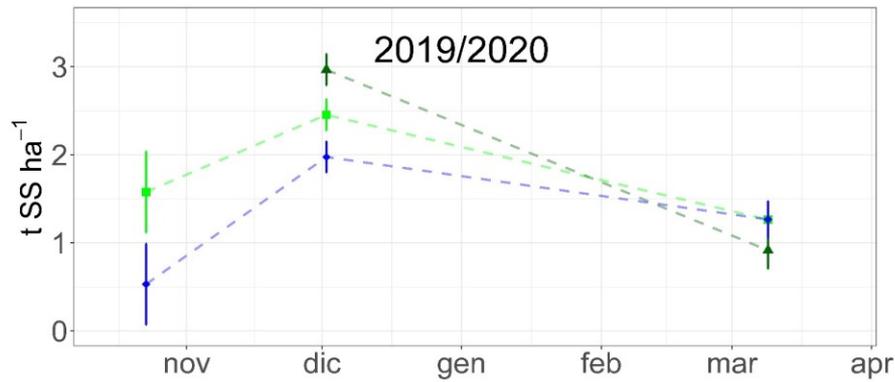
1. Avena strigosa *Avena strigosa*
2. Senape bianca *Sinapis alba*
3. Miscuglio (1. e 2. con veccia del bengala *Vicia benghalensis*)
4. Controllo con inerbimento spontaneo

Stagione	Tipo di coltura	Data di semina	Data di terminazione o raccolta
1 <sup>st</sup>	cover crop	13 settembre 2019	12 marzo 2020
1 <sup>st</sup>	mais	21 marzo 2020	28 agosto 2020
2 <sup>nd</sup>	cover crop	29 settembre 2020	11 marzo 2021
2 <sup>nd</sup>	mais	26 marzo 2021	24 agosto 2021
3 <sup>rd</sup>	cover crop	24 settembre 2021	24 marzo 2022
3 <sup>rd</sup>	soia	10 maggio 2022	6 ottobre 2022





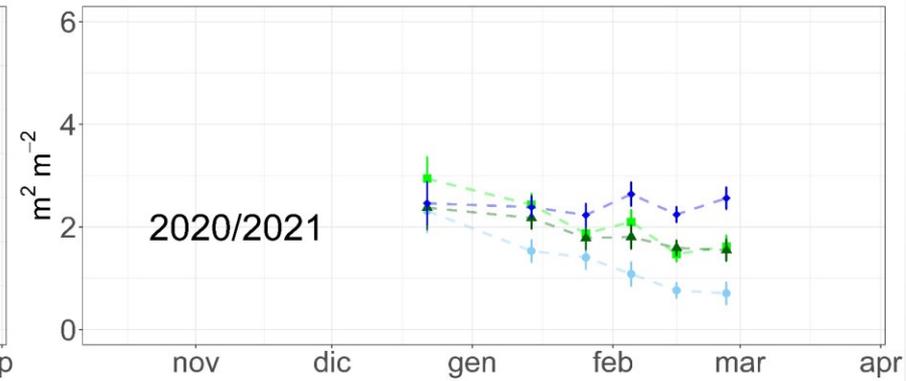
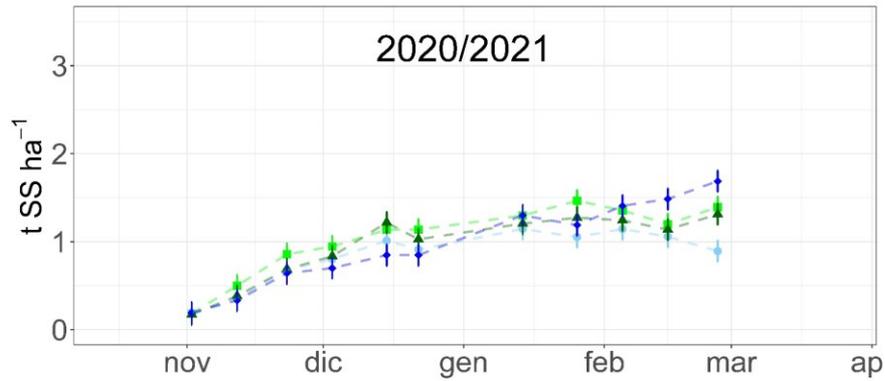
Biomassa aerea



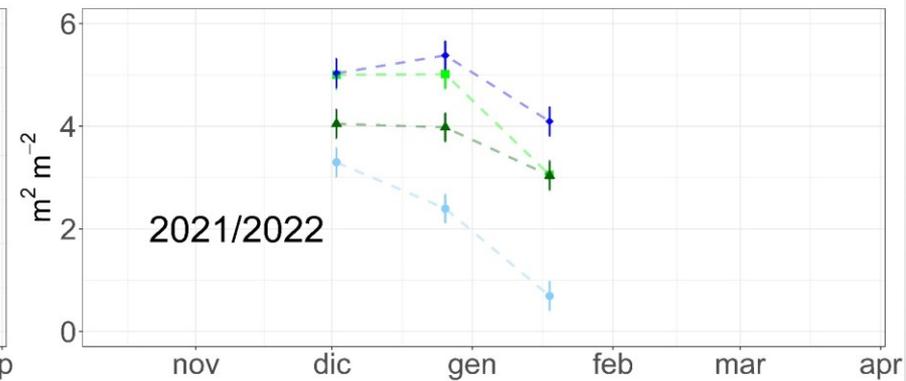
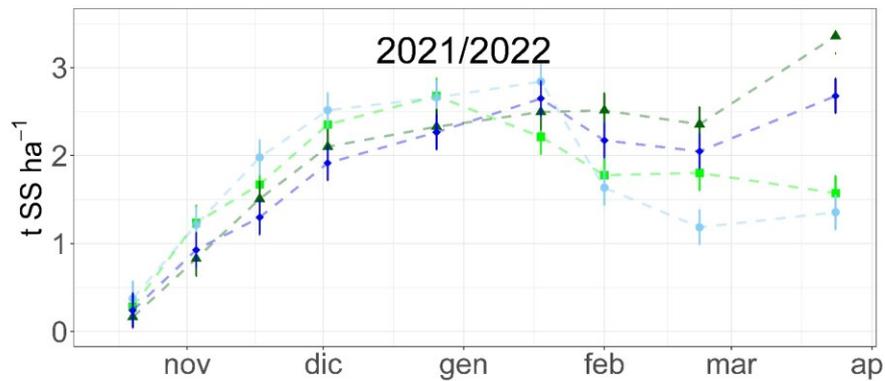
Indice di area fogliare



2020/2021

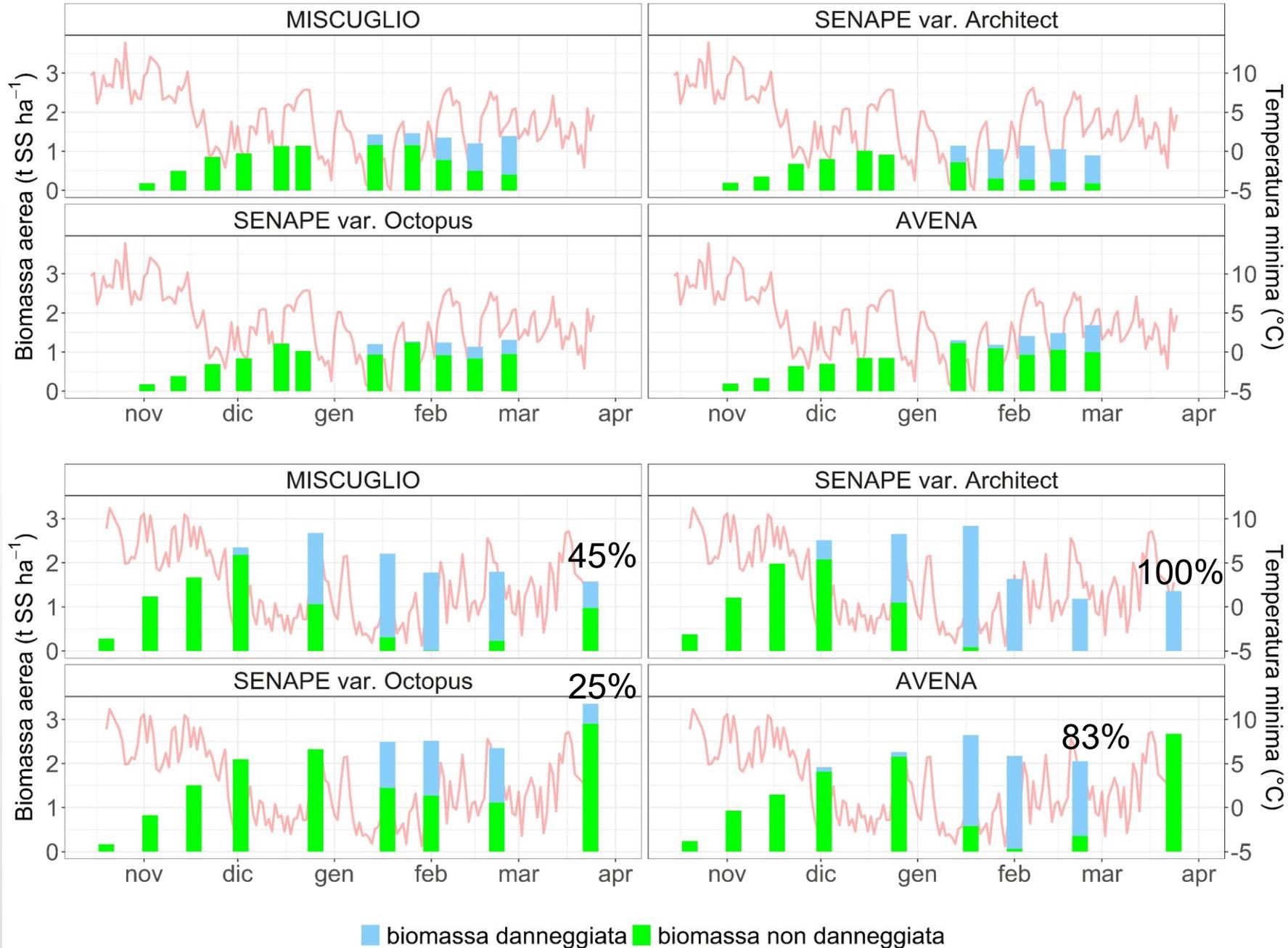


2021/2022

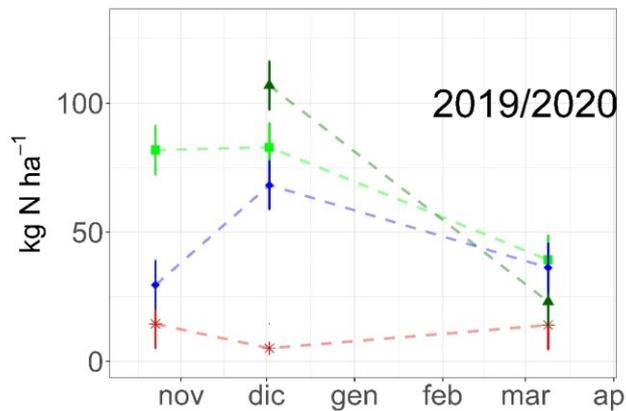


■ MISCUGLIO ◆ SENAPE var. Architect ▲ SENAPE var. Octopus ◆ AVENA

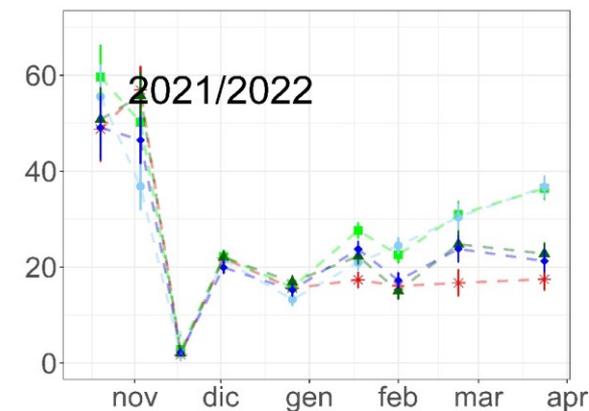
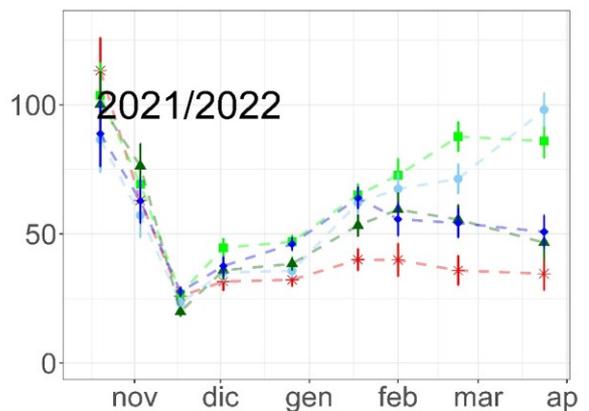
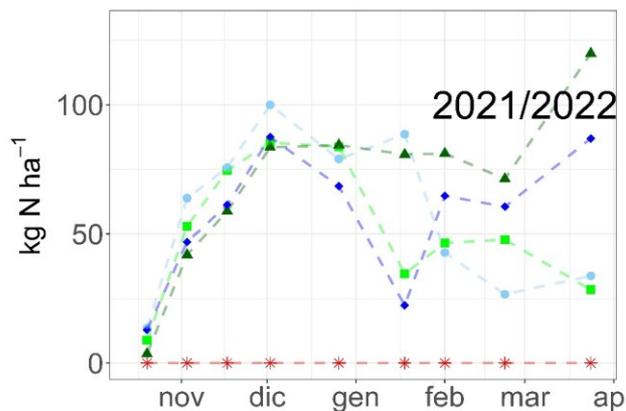
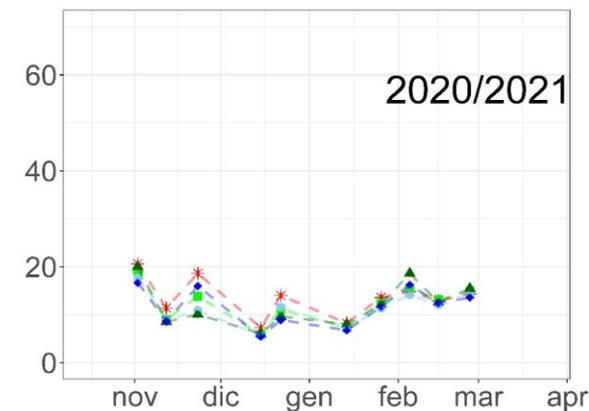
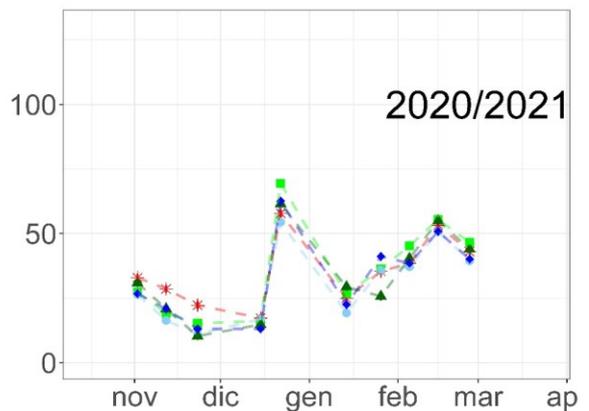
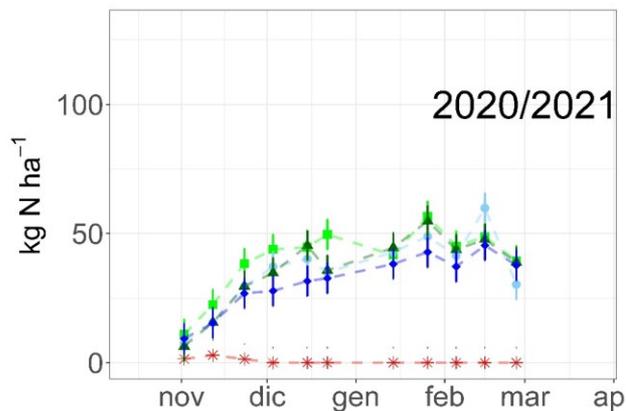
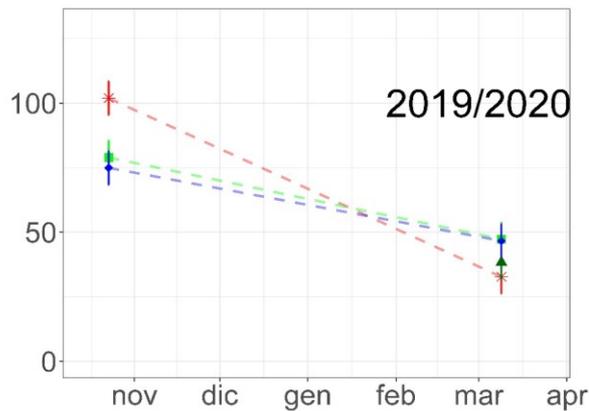
# Terminazione tramite congelamento naturale



## Uptake di azoto

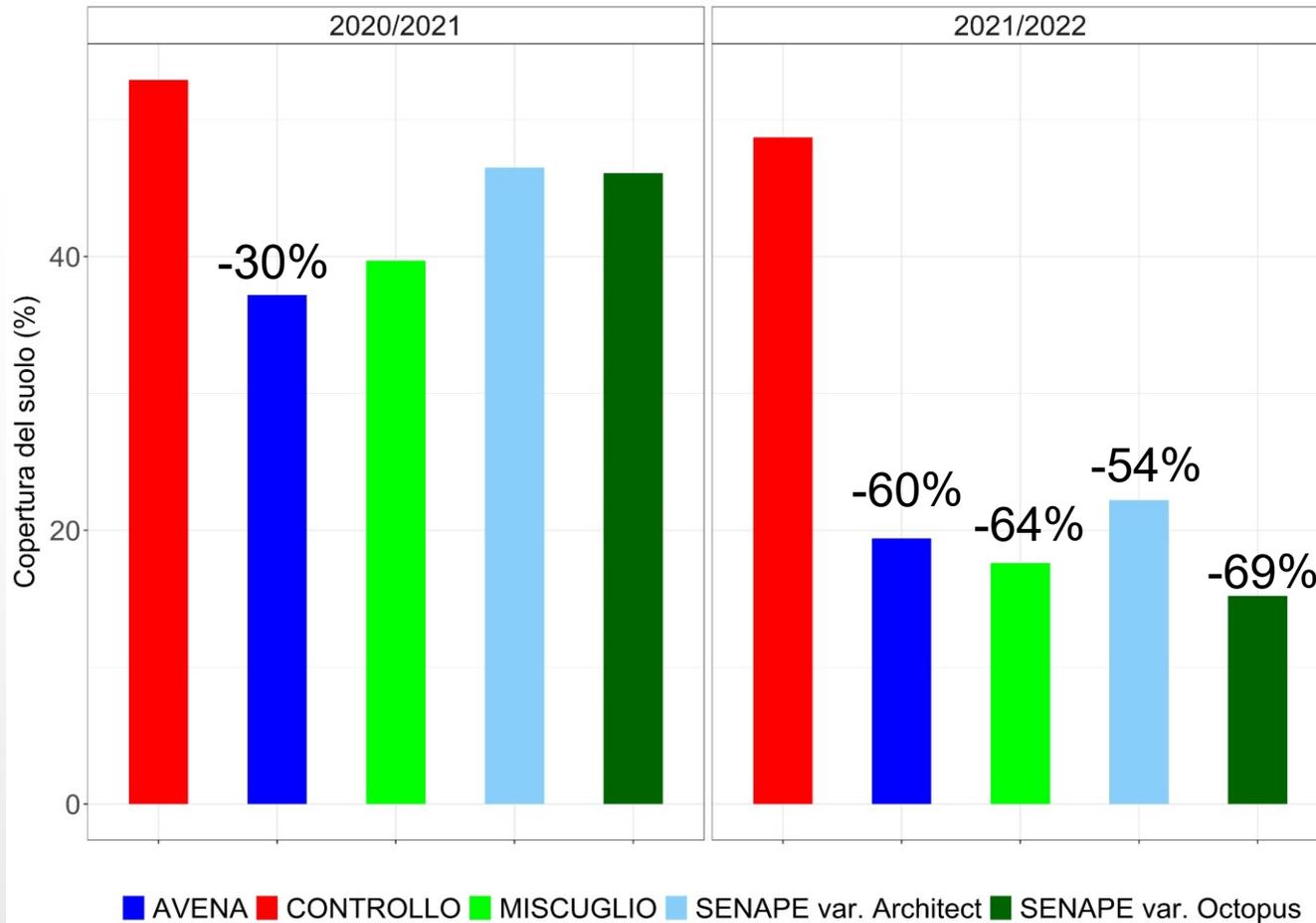


## Azoto minerale nel suolo (0-30 cm, 30-45 cm)



\* CONTROLLO    ■ MISCUGLIO    ● SENAPE var. Architect    ▲ SENAPE var. Octopus    ◆ AVENA

# Presenza di residui della coltura da reddito precedente



- ✓ La riduzione media, rispetto al controllo, ottenuta con le cover crop è del 49%
- ✓ L'effetto è risultato essere più rilevante durante la stagione più seccita (2021/2022)

# Proprietà fisiche del suolo

misurate in prossimità della  
terminazione delle cover crop



- ✓ **stabilità degli aggregati del suolo** (fino a 5 cm di profondità)
  - ✓ il miscuglio ha indotto un aumento del 35% rispetto al controllo
  - ✓ una maggiore stabilità concorre a ridurre la formazione di croste superficiali (inverno, inizio primavera)
  
- ✓ **resistenza del suolo alla penetrazione** (fino a 20 cm di profondità)
  - ✓ un effetto significativo è stato ottenuto con la senape bianca
  - ✓ riduzione del 72% alla fine della stagione 2020/2021
  - ✓ aumento del 90% al fine della stagione 2021/2022





**Senape bianca:  
monitoraggio del  
congelamento  
naturale**

## semine precoci (settembre)



16 novembre (BBCH 59)



13 dicembre



12 gennaio



8 marzo

## semine tardive (ottobre)



18 novembre (BBCH 14)



12 gennaio (BBCH 16)

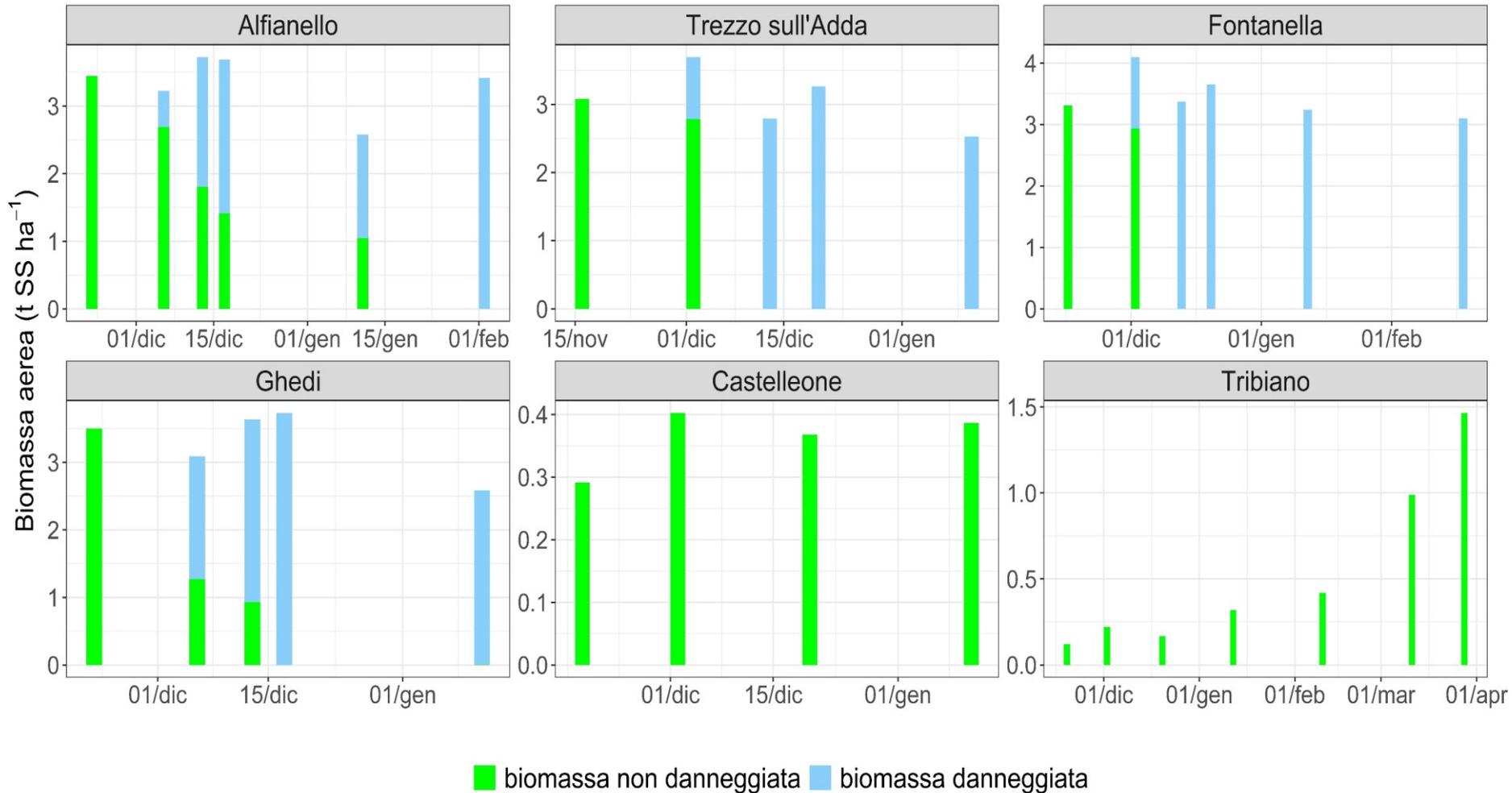


28 marzo (BBCH 63)

**Temperature  
minime comprese  
tra -1.8 e -4.5 °C**



# Monitoraggio del congelamento tramite campionamento della biomassa

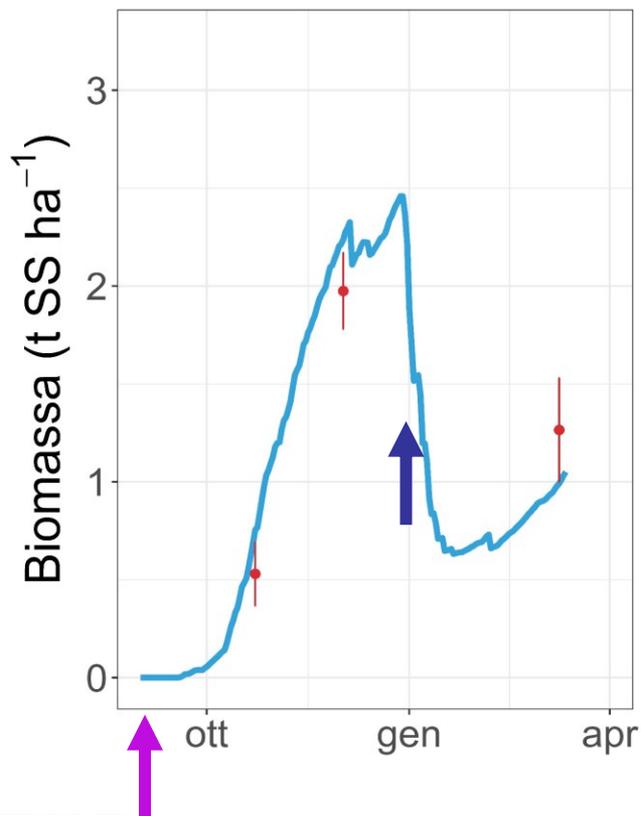




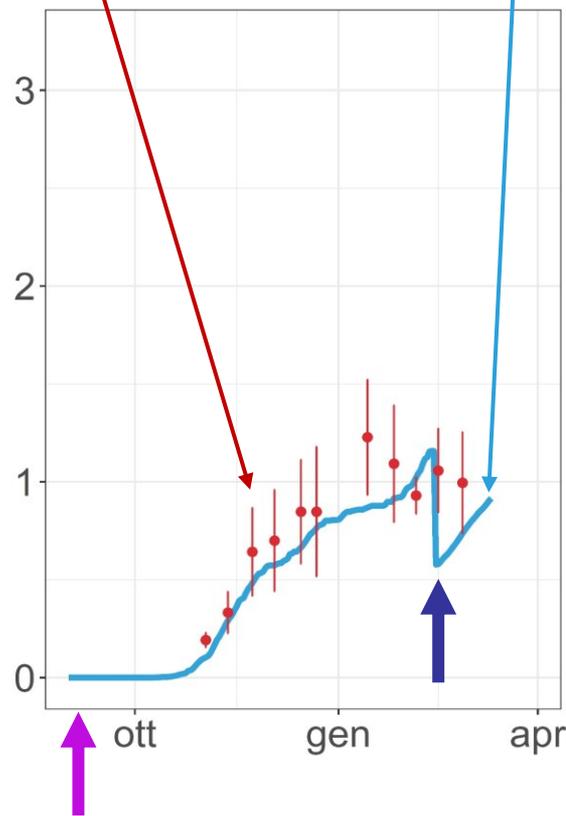
**Simulazione di  
cover crop  
autunno vernine**

# Simulazione di cover crop di avena strigosa

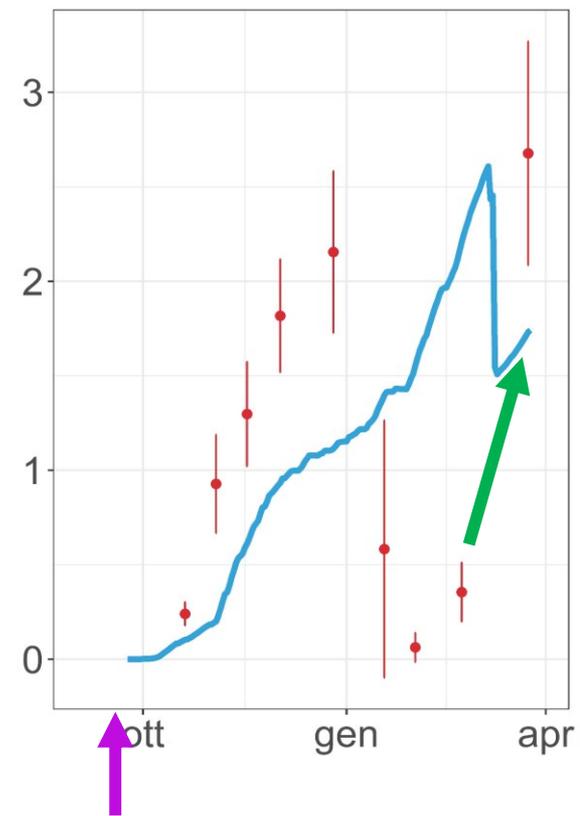
valore misurato    valore simulato



**semina**



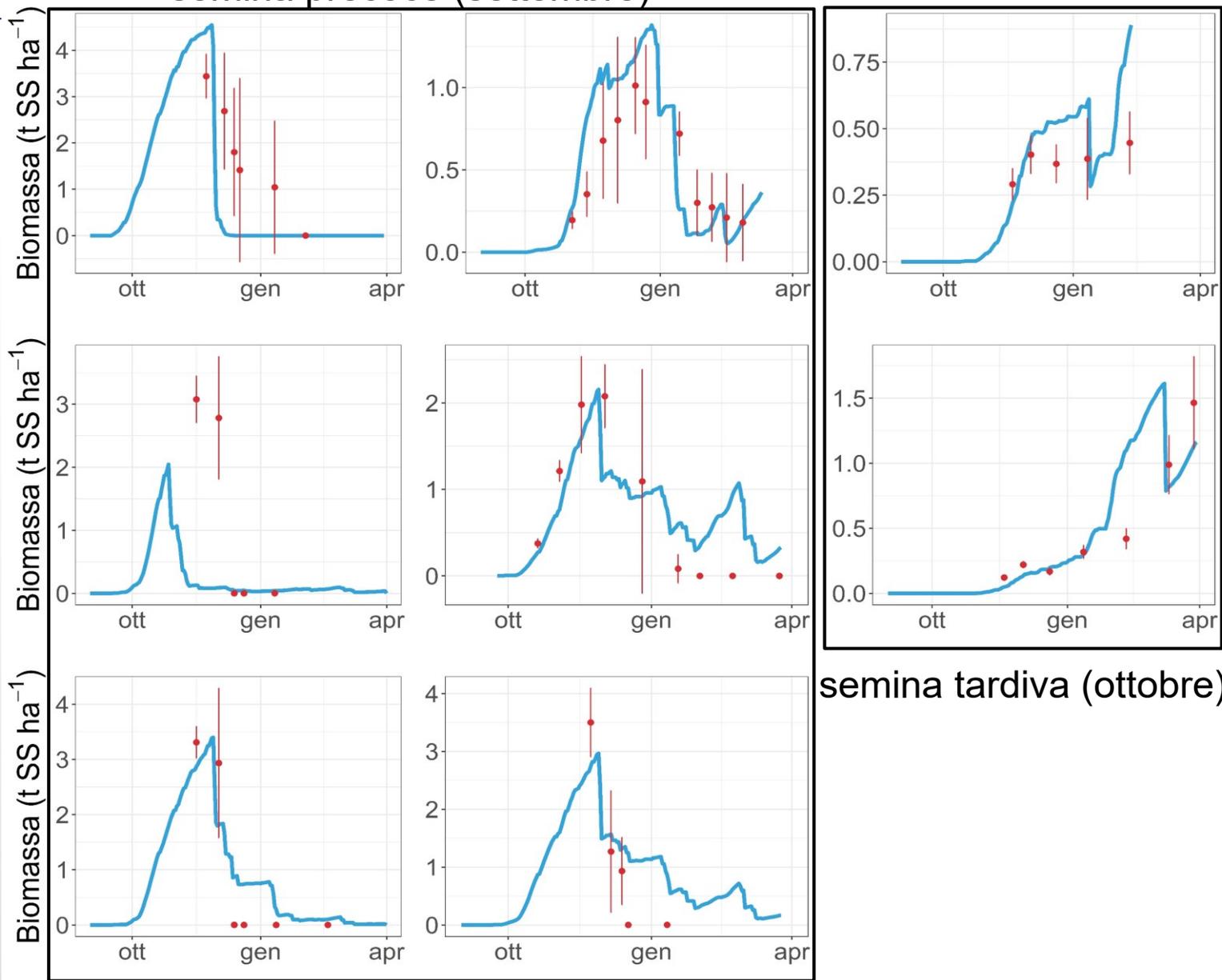
**congelamento  
naturale**



**ricaccio  
primaverile**

# Simulazione di cover crop di senape bianca

semina precoce (settembre)



semina tardiva (ottobre)

# CONCLUSIONI

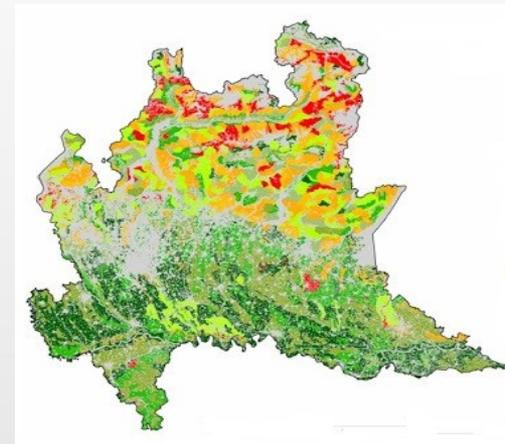
- ✓ quantificazione dei **servizi agro-ecologici** delle cover crop testate
    - ✓ uptake di azoto (in media 44.7, fino a 148.2 kg N ha<sup>-1</sup>)
    - ✓ copertura del suolo (in media 2.4, fino a 5.4 m<sup>2</sup> m<sup>-2</sup>)
    - ✓ riduzione delle infestanti (dal 71 al 100%)
    - ✓ riduzione della lisciviazione (dal 32 al 49%)
- } prova di campo
- } modello di simulazione

## WORK IN PROGRESS

mappa regionale degli effetti delle cover crop

in funzione della data di semina:

- ✓ tramite **applicazione del modello di simulazione** ad un **database regionale**
- ✓ uptake di azoto e sua restituzione al suolo, lisciviazione, eventuale terminazione tramite congelamento naturale, condizioni del suolo alla semina della coltura da reddito





**Grazie per  
l'attenzione**