

FONDO SOCIALE EUROPEO IN SINERGIA CON IL FONDO EUROPEO DI SVILUPPO
REGIONALE
POR 2014-2020 – OBIETTIVO "INVESTIMENTI A FAVORE DELLA CRESCITA E
DELL'OCCUPAZIONE"
STRATEGIE REGIONALI PER IL SISTEMA UNIVERSITARIO
"INNOVAZIONE E RICERCA PER UN VENETO PIÙ COMPETITIVO
ASSEGNI DI RICERCA - ANNO 2019"
DGR NR. 1463 DEL 08/10/2019



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



REGIONE DEL VENETO



POR FSE 2014-2020
REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
di **VERONA**

**SMARTGRANO: Miglioramento della qualità nutrizionale delle farine
attraverso la biofortificazione minerale del grano tenero
- CARATTERIZZAZIONE DEI MECCANISMI DI TRASPORTO DI CALCIO,
MAGNESIO E POTASSIO PER L'ARRICCHIMENTO MINERALE DEL
GRANO TENERO -**

**COD. ENTE 1695 UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA
ASSE OCCUPABILITA' - DGR NR. 1463 DEL 08/10/2019**

Codice Progetto	1695-0002-1463-2019
Referente progetto	Prof.ssa Antonella Furini
Assegnista	Elisa Fasani
Dipartimento	Biotechnologie

Il **grano** è un cereale estremamente importante a livello mondiale dal punto di vista economico ed alimentare

- primo per superficie coltivata
- secondo per produzione totale
- consumo annuo stimato di 770 milioni di tonnellate (dati FAO 2021)

Il Veneto è la seconda Regione italiana, per areale e produzione, nella coltivazione del grano tenero

La granella di frumento è costituita da:

- 14-17% pericarpo
- 2-3% embrione
- 80-83% endosperma



Gli strati più esterni formano la CRUSCA:
ricca in fibre, sali minerali e proteine



La maggior parte dei minerali tra cui calcio, magnesio e potassio sono legati a composti anti-nutrizionali e quindi difficilmente resi biodisponibili. Inoltre, si ritrovano maggiormente concentrati nella crusca, la quale viene allontanata durante i processi di molitura

Il grano è povero di nutrienti minerali essenziali



Per rispondere a questo problema nasce il progetto

SMARTGRANO

Scopo: sviluppare strategie efficaci e sostenibili per l'arricchimento di frumento tenero con macronutrienti alcalini (calcio, magnesio e potassio), per l'ottenimento di prodotti di lavorazione di elevata qualità nutrizionale



UNIVERSITÀ
di **VERONA**



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



REGIONE DEL VENETO



Organismo
di Formazione
accreditato
dalla Regione
del Veneto



UNIVERSITÀ
di **VERONA**



Il progetto si colloca nell'Area di specializzazione
intelligente RIS3 **SMART AGRIFOOD**,
seguendo un approccio interdisciplinare e
pluritematico che include due traiettorie

agroalimentare sostenibile

innovazioni e risorse per
l'ottimizzazione dello stato
nutrizionale e della difesa
fitosanitaria ecosostenibile delle
colture

**nutrizione, salute e
sicurezza**

migliorare la salute e il benessere
dei consumatori, attraverso cibi in
grado di apportare elementi utili e
funzionali al miglioramento dello
stato di salute



Visita al campo sperimentale presso MA.GI. Cereali (Arquà Polesine - RO),
21 aprile 2021.

Da sinistra a destra: Damiano Ghiraldello (MA.GI. Cereali), dott. Angelo Giambruno (FOMET), dott.ssa Elisa Fasani (Univr), dott. Mirko Volpato (Grandi Molini Italiani), dott.ssa Francesca Cobalchin (Unipd).

Il progetto si articola su due interventi:

1. Caratterizzazione dei meccanismi di trasporto di calcio, magnesio e potassio per l'arricchimento minerale del grano tenero (Univr + FOMET)
2. Protocollo di biofortificazione in campo del grano tenero e produzione di farine a basso carico renale acido (Unipd + Promolog)

**Collaborazione e
interdisciplinarietà**



UNIVERSITÀ
di **VERONA**

Dipartimento
di **BIOTECNOLOGIE**

Dipartimento di Biotecnologie, Università degli Studi di Verona:

Conoscenze di genetica, biologia molecolare
e interazione pianta-nutrienti per
comprendere i meccanismi di assorbimento e
traslocazione dei minerali

FOMET s.p.a.:

Esperienza nel settore della
fertilizzazione con forte
attenzione alla sostenibilità
ambientale



**Campus di Agripolis, Dipartimento
DAFNAE,
Università degli Studi di Padova:**

competenze di agronomia e coltivazioni
erbacee per la gestione e predisposizione
delle pratiche agronomiche

1222-2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

DAFNAE
Dipartimento di Agronomia Animali
Alimenti Risorse naturali e Ambiente



Promolog
servizi qualità cereali

Promolog s.r.l.:

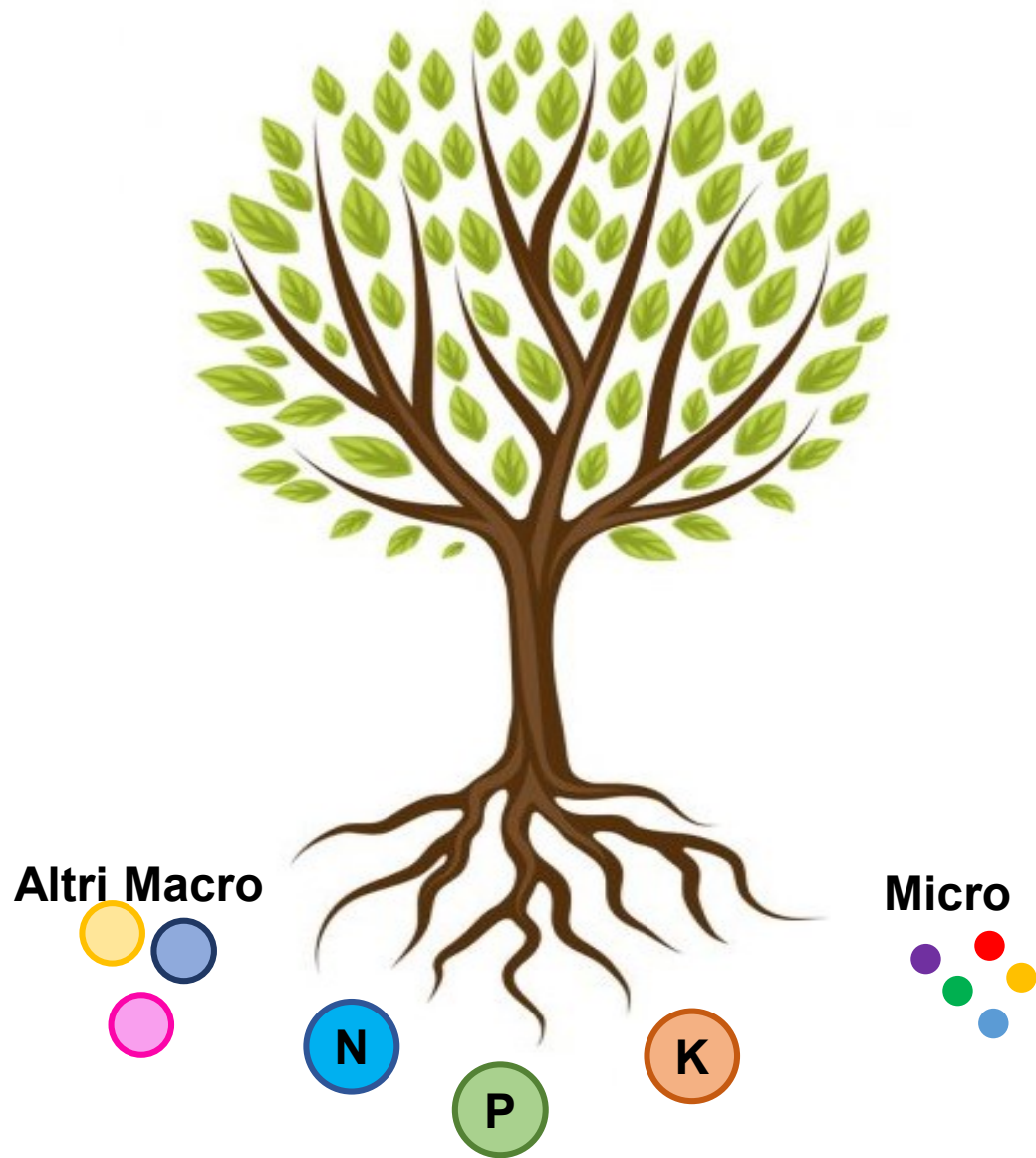
società di Grandi Molini Italiani
specializzata nel controllo qualitativo e
R&S di farine e semole

CARATTERIZZAZIONE DEI MECCANISMI DI TRASPORTO DI CALCIO, MAGNESIO E POTASSIO PER L'ARRICCHIMENTO MINERALE DEL GRANO TENERO

Assegnista: **Elisa Fasani**

Scopo: sviluppare strategie efficaci e sostenibili per l'arricchimento di grano tenero con macronutrienti alcalini (calcio, magnesio e potassio), attraverso la comprensione dei meccanismi molecolari per l'assorbimento ed il trasporto dei minerali in pianta.

“From soil to grain”



Una corretta fertilizzazione è fondamentale per il benessere della pianta e per la qualità nutrizionale dei prodotti da essa derivati

La concimazione chimica intensiva può però apportare danni all'ambiente

Occorre sviluppare strategie di fertilizzazione che siano al tempo stesso efficaci e sostenibili!

Dal recupero di sottoprodotti derivanti dalla filiera agroalimentare...



STALLATICO



ALTRE MATERIE PRIME (minerali o organiche -
di origine animale o vegetale)



... si possono ottenere
prodotti di grande valore

- da filiera controllata;
- con un adeguato apporto di N, P, K e altri elementi nutritivi;
- sostenibili

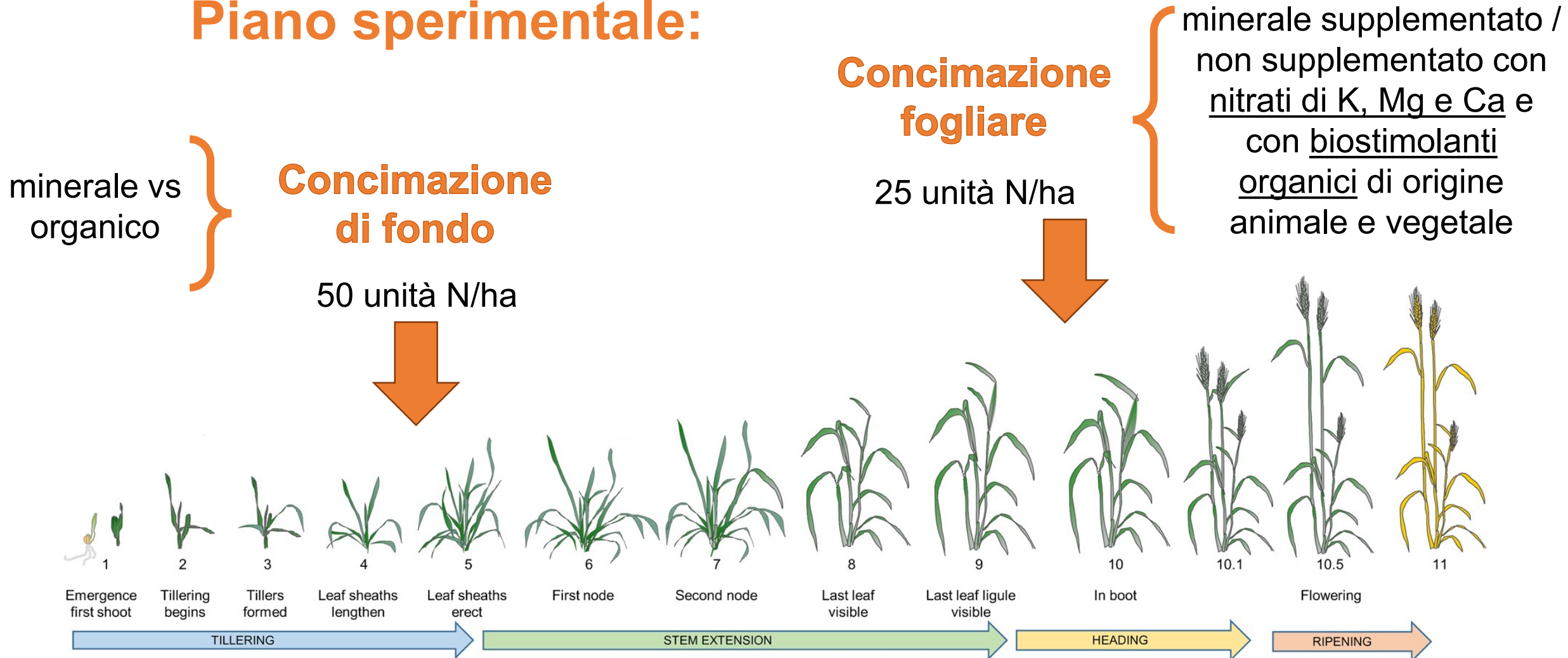


Circular economy

valorizzazione di
sottoprodotti di scarto
come materia prima per la
produzione di fertilizzanti

Questi fertilizzanti sostenibili possono essere applicati in maniera efficace per migliorare la nutrizione minerale del frumento?

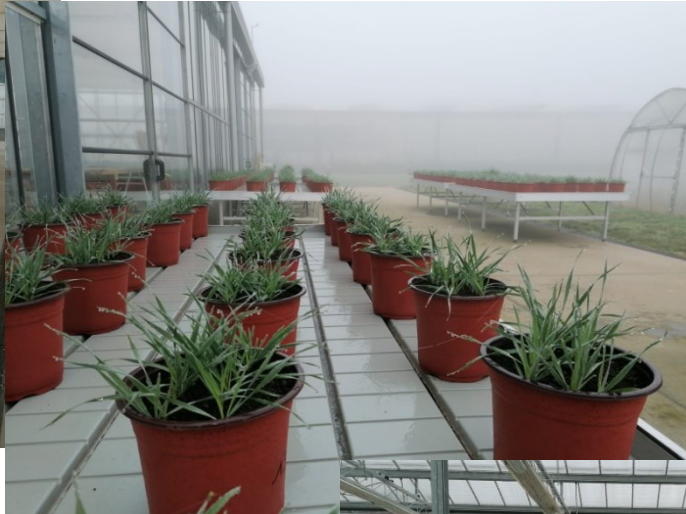
Piano sperimentale:



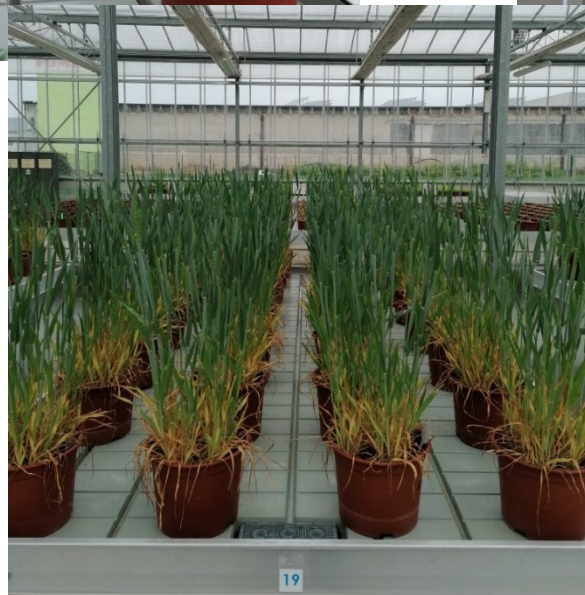
Prova in vaso: crescita in condizioni fortemente controllate per effettuare analisi molecolari senza interferenze ambientali



semina



vernalizzazione



crescita in serra



concimazioni di fondo
e trattamento fogliari

Prova in campo: crescita in condizioni colturali realistiche, in parcelline, per la valutazione dei parametri agronomici



Tre varietà di frumento tenero:

Rebelde

Frumento forza



Solehio

Frumento panificabile



Bagou

Frumento biscottiero



Forza / tenore proteico

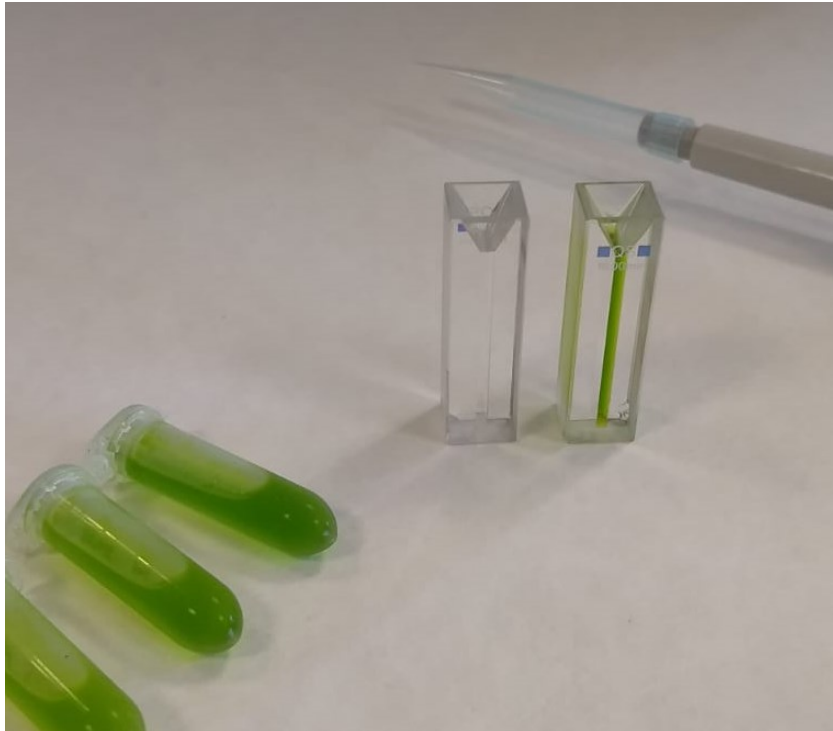


Il materiale vegetale (foglie) è stato campionato a diverse tempistiche dopo i trattamenti di fondo e fogliari, congelato e macinato in azoto liquido...

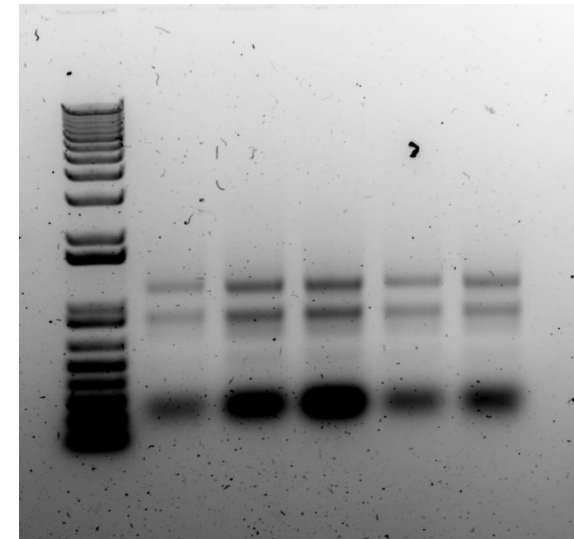


Il materiale è stato poi utilizzato per:

Estrarre e quantificare le clorofille



Fare analisi molecolari sull'espressione di geni coinvolti nel trasporto dei minerali in pianta



Risultati - prove in vaso



Non
concimato

Concimazione
minerale P

Concimazione
minerale N+P

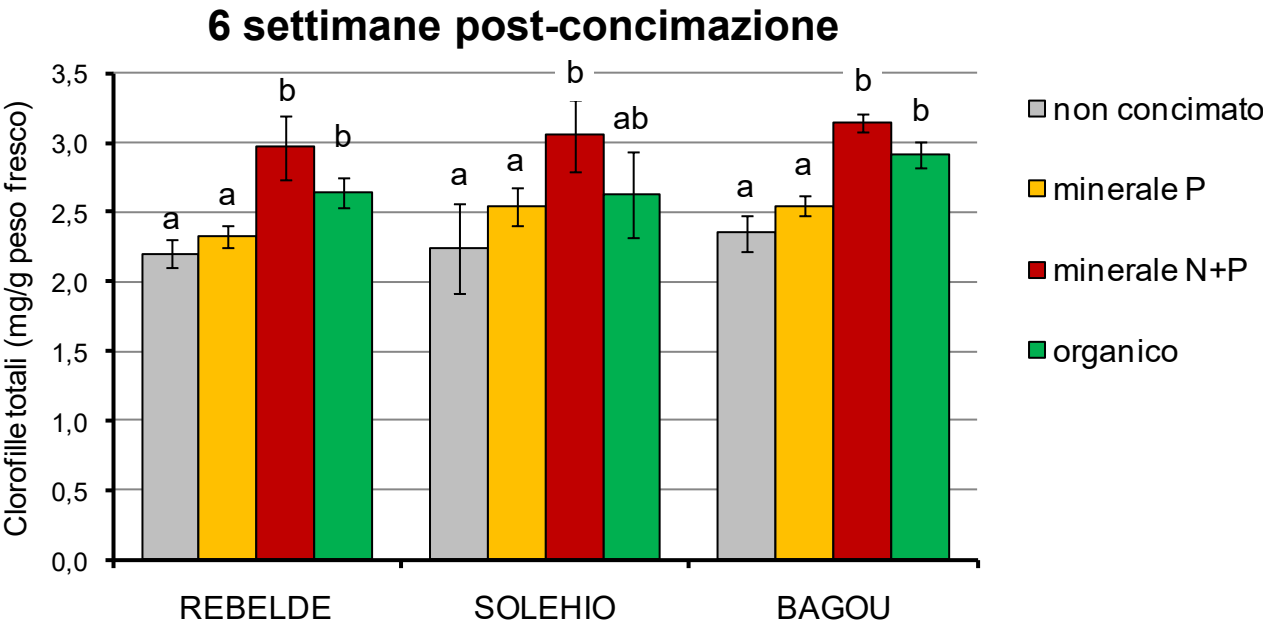
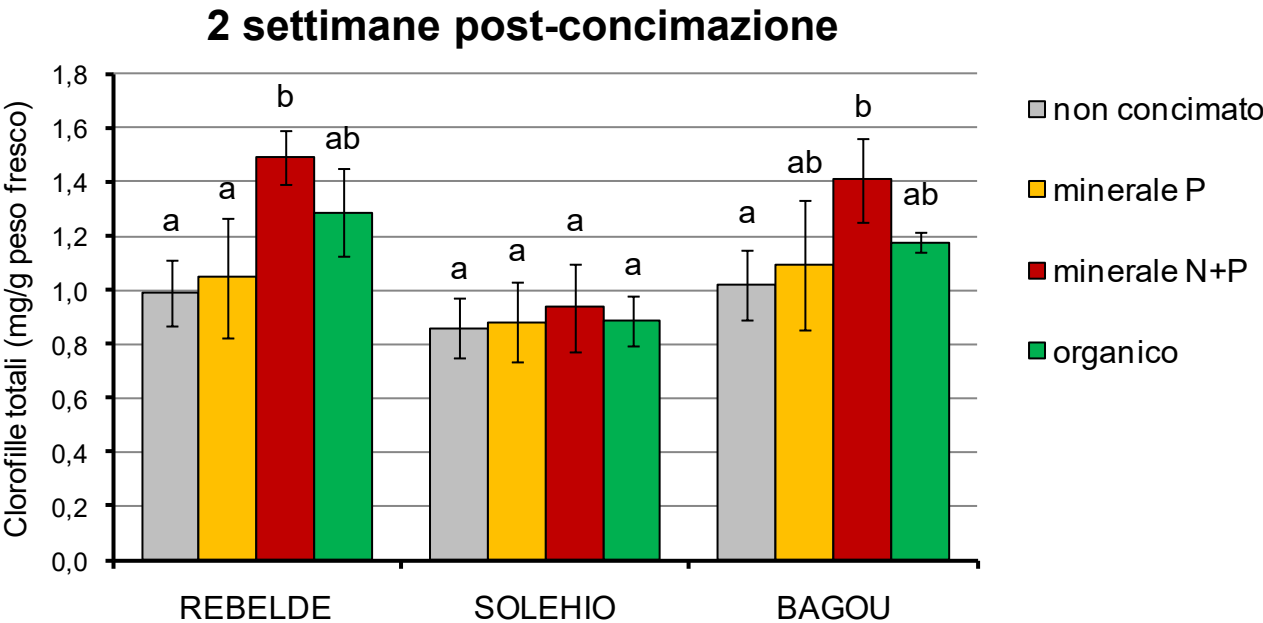
Concimazione
organica

I diversi tipi di
concimazione di fondo
hanno un evidente effetto
sulla *fitness* e sullo
sviluppo della pianta

Bagou, 6 settimane dopo la concimazione di fondo

La risposta alla concimazione minerale è immediata (cessione rapida), mentre il miglioramento della *fitness* in risposta al fertilizzante organico è più lenta e graduale (cessione lenta)

Contenuto in clorofille totali a 2 e 6 settimane dopo la concimazione di fondo



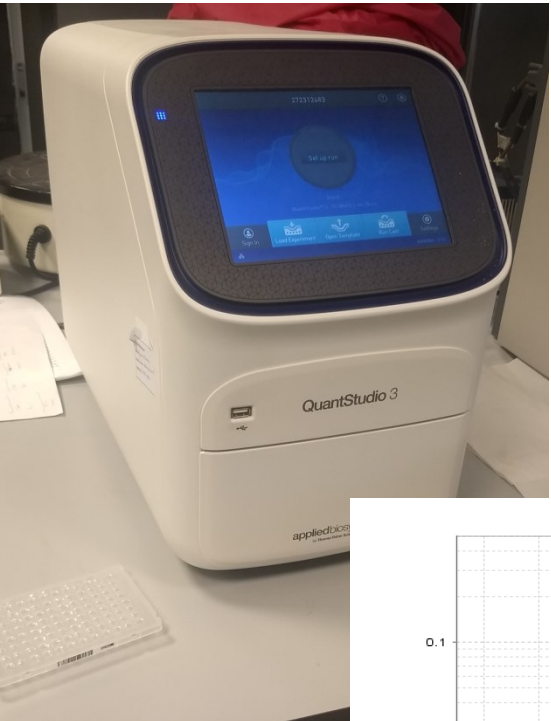
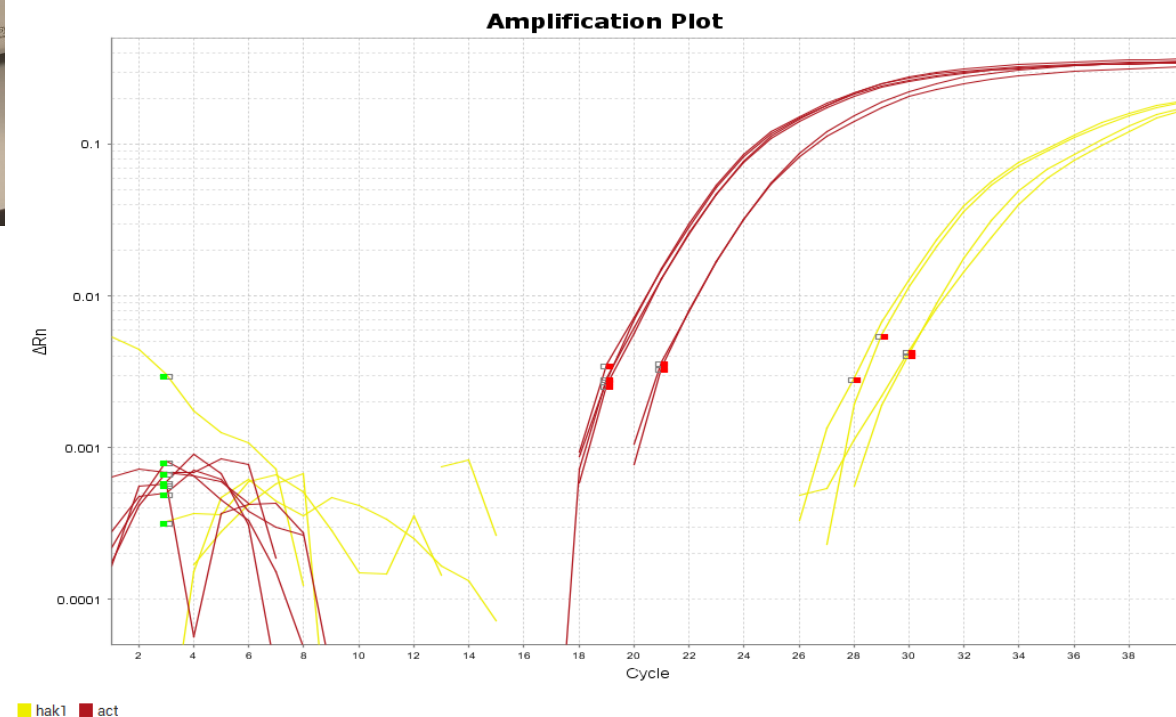
Analisi molecolare dei meccanismi di trasporto

Real-time RT-PCR

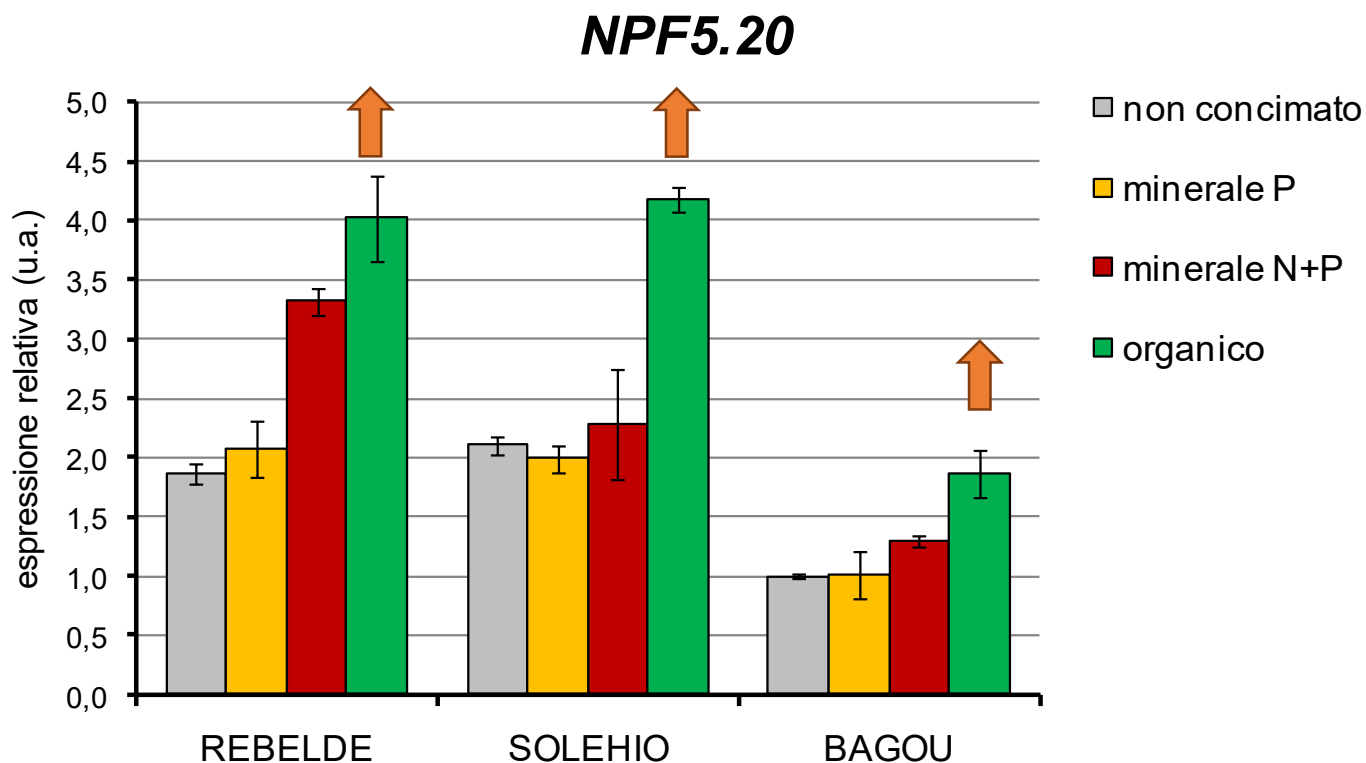
Consente la quantificazione relativa di un determinato trascritto

5 trasportatori specifici:

- **NPF5.20** - traslocazione e distribuzione nitrati
- **PHT1;6** - redistribuzione fosforo
- **HAK1b** - trasporto potassio
- **ACA4** - compartimentalizzazione calcio
- **MGT1** - assorbimento e trasporto magnesio



6 settimane dopo la concimazione di fondo



NPF5.20: trasportatore di nitrati coinvolto nella loro distribuzione ai tessuti; indotto da alta disponibilità di azoto



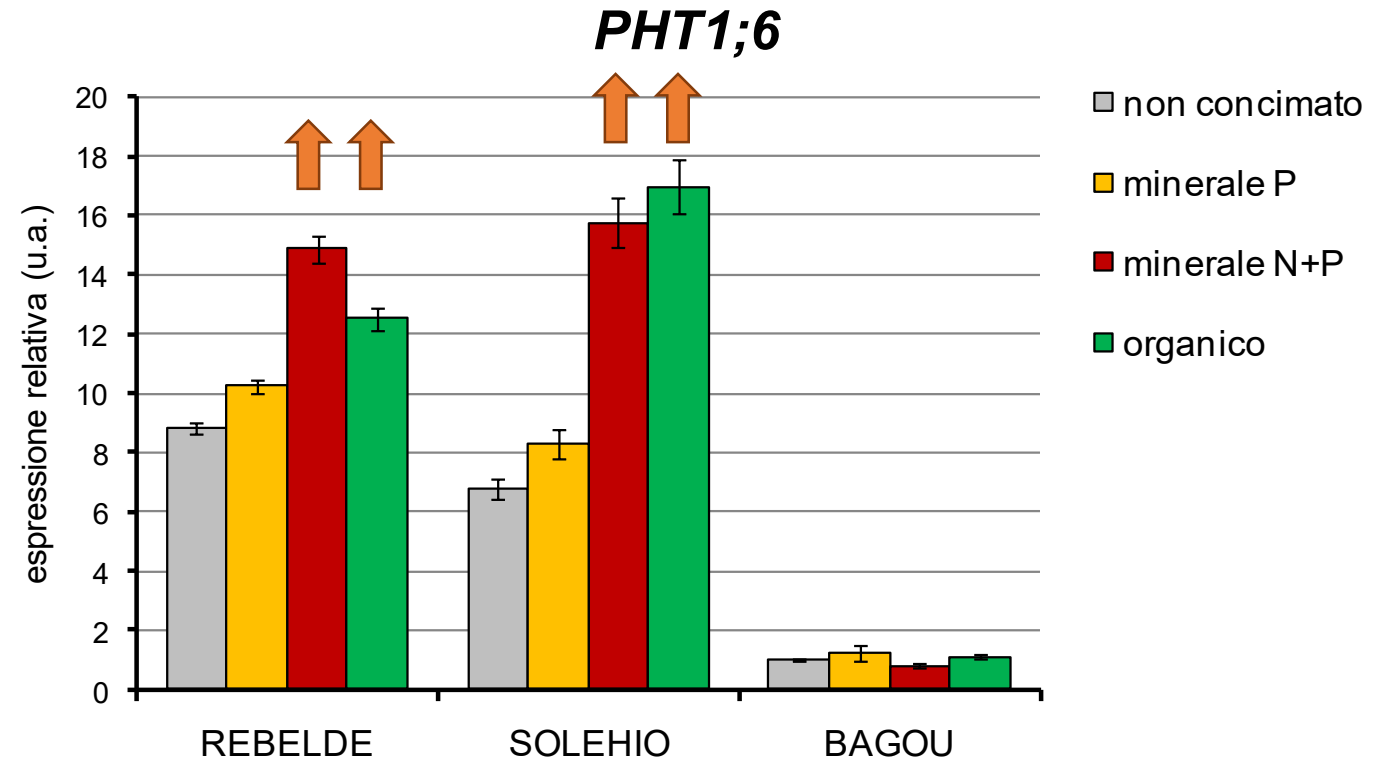
Gli alti livelli di espressione nella concimazione organica indicano che in questa condizione, dopo 6 settimane, vi è ancora azoto disponibile, mentre quello fornito con concimazione minerale è già esaurito

6 settimane dopo la concimazione di fondo

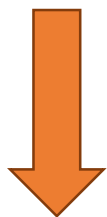
PHT1;6: trasportatore di fosfati coinvolto nella redistribuzione del fosforo; indotto da carenza di fosforo



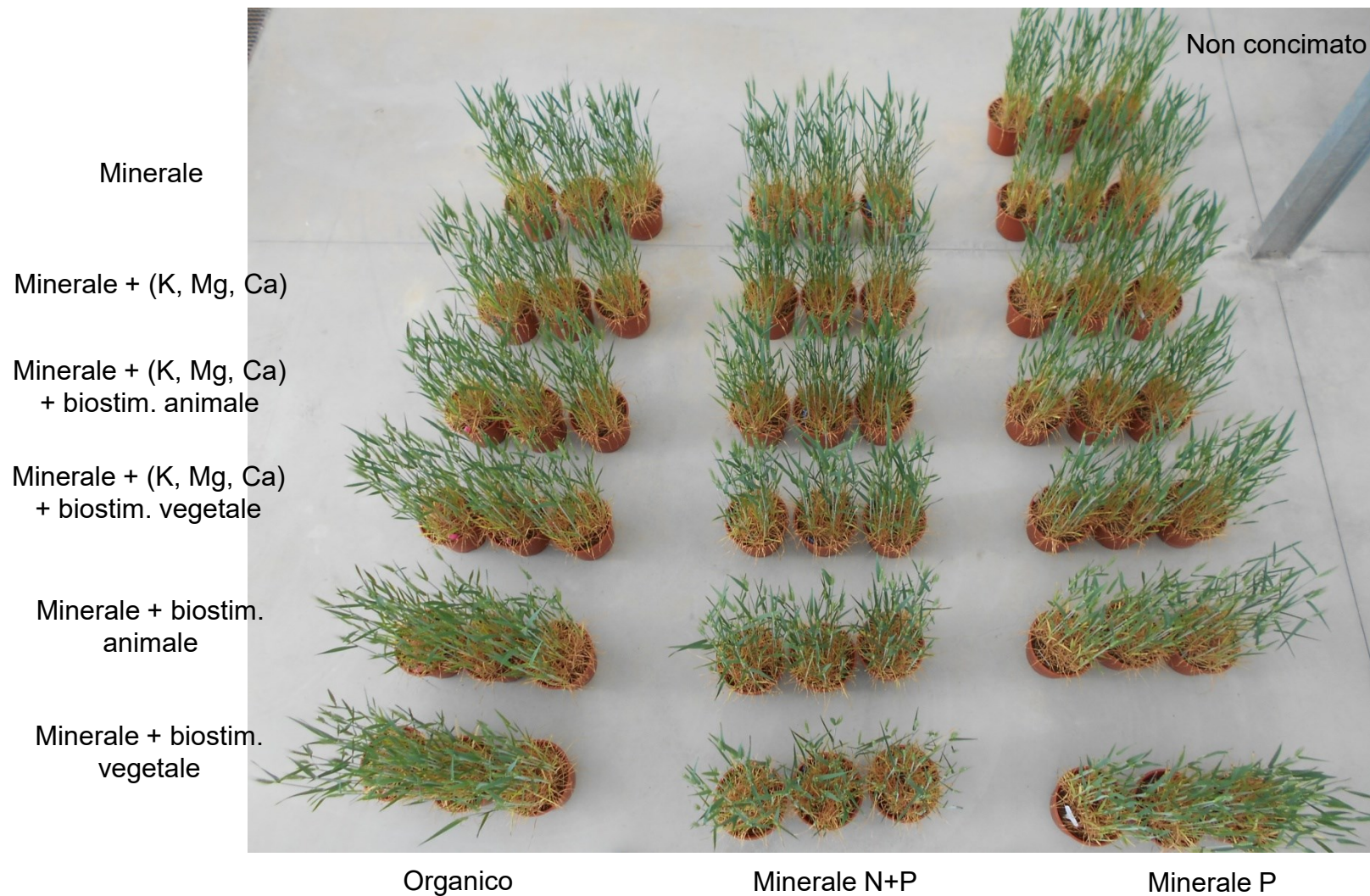
L'induzione a seguito delle concimazioni azotate indica che queste rendono meno disponibile il fosforo, creando una situazione di carenza



I diversi tipi di concimazione fogliare non hanno prodotto marcate differenze sulla *fitness* della pianta



La mancanza di evidenti differenze fenotipiche verrà confrontata con i risultati delle analisi fisiologiche, molecolari e di produzione

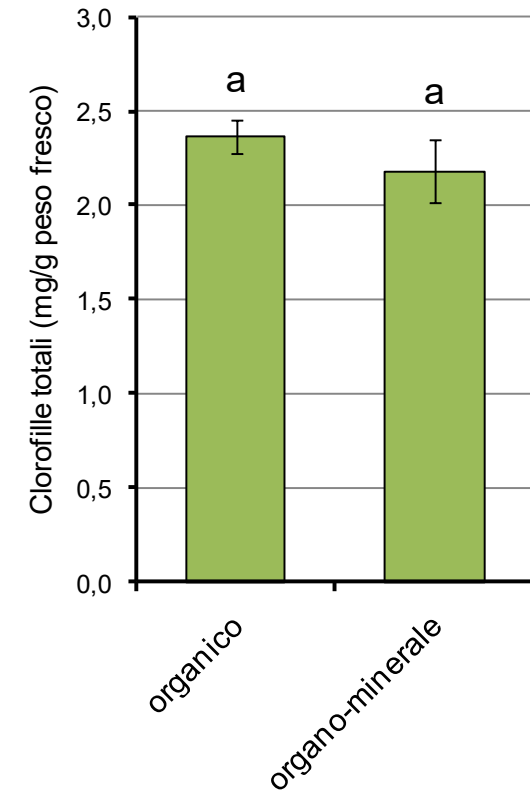


Risultati - prove in campo



Rebelde, 6 settimane dopo la concimazione di fondo

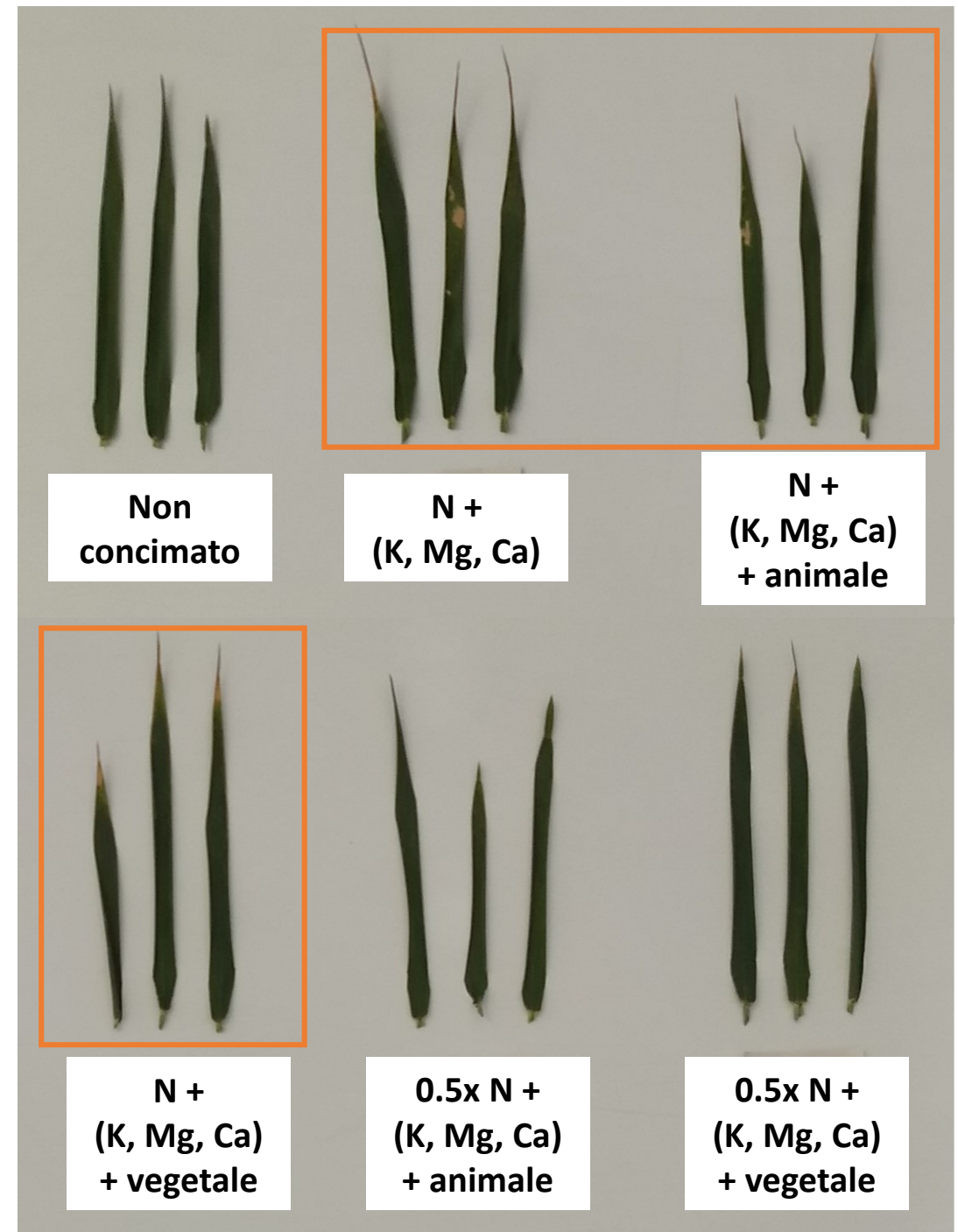
In campo, i diversi tipi di concimazione di fondo non hanno prodotto effetti evidenti sulla *fitness* e sullo sviluppo della pianta



Al contrario, la
somministrazione della
concimazione fogliare in un
singolo passaggio ha
provocato bruciature a livello
della foglia bandiera

Questi danni sembrano però
non impattare sullo stato di
salute globale della pianta

Le prove continueranno con
le analisi fisiologiche e di
produzione



Riassumendo...

Le diverse tipologie e formulazioni di concimazione hanno impatto diverso sul benessere della pianta...

... ma è possibile ottimizzare fertilizzanti sostenibili ed efficaci.

L'analisi dei meccanismi molecolari per il trasporto dei nutrienti minerali consente di caratterizzare con precisione lo stato nutrizionale della pianta e può quindi costituire un valido aiuto nello sviluppo di strategie efficaci di concimazione.



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
di **VERONA**

Ringraziamenti:



UNIVERSITÀ
di **VERONA**

Dipartimento
di **BIOTECNOLOGIE**



Prof.ssa Antonella Furini
Dott. Giovanni Dal Corso

Dott. Alberto Modena
Dott.ssa Clizia Franceschi
Dott. Michele Rossin

Emil Bettli
Veronica Pettene

1222-2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Prof. Teofilo Vamerali