

Manta, 18 novembre 2016



La risposta della pianta ai fattori di stress idrico- ambientali

Laura Bardi

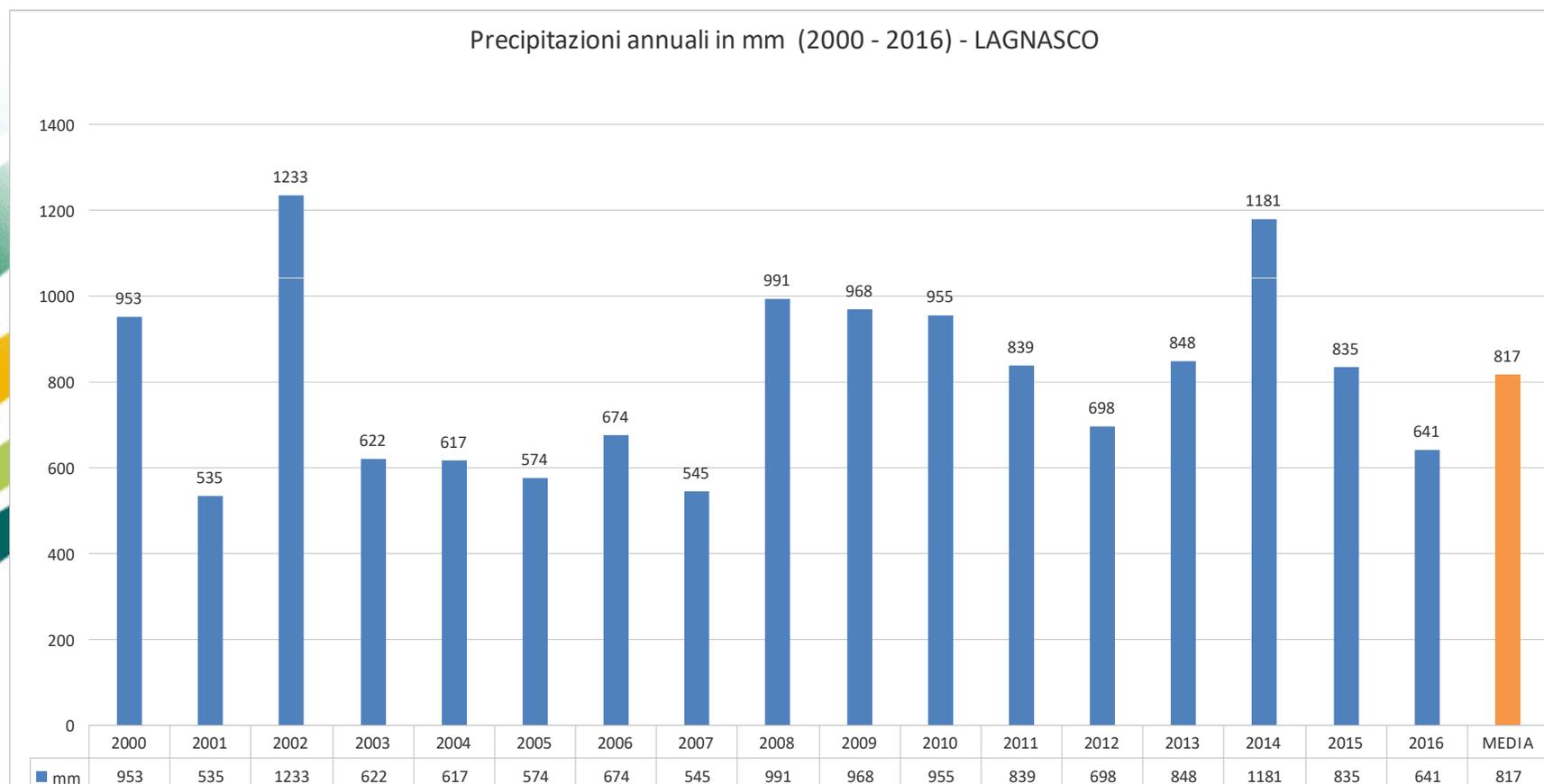
CREA - Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria

Chiara Morone

Regione Piemonte, Direzione Agricoltura - Settore Fitosanitario

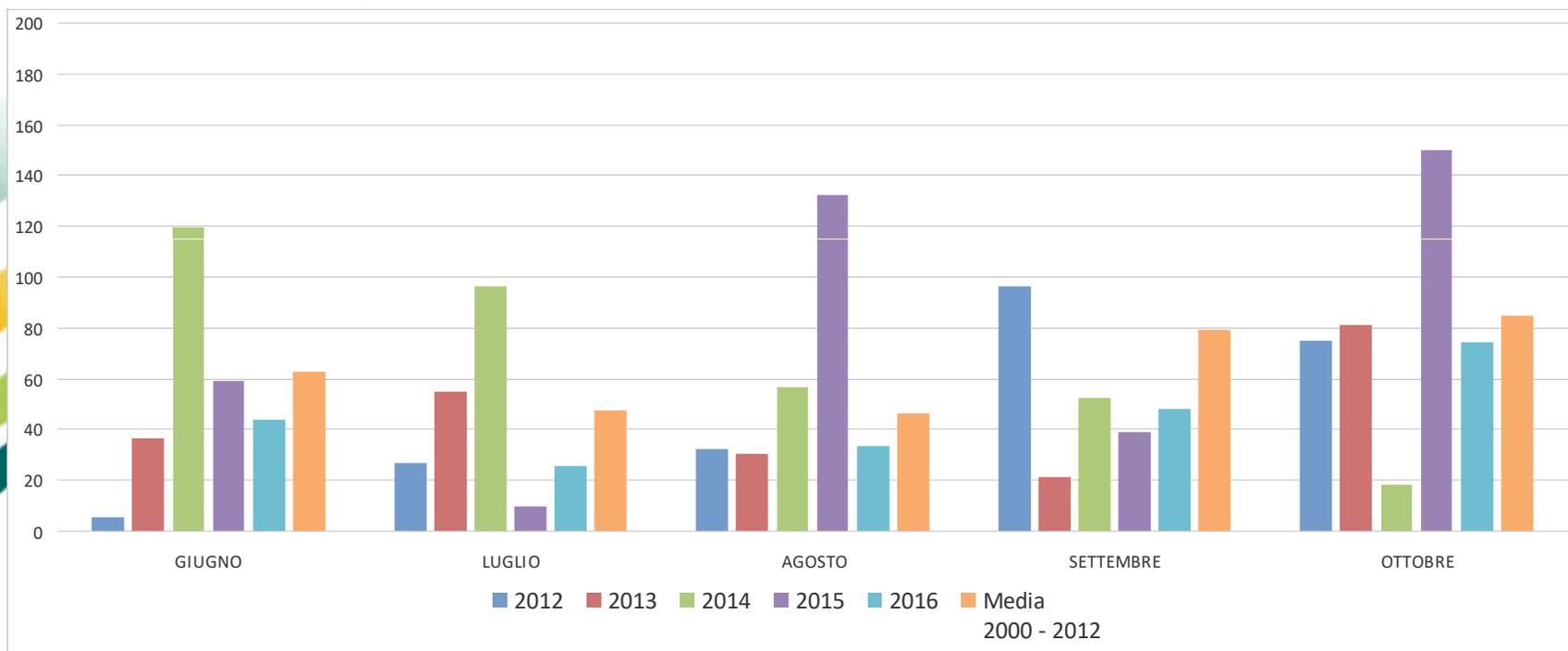
Perchè non si può fare più come si è sempre fatto

mm di pioggia annuali _ non eccezionali



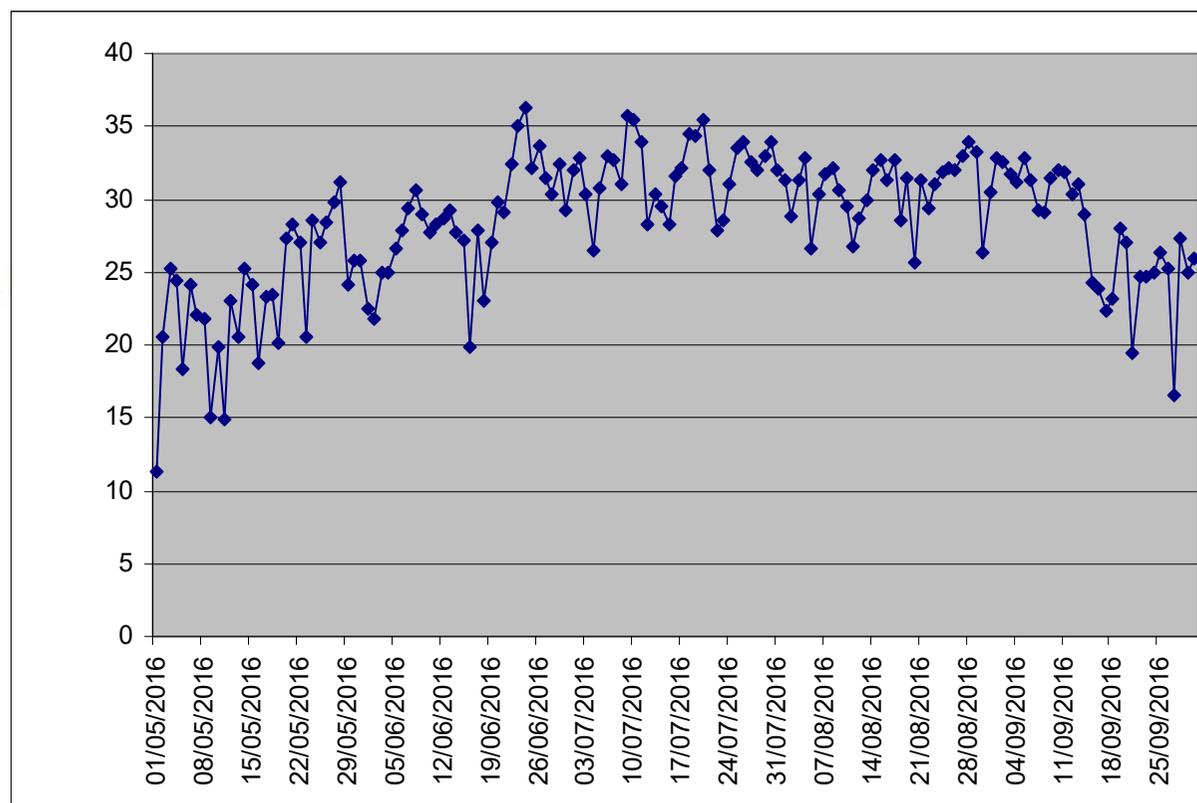
Perchè non si può fare più come si è sempre fatto

mm di pioggia per mesi estivi_ verde e viola svettano



Perchè non si può fare più come si è sempre fatto

°t max 2016_non eccezionali



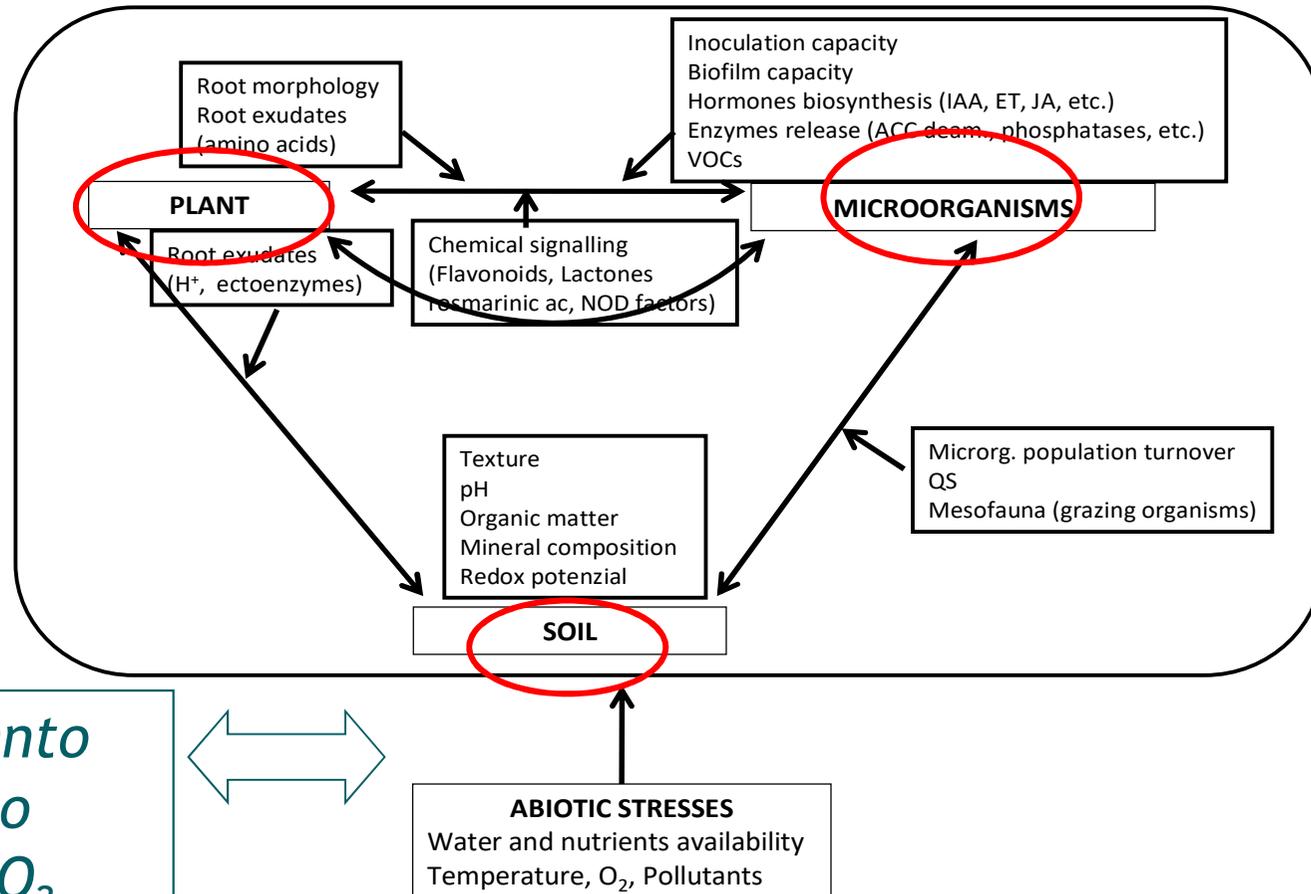
Perchè non si può fare più come si è sempre fatto

*N° di giorni con scarti termici di
oltre 18°_2016 eccezionale*

	2012	2013	2014	2015	2016
N° giorni con scarto di temp > 18 °C (maggio - settembre)	23	2	16	18	45

CAMBIAMENTI CLIMATICI

Effetti sugli equilibri dei rapporti suolo/pianta/microrganismi

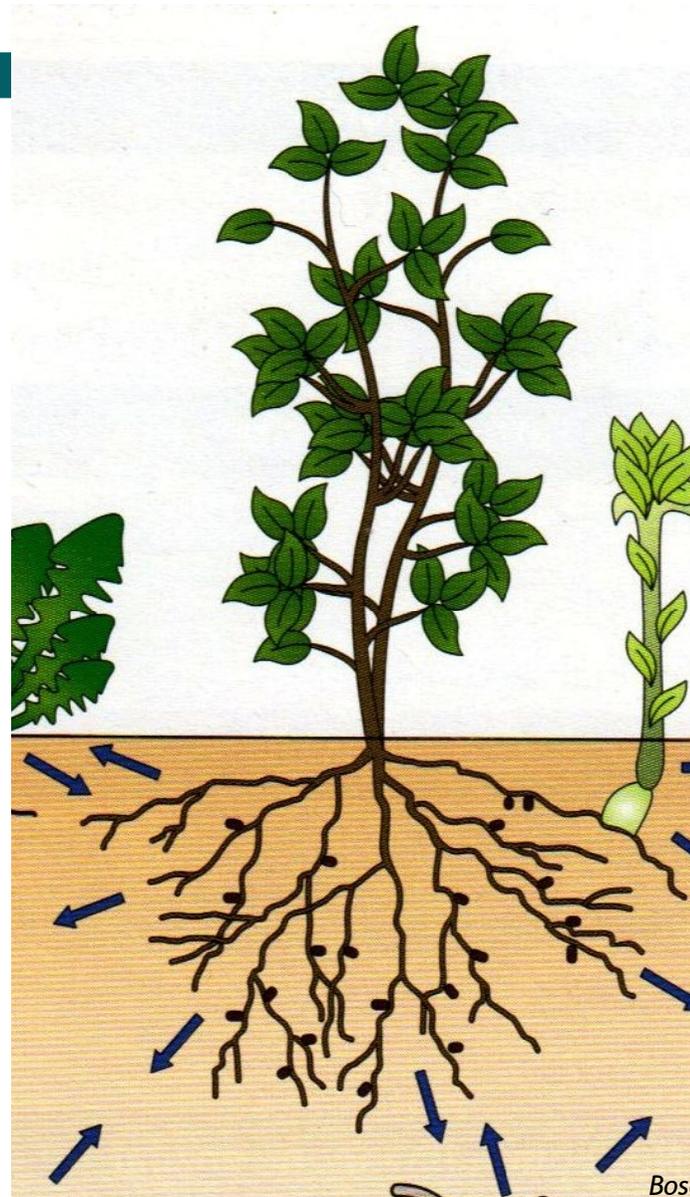


- 🌿 Riscaldamento
- 🌿 Stress idrico
- 🌿 Aumento CO₂

(Bardi and Malusà, 2012)

ARIA
Temperatura
Umidità
CO₂

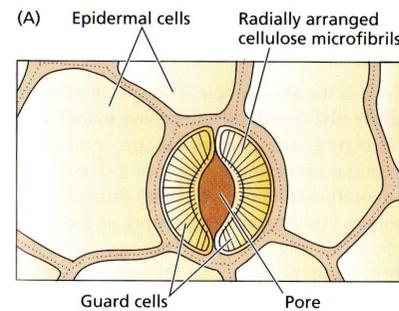
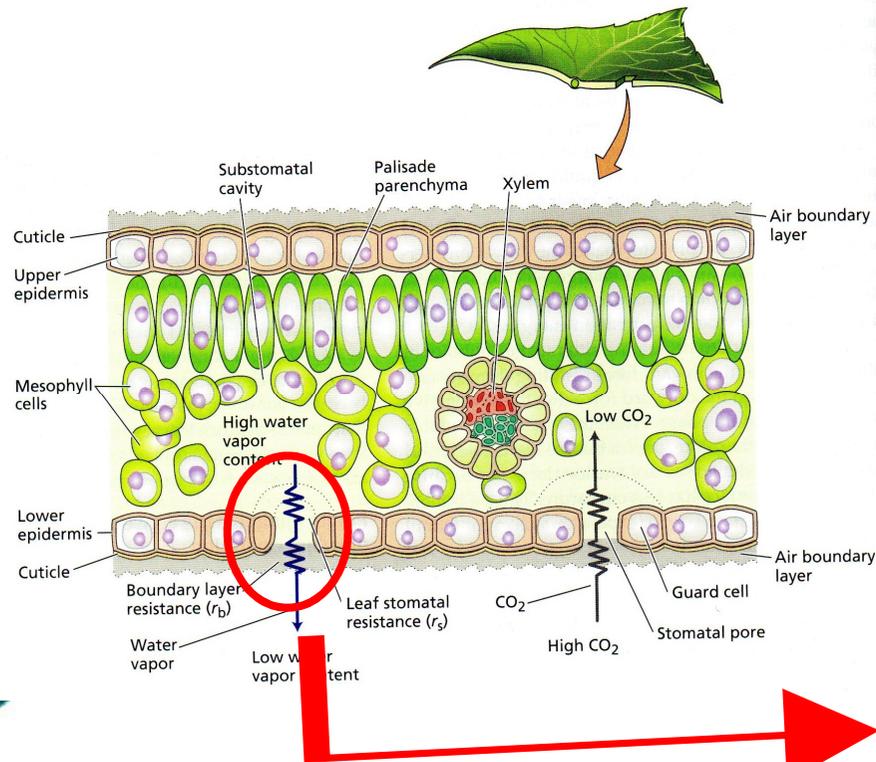
SUOLO
Temperatura
Tensione idrica
Microrganismi



Bosco et al., 2008

PIANTA

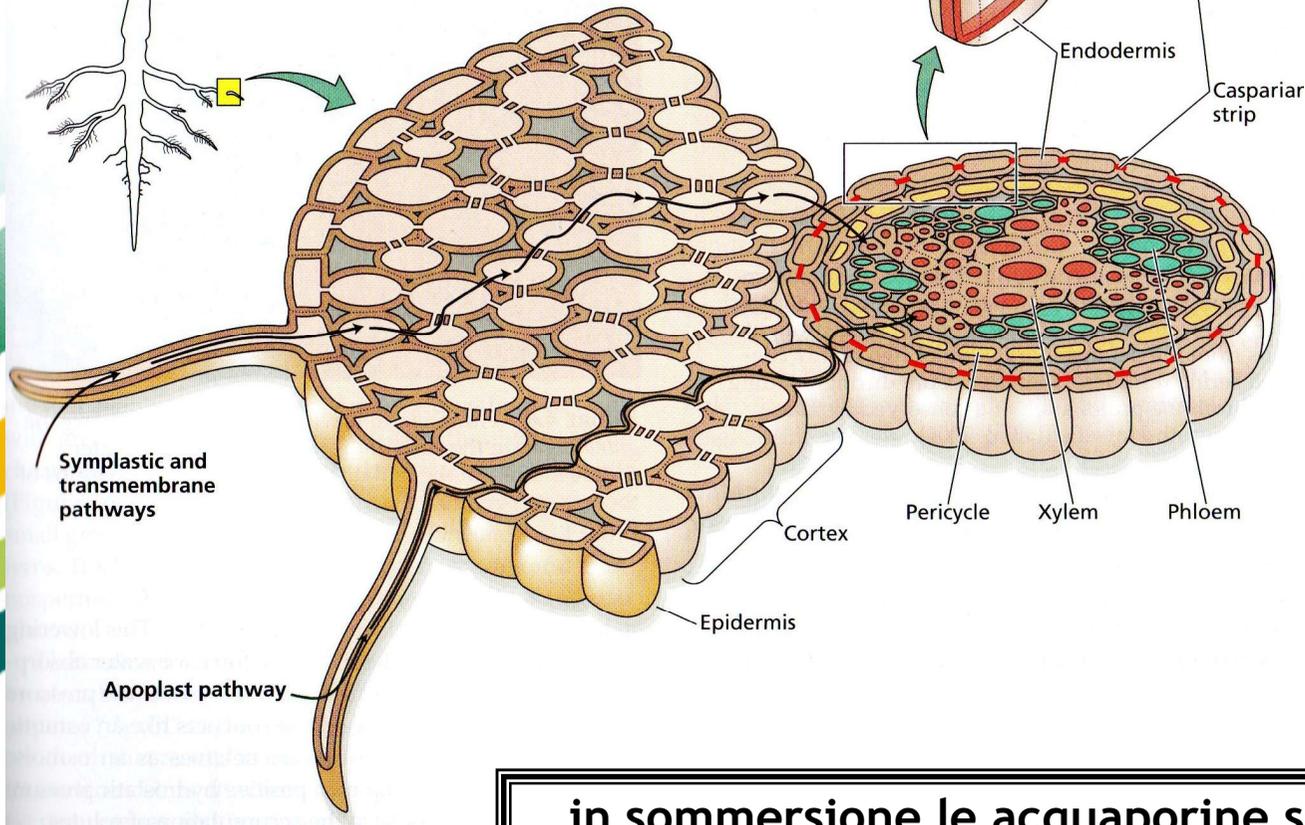
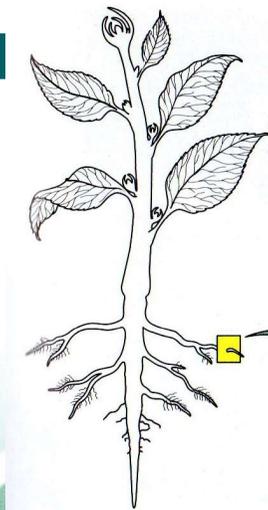
Parte aerea



STOMI
Regolano la
TRASPIRAZIONE
e la
FOTOSINTESI

dalla traspirazione dipendono l'assorbimento dell'acqua dalle radici e la regolazione della temperatura delle foglie

PIANTA Radice



SUBERINA

Endodermis

Casparian strip

Symplastic and transmembrane pathways

Cortex

Epidermis

Pericycle

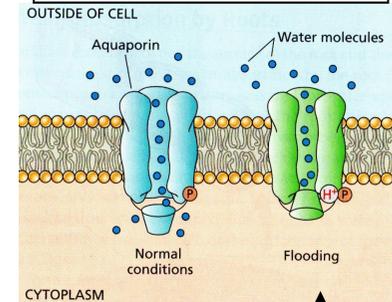
Xylem

Phloem

Apoplast pathway

l'acqua è costretta a passare attraverso le membrane cellulari

ACQUAPORINE



in sommersione le acquaporine si chiudono
=
RADICI MOLTO MENO PERMEABILI ALL'ACQUA

PIANTA

Equilibri ormonali

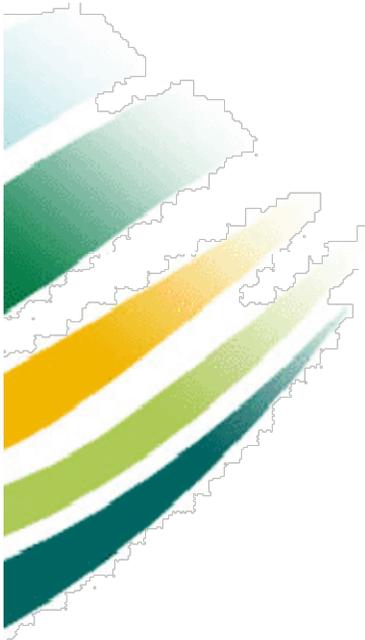
RISPOSTA A CARENZA IDRICA (SIMILE A ECCESSO)



ALTERAZIONE DEL BILANCIO CITOCHININE/ABA



BLOCCO DELLA CRESCITA





POSSIBILI EFFETTI DI TRATTAMENTI (E SQUILIBRI) ORMONALI



Rapporto Auxine/citochinine:

basso = sviluppo a favore delle parti aeree
(apparato radicale ridotto)

alto = sviluppo a favore dell'apparato radicale
(apparato radicale ben sviluppato)





ADATTAMENTO A STATI PROLUNGATI DI CARENZA/ECESSO:



Aumento concentrazione sostanze protettive (betaine, prolina...)

Cutinizzazione-suberificazione

Ispessimento fogliare

Ispessimento pareti cellulari

Pelosità

Aumento dimensione e fittezza delle nervature

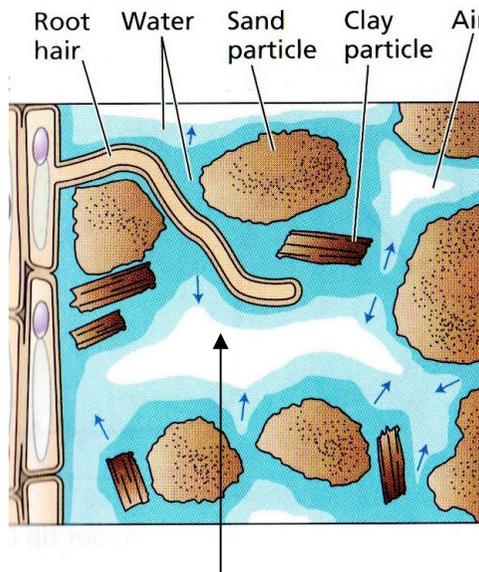
Minor fruttificazione

Senescenza, ingiallimento, avvizzimento, filloptosi



SUOLO

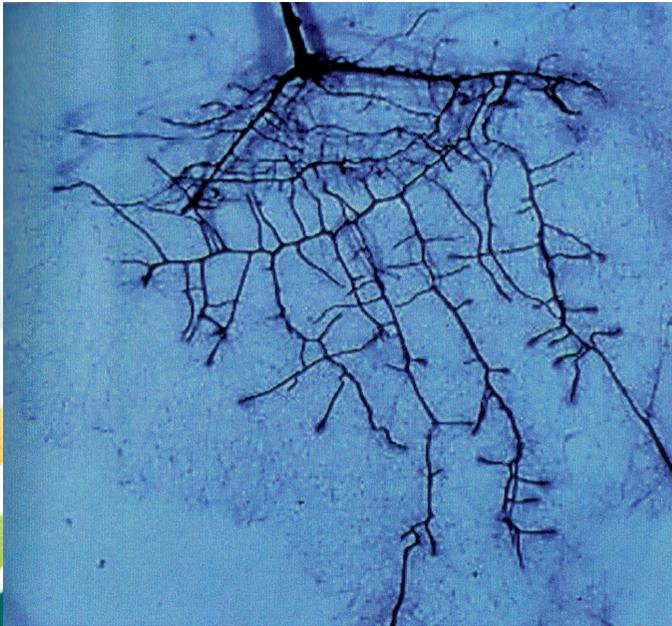
L'ASSORBIMENTO DALLA RADICE DIPENDE DALLA TENSIONE IDRICA



Taiz & Zeiger 2006

- Tessitura
- Contenuto in sostanza organica
- Fertilità biologica

L'ARIA NEI MACROPORI E' INDISPENSABILE PER LA RESPIRAZIONE DELLE RADICI E PER LA VITALITA' ED ATTIVITA' DEI MICRORGANISMI



Bosco et al., 2008

Radici delle piante
+
Funghi micorrizici
(ifosfera)
+
Altri microrganismi

↓
WOOD WIDE WEB

←
Batteri
“mycorrhizal
helper”
Lieviti
Funghi
...

Micorriza = Simbiosi mutualistica fungo-pianta

MICROORGANISMI: PROTEZIONE DA STRESS IDRICI

Batteri

Maggior assimilazione dei nutrienti

Riduzione della concentrazione di etilene

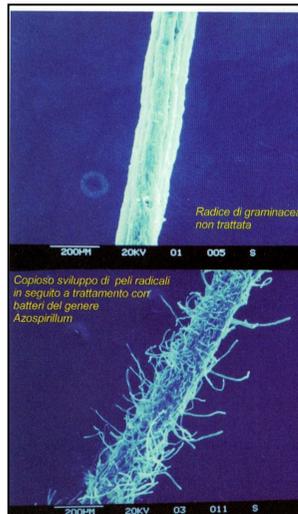
Produzione di fitormoni (AUXINE)

Risposta fisiologica della pianta

Attività enzimatiche

Struttura del suolo

polisaccaridi



FUNGHI MICORRIZICI

Maggior assimilazione dei nutrienti

Assorbimento e traslocazione di acqua

Risposta fisiologica della pianta

Acquaporine

Conduttanza stomatica

Potenziale osmotico fogliare

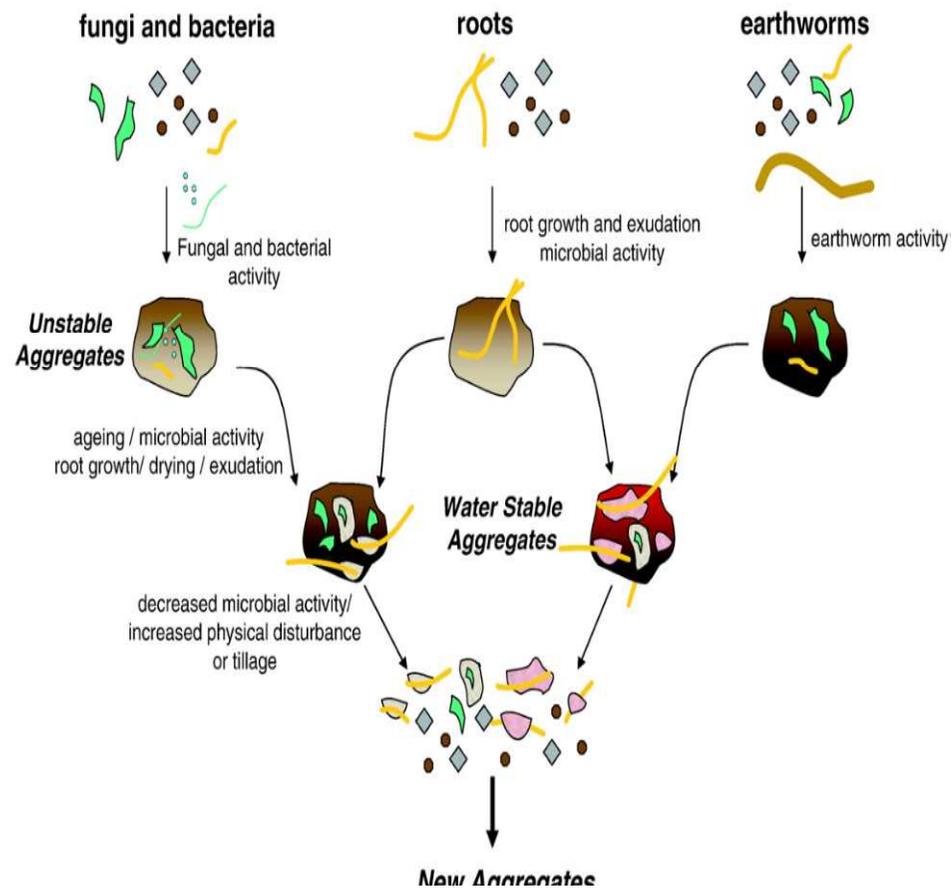
Attività enzimatiche

Struttura del suolo

Rete di ife

glomalina

Azione sulla struttura del suolo



(Barrios, 2007)

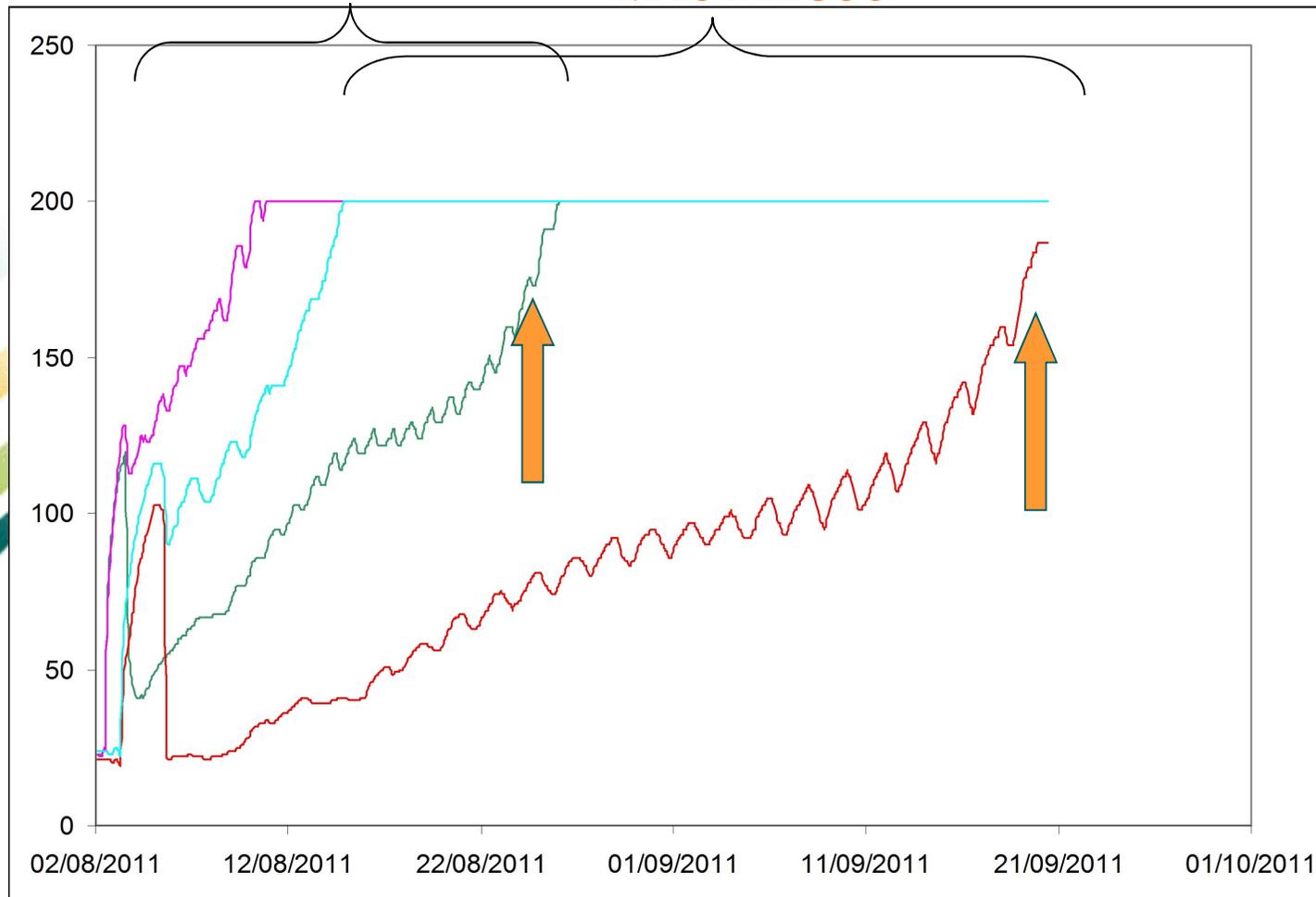
Protezione dall'erosione

Miglior ritenzione idrica

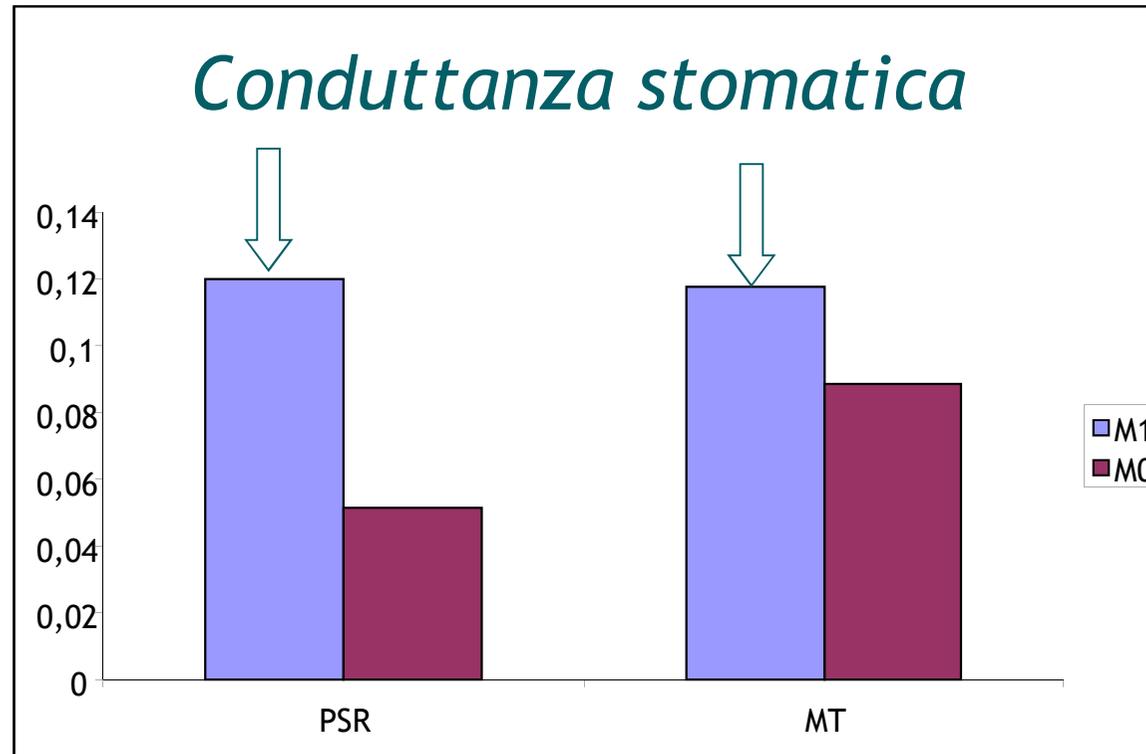
TENSIONE IDRICA DEL SUOLO

MAIS IN ASCIUTTA

MAIS IRRIGUO



RISPOSTA FISIOLOGICA DELLA PIANTA





U. Boccioni - 1926

Grazie per l'attenzione

laura.bardi@crea.gov.it