

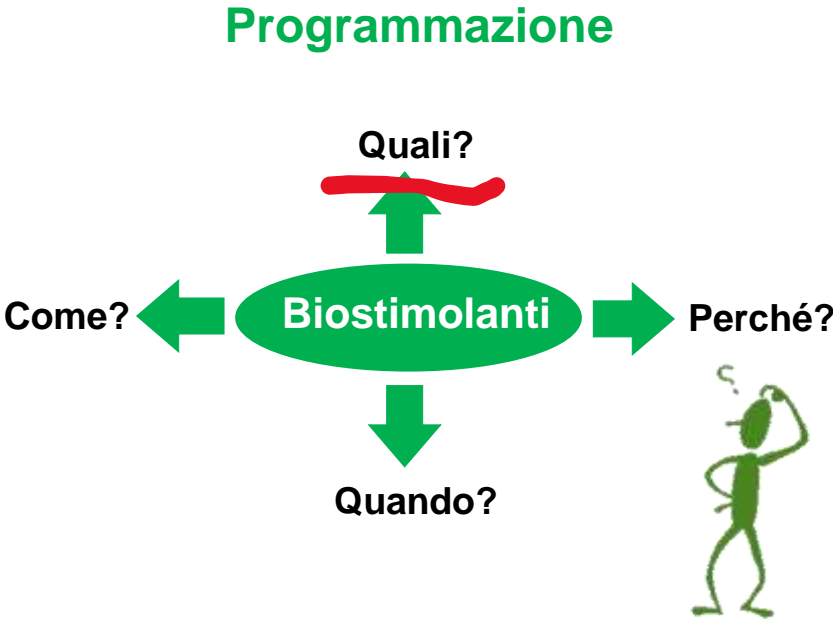


L'applicazione dei biostimolanti nelle produzioni vegetali: conoscenze acquisite e nuove prospettive

Mariateresa Cardarelli

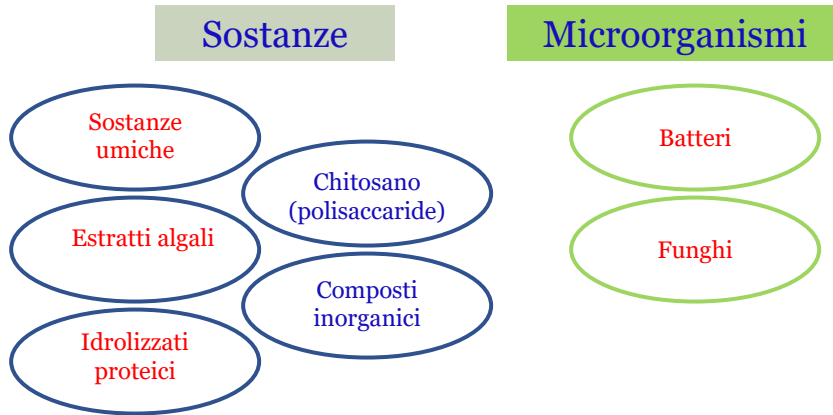
tcardare@unitus.it

1



2

Categorie di biostimolanti per le piante



3

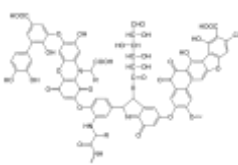
Sostanze umiche

Sostanze naturali appartenenti alla sostanza organica che provengono dalla decomposizione di cellule e dall'attività metabolica di microrganismi del suolo



↑ **Peso molecolare, pH**
↓ **CSC, mineralizzazione**

- **Umine** (non solubili in acqua)
- **Acidi umici** (solubili in acqua a pH alcalino e precipitano a pH <2)
- **Acidi fulvici** (solubili in acqua a tutti i pH)



4

Estratti di alghe



Alghe marine



Microalghe

Carboidrati e derivati

Elementi minerali

Amino acidi

Fenoli

Fitormoni



Fitormoni	Concentrazione (ug/L)
Auxine	7,4
Citochinine	0,32
ABA	0,02
Gibberelline	0,55
Poliamicine	4000
Brassinosteroidi	1,1

5

Idrolizzati proteici



Peptidi

Amminoacidi

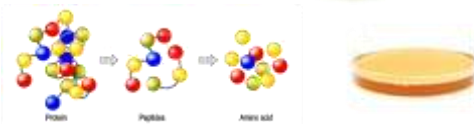
Carboidrati

Elementi minerali

Fenoli

Alcoli grassi

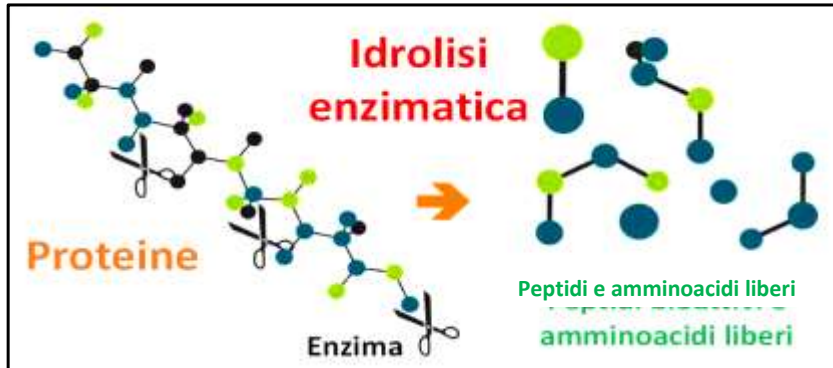
Fitormoni



Parametro	Idrolizzato proteico da collagene per idrolisi chimica	Idrolizzato proteico da leguminose per idrolisi enzimatica
Peptidi	+	++
Amminoacidi liberi	++	+

6

Controllo della composizione peptidica



7

Peptidi ad attività ormonale

- 2-50 amminoacidi
- sequenza amminoacidica specifica
- attività biologica a bassissime concentrazioni (nM)

- Proliferazione ed espansione cellulare
- Riproduzione
- Risposta agli stress
- Differenziazione dei vasi
- Sviluppo degli stomi

Attività auxino-simile

Peptide promotore della radicazione (LRPP) identificato in un idrolizzato proteico di origine vegetale

Gly-Gly-Ile-Arg-Ala-Ala-Pro-Thy-Gly-Asn-Glu-Arg



8

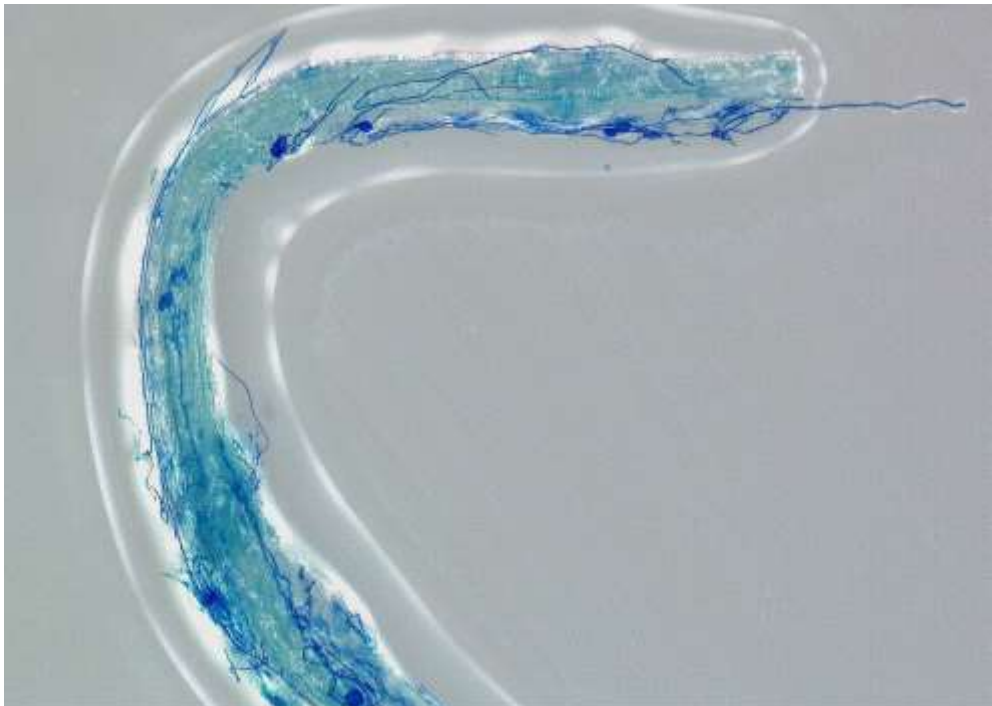
Micorrize arbuscolari

Funghi simbioti che colonizzano l'apparato radicale delle piante formando un network di ife extra-radicali interconnesse.

I funghi micorrizici sono propagati in vivo o in vitro utilizzando piante ospiti.



9



10

Altri microrganismi

Il D.Lgs. 75/2010 prevede la possibilità che nell'inoculo di funghi micorrizici ci siano:

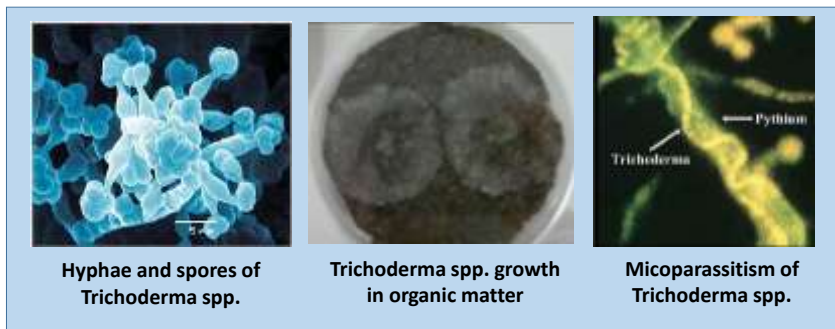
- **Batteri della rizosfera** (UFC/g) (*Bacillus*, *Pseudomonas*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Alcaligenes*, *Arthobacter*, *Agrobacterium*, *Burkholderia*, *Comamonas*, *Pantoea*, *Rhizobium*)
- **Funghi del genere *Trichoderma* spp.** (UFC/g)

11

Trichoderma spp.

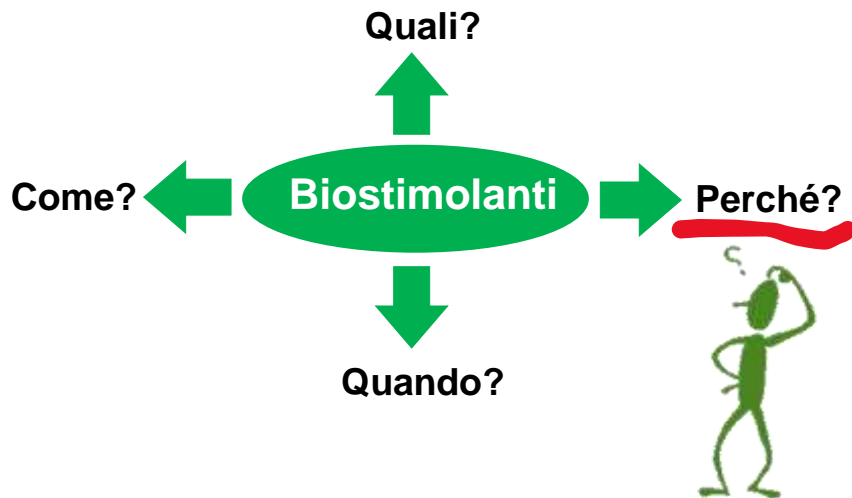
Fungo saprofito molto diffuso in natura capace di stimolare la crescita e migliorare la resistenza della pianta a stress biotici attraverso un'azione diretta e indiretta verso i patogeni vegetali.

Il *Trichoderma* si propaga in bioreattori su substrato sterile in forma liquida o solida.



12

Programmazione



13

Su quali colture si applicano i biostimolanti



SPECIALE I BIOSTIMOLANTI
 IL RICERCO DI L'INFORMAZIONE AGRICOLA SU SEI OGGI ADIBIOTECA IN TUTTO ITALIA
**Soddisfazione in crescita
 per l'impiego dei biostimolanti**
 © 2020 Eliseo
 L'Informatore Agrario 28/2020

14

Effetti ricercati dall'uso dei biostimolanti

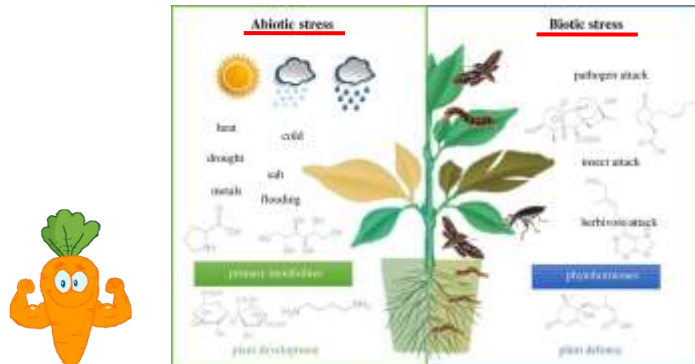


15

Stress ambientali e produzione

Gli agricoltori raccolgono in media solo il 50% della produzione potenziale ottenibile in condizioni ottimali.

(FAO, 2019)



Biostimolanti

Fitofarmaci

16

Lo stress non è sempre negativo



17

Perché applicare i biostimolanti

Identificare obiettivi da perseguire

- Aumentare l'efficienza d'uso delle risorse
- Migliorare le caratteristiche qualitative del prodotto
- Mitigare gli effetti negativi degli stress abiotici



18

Biostimolanti & nutrizione vegetale

Sostanze umiche

- Azione complessante sui nutrienti (Elevata capacità di scambio cationico)
- Tamponamento del pH della soluzione circolante
- Riduzione dell'attività di ioni potenzialmente fitotossici

Microrganismi benefici

- Incremento del volume di suolo accessibile dall'apparato radicale
- Aumento della biodisponibilità dei nutrienti (fissazione azoto, solubilizzazione nutrienti – effetto di biochelazione)

Sostanze

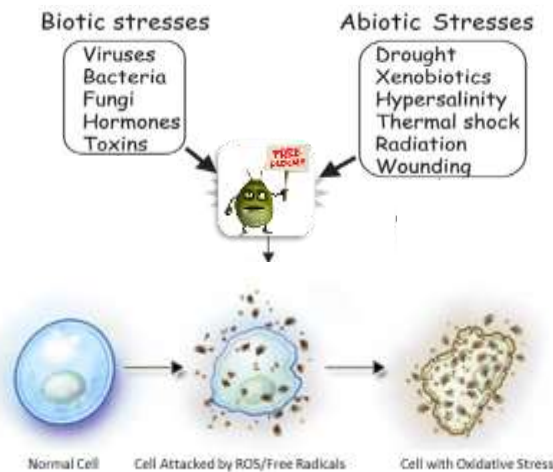
Microrganismi benefici

- Maggior attività degli enzimi coinvolti nell'assimilazione dei nutrienti inorganici

19

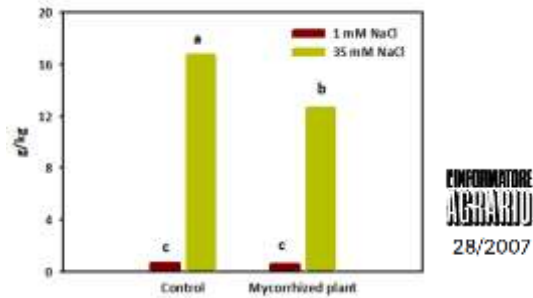
Biostimolanti & stress abiotici

I biostimolanti causano spesso un aumento generalizzato della resistenza delle colture agli stress



20

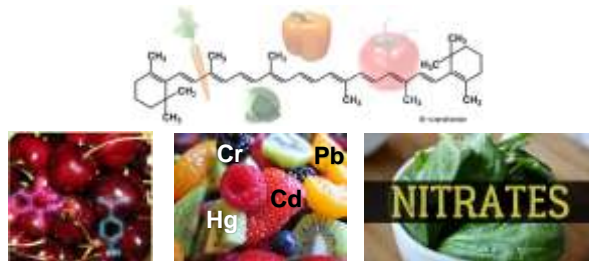
Le micorrizze come biofiltro



21

Biostimolanti & qualità del prodotto

- Aspetto esteriore (forme, dimensioni, colore, presenza di difetti) e consistenza
- Sapore e aroma
- Valore nutritivo
- Elementi, composti e organismi indesiderati



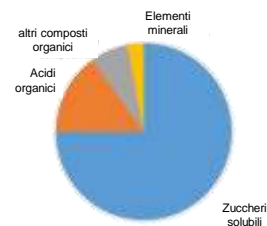
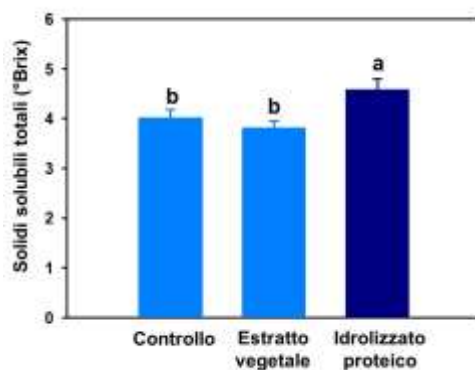
22

Biostimolanti & qualità del prodotto

- Incremento della fotosintesi
- Aumento dell'assorbimento e dell'assimilazione dei nutrienti
- Attivazione del metabolismo secondario
- Riduzione dell'assorbimento di metalli pesanti e altri inquinanti

23

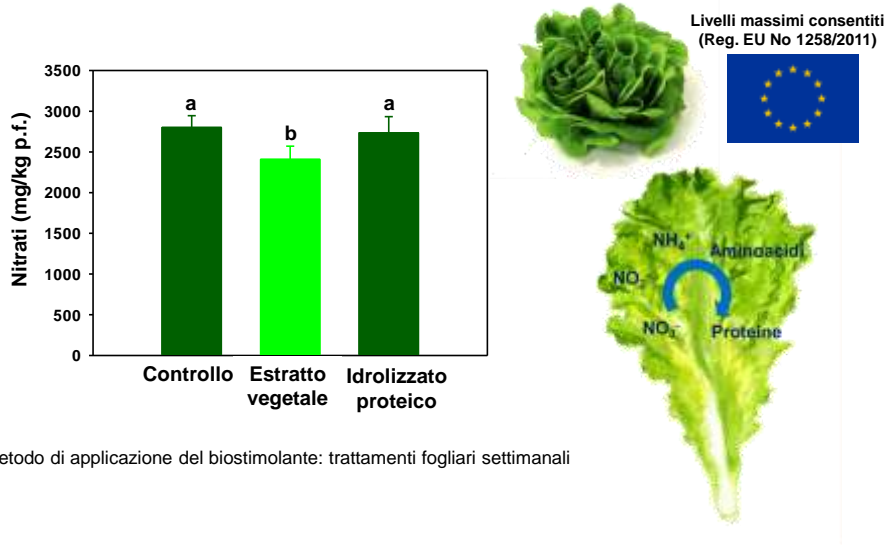
Incremento dei solidi solubili



Metodo di applicazione del biostimolante: trattamenti fogliari settimanali

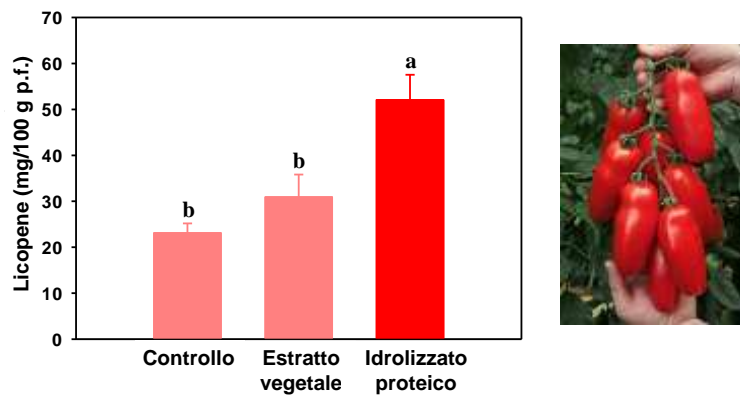
24

Riduzione dei nitrati



25

Incremento degli antiossidanti



26

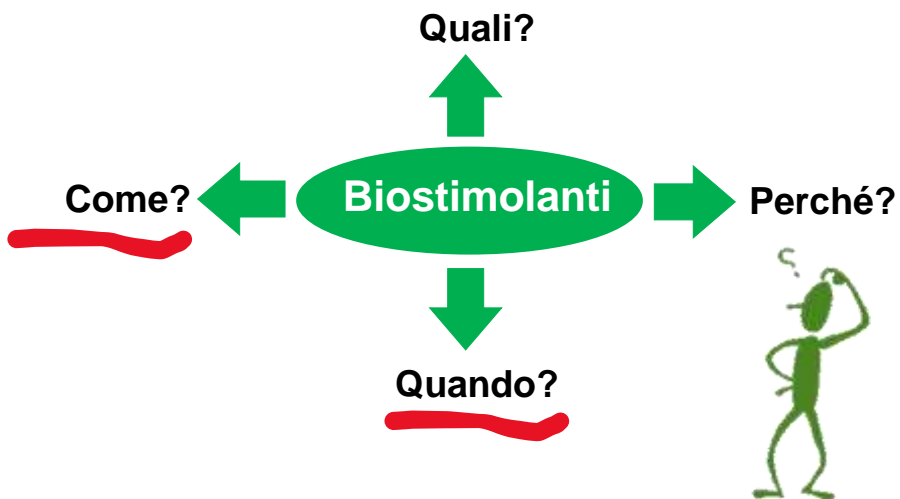
Biofortificazione

Variazione (%) del contenuto di minerali nei frutti a seguito della micorrizzazione

	P	K	Fe	Mn
Zucchini	+20	+15	+14	+17

27

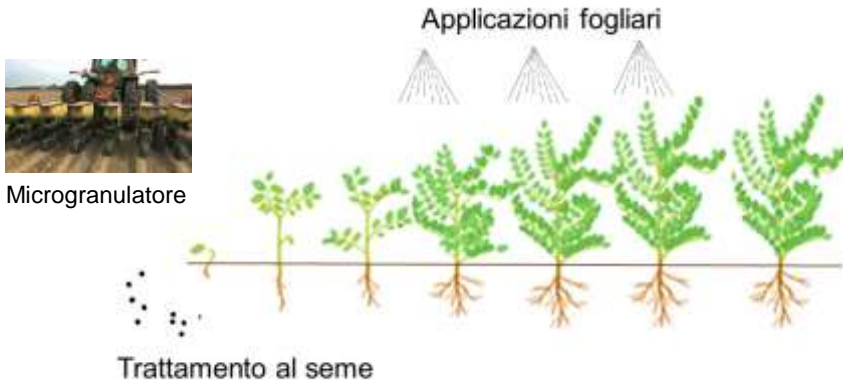
Programmazione



28

Applicazione dei biostimolanti

➤ Colture erbacee da pieno campo



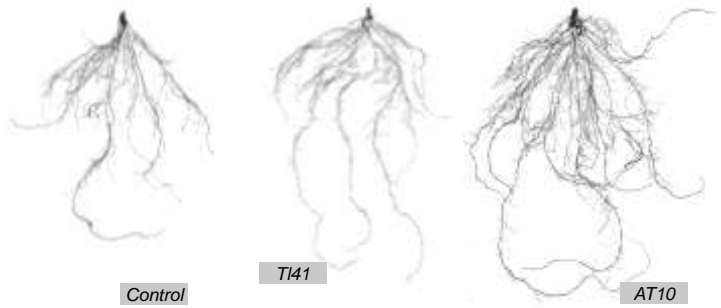
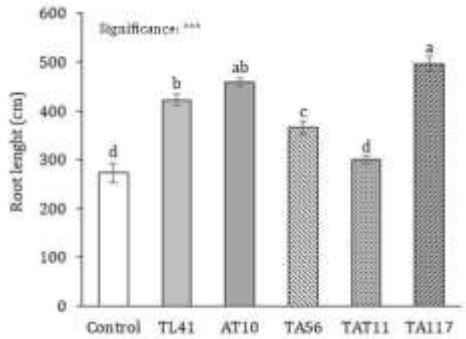
29

Film coating su semi di cetriolo (*Cucumis sativus* L., cv Marketmore hybrid, La Semiorto Sementi srl, Italy)

(*Trichoderma atroviride*) alla dose di 1×10^4 spores/ seed



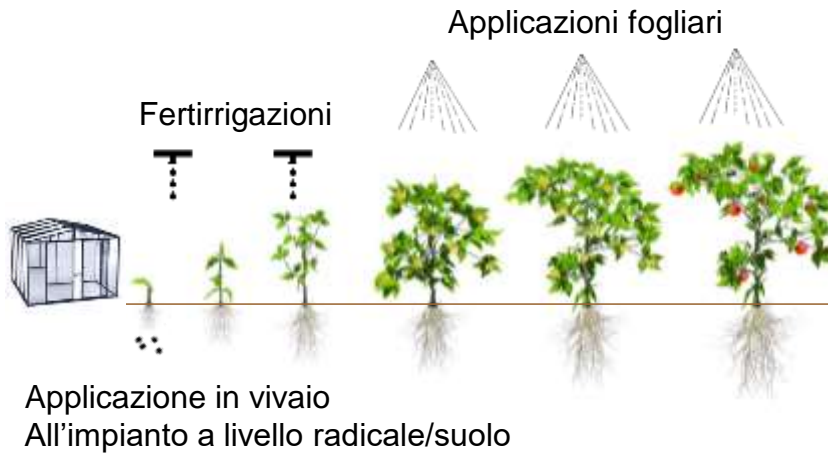
Root lenght



30

Applicazione dei biostimolanti

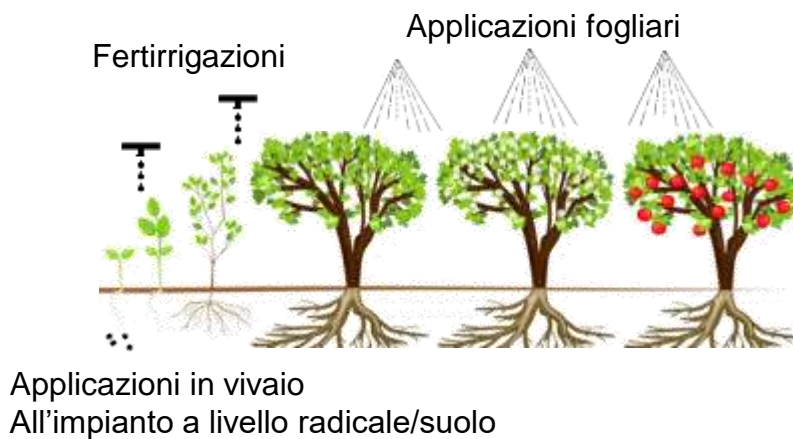
➤ Colture orticole



31

Applicazione dei biostimolanti

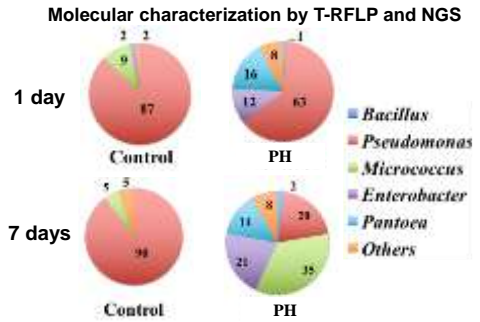
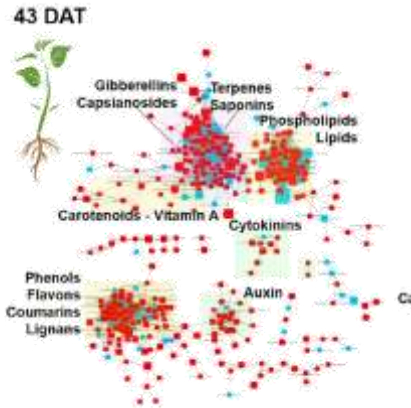
➤ Colture arboree da frutto



32

Quando applicare il biostimolante?

- Attivazione vie biosintetiche coinvolte nella resistenza agli stress e modulazione microbioma

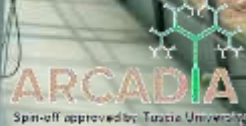


Bonini et al., 2020. *Frontiers in Plant Science* 5

Luziatelli et al., 2016. *Frontiers in Plant Science*

33

La ricerca ...



34

Piattaforma di fenotipizzazione



Monitoraggio non distruttivo dei caratteri morfo-fisiologici delle piante mediante acquisizione e analisi di immagini multispettrali



Analisi di immagine



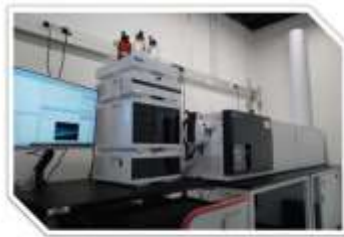
- What plant parameters can we measure/determine?
- Digital biomass
 - Plant height
 - Plant height max
 - 3D leaf area
 - Projected leaf area
 - Leaf inclination
 - Leaf area index
 - Leaf Angle
 - Light penetration depth
 - Normalized Digital Vegetation Index
 - Normalized Pigments Chlorophyll ratio index
 - Plant Senescence
 - Reflectance Index

Per informazioni sui servizi della Società Arcadia contattare:
Prof. Giuseppe Colla (giuseppe.colla@arcadia.expert)

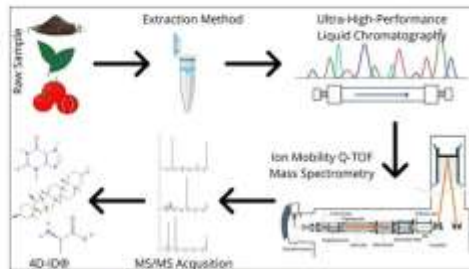


35

Metabolomica



Agilent 6560 Ion mobility qTOF



- Mode of action (metabolic pathways)
- Product quality (metabolites)

Per informazioni sui servizi della Società Arcadia contattare:
Prof. Giuseppe Colla (giuseppe.colla@arcadia.expert)

36

Biostimolanti e siccità



Screening di due biostimolanti per migliorare la resistenza allo stress idrico in pomodoro



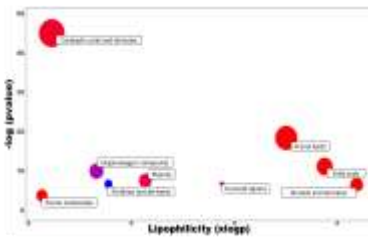
Evento di stress idrico	Giorni dopo il trapianto	Trattamento	Pendenza
1	10-13	PH1	594
		PH2	506
		Controllo	367
2	17-19	PH1	821
		PH2	424
		Controllo	555
3	20-21	PH1	1242
		PH2	614
		Controllo	708
4	23-24	PH1	551
		PH2	291
		Controllo	334

37

Biostimolanti e siccità



Metabolomica foglie (PH1 vs Controllo)



Metaboliti identificati: 191

Metaboliti differenzialmente espressi: 54

Forte accumulo di **dipeptidi** soprattutto quelli con amminoacidi glucogenici, **fenoli**, **lipidi prenolici**, **acidi grassi insaturi** e **steroli**

Traspirazione
(acidi grassi, steroli
componenti cere)

Osmoregolazione
(carboidrati,
amminoacidi)



Gluconeogenesi
(dipeptidi)

Aquaporine
(acidi grassi insaturi)

Attività antiossidante
(dipeptidi, fenoli, acidi grassi)

38



www.mygreentrainingbox.com

Grazie per l'attenzione

