

Effetti delle Sostanze Biostimolanti sulle Colture Ortive

Youssef Rouphael

youssef.rouphael@unina.it

BIOSTIMOLANTI CONFERENCE - Bari, 11 febbraio 2020 - Nicolaus Hotel

FRUIT
COMMUNICATION



Associazione Regionale Pugliese
dei Tecnici e Ricercatori
in Agricoltura

Colture orticole

1. Maggior efficienza d'uso dei nutrienti
2. Tolleranza agli stress abiotici
3. Miglioramento della qualità del prodotto



Incremento del reddito dell'agricoltore

- Aumento della produzione unitaria
- Incremento del prezzo di vendita del prodotto
- Riduzione dei costi di produzione



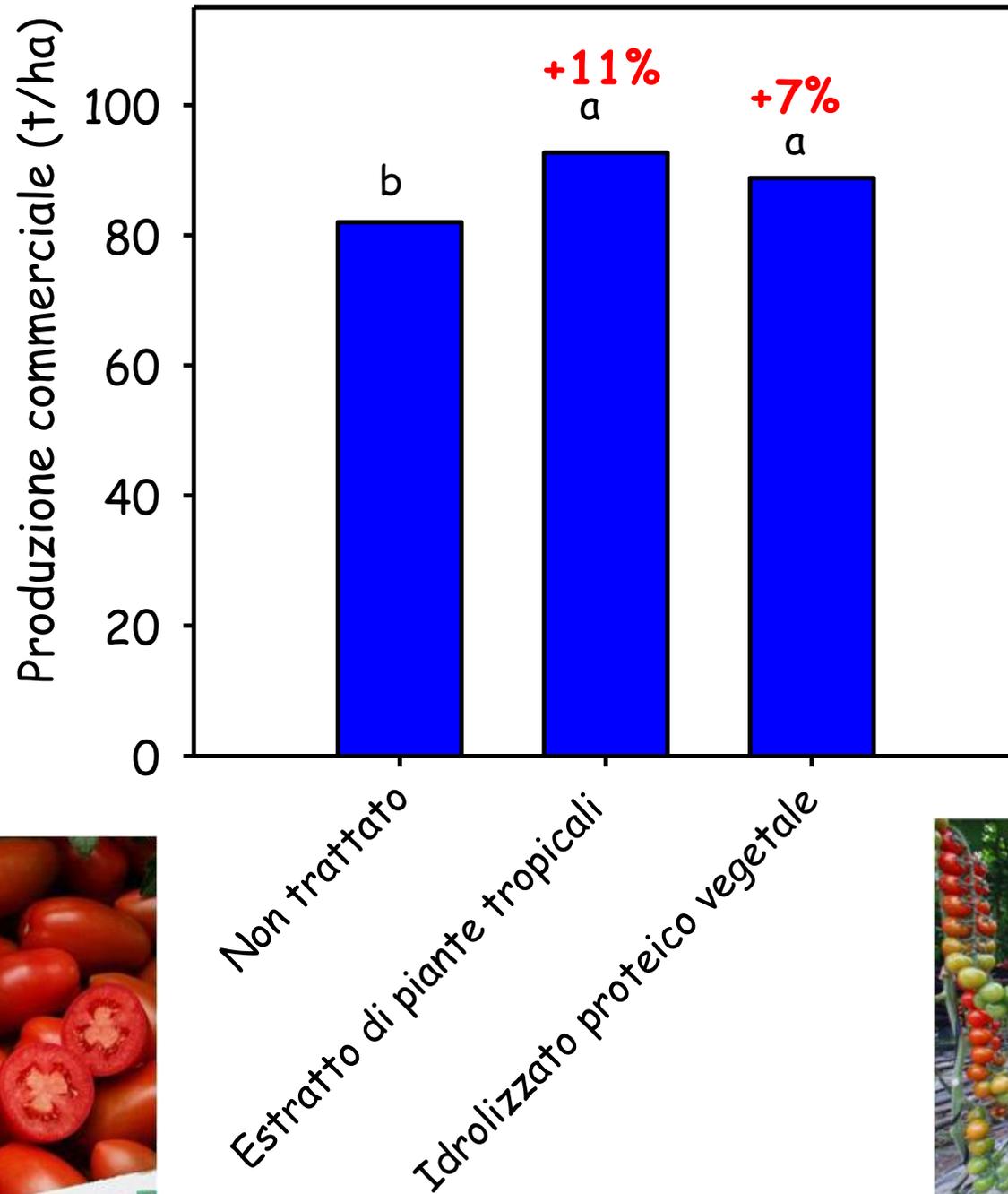
Caso studio 1: pomodoro nel Lazio



Tipo di coltivazione: serra fredda coperta con EVA
Periodo di coltivazione: primavera-estate
Suolo: sabbioso
cv: Sir Elyan
Fertirrigazione: una volta al giorno con soluzione nutritiva
Trattamenti biostimolanti: Estratto di piante tropicali (1ml/L), idrolizzato proteico vegetale (3ml/L)
Applicazioni fogliari: 4 trattamenti ogni 10 giorni a partire dall'allegagione del primo palco



Incremento della produzione commerciale



Caso studio 2: pomodoro in Campania



Tipo di coltivazione: serra fredda coperta con EVA

Periodo di coltivazione: estate-autunno

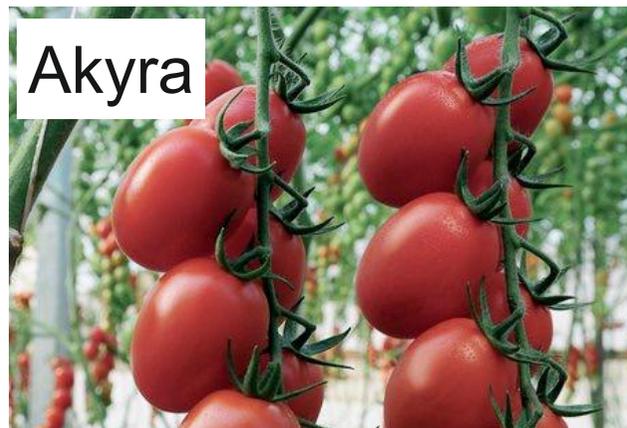
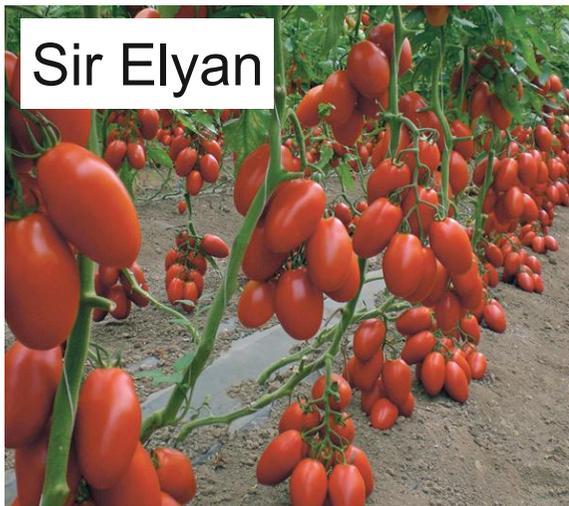
Suolo: sabbioso

cv: Sir Elyan e Akyra

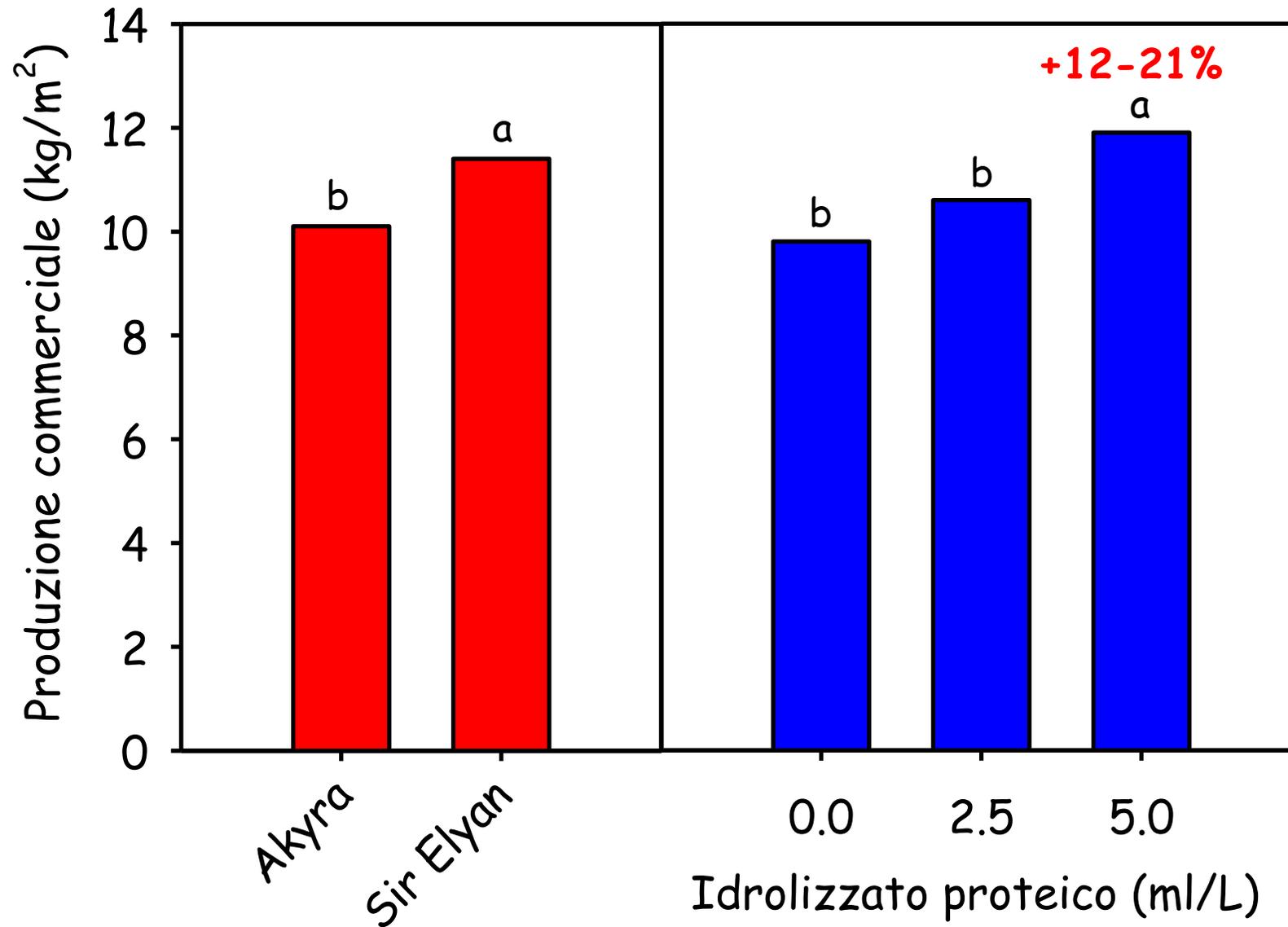
Fertirrigazione: una volta al giorno con soluzione nutritiva

Trattamenti biostimolanti: idrolizzato proteico vegetale alla dose di 2,5 o 5,0 ml/L

Applicazioni fogliari: 9 trattamenti ogni 10 giorni, a partire dal 14 giorno dopo il trapianto

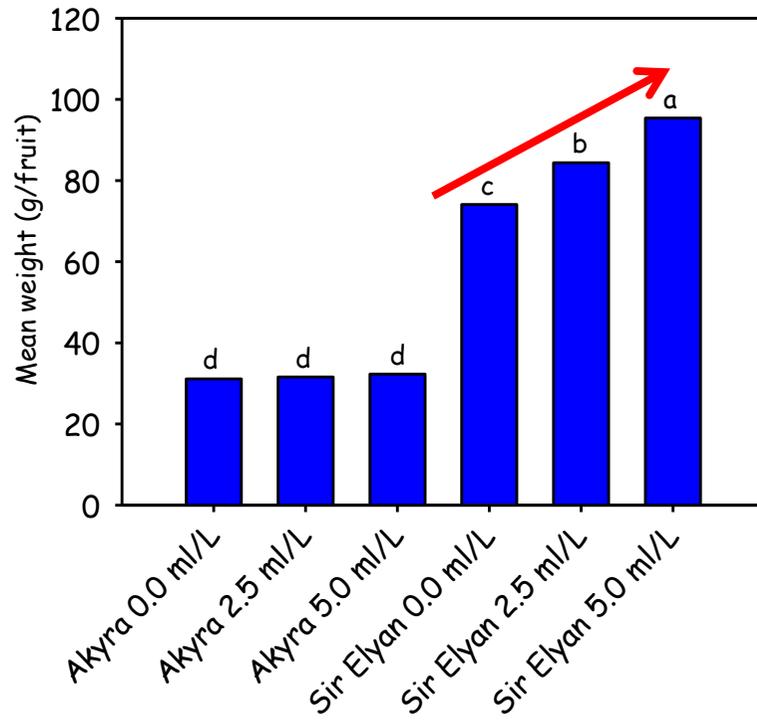


Incremento della produzione commerciale

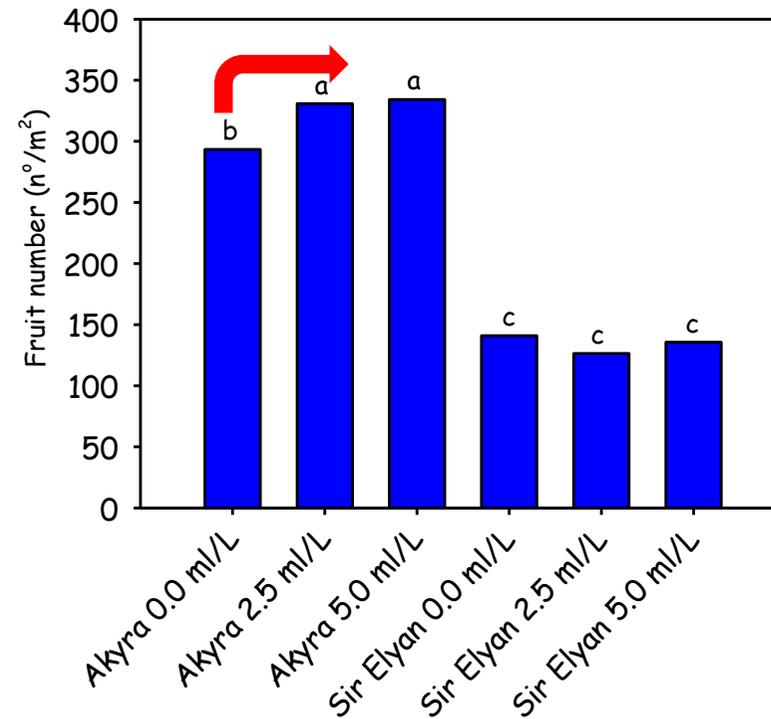


Genotipo

Peso medio del frutto



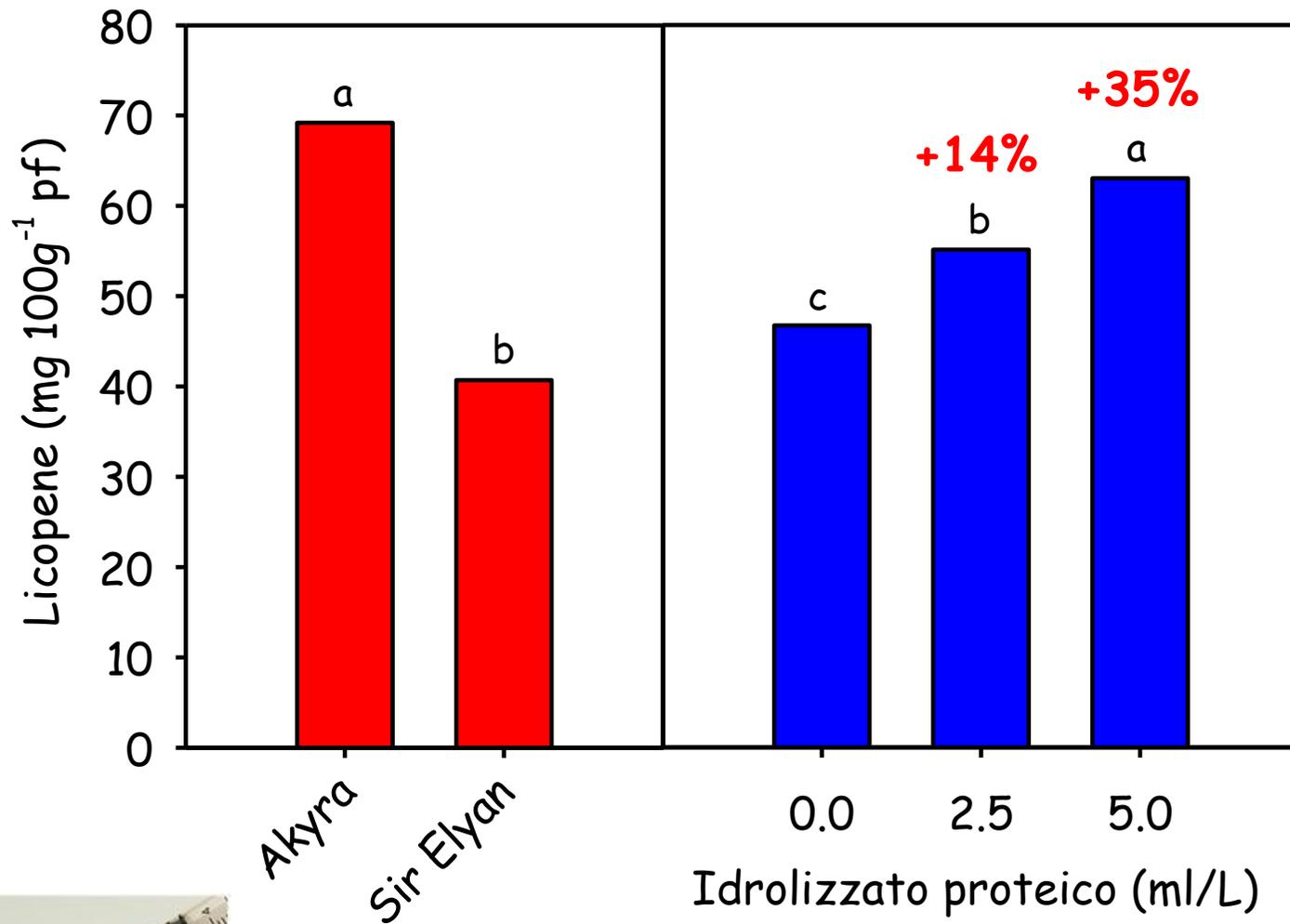
Numero di frutti



SIR ELYAN



Qualità della bacca



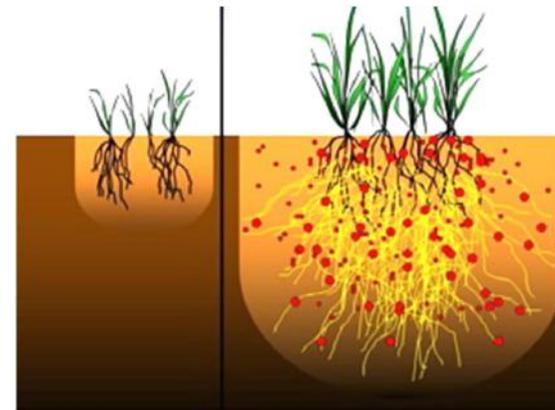
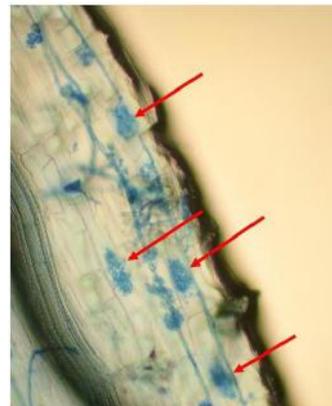
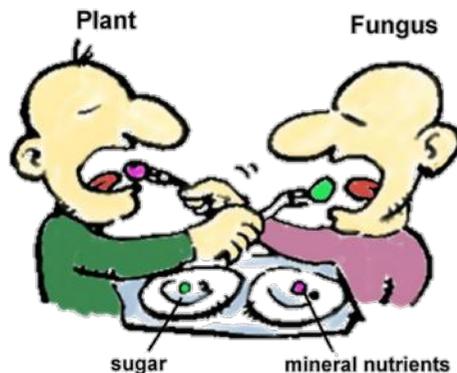
Funghi micorrizici: instaurano simbiosi tra funghi e piante

Le micorrize sono associazioni simbiotiche mutualistiche prodotte dalla associazione tra funghi che vivono nel terreno e la maggior parte delle piante terrestri, circa il 90%: queste simbiosi coinvolgono circa 6000 specie di funghi e 240.000 specie vegetali .



Le micorrize consentono un notevole incremento dell'apparato radicale delle piante ospiti:

Lunghezza micelio:
3-10 metri/grammo di suolo
FINO A 40 METRI PER METRO DI RADICE



Valore nutraceutico del cibo derivato da filiera micorrizata: attività nutraceutiche del pomodoro micorrizato.

POMODORI PRODOTTI DA PIANTE MICORRIZATE

CALCIO +15%

POTASSIO +18%

FOSFORO +59%

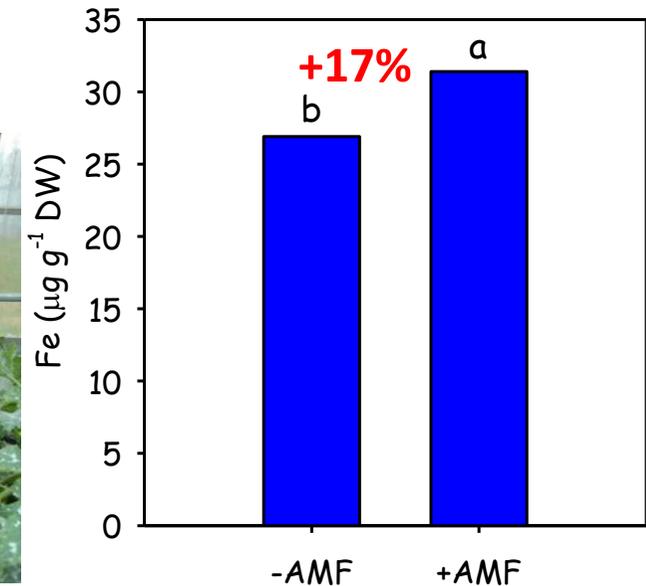
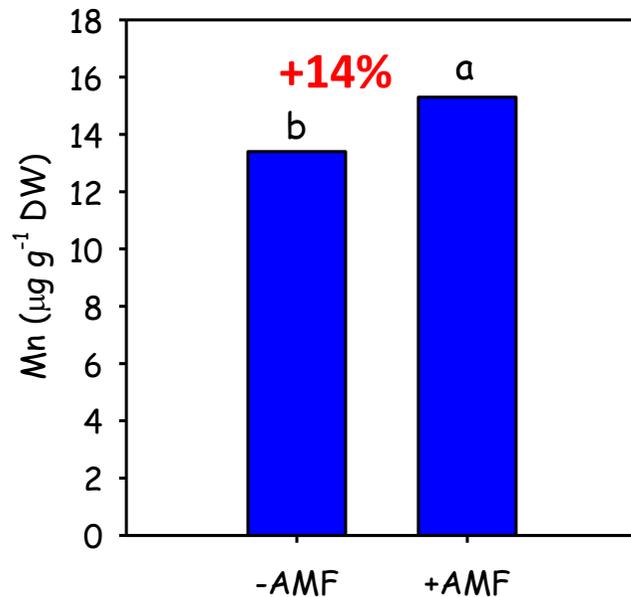
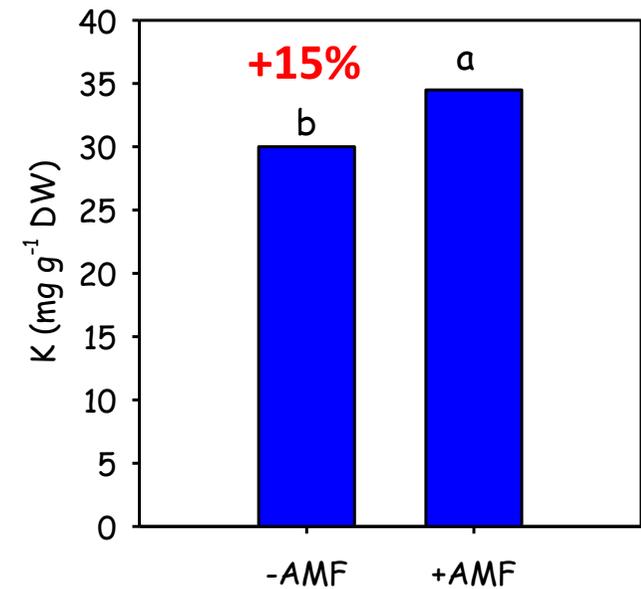
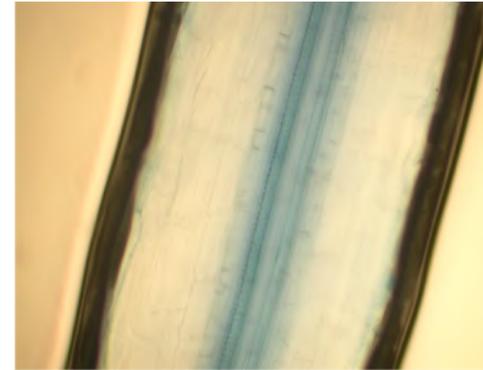
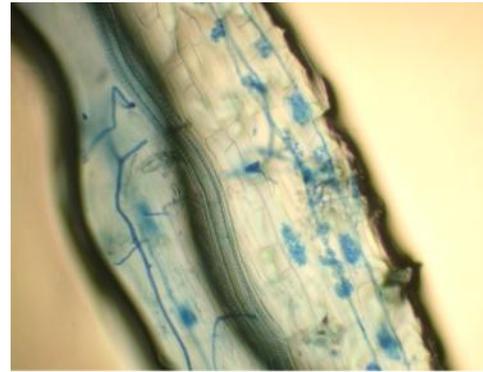
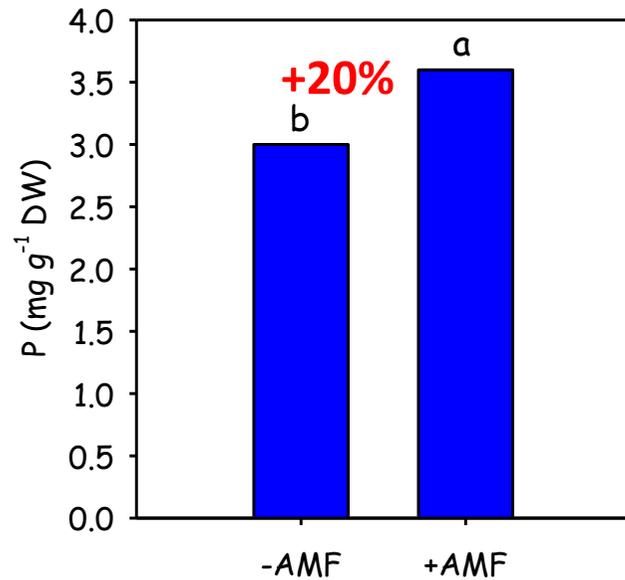
ZINCO +27%

LICOPENE +18,5%



Le ricerche future si concentreranno sulla selezione delle **specie** e dei **ceppi di funghi micorrizici** e **batteri** più efficienti nell'aumentare il contenuto di **metaboliti secondari** della pianta con attività salutistica, da utilizzare per la produzione di cibo sano e sostenibile.

Profilo minerale: Caso studio Zucchino



Rhizophagus irregularis and *Funneliformis mosseae*

Antociani: Caso studio Lattuga

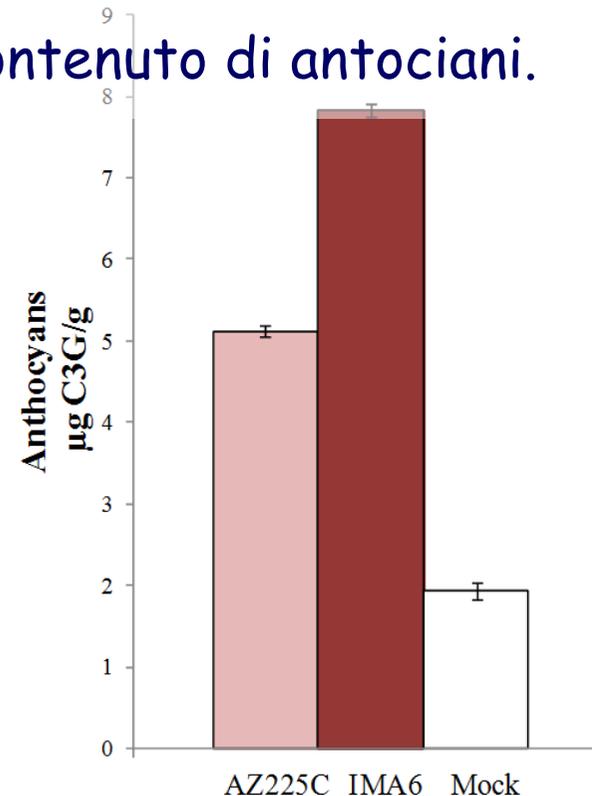
LATTUGHE PRODOTTI DA
PIANTE MICORRIZATE

Attività antiossidante +30-50%

Fenoli totali +12-22%



E' interessante notare differenze di performance tra le due specie AMF inoculate: *R. irregularis* era più efficiente di *F. mosseae* nell'aumentare il contenuto di antociani.



Bilancio economico parziale

Località	Biostimolante	Dose di prodotto utilizzata per ciascuna applicazione / (trattamenti)	Incremento della produzione commerciale e rispetto al controllo (%)	Costo di acquisto e applicazione del prodotto ad azione biostimolante (€/ha)	Incremento del costo di raccolta e post-raccolta (€/ha)	Differenziale di costo complessivo (€/ha)	Valore del incremento di produzione (€/ha)	Margine operativo lordo differenziale (€/ha)
Latina	Estratto di piante tropicali	1 ml/l (4)	11,7	1.662,00	745,46	2.407,46	7.692,14	5.284,69
	Estratto di alghe	3 ml/l (4)	6,6	1.839,22	418,80	2.258,02	4.321,43	2.063,41
	Idrolizzato proteico vegetale	3 ml/l (4)	7,0	1.834,00	441,64	2.275,64	4.557,14	2.281,50

Prezzo del prodotto venduto **0,79 €/kg**

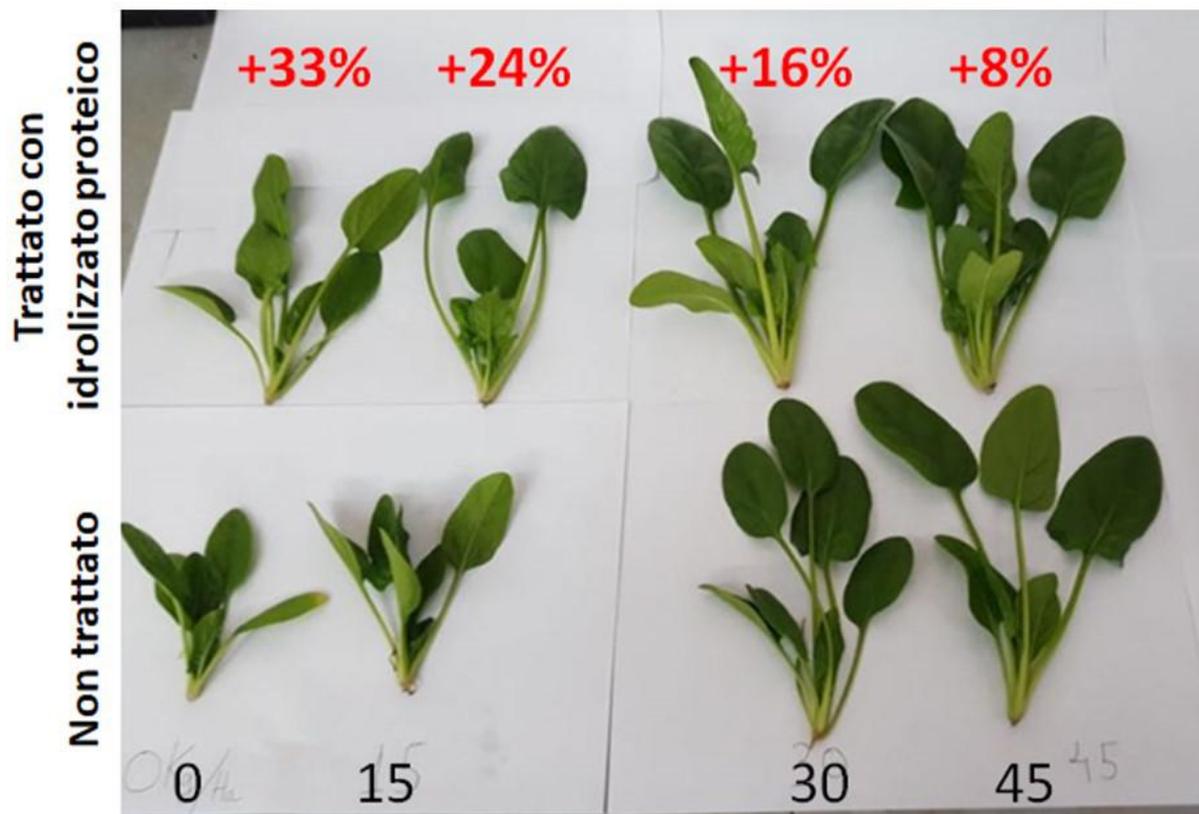
Fonte: Borsa Merci Latina/Bologna anno 2017

Bilancio economico parziale

Colture	Biostimolante	Dose di prodotto utilizzata per ciascuna applicazione / (trattamenti)	Incremento della produzione commerciale e rispetto al controllo (%)	Costo di acquisto e applicazione del prodotto ad azione biostimolante (€/ha)	Incremento del costo di raccolta e post-raccolta (€/ha)	Differenziale di costo complessivo (€/ha)	Valore del incremento di produzione (€/ha)	Margine operativo lordo differenziale (€/ha)
Frumento duro	Bio. Microbico (Trichoderma + myco)	1,5 g/kg seme (1)	18.7	30,00	12,00	42,00	120,00	78,00
Vite da vino	Idrolizzato proteico vegetale	50 ml/l (2)	31.2	950,00	249,67	1.199,67	1.269,00	69.34
Pomodoro da industria	Idrolizzato proteico e ligninsolfonati	4 L/ha (3)	6700-11600 kg/ha	270,0	145,9-252,5	415,9-522,5	603,0-1.044,0	187,2-521,5

Fonte: Borsa Merci Latina anno 2017 Fonte: Borsa Merci Bologna anno 2017

Caso studio 3: Disponibilità di nutrienti-NUE



Azoto (kg/ha)

Tipo di coltivazione: serra fredda coperta con EVA

Periodo di coltivazione: inverno-primavera (19 Gennaio-14 Marzo).

Suolo: sabbioso

cv: Platypus

Trattamenti biostimolanti: idrolizzato proteico vegetale (4ml/L).

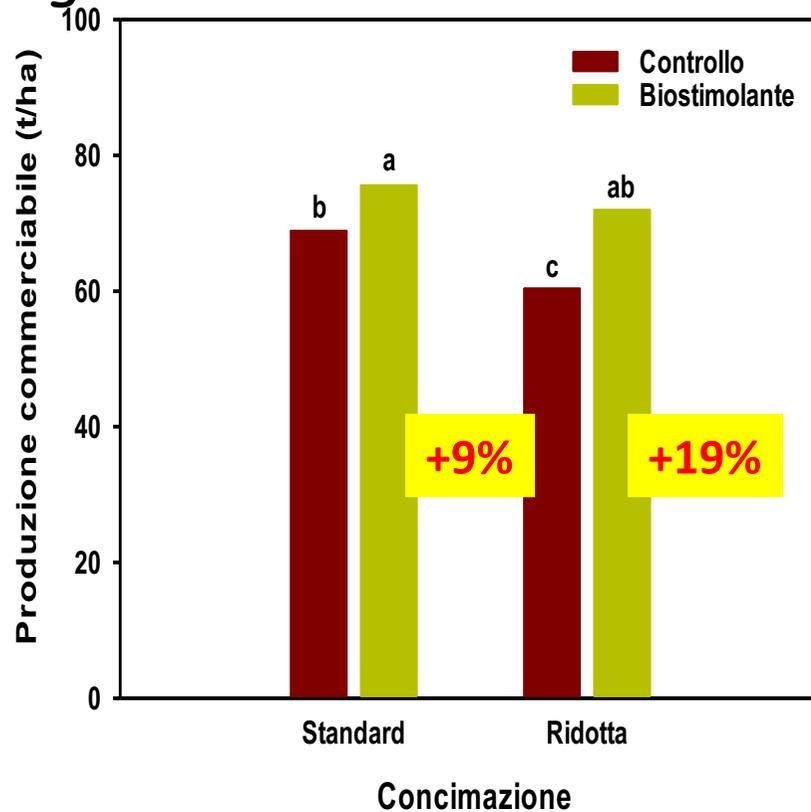
Applicazioni fogliari: 4 trattamenti durante il ciclo colturale ogni 7 giorni.

IP (ml/L)	NUE (t/kg)		
	15 kg N/ha	30 kg N/ha	45 kg N/ha
0.0	0.56	0.34	0.27
4.0	0.70 (+25%)	0.40 (+16%)	0.29 (+8%)

Caso studio 4: Pomodoro da industria - NUE

- ❑ Incremento dell'efficienza d'uso dei nutrienti (N, P, Fe)
- ❑ Aumento della produzione commerciabile

Trattamenti: con o senza apporto in fertirrigazione di idrolizzato proteico e ligninsolfonati; 4L/ha, 3 trattamenti ogni 15 giorni a una settimana dal trapianto.



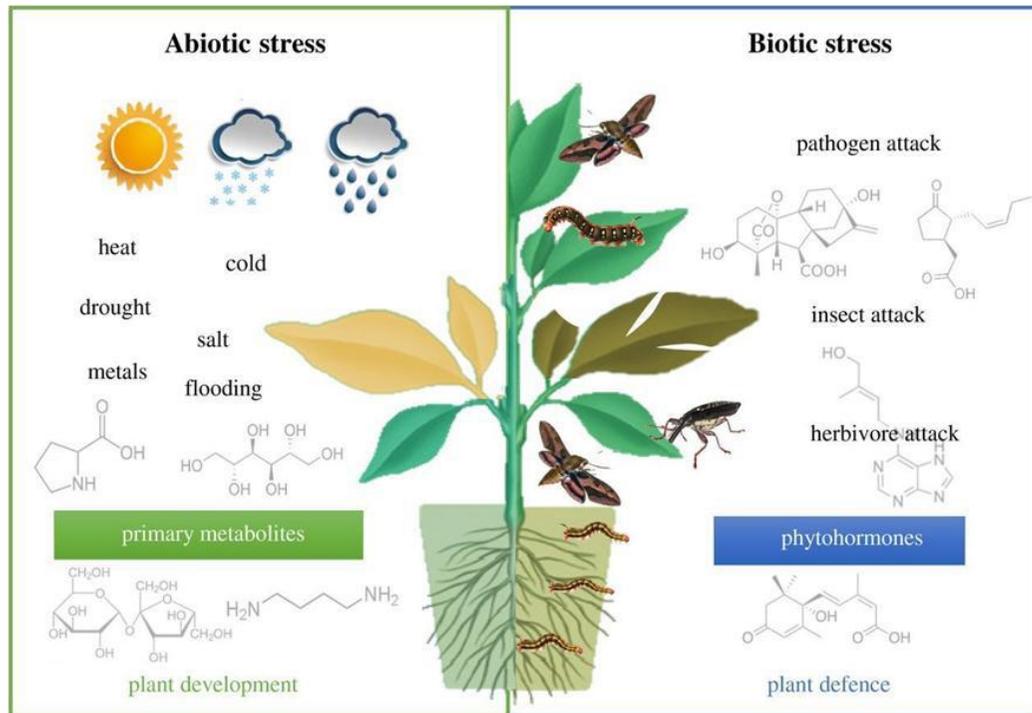
Concimazione standard 0,8 t/ha di 11N-22P₂O₅-16K₂O;
concimazione ridotta 0,4 t/ha di 11N-22P₂O₅-16K₂O.



Controllo Biostimolante

Stress abiotici

I biostimolanti sono più efficaci in presenza di stress ambientali e quando le applicazioni sono ripetute ed effettuate prima dello stress (monitoraggio condizioni ambientali)



Caso studio 5: Tolleranza alla salinità-zucchino

L'inoculo con **funghi micorrizici** al trapianto aumenta la tolleranza alla salinità nello zucchino in serra.

Combinazione fattoriale

2 soluzioni nutritive

(1 or 35 mM NaCl)

X

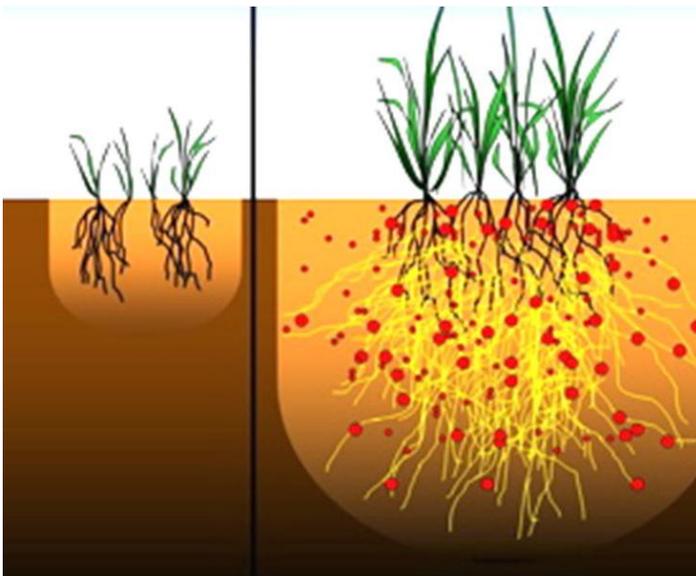
2 combinazioni di micorrizzazione

(-AM or +AM: *Rhizophagus intraradices*)

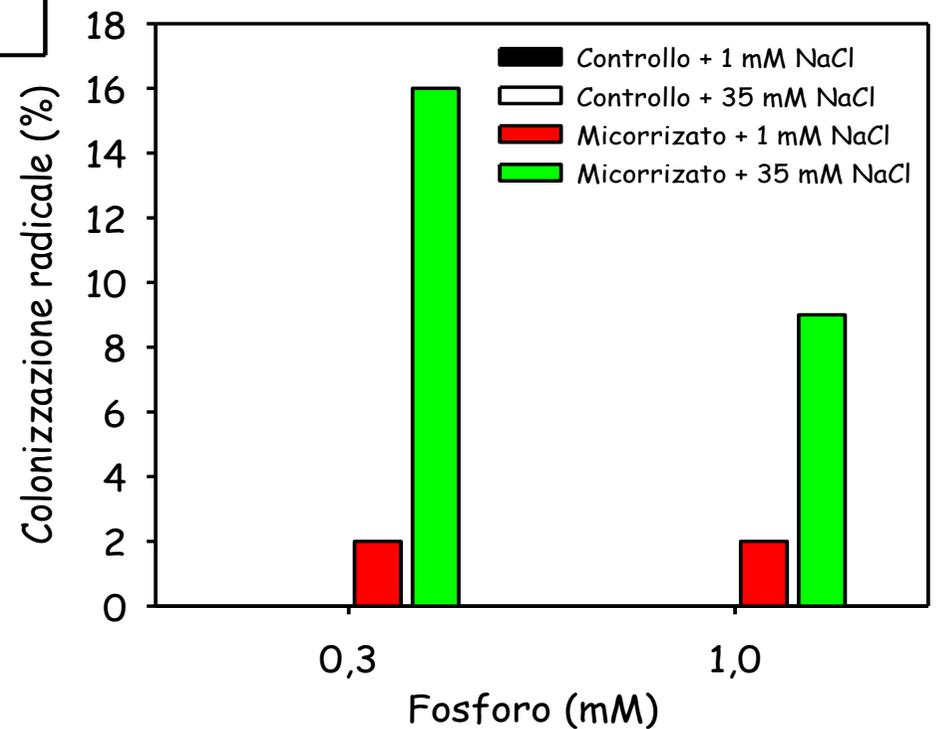
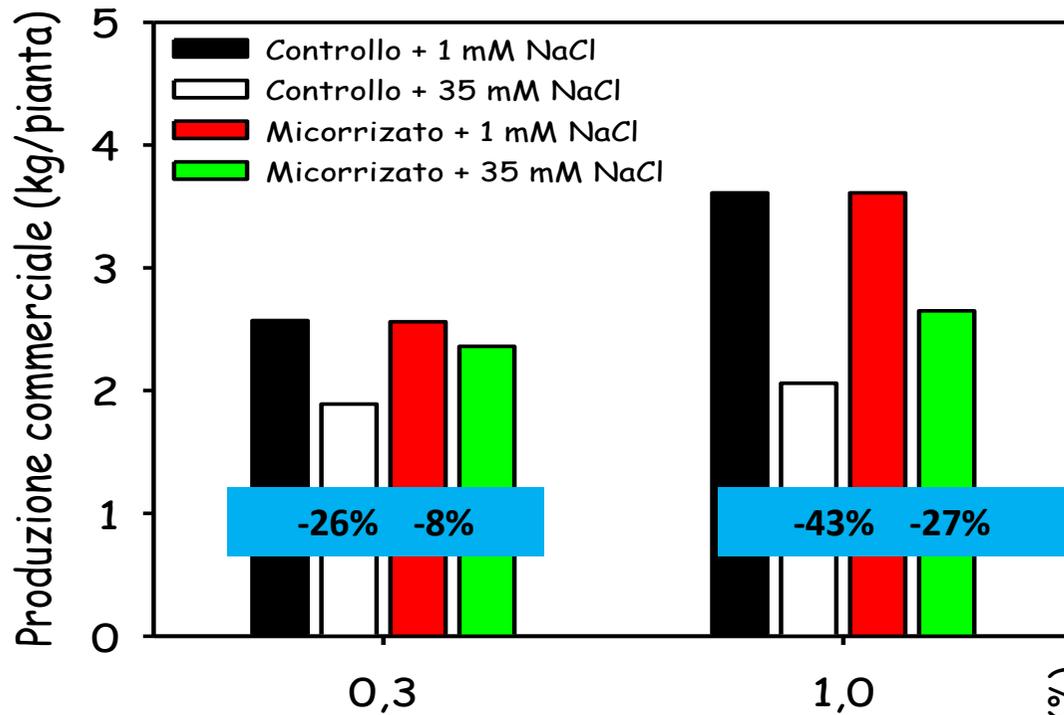
X

2 concentrazioni di P

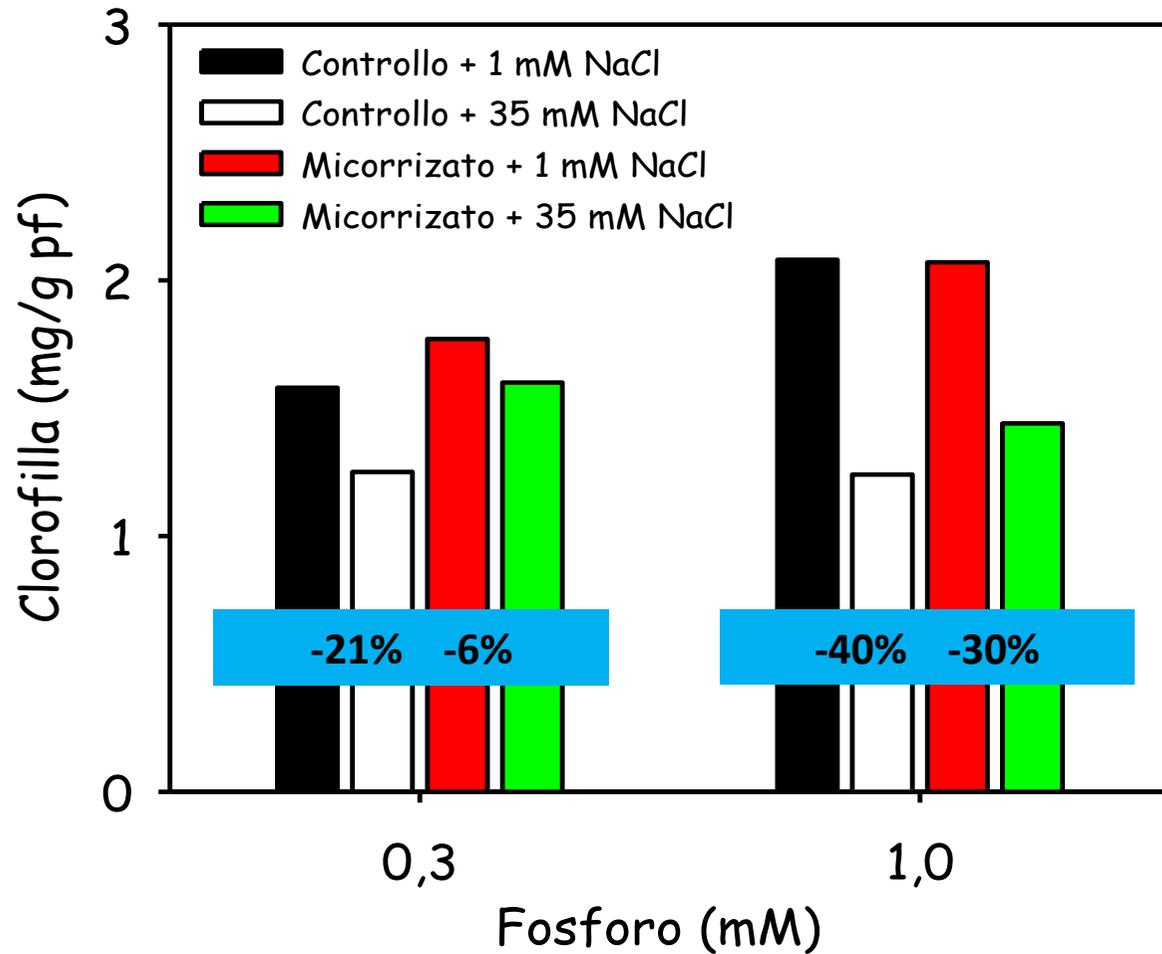
(0.3 or 1 mM)

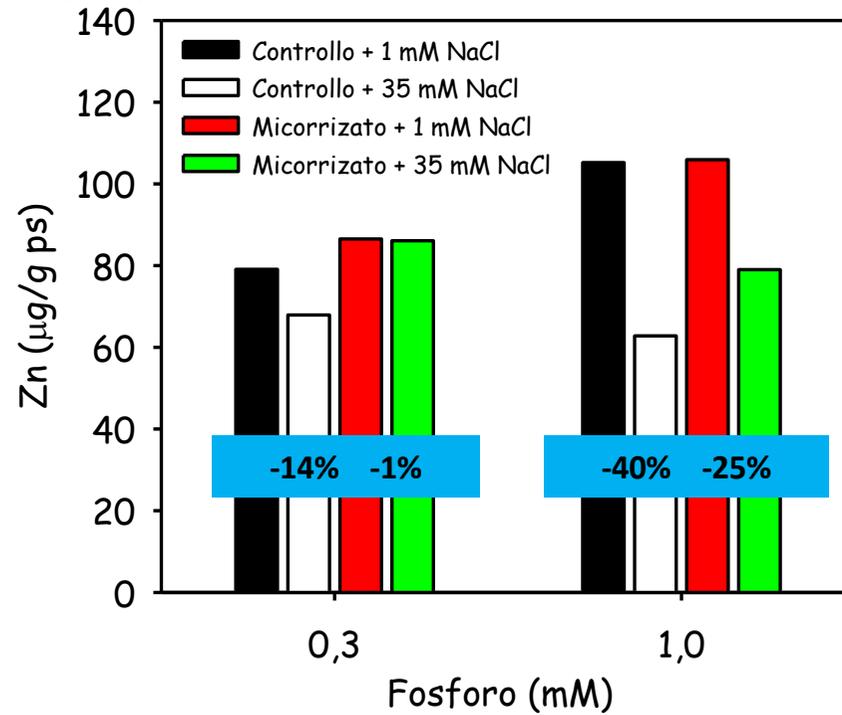
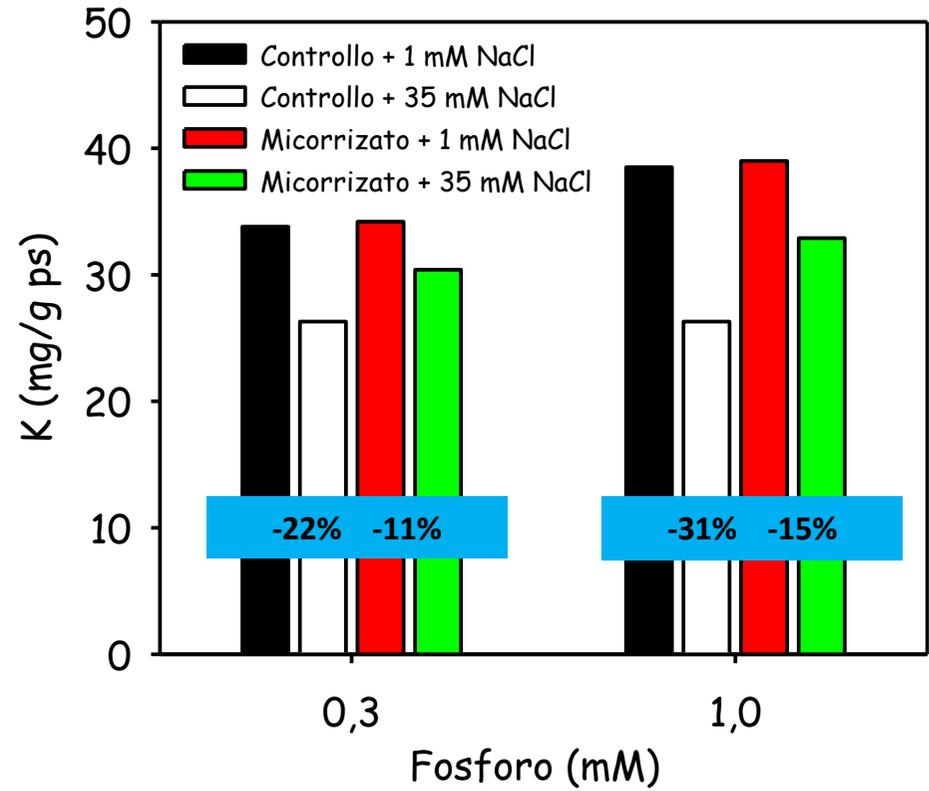
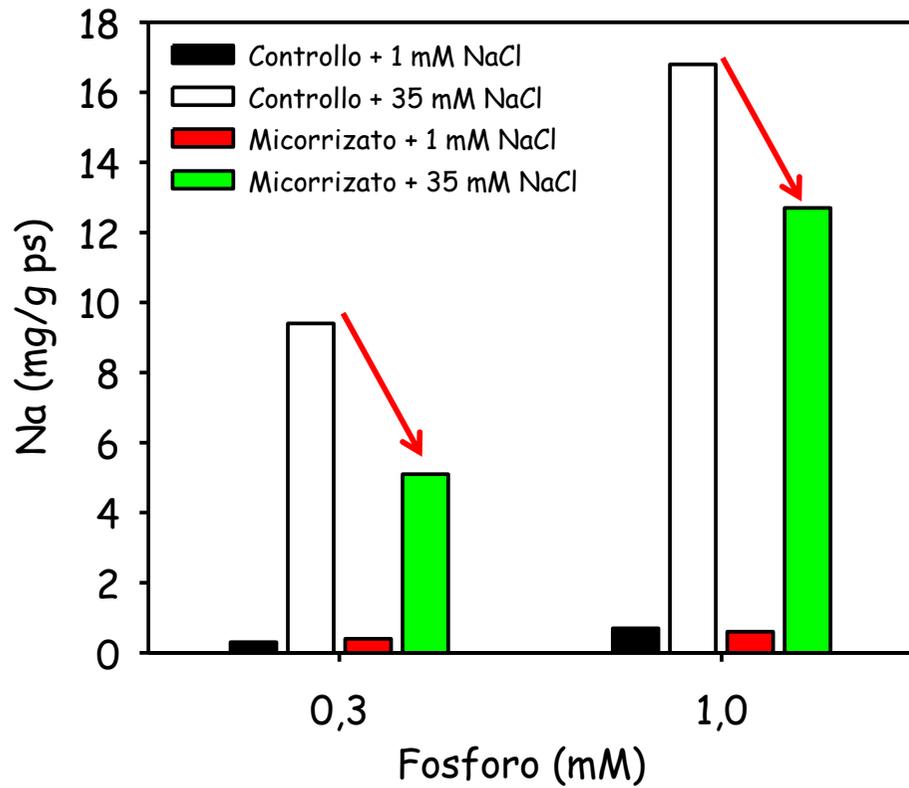


Produzione commerciale



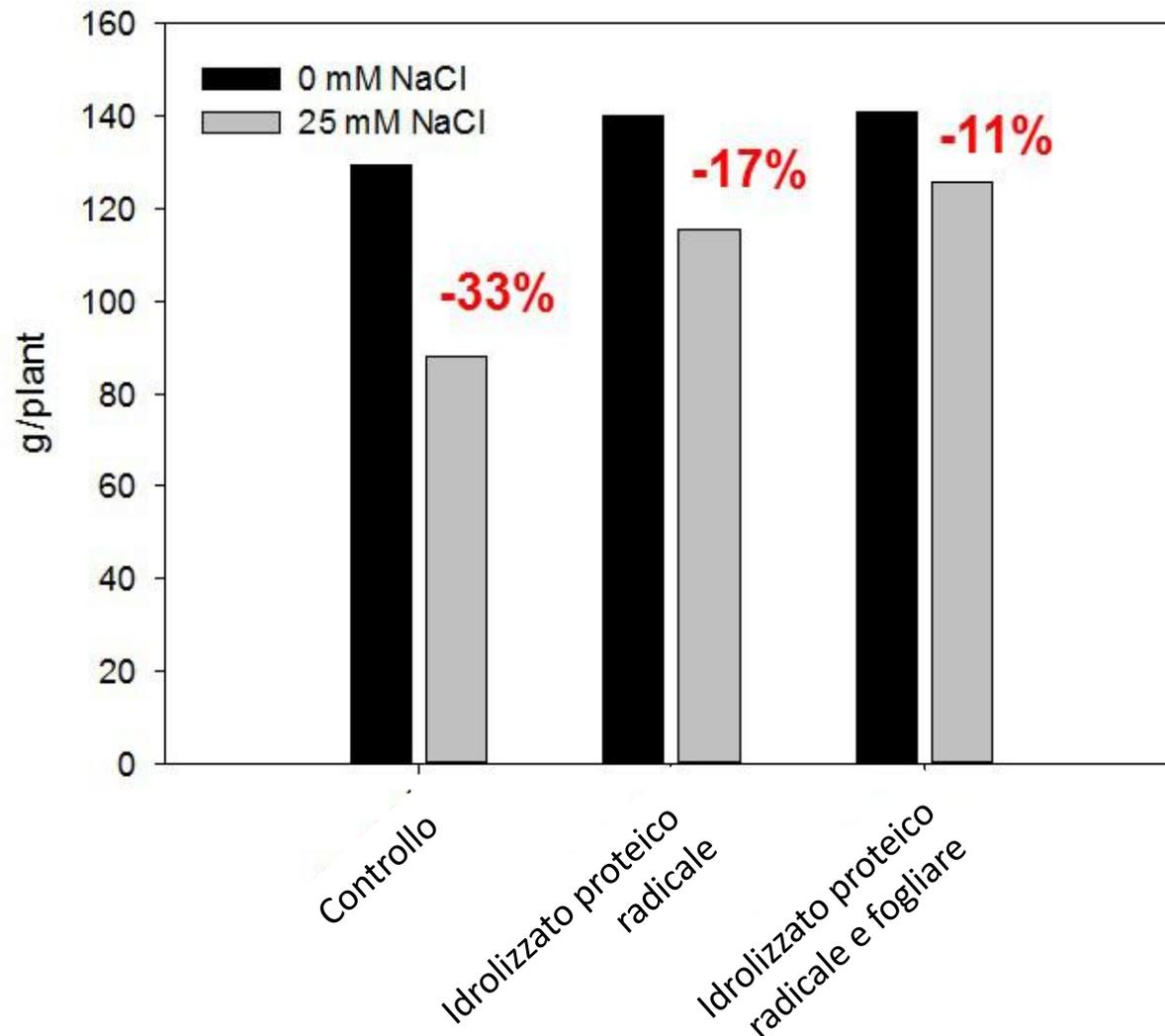
Contenuto in clorofilla





Caso studio 6: Tolleranza alla salinità-lattuga

Idrolizzato proteico aumenta tolleranza a salinità in lattuga

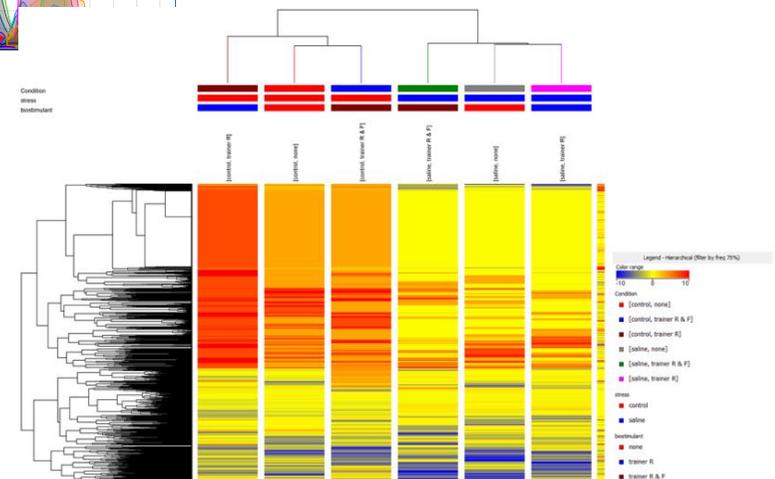
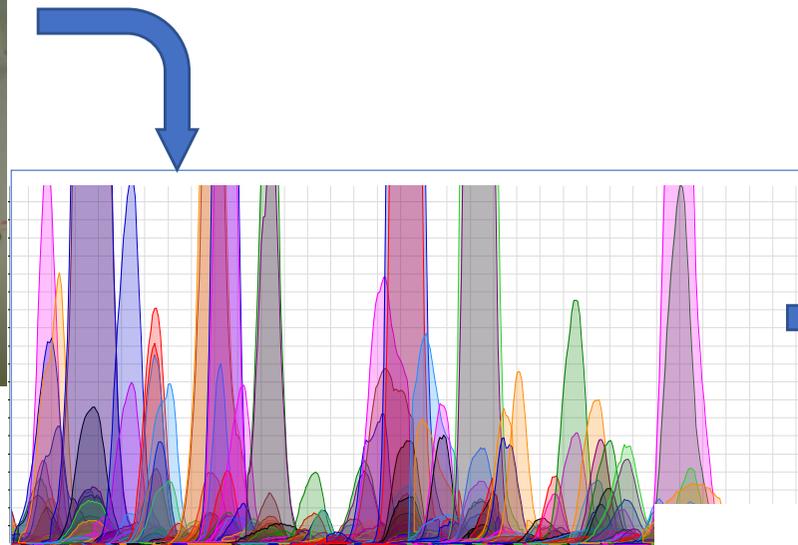


Caratteristiche dell'apparato radicale

Trattamenti	Lunghezza totale (m/pianta)	Diametro (mm)	Superficie totale (m ² /pianta)
<i>Salinità (mM NaCl)</i>			
1	322.5 a	0.29 a	0.30 a
25	317.6 a	0.28 a	0.28 b
<i>Biostimolante</i>			
Controllo	243.6 b	0.28 b	0.21 b
Appl. radicale	308.7 ab	0.30 a	0.29 ab
Appl. radicale + fogliare	407.2 a	0.29 ab	0.37 a
<i>Significatività</i>			
Salinità (S)	ns	ns	*
Biostimolante (B)	**	*	**
S x B	ns	ns	ns

Analisi metabolomica

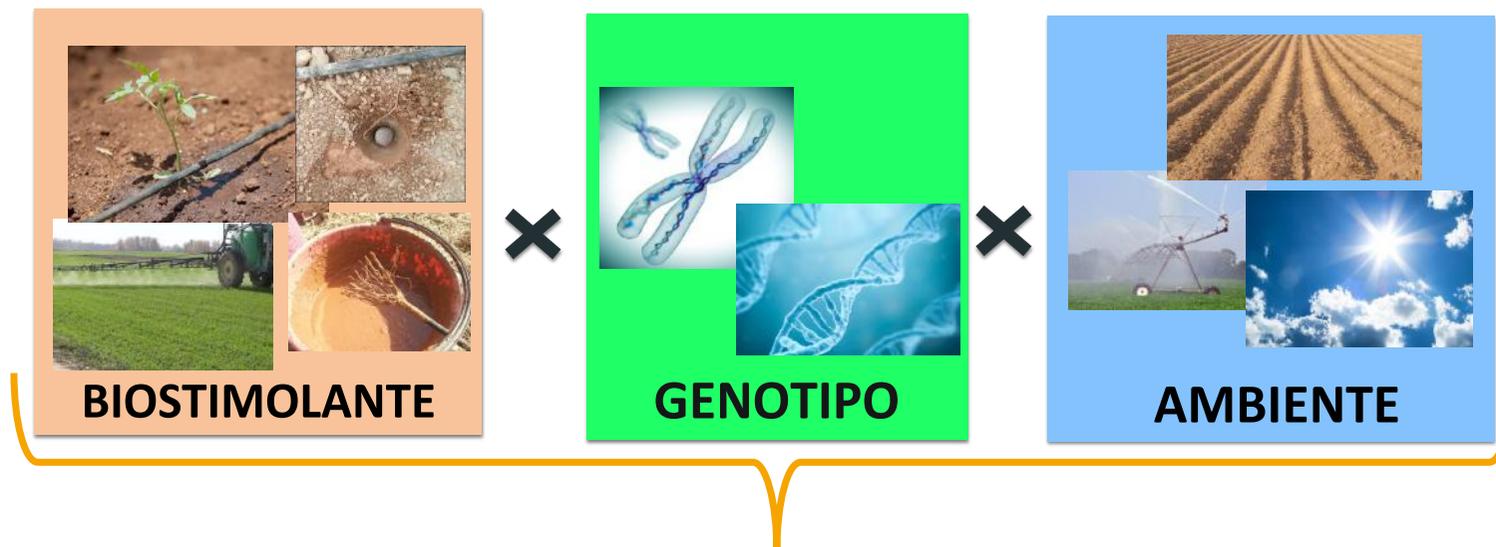
L'analisi metabolomica dei tessuti fogliari è stata effettuata per rivelare le differenze metaboliche delle foglie di piante di lattuga trattate o meno con idrolizzato proteico in condizioni di stress salino.



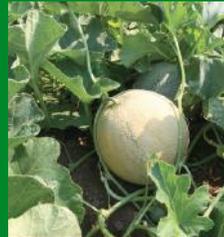
Metaboliti

CAFFEYOYLQUINICS	HORMONES & SIGNALING	STEROLS
phloretate	methyl-jasmonate	brassicasterol
coumaraldehyde	jasmonoyl-isooleucine	episterol
rosmarinic acid	indol-3-pyruvate	desmosterol
Caffeic & ferulic acids	N-(3-indolylacetyl)-2-isooleucine	sitosterol
FLAVONOIDS	Gibberellin A24	campest-4-en-3-one
taxifolin	Gibberellin A98	
dihydrotricetin	isopentenyladenine-N-glucoside (GA)	TERPENES
sativan	salicylic acid	β -mircene
2'-hydroxydihydrodaidzein	E-zeatin-O-glucoside-7-N-glucoside (CK)	β -pinene
tetrahydrochalcone	IMP	limonene
Tri- pel hes del	L'effetto di modulazione dello stress fornito dall'applicazione dell'idrolizzato proteico ha coinvolto i principali processi metabolici correlati alla salinità nel suo complesso, piuttosto che agire su un target metabolico specifico.	
CA		
ma		
rhamnose	sulfatone	6-methylthiohexyl-glucosinolate
6-phosphogluconate		indolylmethyl-glucosinolate
3-phosphoglycerate	OTHER	methylthiobutyl-glucosinolate
UDP-xylose	L-Proline	6-methylthiohexyl-glucosinolate
UDP-arabinose	Chlorophyll a & protophorphyrin IX	7-methylsulfinylheptyl-glucosinolate
UDP-apiose	3-hydroxybutanoyl-CoA & butanoil-CoA	4-methylthiobutyl hydroxymate
GDP-fucose	Arabitol & xilitol	3-(7'-methylthio)heptylmalate
	Monogalactosyl-diacylglycerols	hypoglycin b

Efficacia del biostimolante

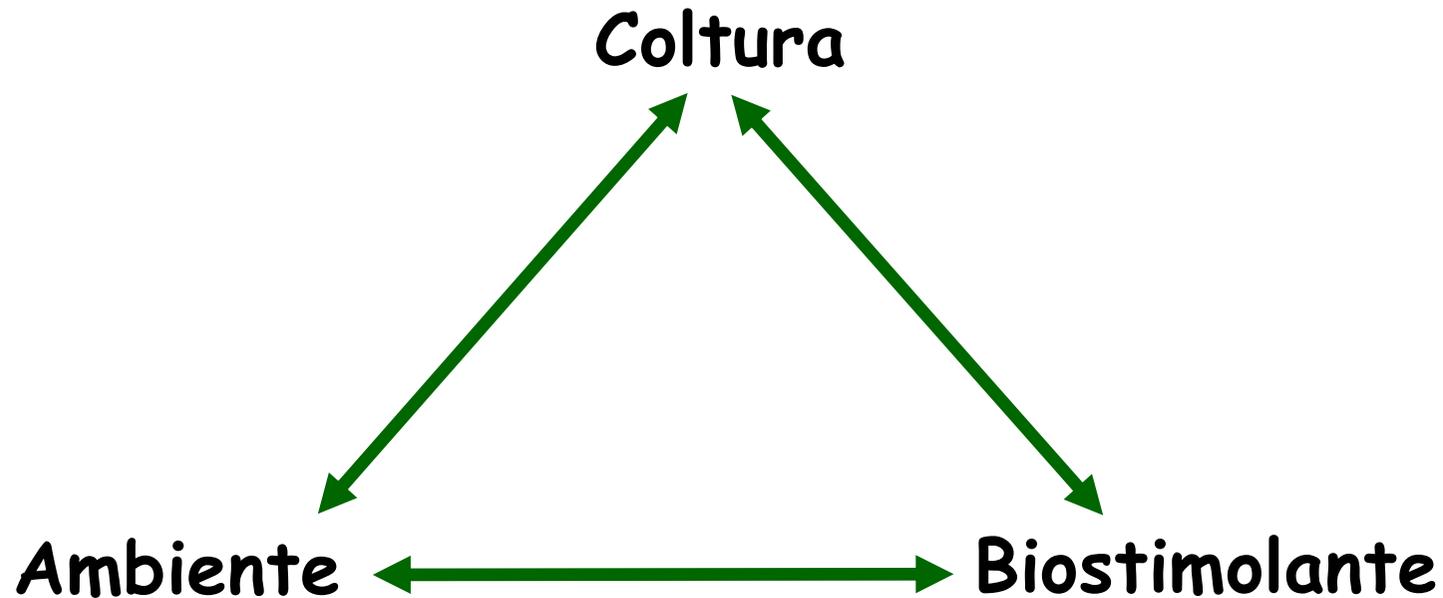


**PERFORMANCE DELLA COLTURA
ED EFFICIENZA DEL PROCESSO PRODUTTIVO**



Effetti interattivi

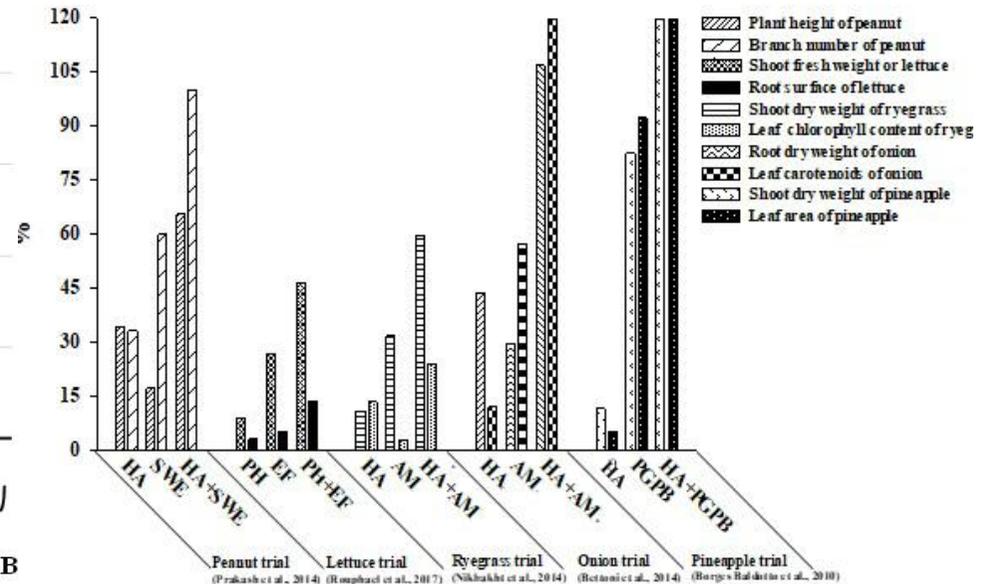
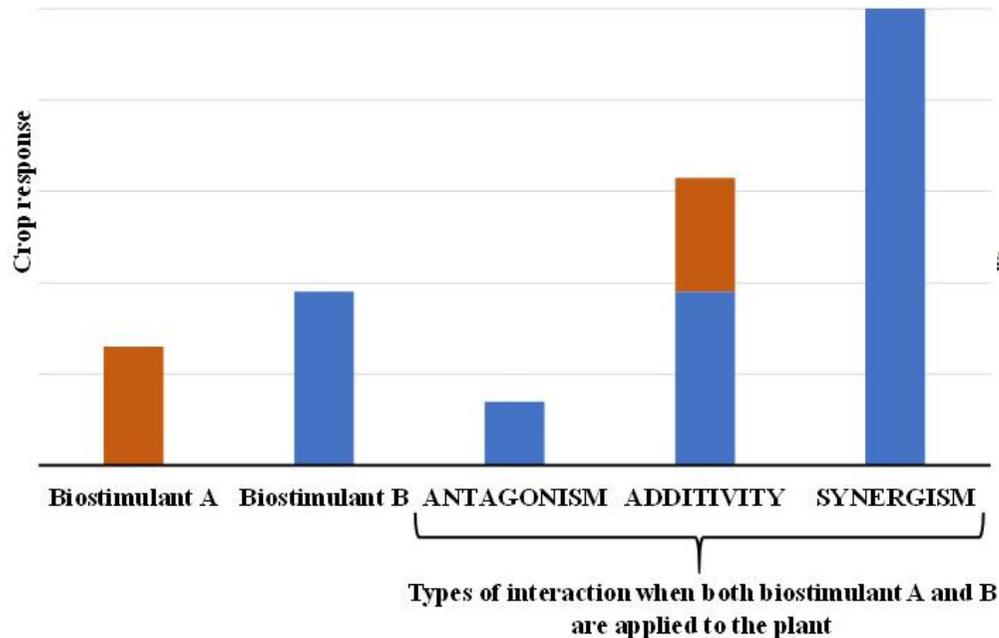
Per massimizzare l'effetto biostimolante è molto importante definire per le diverse colture i dosaggi e le modalità di applicazione in funzione dello stadio fenologico e delle condizioni ambientali.



Sinergismo tra biostimolanti microbici e non microbici



Synergistic Biostimulatory Action: Designing the Next Generation of Plant Biostimulants for Sustainable Agriculture





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI
FEDERICO II



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia

Grazie a tutti voi per l'attenzione!

