

IL KIWI IN ITALIA:

limiti produttivi, opportunità e internazionalizzazione

**L'IMPORTANZA DELLE CARATTERISTICHE DEL SUOLO
PER LA SCELTA DEL SITO, IMPIANTISTICA E GESTIONE
DELL'ACQUA E DEL SUOLO**

Bartolomeo Dichio

A. N. Mininni, A. C. Tuzio, D. Laterza, R. Di Biase M. Calabritto

Università della Basilicata, DiCEM, Matera - Italy

E. Xylogiannis, M. Mastroleo, - Zespri Innovation



Il potenziale produttivo



Pianta poco resiliente non si adatta alle condizioni avverse

- Il kiwi è molto sensibile alla carenza idrica e all'eccesso idrico .

Waterlogging



Water deficit

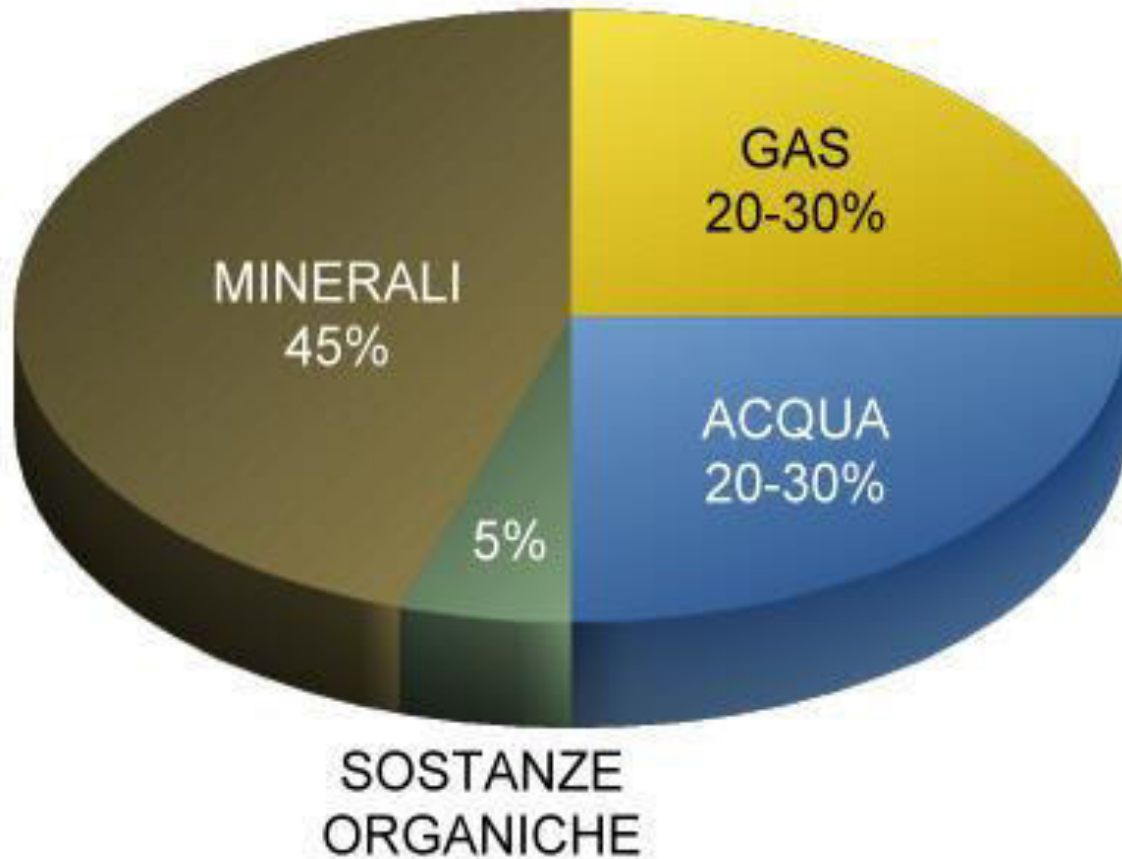


Acqua piovana + irrigazione



Abbiamo irrigato Bene?
tecnica irrigua finalizzata
solo alla carenza idrica

Qualità del suolo



Importanza della struttura del suolo



Per struttura del suolo si intende il modo in cui le sue particelle primarie, (sabbia, limo, argilla), si uniscono tra loro in particelle composte denominate **aggregati**.

La struttura del suolo influenza alcuni importanti fattori per la crescita delle piante:

- ./ **l'areazione**, cioè la porosità del terreno;
- ./ **la permeabilità** e la conducibilità idraulica;
- ./ i regimi di temperatura e umidità del terreno;
- ./ **la crescita delle radici**;
- ./ **l'attività biologica**;
- ./ la lisciviazione delle basi e dell'argilla;
- ./ la resistenza dei suoli all'erosione.





Deperimento
progressivo
del kiwi in seguito al
permanere di
condizioni di asfissia
nel suolo



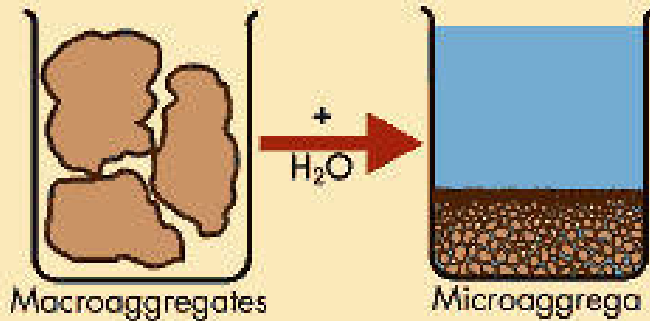
Acqua delle Piogge



PROCESS

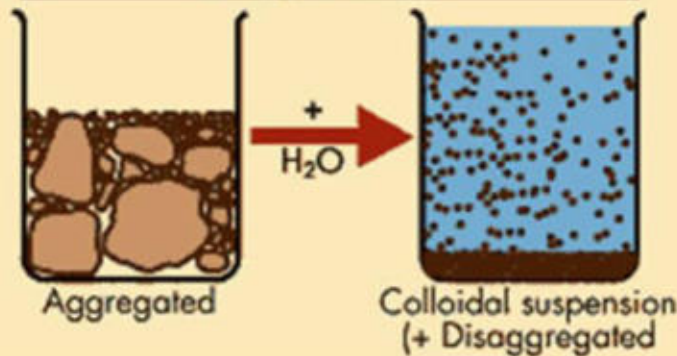
EFFECT

Slaking



Decrease
in sizes of
aggregates

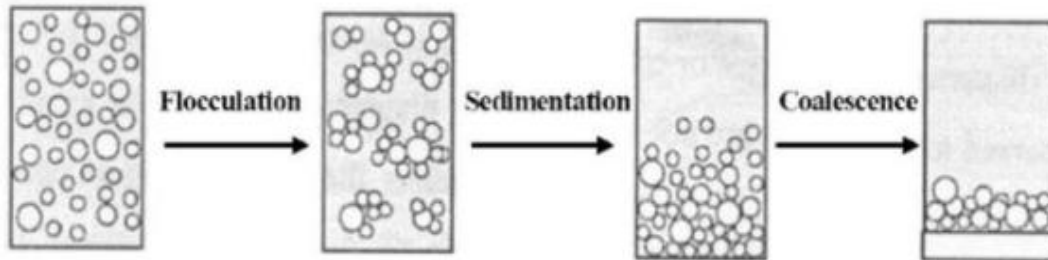
Dispersion



Breakdown
of soil into
colloidal
material

i seguenti processi possono spiegare in gran parte il deterioramento fisico del suolo:

1. **Coalescence**: deposito lento di particelle fini del terreno tra i singoli aggregati che si saldano insieme in una struttura massiccia.
2. **Slaking**: collasso strutturale quando gli aggregati del terreno secco vengono bagnati rapidamente dalla pioggia o dall'irrigazione. I suoli a basso tenore di carbonio organico (<2%) sono soggetti a uno slaking rapido.
3. **Dispersione**: particelle individuali (dallo slaking) che si disperdono a causa di forze elevate di repulsione tra le particelle di argilla. Queste forze sono promosse da alte concentrazioni di particelle di sodio scambiabile.
4. **Compattazione**: riduzione del volume del suolo a causa della distruzione della struttura del suolo e conseguente occlusione dei pori. I suoli a basso tenore di carbonio organico (<2%) sono particolarmente inclini alla compattazione
5. Polverizzazione degli aggregati: questo accade soprattutto quando i terreni troppo secchi vengono per esempio percorsi da macchinari pesanti



Stiamo creando nei suoli delle situazioni pericolose...

K e Mg destrutturano aggregati

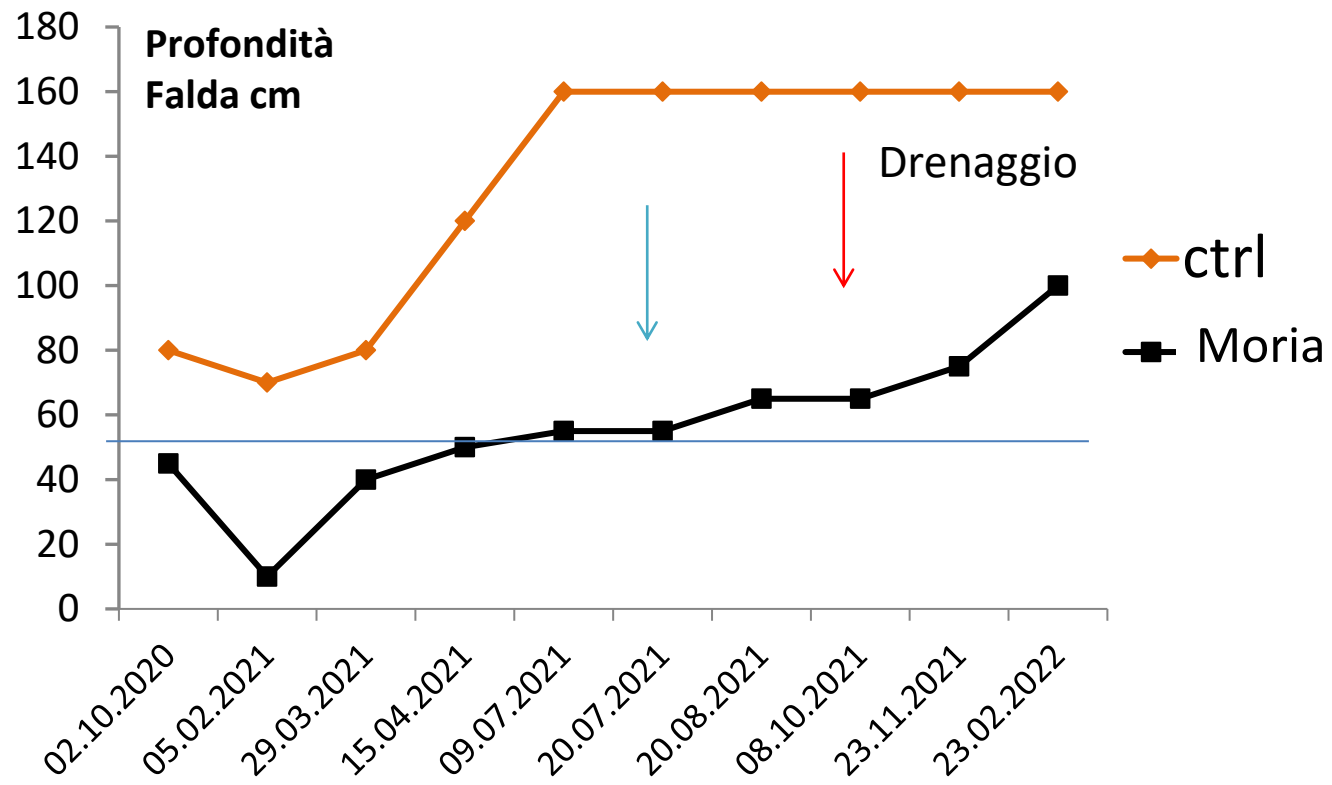
	Valori suff.	Metap	Latina	Metap	Latina
K scam. pm	100-200	399	301	700	1322
P assim. ppm	9-17	13	15	47	88
Mg scam. ppm	100-180	540	460	540	780
Ca scam.	1500-3500	1800	1960	3050	2000
C.S.C.	10-20	15	18	22	20

7

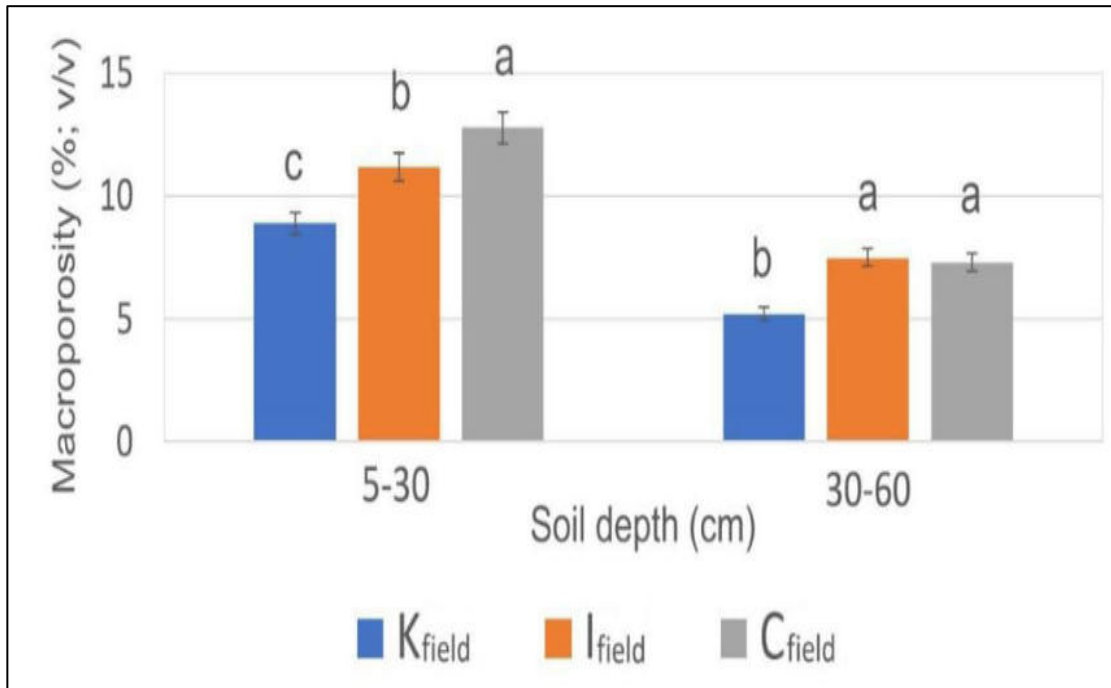
4



Falda freatica

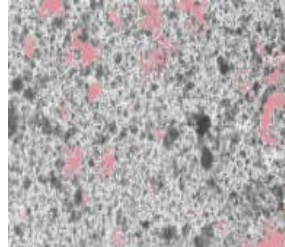
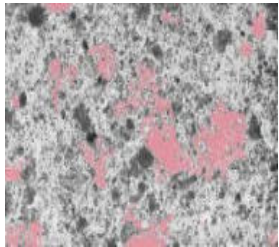


Macroporosità del suolo

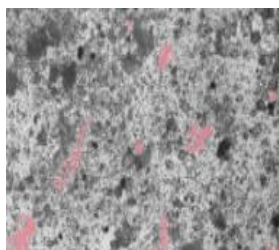
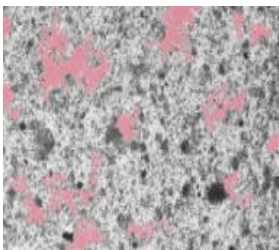


Controllo C_{field}

Moria K_{field}



5-30 cm

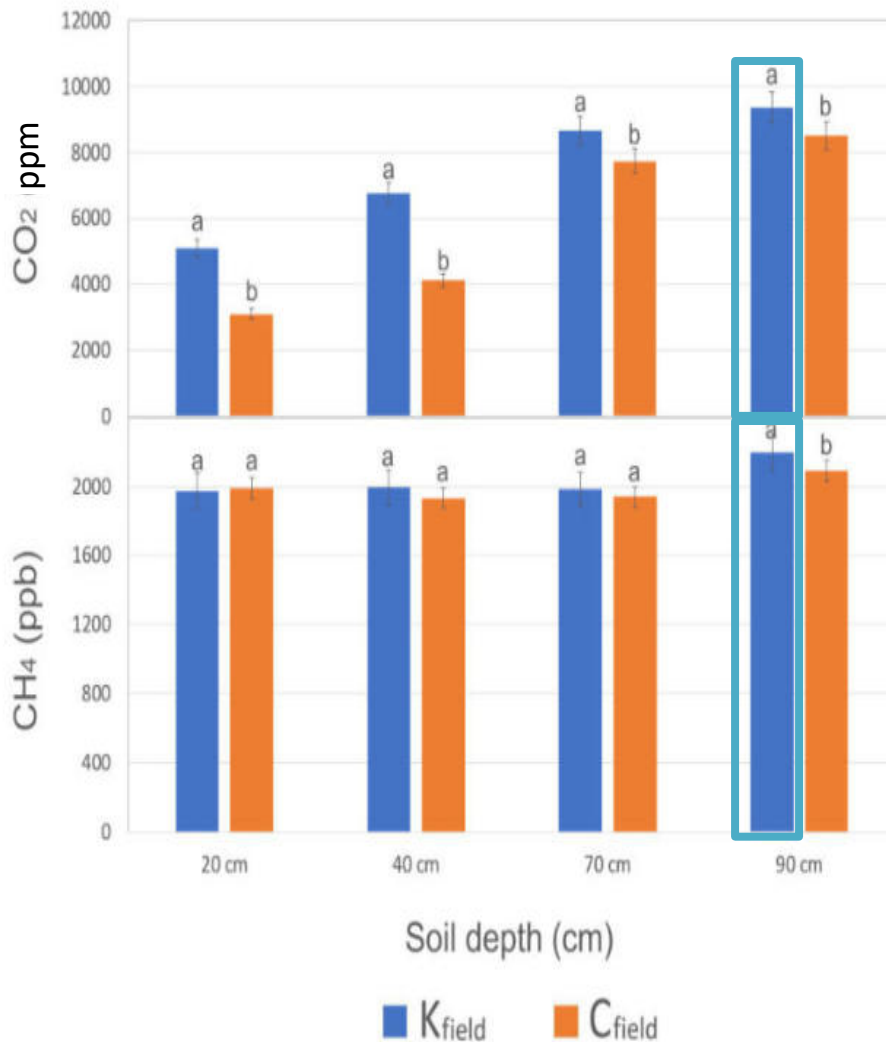


30-60 cm



Analisi dei gas nel suolo

- CO_2 and CH_4 a diverse profondità del suolo → indicatori di condizioni di anossia del suolo



CO_2 è significativamente più alto nel suolo moria K_{field} rispetto al suolo controllo C_{field}

- Soil compaction, less aeration, asphyxia
- Waterlogging

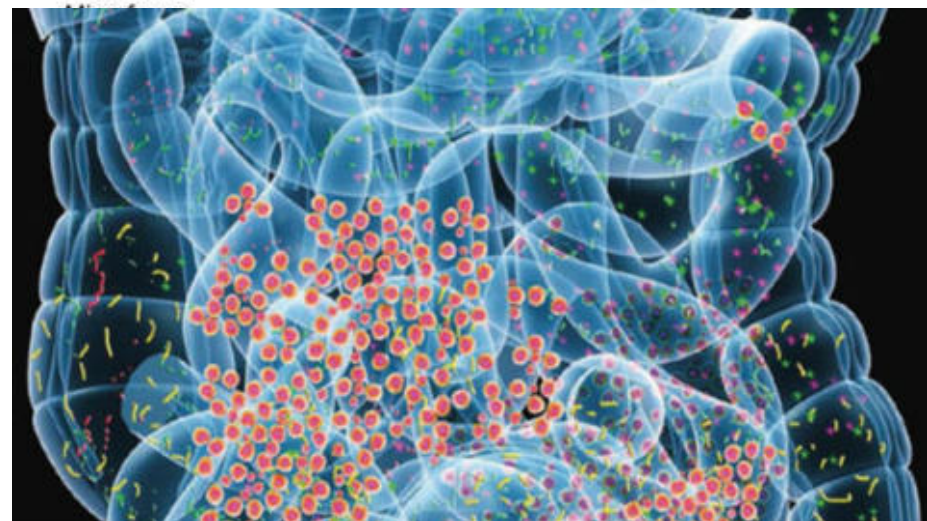
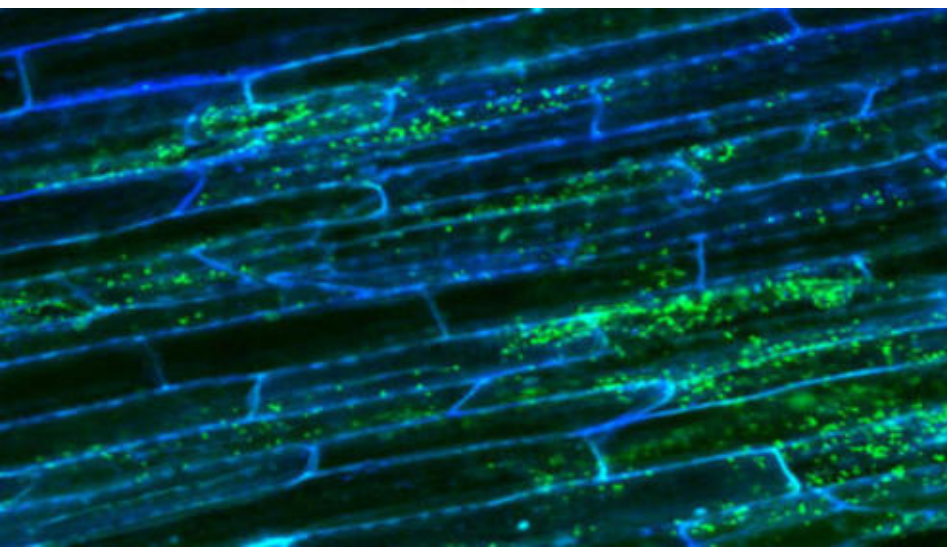
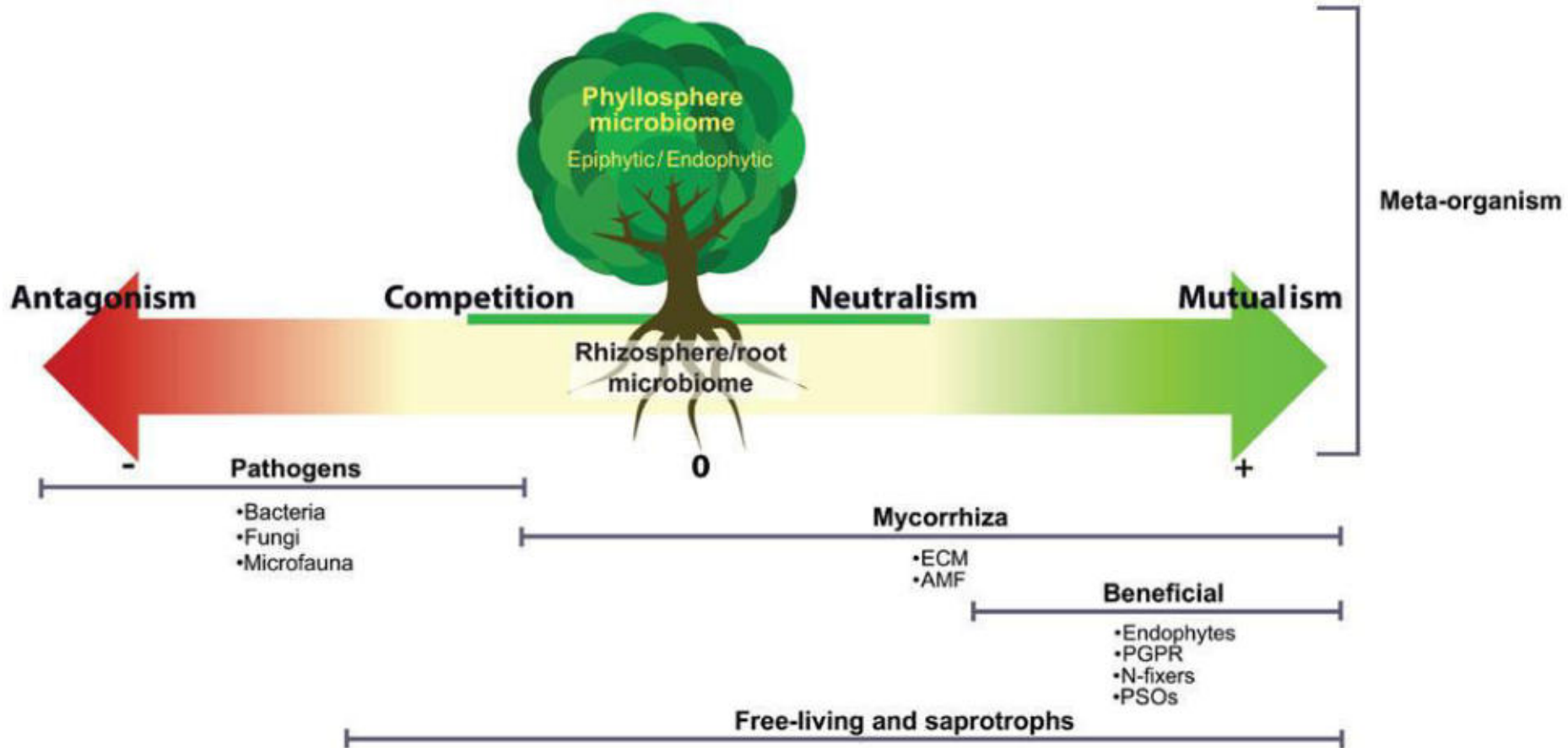


CAMPO / TESI		CARATTERISTICHE FISICHE E IDRAULICHE DEL TERRENO (Profondità 20 - 40 cm)					
		% Sabbia (2,0 - 0,020 mm)	% Limo (0,020 - 0,002 mm)	% Argilla (< 0,002 mm)	Classificazione	CONDUCIBILITÀ IDRAULICA a 40 cm (k_{fs} , mm/h)	
CAMPO LEFOLLE SERMONETA (LT)	LeFolle I (SuperControllo)	29	32	40	<i>Franco Argillosa (FA)</i>	1,365	<i>Moderatamente Bassa</i>
	LeFolle M1 (Intermedio)	32	22	46	<i>Argillosa (A)</i>	1,193	<i>Moderatamente Bassa</i>
	LeFolle M2 (Moria)	24	32	44	<i>Argillosa (A)</i>	0,354	<i>Bassa</i>
	LeFolle SuperMoria	24	32	44	<i>Argillosa (A)</i>	0,244	<i>Bassa</i>
METAPONTINO (MT)	DIMITRA	68	11	21	<i>Franco Argillosa Sabbiosa (FAS)</i>	7,650	<i>Moderatamente Alta</i>
	BORRACCIA	43	25	32	<i>Franco Argillosa (FA)</i>	0,679	<i>Moderatamente Bassa</i>



La conducibilità idraulica del suolo:

- caratteristiche fisiche
- gestione del suolo



Periodic waterlogging consistently shapes agricultural soil microbiomes by promoting specific taxa^{ab}

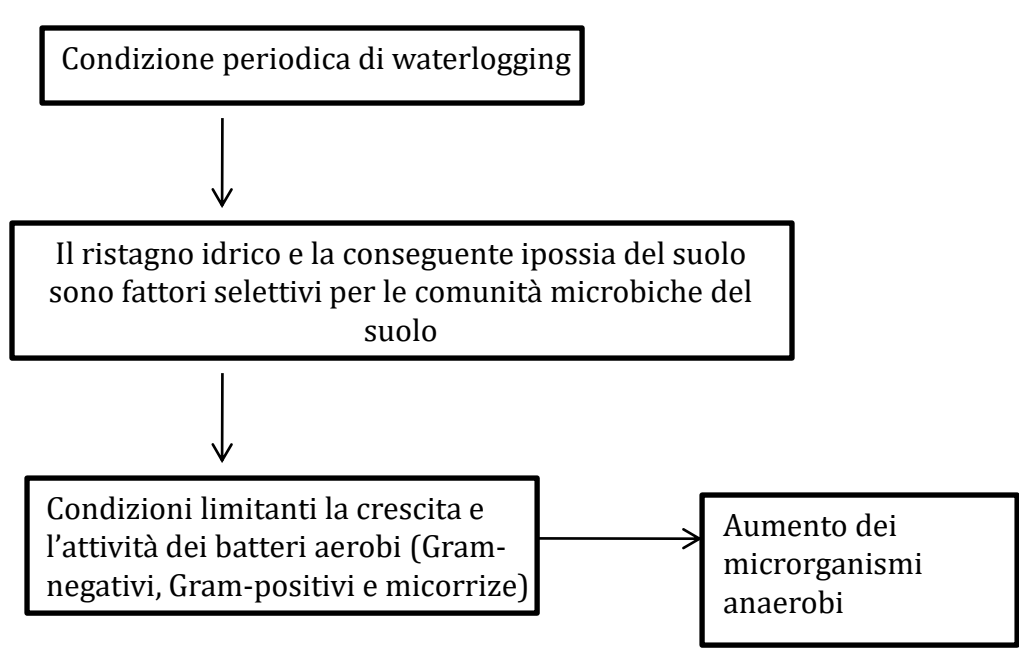


Florian Gschwend^a, Kilian Aregger^{a,b}, Anja Gramlich^b, Thomas Walter^b, Franco Widmer^{a,c}

^aMolecular Ecology, Agronomy, CH-8040 Zurich, Switzerland

^bAgricultural Landscapes and Biodiversity, Agronomy, CH-8040 Zurich, Switzerland

Chiaro **shift delle comunità batteriche e fungine** del suolo tra zone adiacenti drenate e periodicamente sottoposte a waterlogging

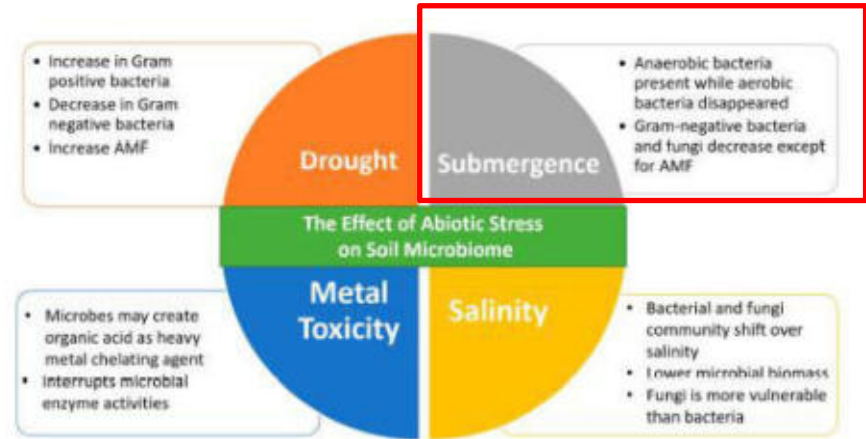


Review Article

Interactions between plants and soil shaping the root microbiome under abiotic stress

Kyle Hartman¹ and Susannah G. Tringe^{1,2}

¹U.S. Department of Energy Joint Genome Institute, Walnut Creek, CA 94598, U.S.A.; ²Environmental Genomics and Systems Biology Division, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA 94720, U.S.A.



Review

Effects of Abiotic Stress on Soil Microbiome

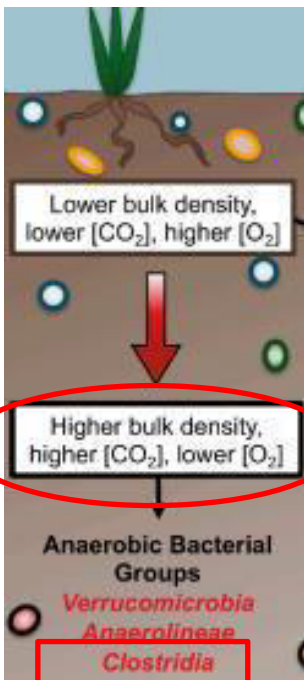
Nur Sabrina Natasha Abdul Rahman^a, Nur Wahida Abdul Hamid and Kalaivani Nadarajah^{a*}

Department of Biological Sciences and Biotechnology, Faculty of Science and Technology, U Malaysia, Bangi 43600, Malaysia; nursabrinatasha@gmail.com (N.S.N.A.R.); nurwahida9827@gmail.com (N.W.A.H.)

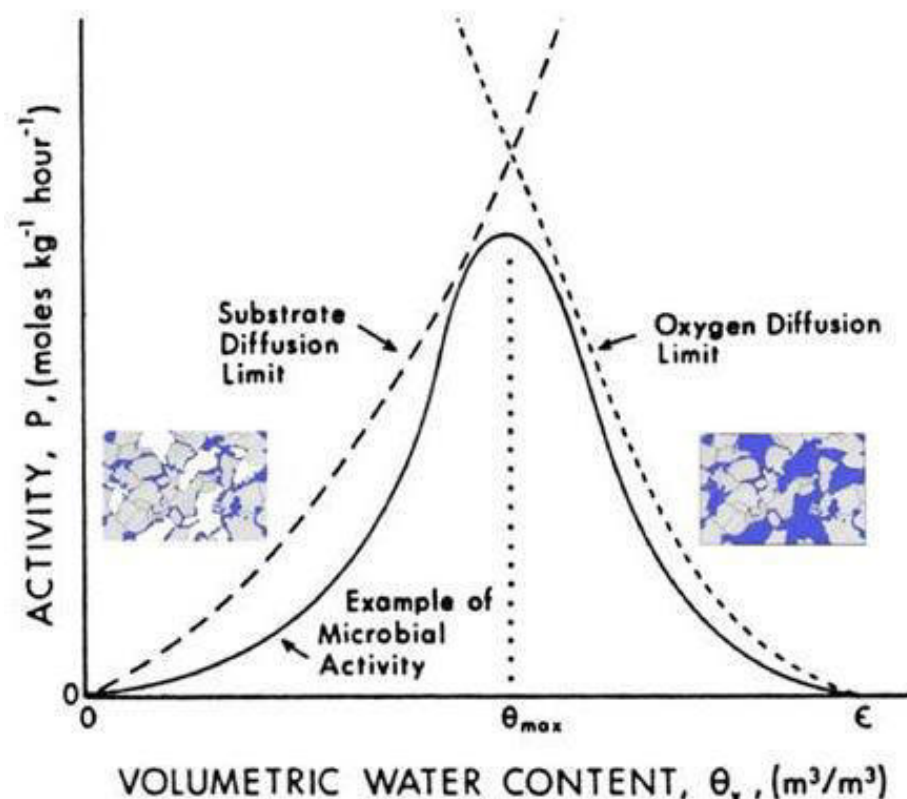
REVIEW ARTICLE

Biophysical processes supporting the diversity of microbial life in soil

Robin Tecon and Dani Or*



Effetto del contenuto idrico del suolo sull'attività microbica



Clostridium bifermentans and *C. subterminale* are associated with kiwifruit vine decline, known as *moria*, in Italy

Patrizia Spigaglia¹ | Fabrizio Barbanti¹ | Fabio Marocchi² | Marco Mastroleo² |
 Marco Baretta² | Patrizia Ferrante² | Emilia Caboni² | Simona Lucifora³ |
 Marco Scottichini³

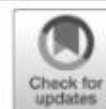
La saturazione del suolo, in seguito a waterlogging, comporta la colonizzazione dell'apparato radicale da parte di batteri anaerobi, promuovendo la loro proliferazione e persistenza nel suolo

Plant Soil (2020) 456:113–128
<https://doi.org/10.1007/s11104-020-04671-5>

REGULAR ARTICLE

Studies on the aetiology of kiwifruit decline: interaction between soil-borne pathogens and waterlogging

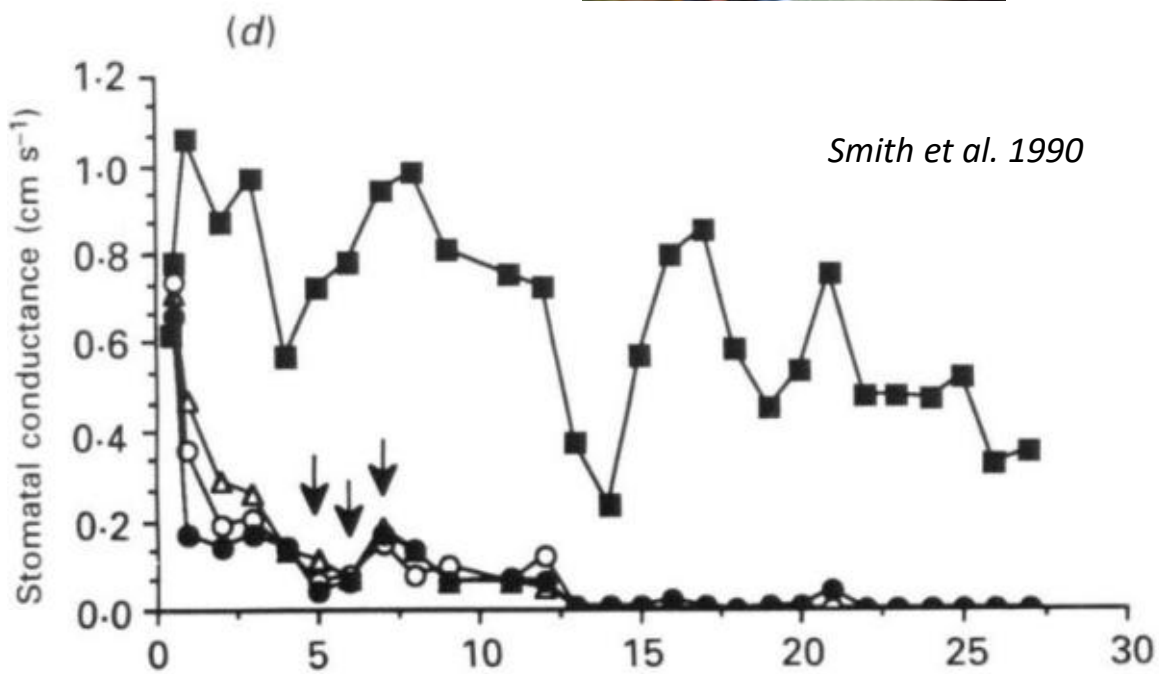
Francesco Savian · Fabrizio Ginaldi · Rita Musetti ·
 Nicola Sandrin · Giulia Tarquini · Laura Pagliari ·
 Giuseppe Firrao · Marta Martini · Paolo Ermacora





Effetti sulla Pianta





Dopo 2 gg di asfissia



Blocco crescita
inizio imbrunimento

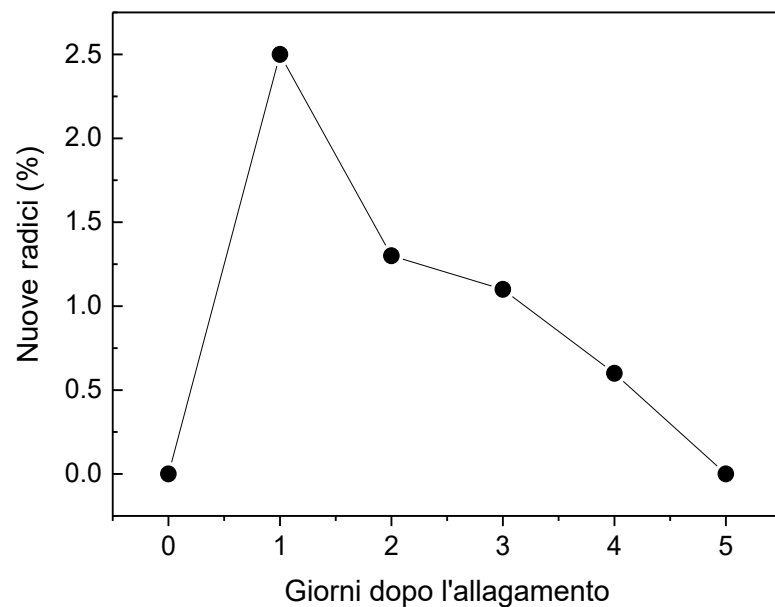
Dopo 4 giorni di asfissia



Evidenti imbrunimenti



Effetti evidenti
chiusura stomatica
Perdita di turgore



Influenza del numero di giorni di allagamento sull'emissione di nuove radici in actinidia (da Smith et al., 1990)



Si potrebbe recuperare?















The Impact of Irrigation on Soil Structure

RS Murray and CD Grant
School of Earth & Environmental Sciences
The University of Adelaide
July 2007

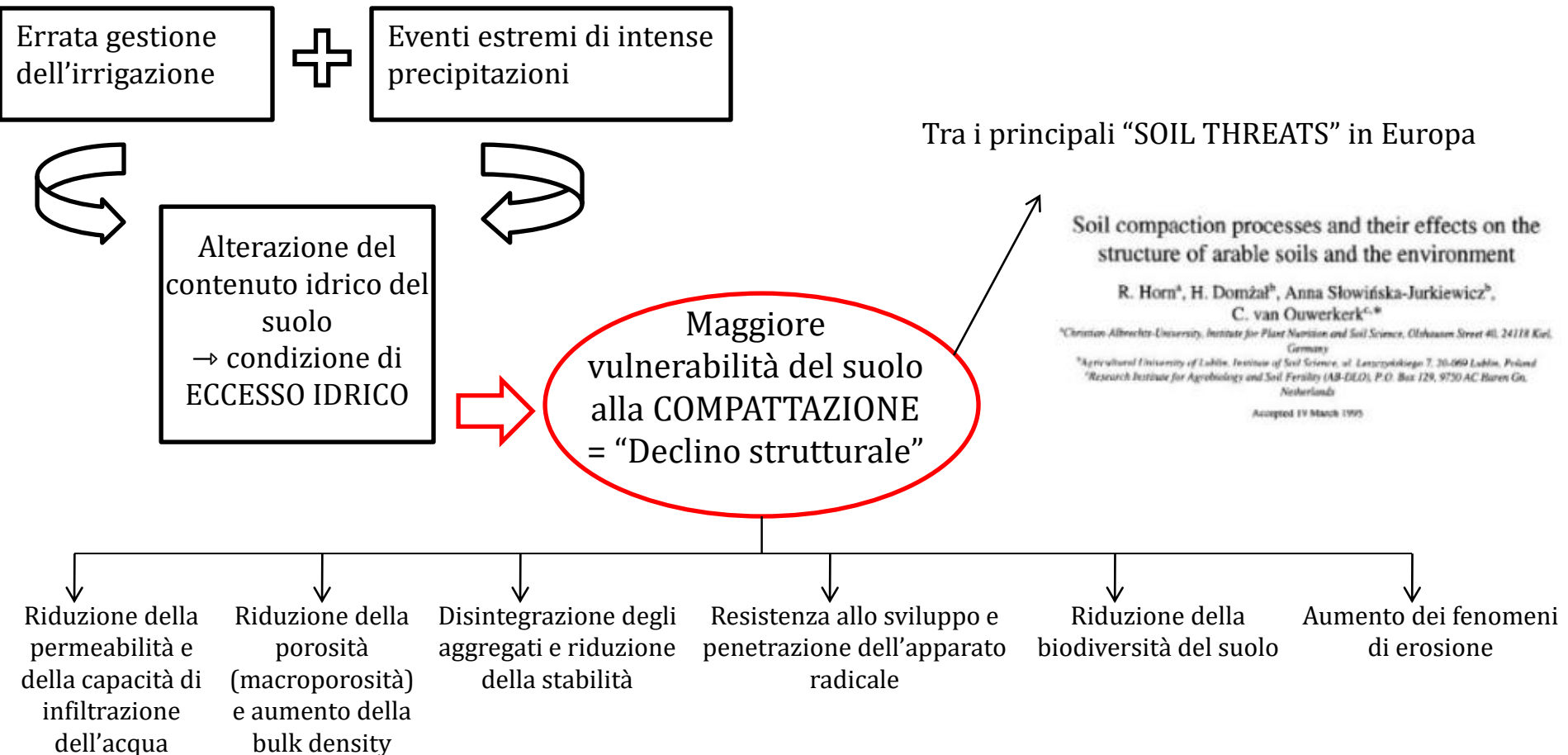
Review

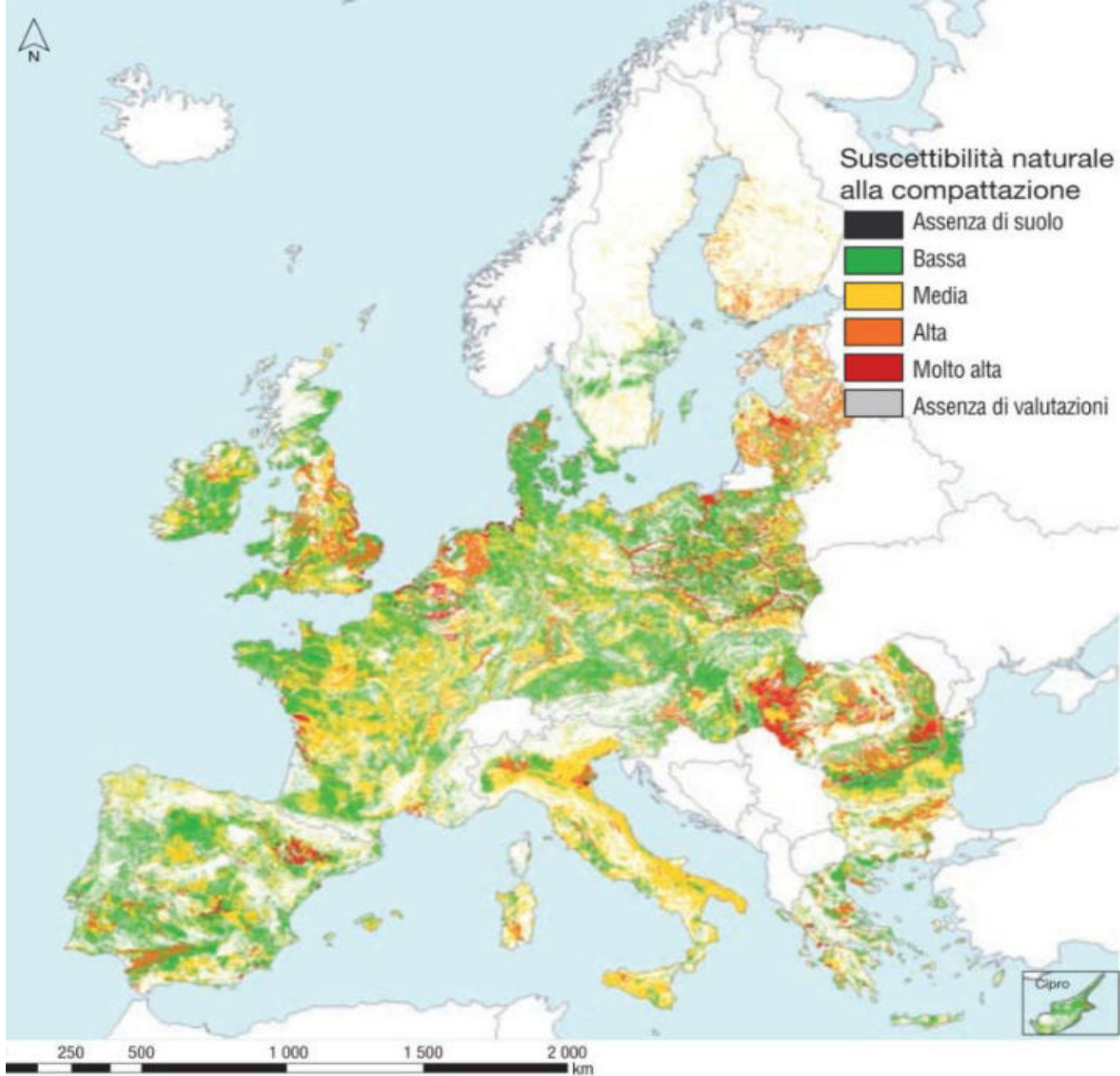
Soil Physical-Hydrological Degradation in the Root-Zone of Tree Crops: Problems and Solutions

Simone Priori ¹, Sergio Pellegrini ², Nadia Vignozzi ² and Edoardo A. C. Costantini ^{3,4,*}

Soil threats in Europe: status, methods, drivers and effects on ecosystem services

A review report, deliverable 2.1 of the RECARE project





Carta della suscettibilità naturale dei suoli alla compattazione nei 27 Stati membri dell'Unione Europea



Domande

Quanta acqua necessita il Kiwi ? – volume irriguo stagionale/ volume ad intervento

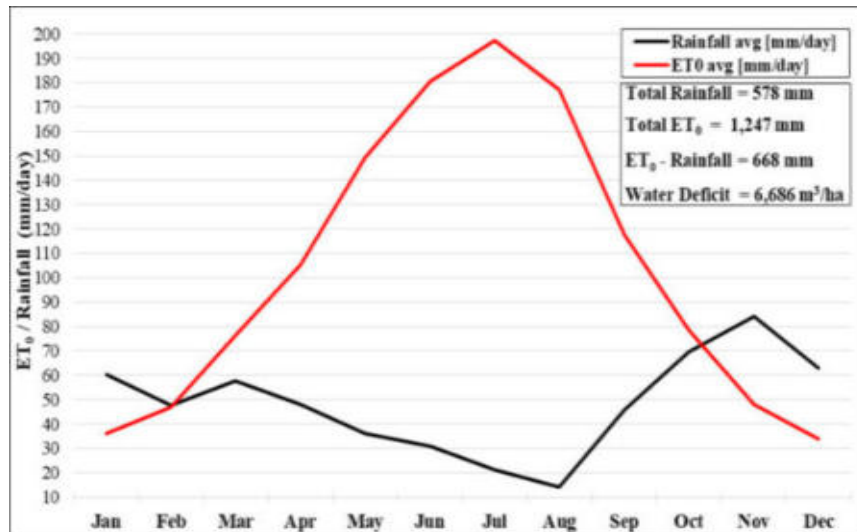


Quando applicarla ? Turni irrigui

Dove applicarla - volume di suolo bagnato dall'irrigazione

How much water Kiwifruit orchard needs?

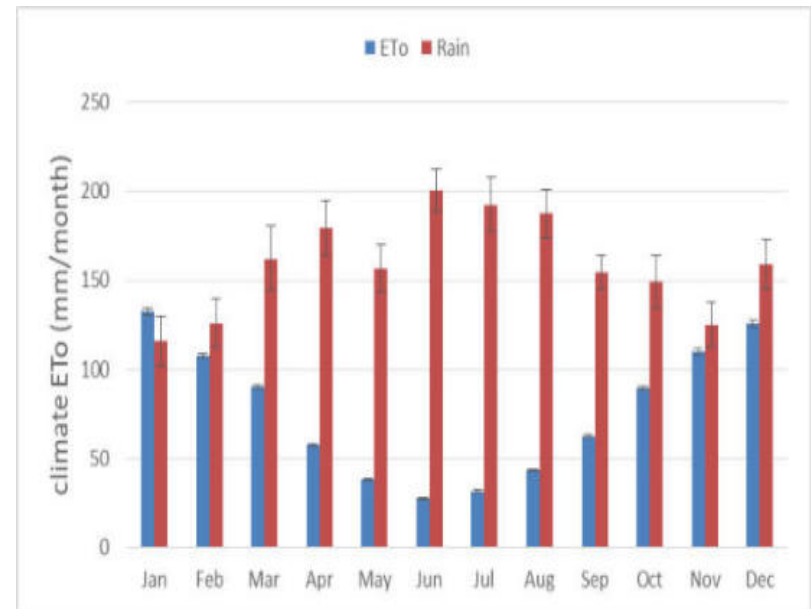
South Italy- Metaponto **Water Deficit** about 700 mm



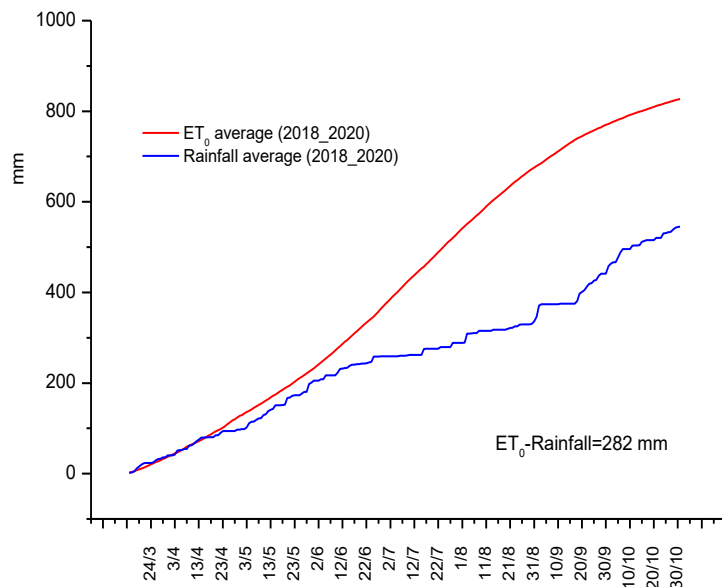
New Zealand – Te Puke (S.Green)

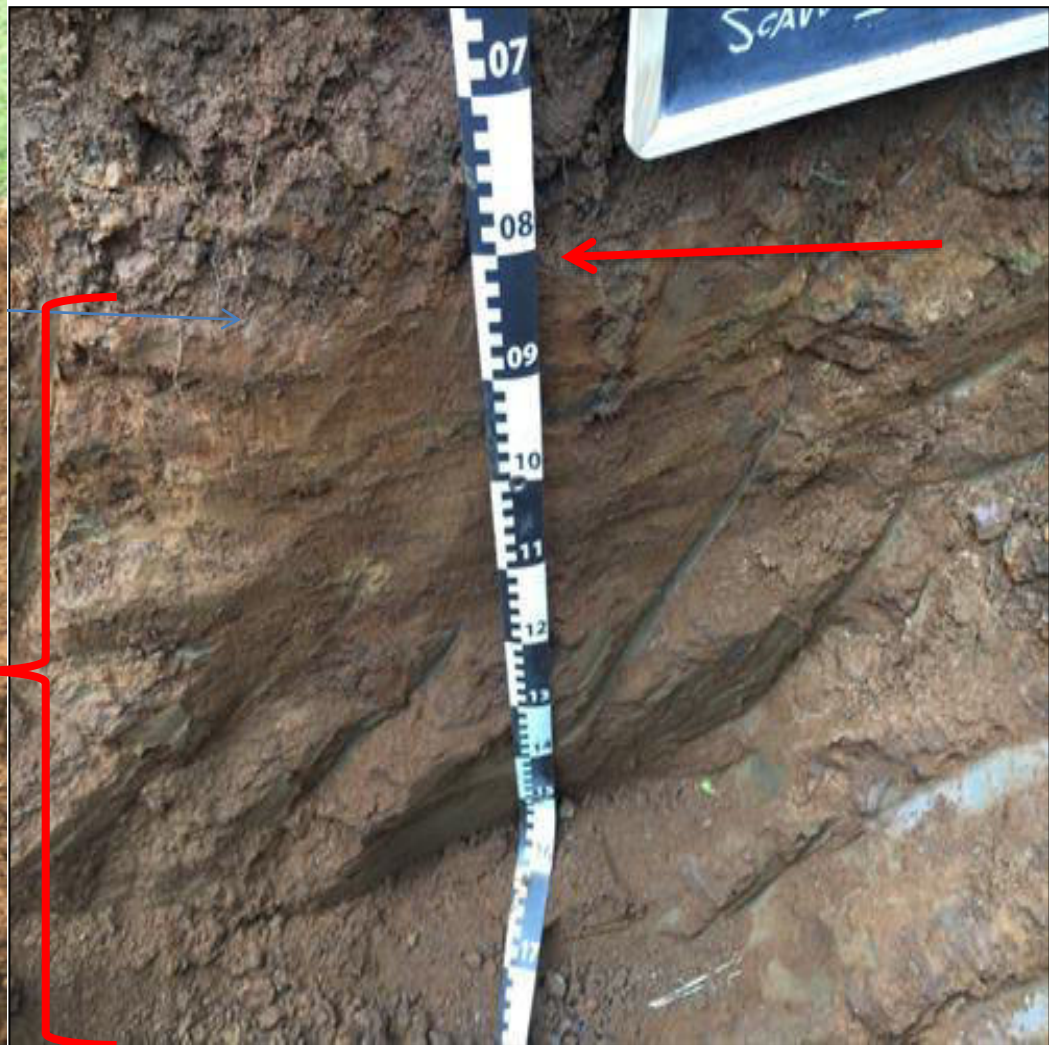
ET_0 = 917mm; Rainfall = 1.910mm

Water Deficit zero



Central Italy – Latina **Water Deficit** about 300 mm

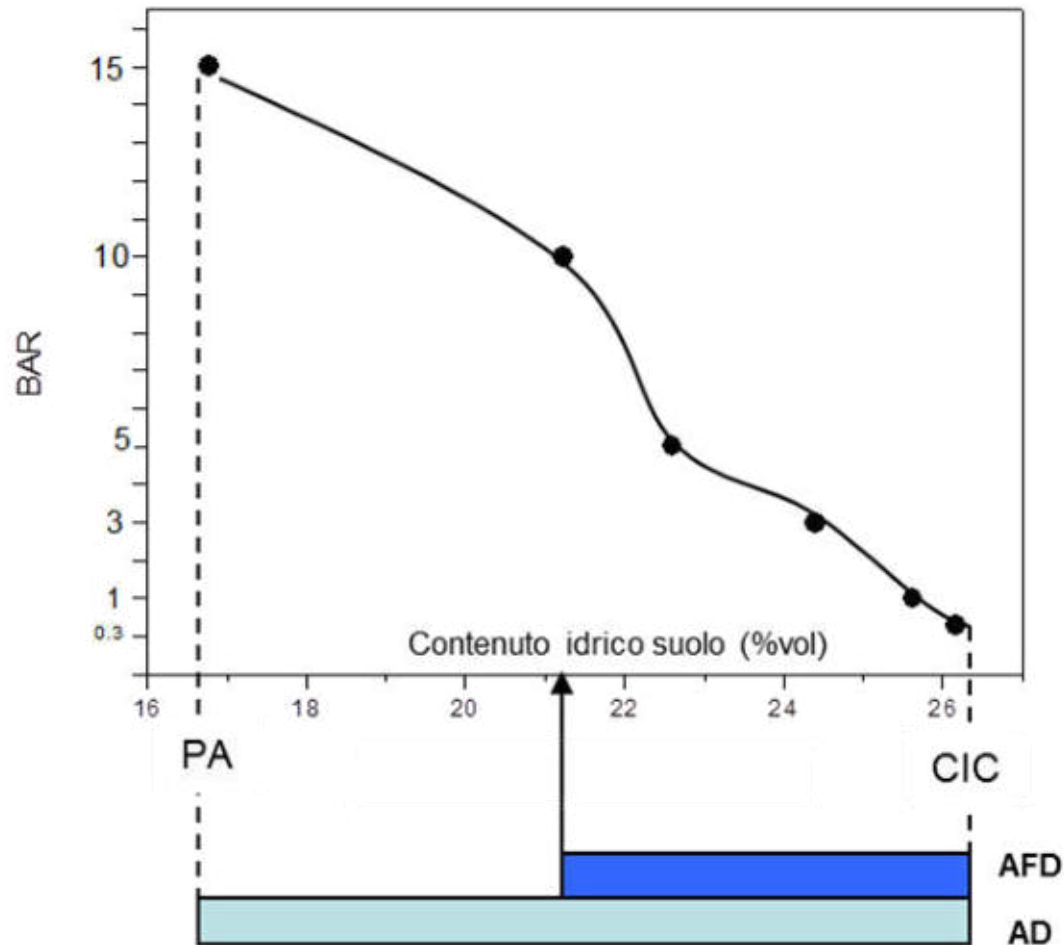




Presenza di strato compatto a 80 cm di profondità

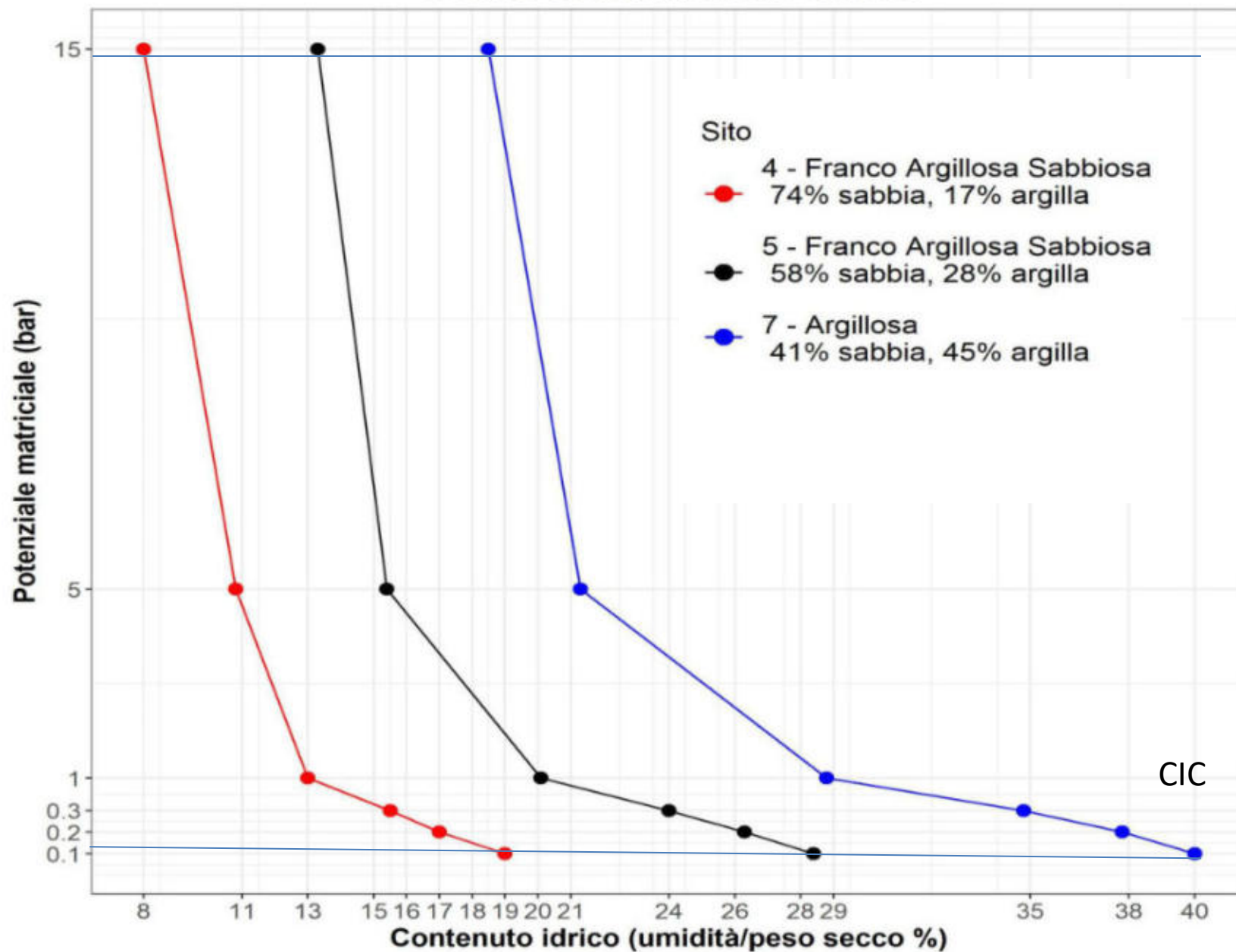
**Pericolo di innalzamento di falda ipodermica
conseguente a
Irrigazioni errate e piogge invernali**

Curva di ritenzione idrica

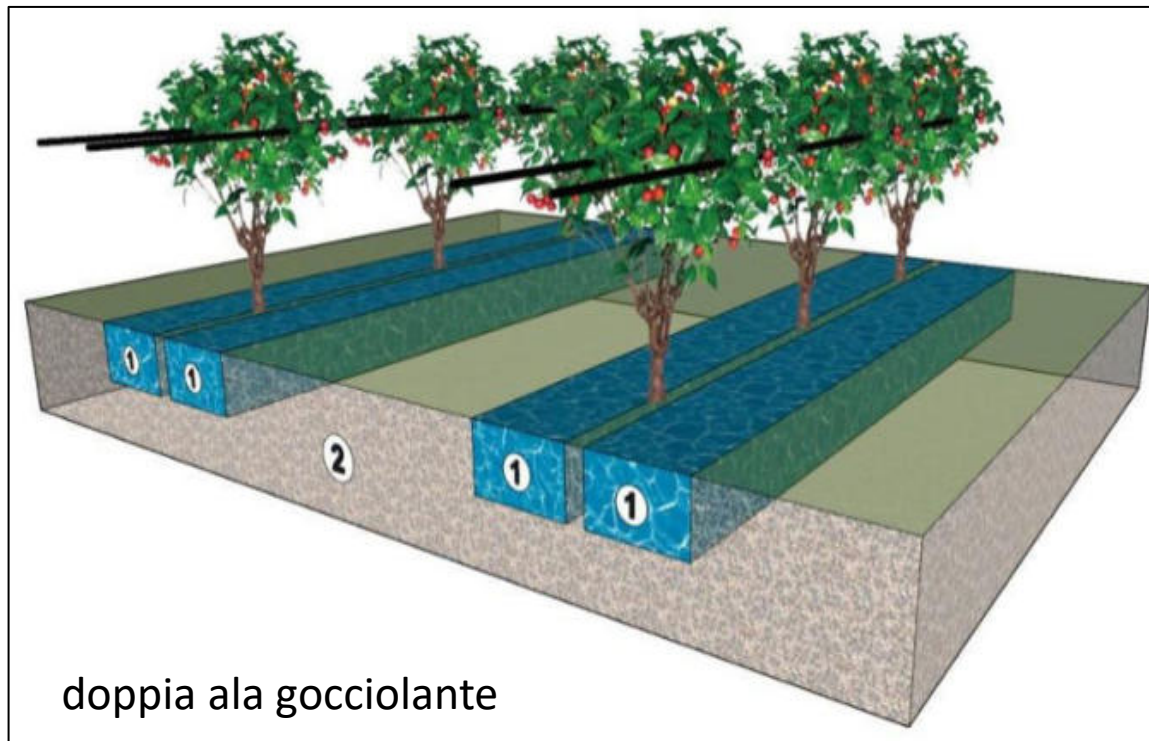
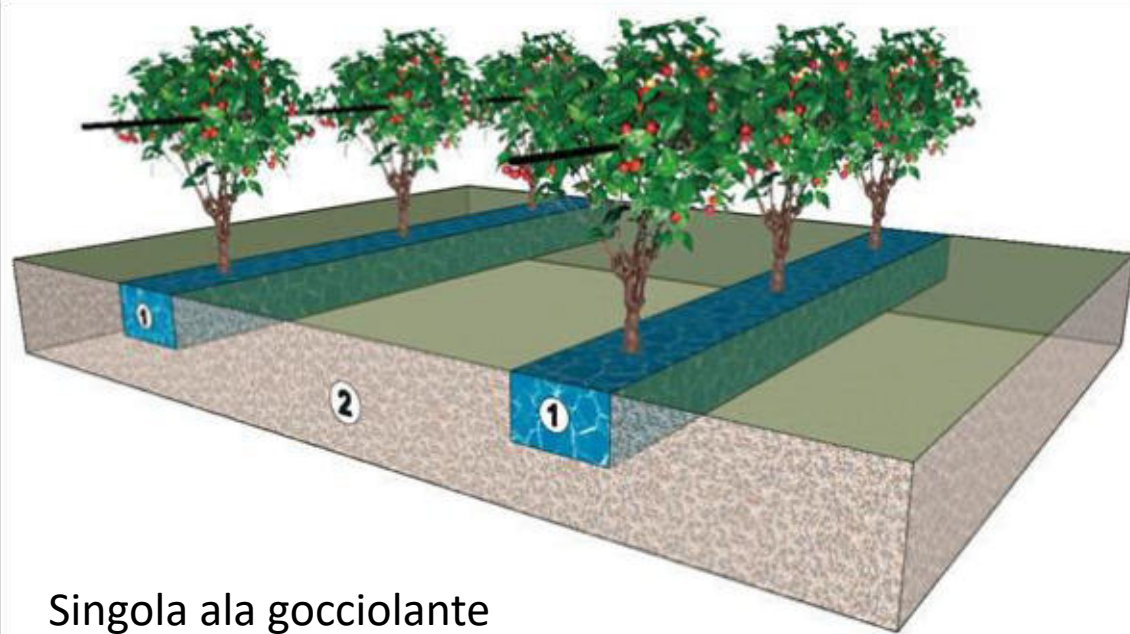


Perché è importante conoscere AFD

Curve di ritenzione idrica



Conosciamo
il volume bagnato
dal sistema irriguo??

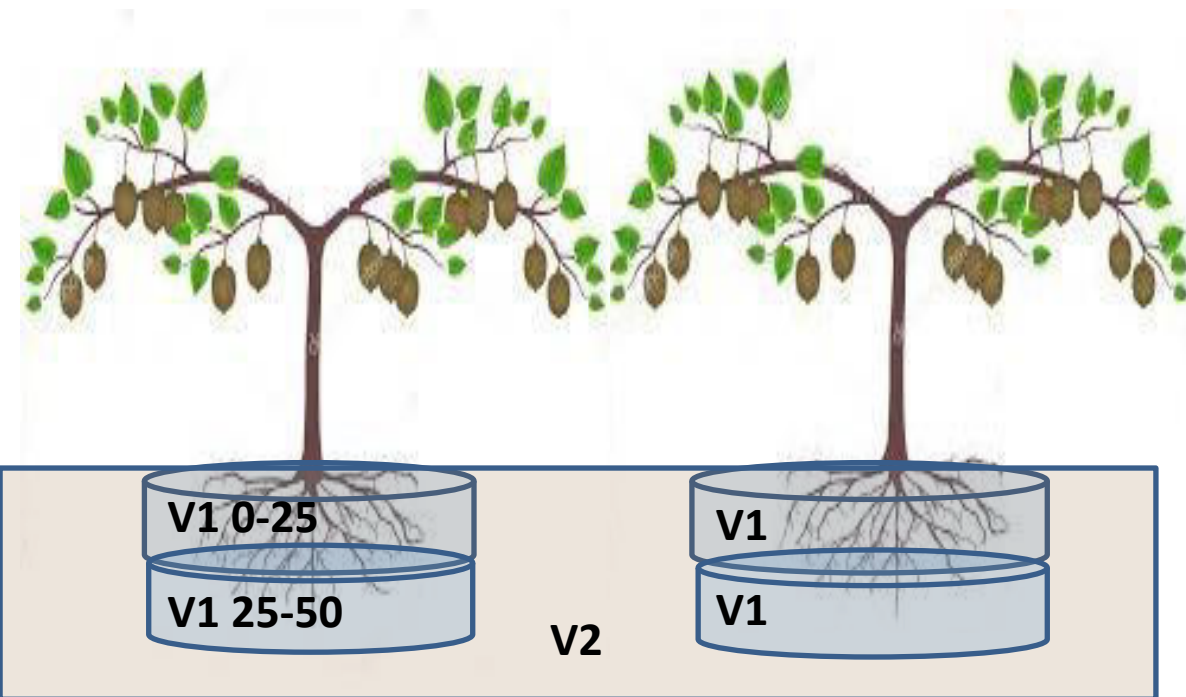


Ala gocciolante singola
Punti goccia autocompensanti
60 cm



Determinazione della superficie e del volume irrigato

Nel caso del Kiwi è opportuno essere più precisi....



- 1) Contenitore 1**= Volume di suolo interessato dall'irrigazione **$V1 = A \times P \times L$** (mc/ha) dove *A* =area bagnata singolo erogatore; *P* = è la profondità del profilo bagnato; *L* =lunghezza fascia bagnata e/o n° erogatori
- 1) Contenitore 2**= Volume di suolo non interessato dall'irrigazione **$V2 = V_{tot} - V1$** (mc/ha)
Il contenitore 2 rappresenta un importante serbatoio per l'accumulo di acqua piovana ospite radici strutturali.

Elementi da conoscere

Profondità suolo da irrigare

50 cm

10 cm

30 cm

Azienda	metodo irriguo	VOLUME BAGNATO MC Ha (contenitore1)	Contenuto idrico a CIC (mc/Ha)	Contenuto idrico a PA (mc/HA)	Acqua disponibile (AD) (mc/ha)	Acqua facilmente disponibile (AFD IN 50 cm) (mc/ha) (40% AD)	Durata Intervento IRRIGUO (minuti)	Acqua Facilmente Disponibile (AFD in 10 cm) Durata Intervento IRRIGUO (minuti)	Acqua Facilmente Disponibile (AFD in 30 cm) Durata Intervento IRRIGUO (minuti)		
Sito 4 Irrigation	spruzzatore innovarivo	1417	559,3	261,9	297,4	119,0	188	24	38	71	113
Sito 4 Irrigation	spruzzatore controllo	1417	559,3	261,9	297,4	119,0	188	24	38	71	113
Sito 4 Irrigation	doppia ala goccioante	1200	473,7	221,8	251,9	100,7	415	20	83	60	249
Sito 4 Irrigation	quattro ali gocciolanti	2400	947,4	443,7	503,7	201,5	415	40	83	121	249

Come calcolare il fabbisogno irriguo ?

Il fabbisogno idrico (ossia la evapotraspirazione colturale, ET_c) si può determinare sulla base della seguente relazione semplificata:

$$ET_c = ET_0 \times K_c$$

dove ET_0 è la evapotraspirazione di riferimento (mm) e il K_c il coefficiente colturale

Calcolo del volume irriguo da erogare (V_i , $m^3 ha^{-1}$) attraverso un bilancio idrologico semplificato,

$$V_i = (ET_c - P_u) / Eff \times 10$$

che considera piogge utili (P_u , mm). efficienza del metodo irriguo

E' sufficiente per una irrigazione di precisione?





Il monitoraggio del contenuto idrico del suolo
è indispensabile « è un MUST »



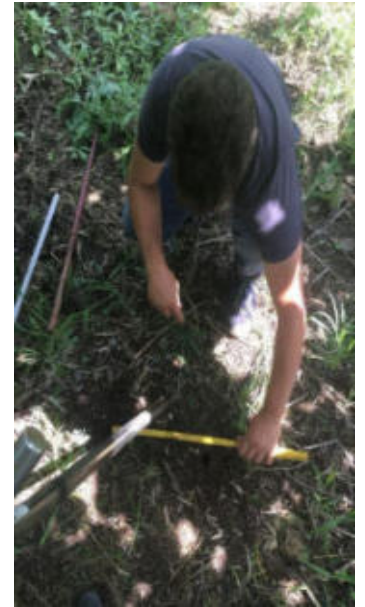


SM100 WATERSCOUT SPECTRUM

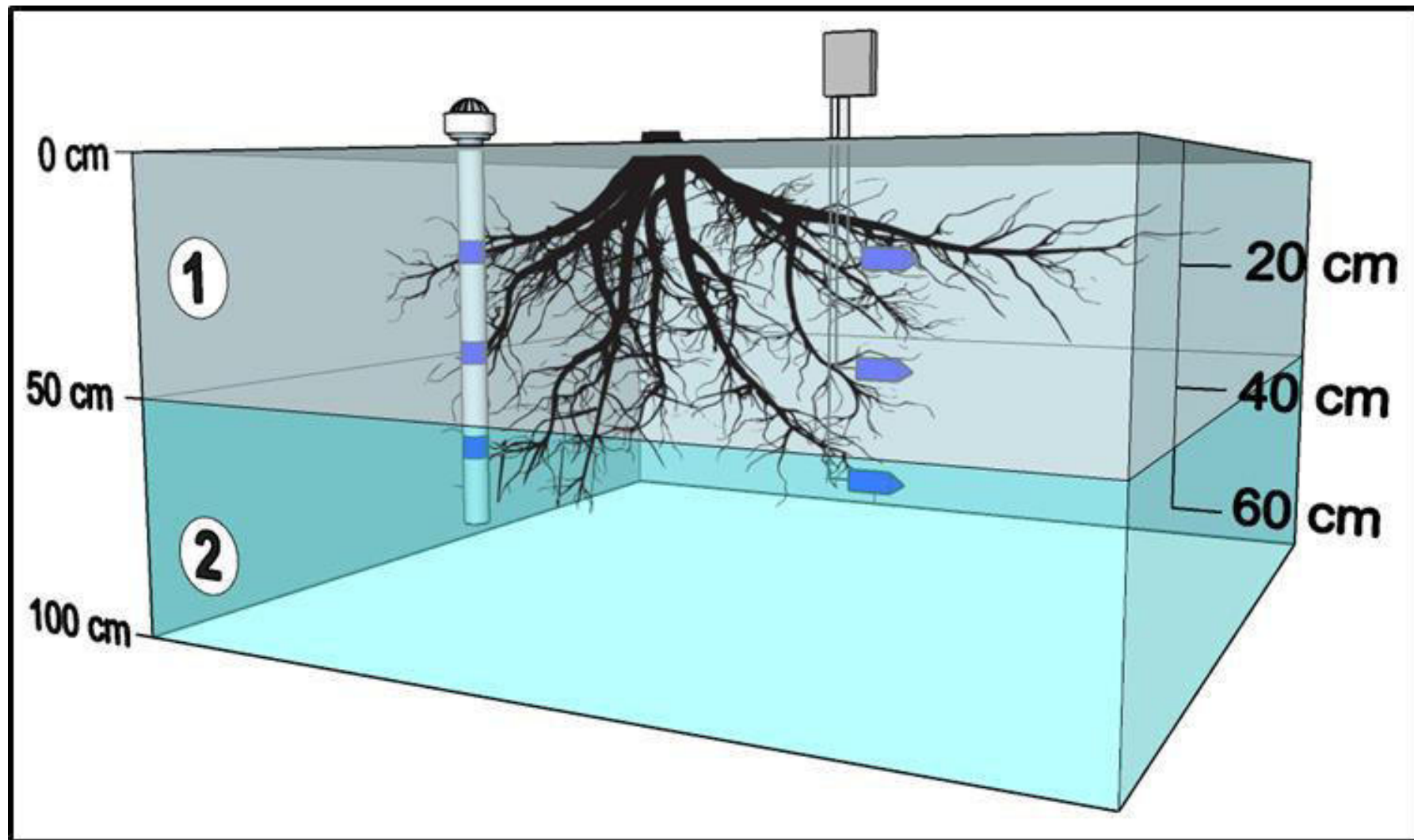


FDR IRRISENSE





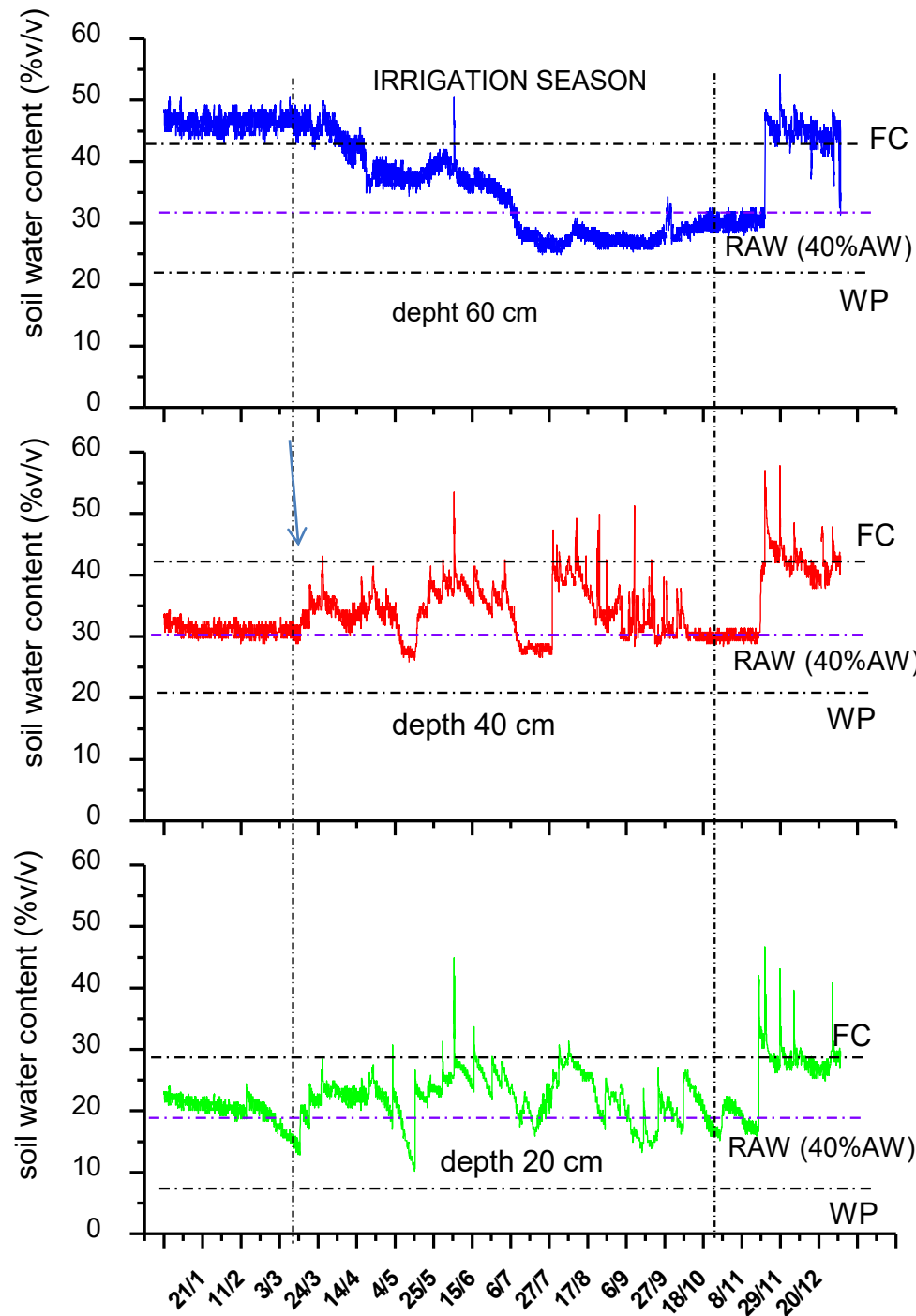
schema del posizionamento dei sensori di umidità nel profilo di suolo 1) contenitore interessato dall'irrigazione 2) contenitore sottostante oltre i 50 cm. Il posizionamento dei sensori, per sonde singole (lato destro) o di profilo (lato sinistro), viene effettuato a 20-40-60 cm di profondità



SOIL WATER CONTENT MONITORING

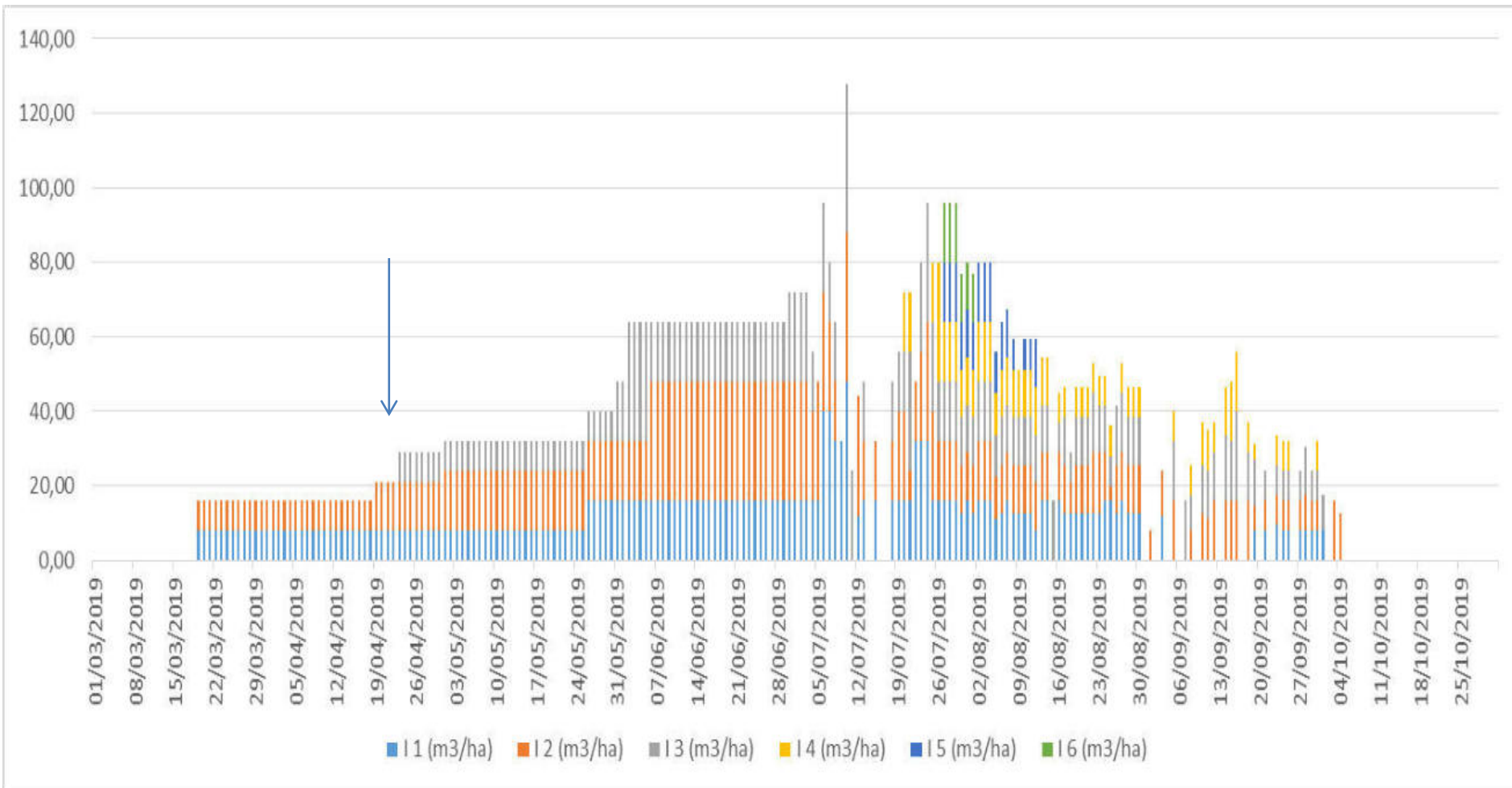
- Correction of IV . In the case of soil water content, in particular in the deeper layers, are higher than 80-90% FC, the irrigation volumes were reduced by 15-20% in order to avoid excess of water. When the soil moisture values were below the 40% AW, an increase of 15-20% of volumes was applied

- The irrigation strategy applied allowed to keep soil moisture level within RAW in the first layers and to have a good depletion of deeper layers (where the roots absorption is very low), avoiding waterlogging that is among the main causes of Kiwifruit ;



Seasonal trend of soil moisture at three different soil depths (20, 40, 60 cm) detected by the SM100 WATERSCOUT SPECTRUM probes

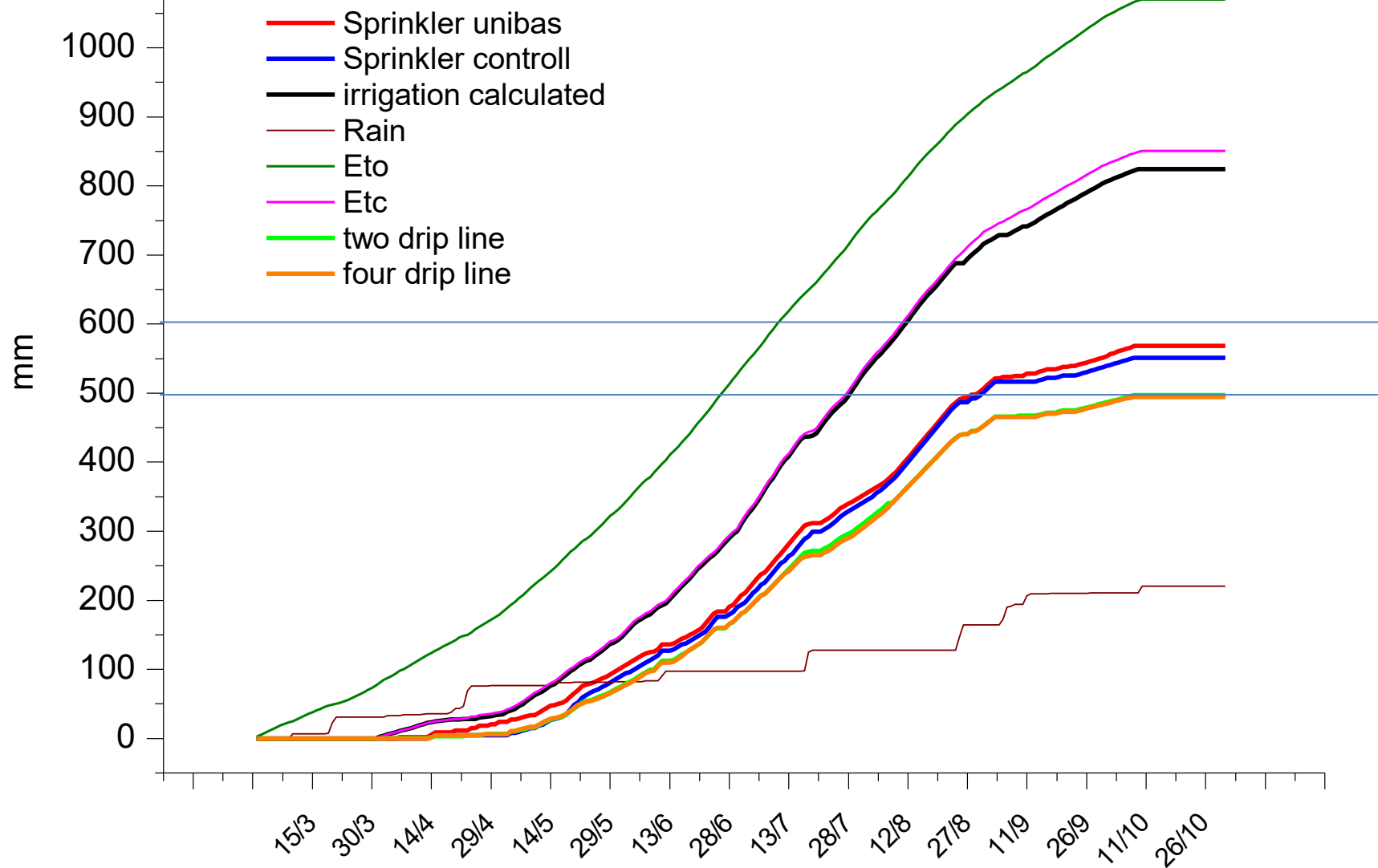
Strategia irrigua : frazionamento dei volumi irrigui giornalieri



Volume irriguo cumulado

2021

SITO 4 (METAPONTO)





4800-5000
m³/ha/anno
Invece di..
7500-8000
m³/ha/anno

A close-up photograph showing a dense network of light-colored, fibrous plant roots growing in dark, moist soil. The roots are tangled and spread out across the frame. A semi-transparent pink rectangular box is centered over the image, containing the text "Cosa fare per migliorare".

Cosa fare per migliorare



Per migliorare la fertilità chimica, microbiologica e la struttura del suolo è consigliato l'apporto di compost (15-20t/ha/anno)



Composizione inerbimento



Specie	Varietà	Peso %
Avena strigosa	Iapar	40%
Rafano nematocida	Cassius	30%
Rucola	Rucola	10%
Senape bianca nematocida	Rumba	10%
Senape bruna	Terminator	10%



Potature apparato radicale e chioma





Nutrizione equilibrata

- Bilancio nutrizionale
- Fertirrigazioni – concimazioni fogliari



UNIBAS - Gruppo di Ricerca

- Prof. C. Xiloyannis
- Prof. B. Dichio
- Prof. V. Nuzzo
- Prof. G. Montanaro
- Prof. A. Sofo
- Dr. A.N. Mininni
- Dr. E. Lardo
- Dr. T. Berloco
- Dr. C. Loiudice
- Dr. D. Laterza
- Dr. A. Tuzio
- Dr. C. Fausto
- Dr. A. Pietrafesa
- Dr. R. Di Biase
- Dr. M. Calabritto



FARMS 4
CLIMATE

PON

RESO


Agreement
towards a green society

PSR 16.1 - TRAS.IRRI.MA.



NUTRI.FE TINNOGEPA


Zespri
KIWIFRUIT