



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

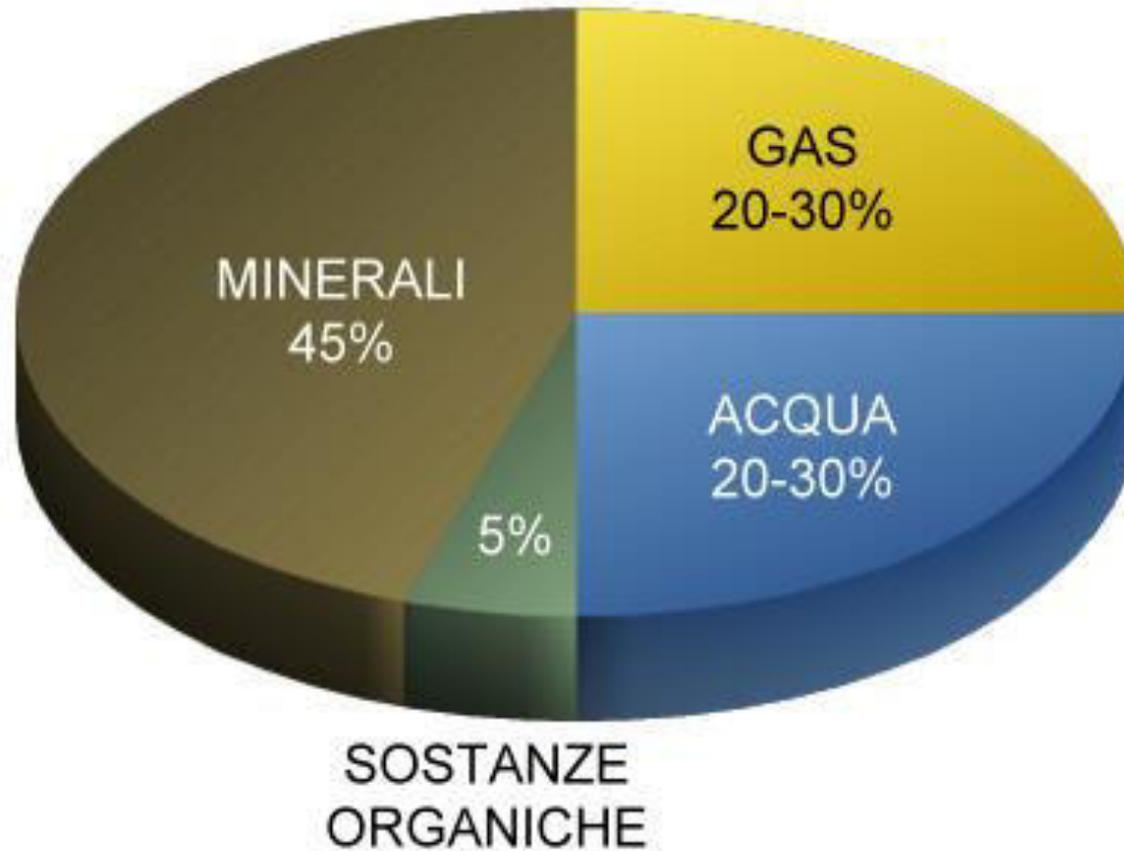


Acqua piovana + irrigazione



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



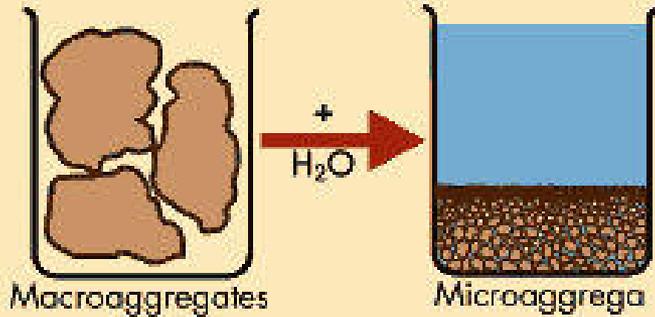
Acqua delle Piogge



PROCESS

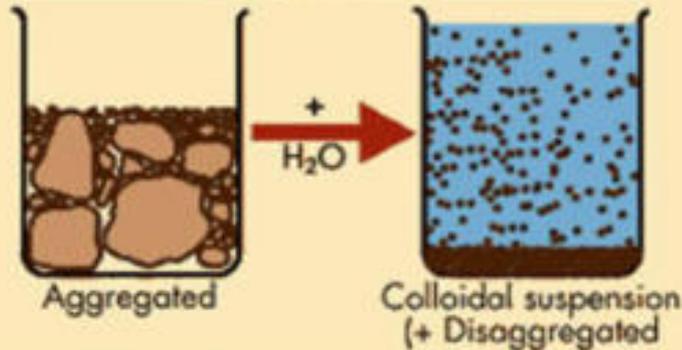
EFFECT

Slaking



Decrease
in sizes of
aggregates

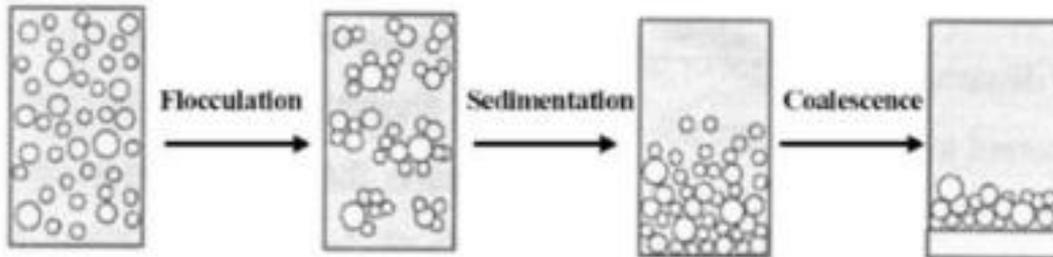
Dispersion



Breakdown
of soil into
colloidal
material

Le 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

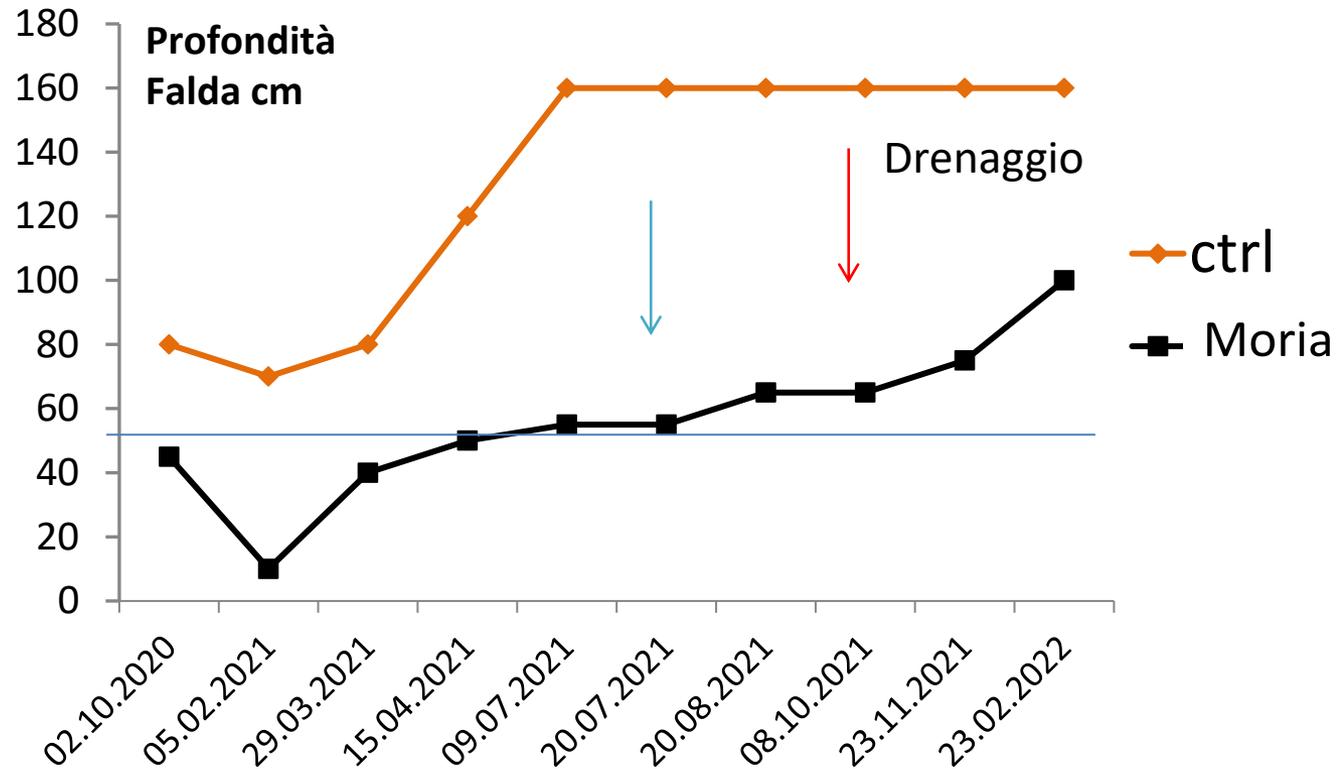
	Valori suff.	Metap	Latina	Metap	Latina
 K scam. pm	100-200	399	301	700	1322
P assim. ppm	9-17	13	15	47	88
 Mg scam. ppm	100-180	540	460	540	780
Ca scam.	1500-3500	1800	1960	3050	2000
C.S.C.	10-20	15	18	22	20

7

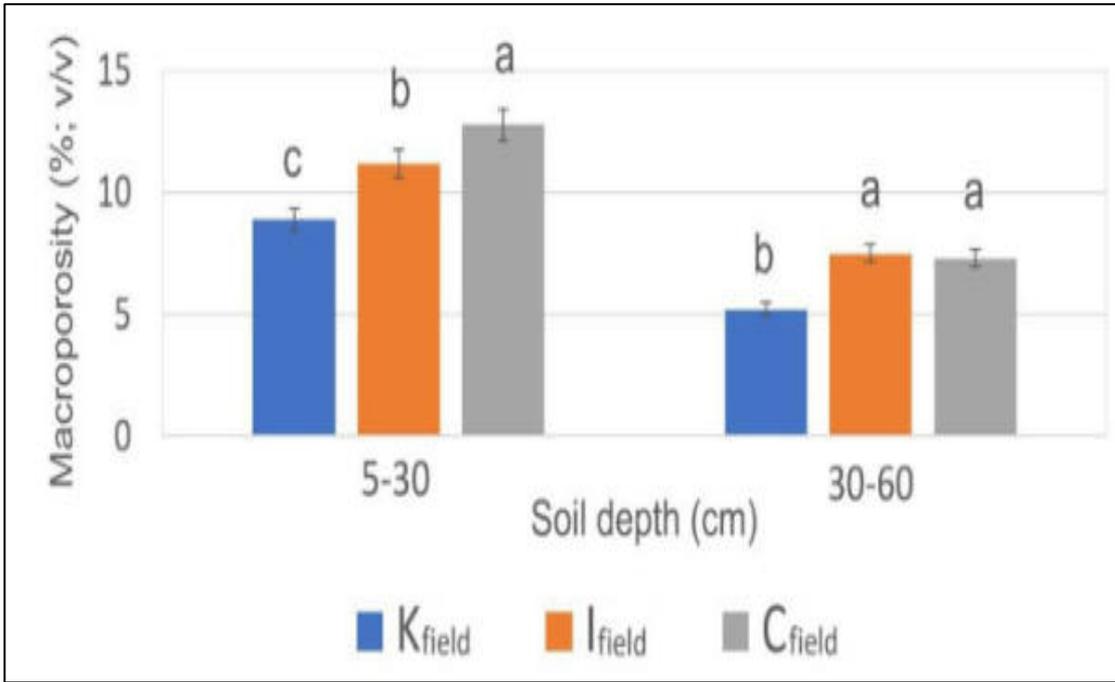
4



Falda freatica

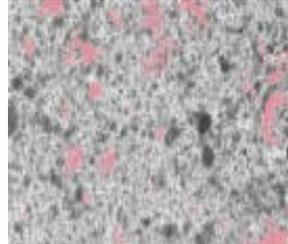
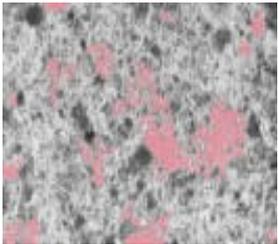


Macroporosità del suolo

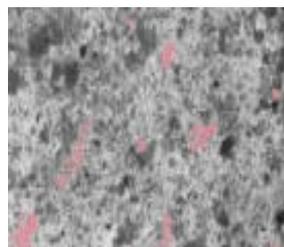
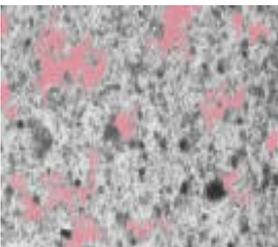


Controllo **C_{field}**

Moria **K_{field}**



5-30 cm

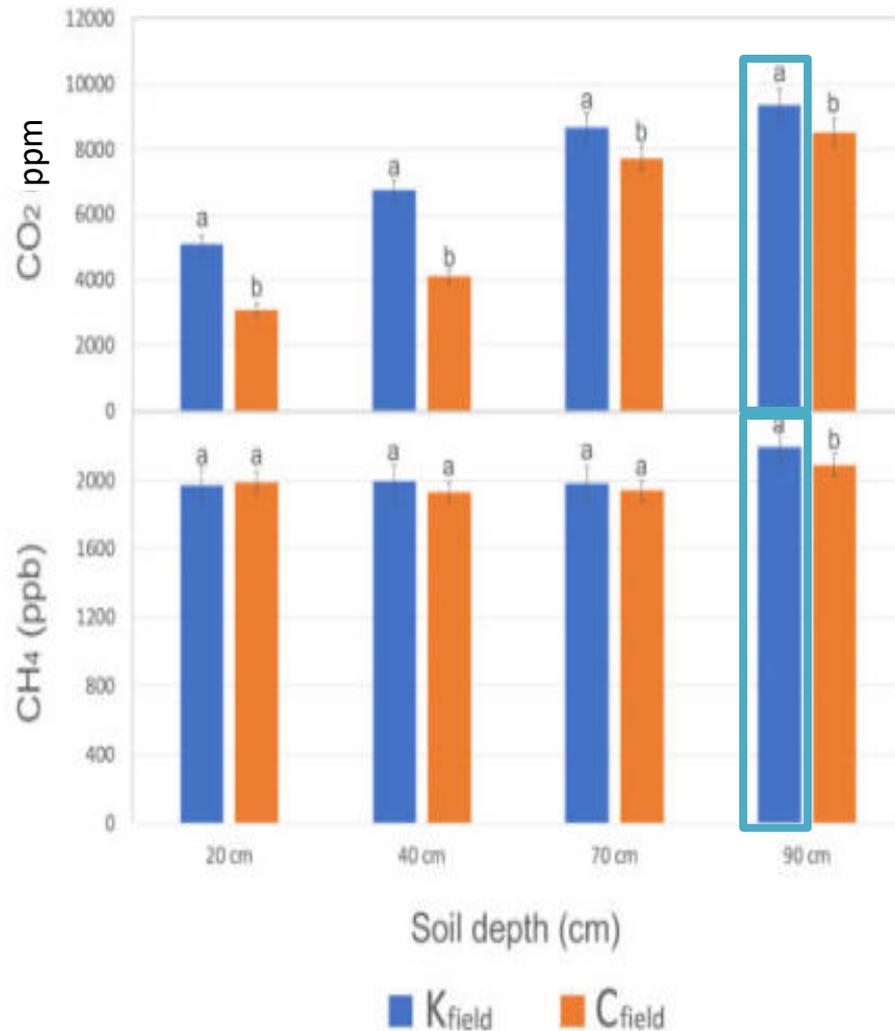


30-60 cm



Analisi dei gas nel suolo

- CO₂ and CH₄ a diverse profondità del suolo → indicatori di condizioni di anossia del suolo



CO₂ è significativamente più alto nel suolo moria K_{field} rispetto al suolo controllo C_{field}

- Soil compaction, less aeration, asphyxia
- Waterlogging

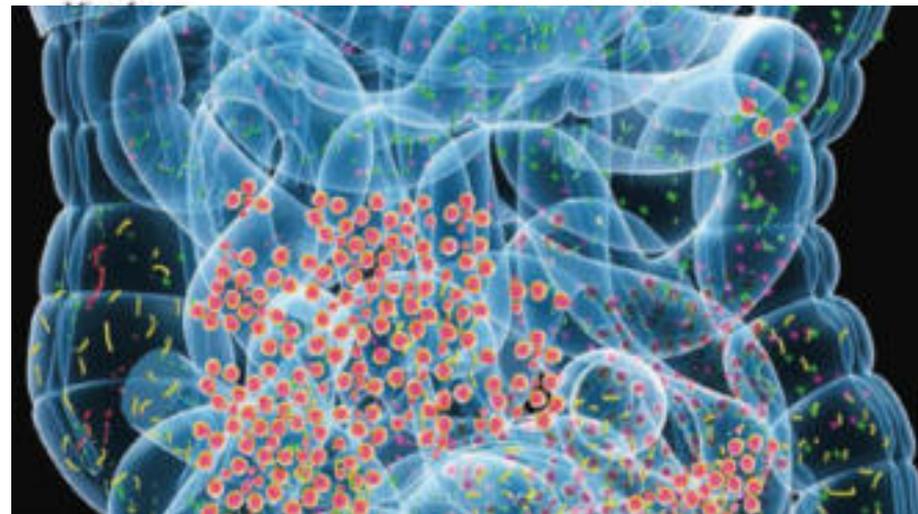
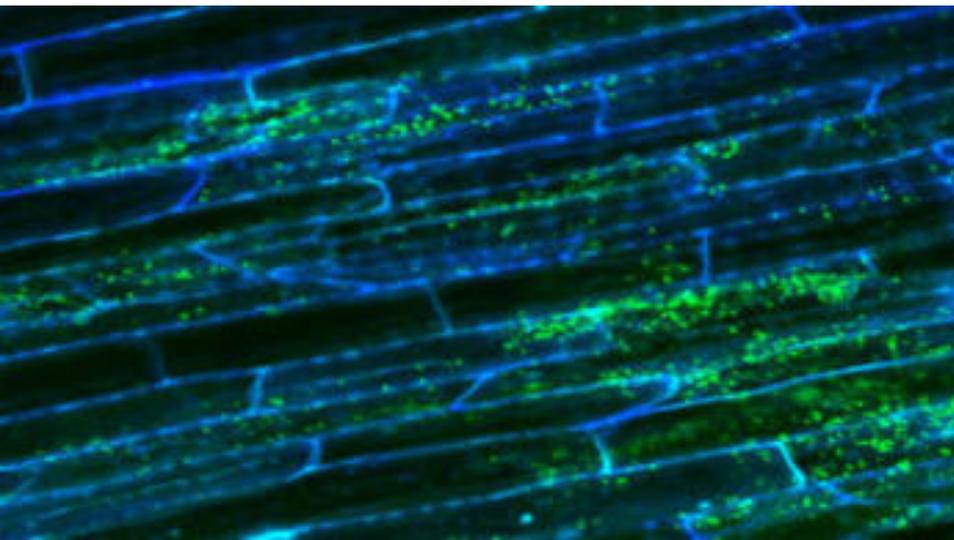
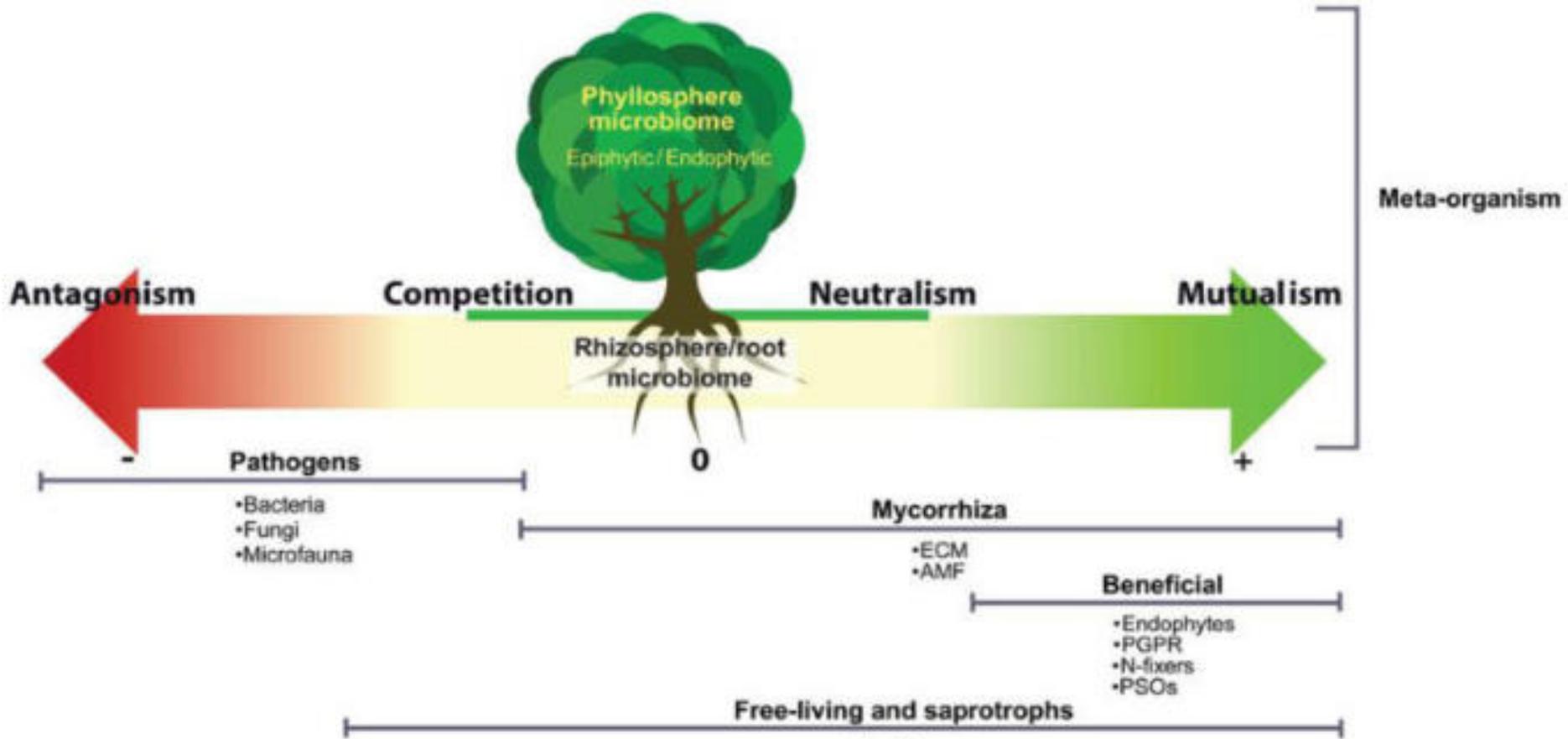


CAMPO / TESI		CARATTERISTICHE FISICHE E IDRAULICHE DEL TERRENO (Profondità 20 - 40 cm)					
		% Sabbia (2,0 - 0,020 mm)	% Limo (0,020 - 0,002 mm)	% Argilla (< 0,002 mm)	Classificazione	CONDUCIBILITÀ IDRAULICA a 40 cm (k_{fs} , mm/h)	
CAMPO LEFOLLE SERMONETA (LT)	LeFolle I (SuperControllo)	29	32	40	Franco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



La conducibilità idraulica del suolo:

- caratteristiche fisiche
- gestione del suolo



Periodic waterlogging consistently shapes agricultural soil microbiomes by promoting specific taxa*



Florian Gächter¹, Kilian Aregger², Anja Gratzlich³, Thomas Walter⁴, Franco Widmer^{1,2}

¹Microbial Ecology, Agronomy, (10 6900 Zurich, Switzerland)

²Agricultural Landscapes and Bioresources, Agronomy, (10 6900 Zurich, Switzerland)

Review Article

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

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

¹U.S. Department of Energy Joint Genome Institute, Walnut Creek, CA 94595, U.S.A.; ²Terrestrial Microbial Genomics and Systemic Biology Center, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA 94720, U.S.A.

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

Condizione periodica di waterlogging

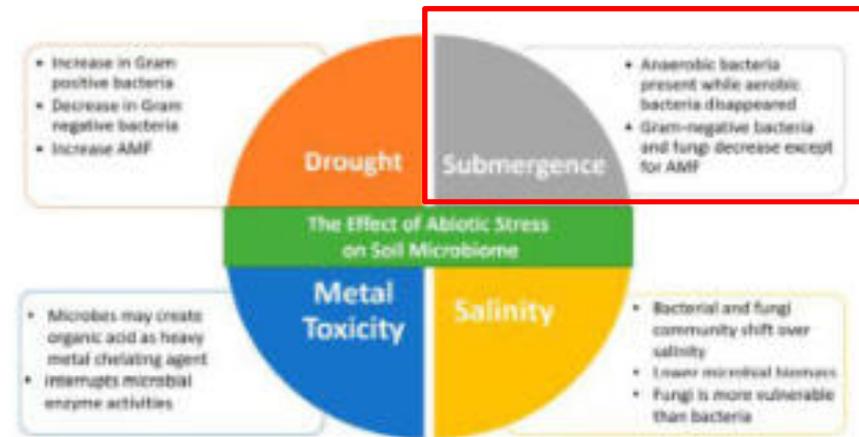


Il ristagno idrico e la conseguente ipossia del suolo sono fattori selettivi per le comunità microbiche del suolo



Condizioni limitanti la crescita e l'attività dei batteri aerobi (Gram-negativi, Gram-positivi e micorrize)

Aumento dei microrganismi anaerobi



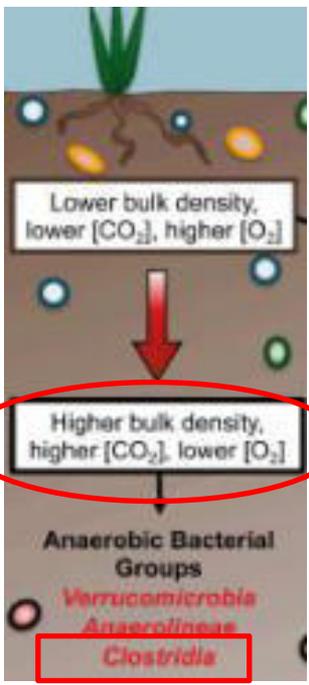
Review

Effects of Abiotic Stress on Soil Microbiome

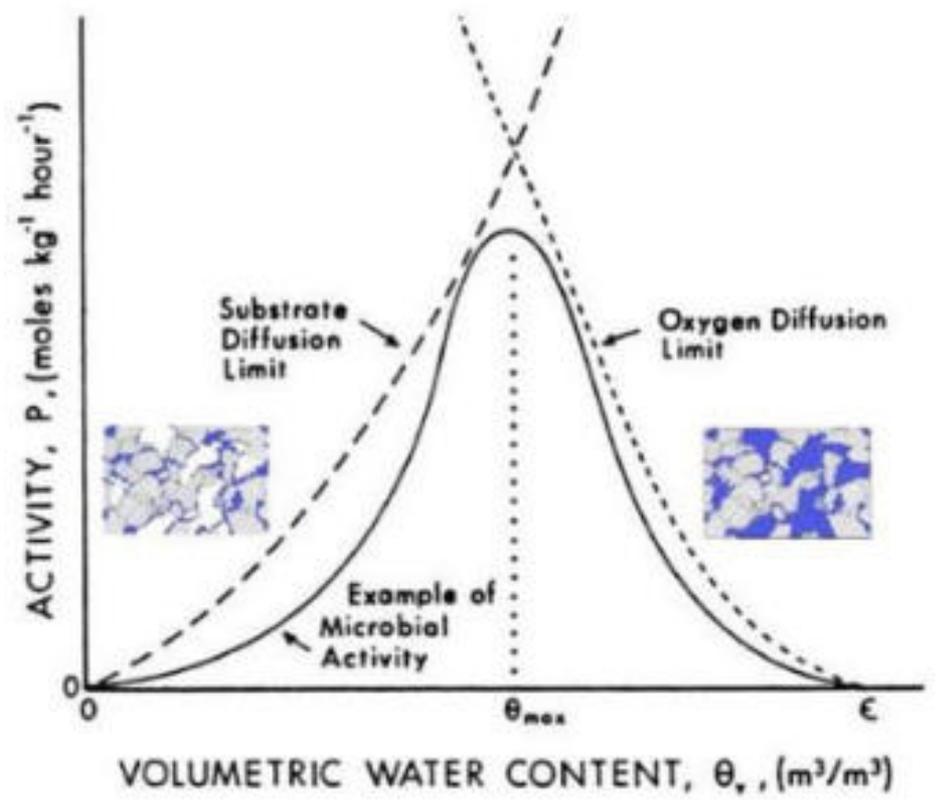
Nur Sabrina Natasha Abdul Rahman¹, Nur Wahida Abdul Hamid and Kalaivani Nadarajah^{1*}

Department of Biological Sciences and Biotechnology, Faculty of Science and Technology, UTM, Malaysia, Bangi 43600, Malaysia; nur Sabrina.natasha@utm.edu.my (N.S.N.A.R.); nurwahida19827@gmail.com (N.W.A.H.)

REVIEW ARTICLE
Biophysical processes supporting the diversity of microbial life in soil
 Robin Trevin and David 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 Mastroiolo² | Marco Baretta² | Patrizia Ferrante³ | Enilla Caboni³ | Simona Lucidi³ | 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) 454:113–120
<https://doi.org/10.1007/s11104-020-44671-5>

REGULAR ARTICLE

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

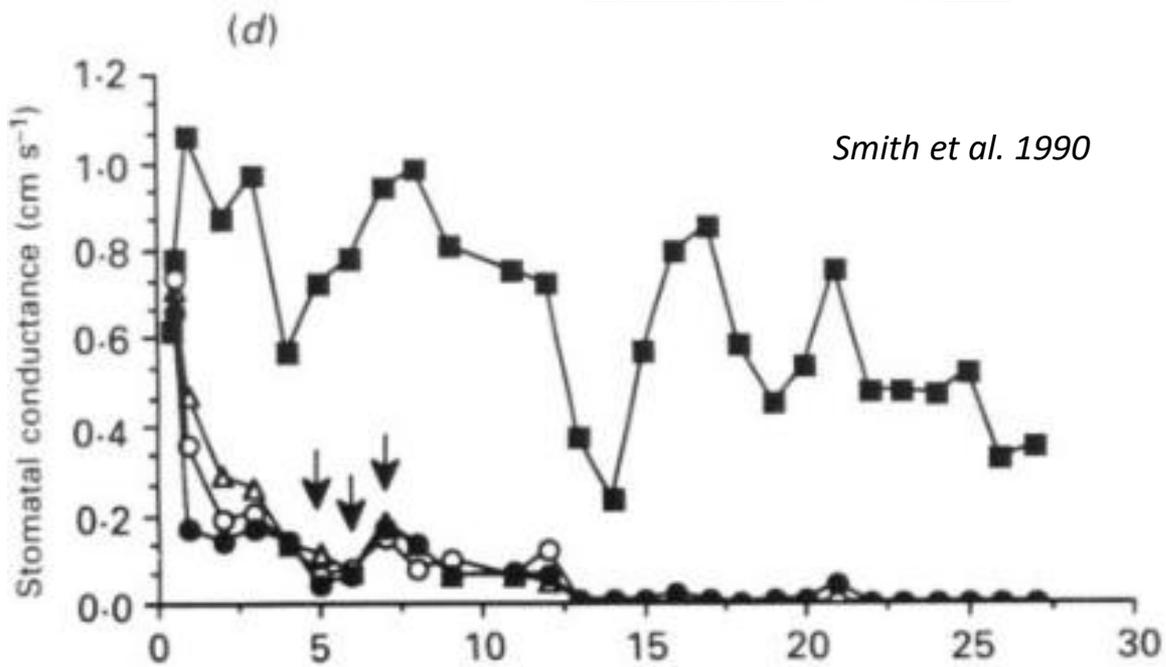
Francesco Sartan - Fabrizio Ghinelli - Rita Musetti - Nicola Sandrin - Giulia Tarquini - Laura Pagliari - Giuseppe Firrao - Marta Martini - Paolo Ermacora





Effetti sulla Pianta





Dopo 2 gg di asfissia



Blocco crescita
inizio imbrunimento

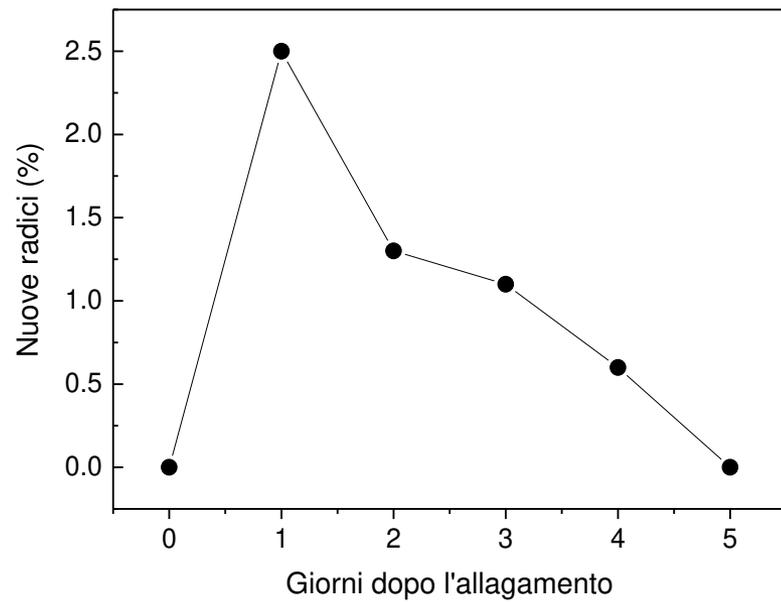
Dopo 4 giorni di asfissia



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?





5 litri al minuto
Circa 7 m³











The Impact of Irrigation on Soil Structure

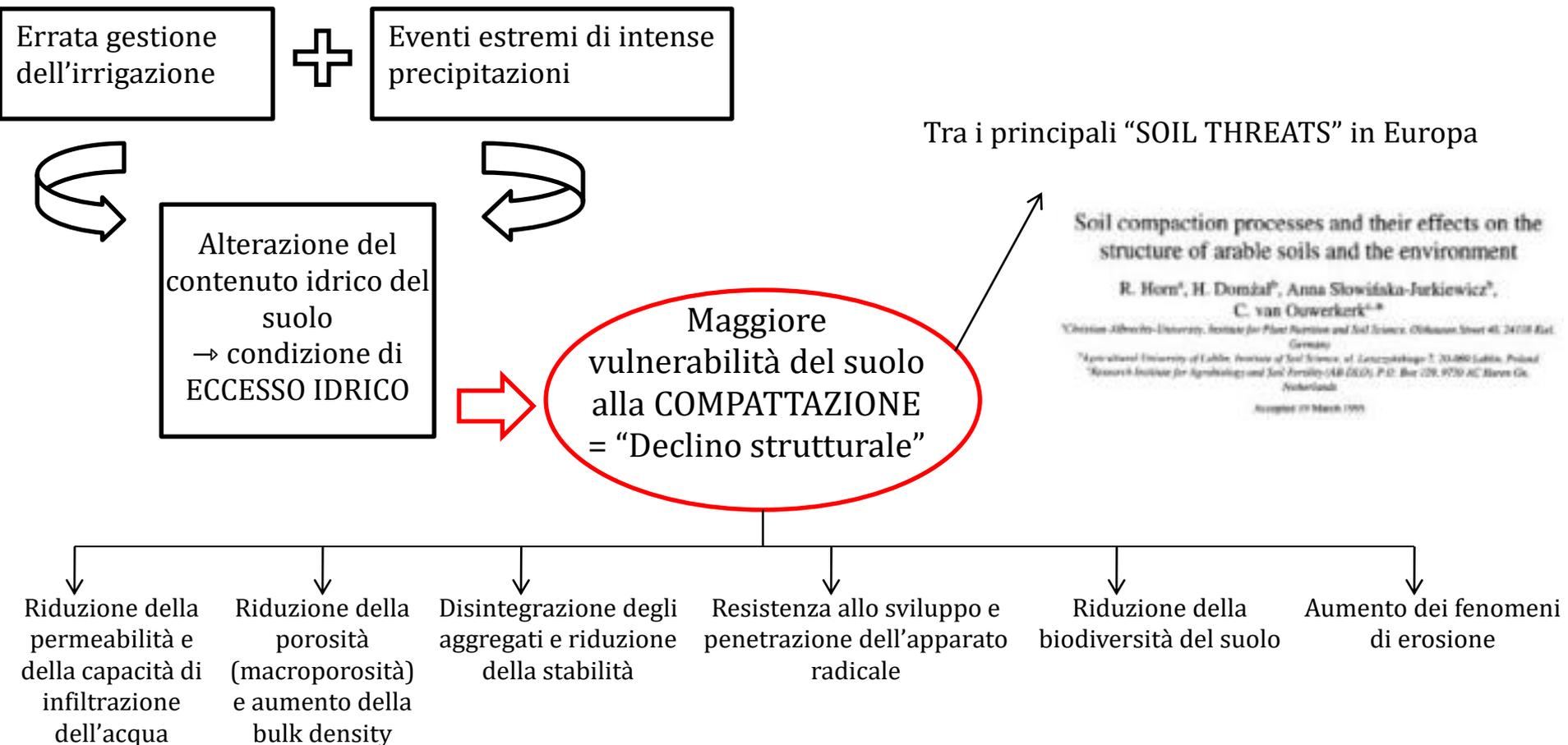
RS Murray and CD Grant
School of Earth & Environmental Sciences
The University of Adelaide
July 2007

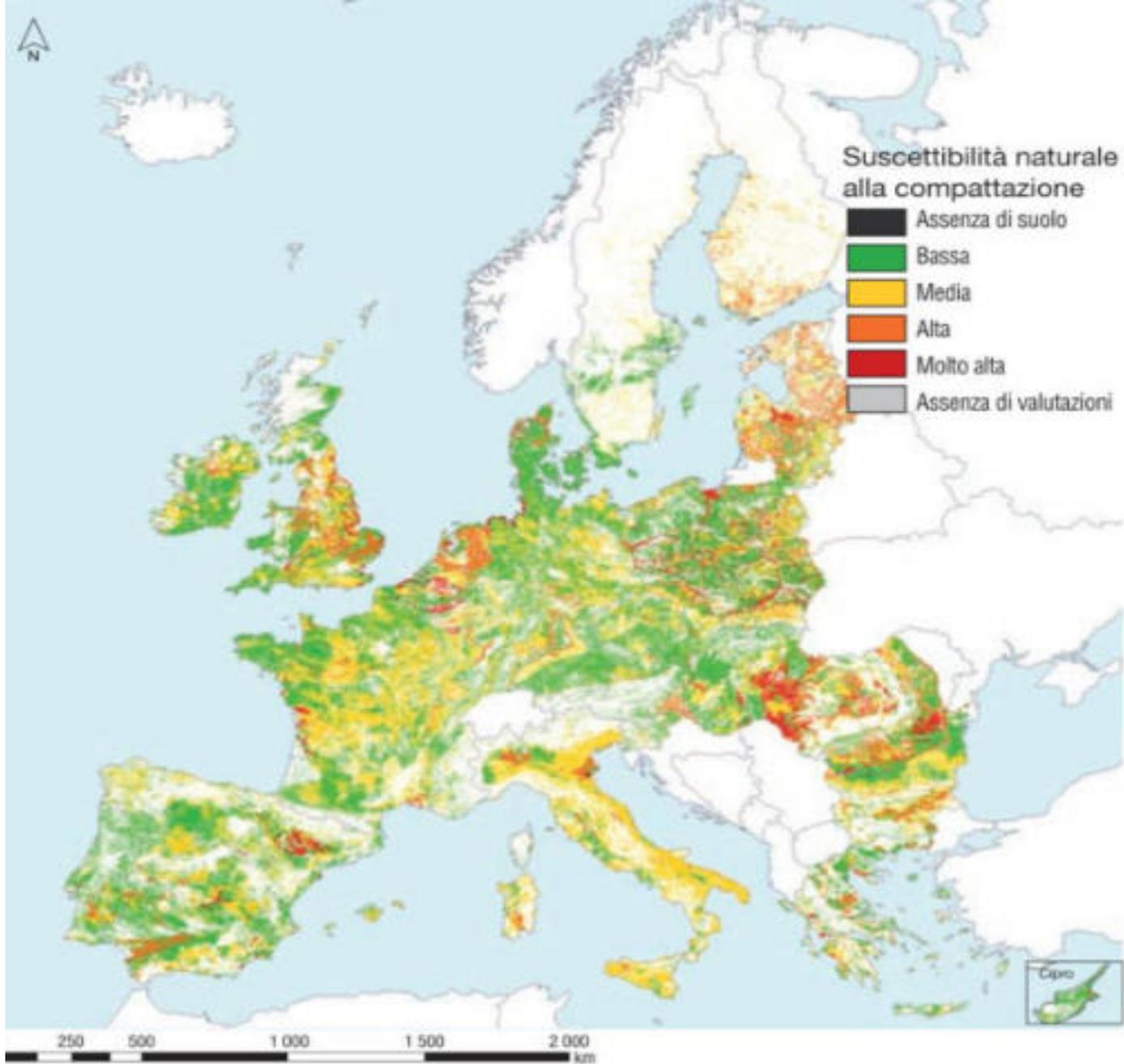
Review Soil Physical-Hydrological Degradation in the Root-Zone of Tree Crops: Problems and Solutions

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

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

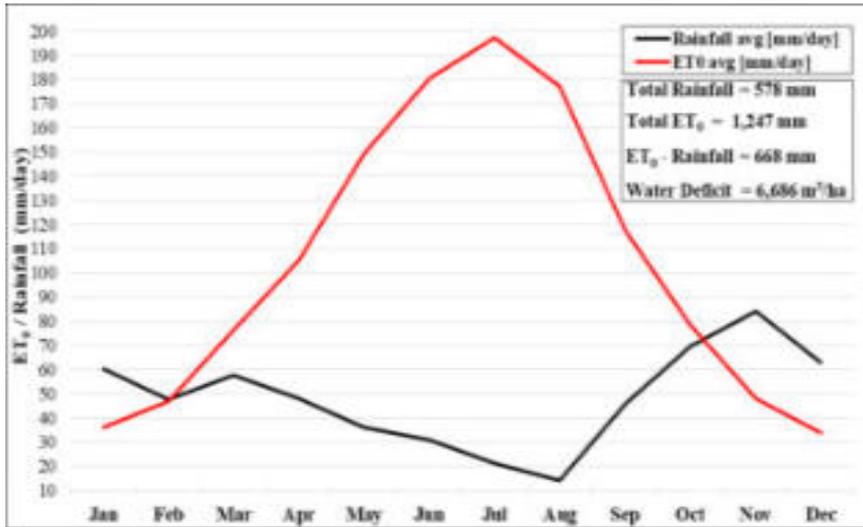
Quanta acqua necessita il Kiwi ? – volume irriguo stagionale/ volume ad intervento

 **Quando applicarla** ? Turni irrigui

Dove applicarla - volume di suolo bagnato dall'irrigazione

How much water Kiwifruit orchard needs?

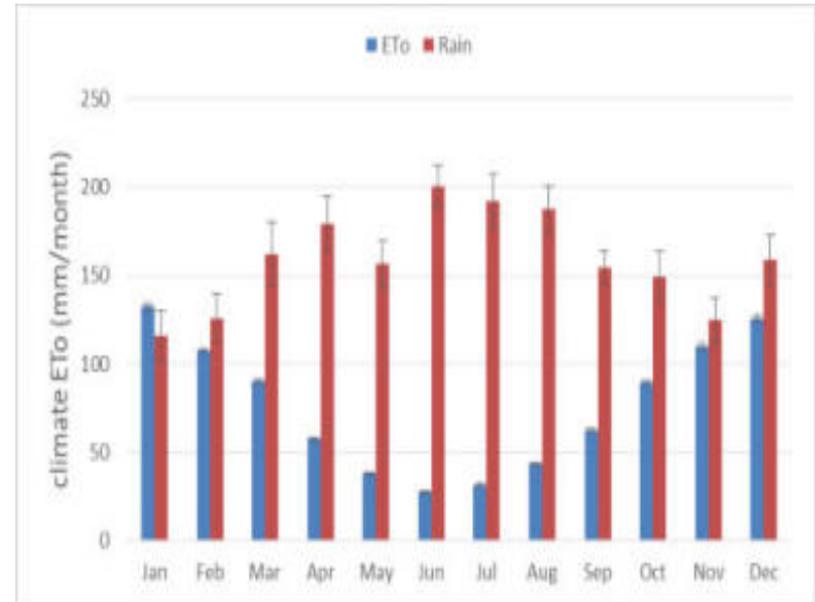
South Italy- Metaponto **Water Deficit** about 700 mm



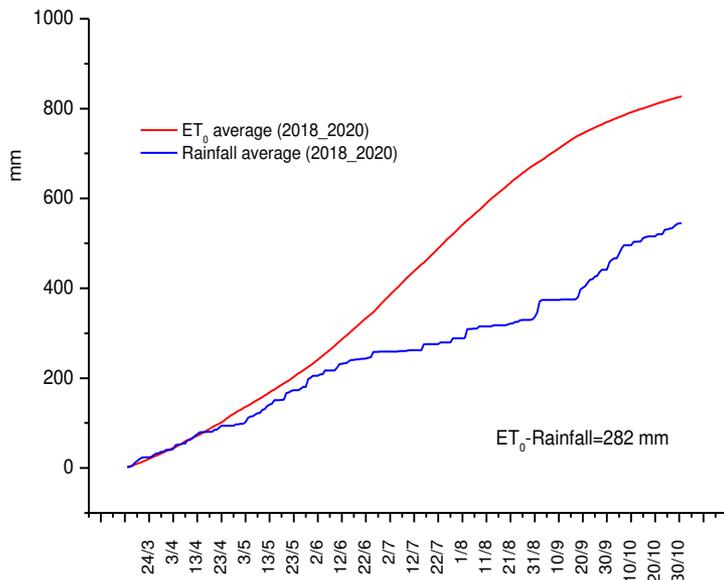
New Zealand – Te Puke (S.Green)

ET₀ = 917mm; Rainfall = 1.910mm

Water Deficit zero



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

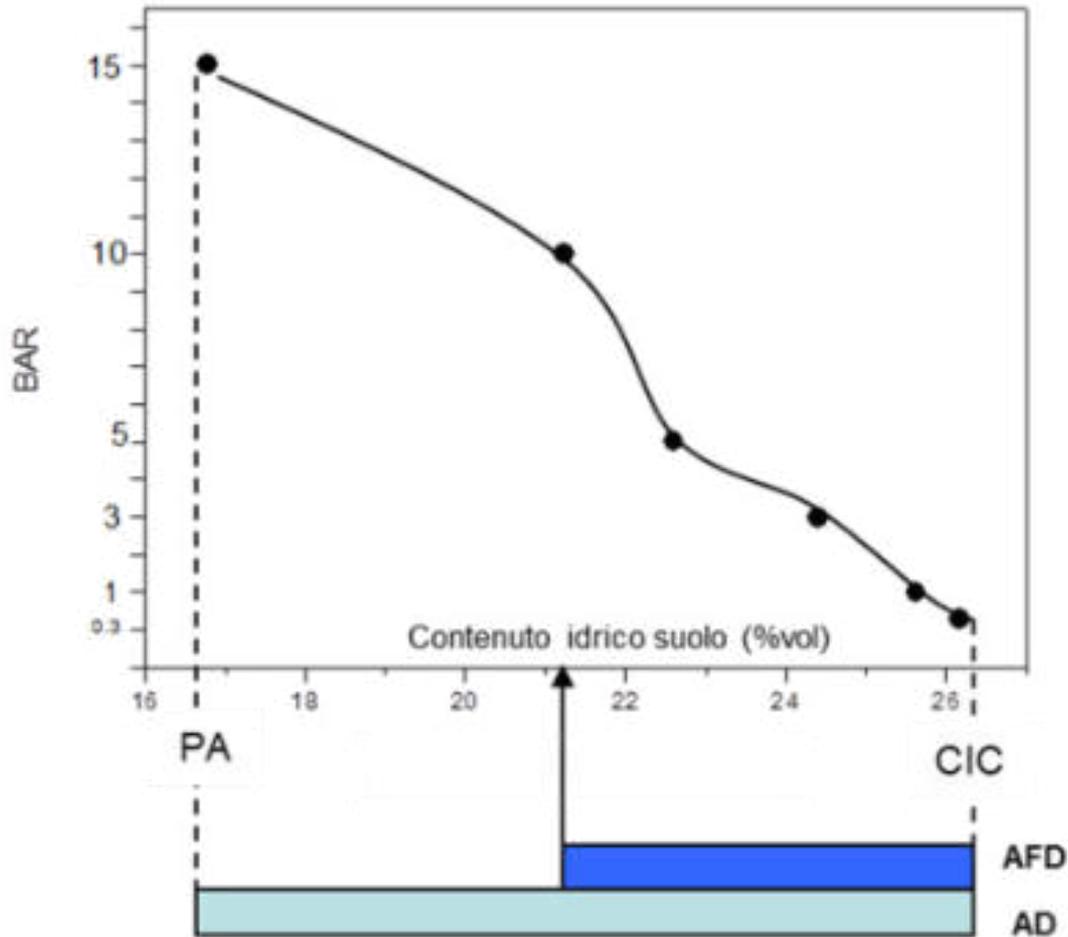




Presenza di strato compatto a 80 cm di profondità

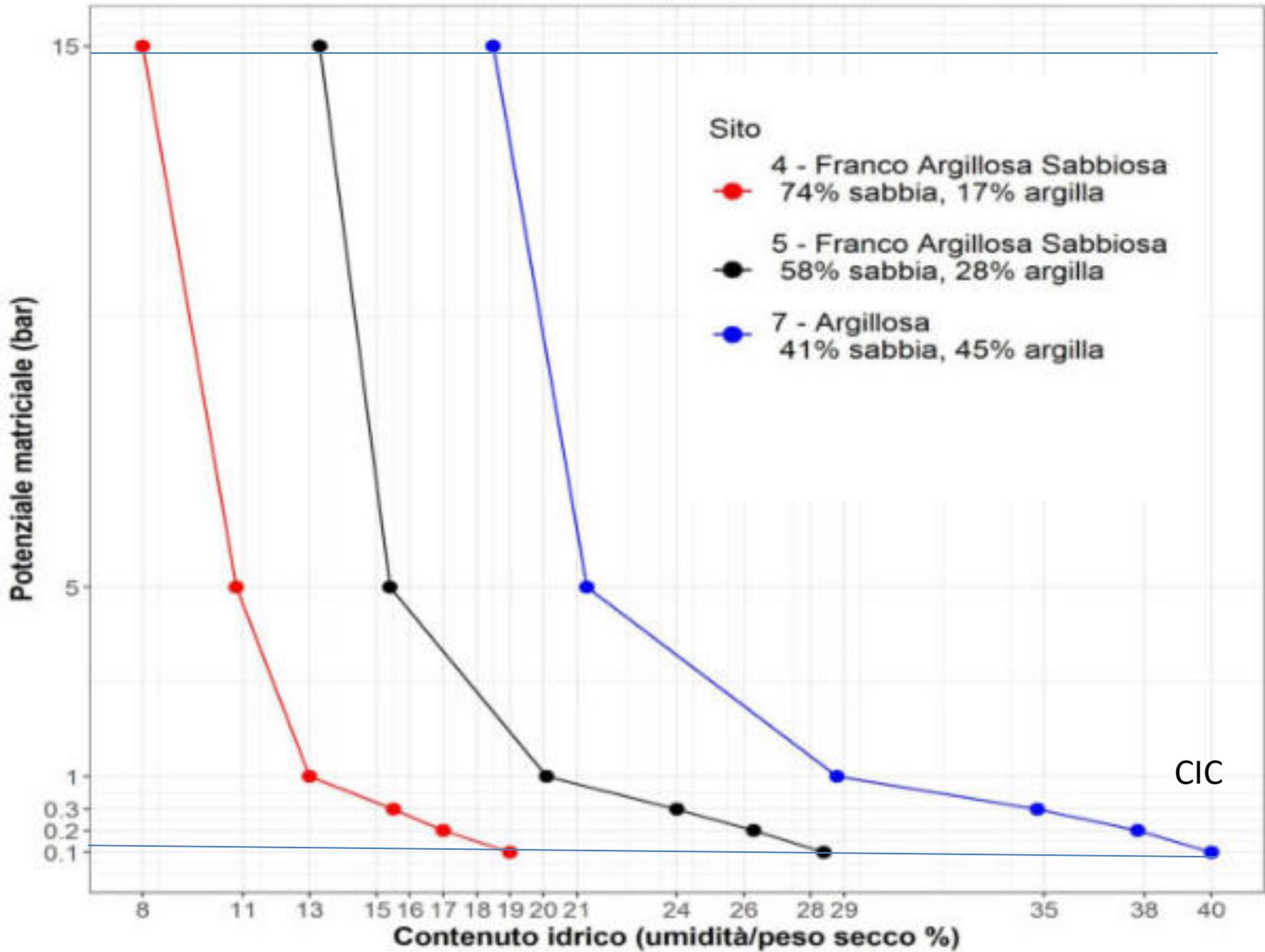
**Pericolo di innalzamento di falda ipodermica
conseguente a
Irrigazioni errate e piogge invernali**

Curva di ritenzione idrica

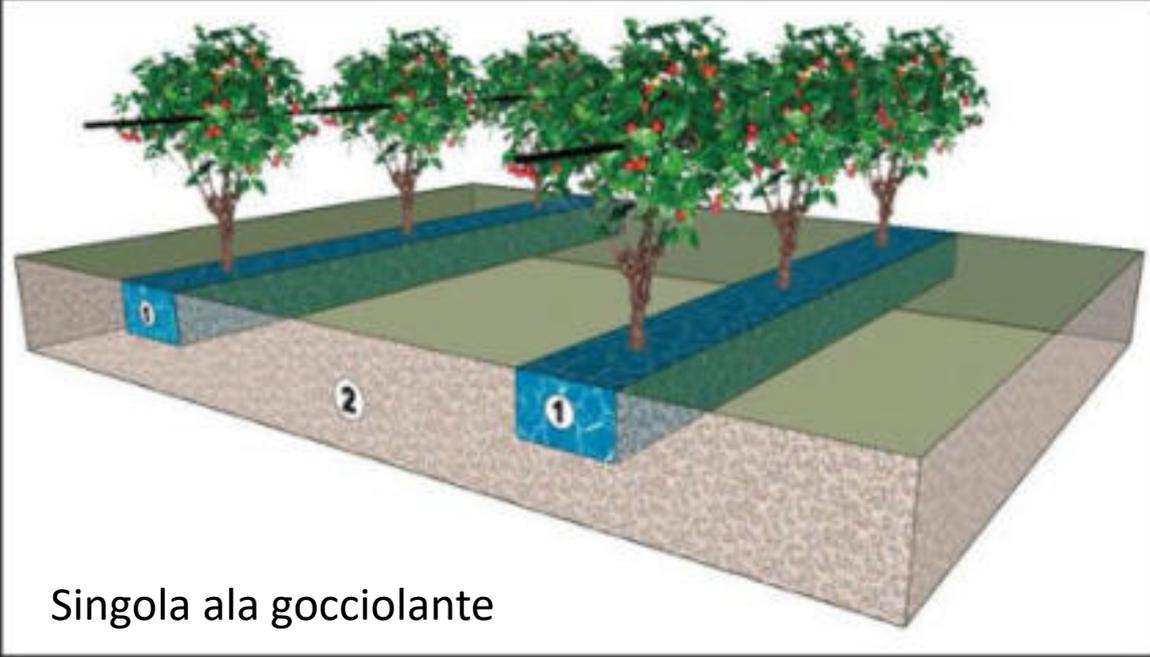


Perché è importante conoscere AFD

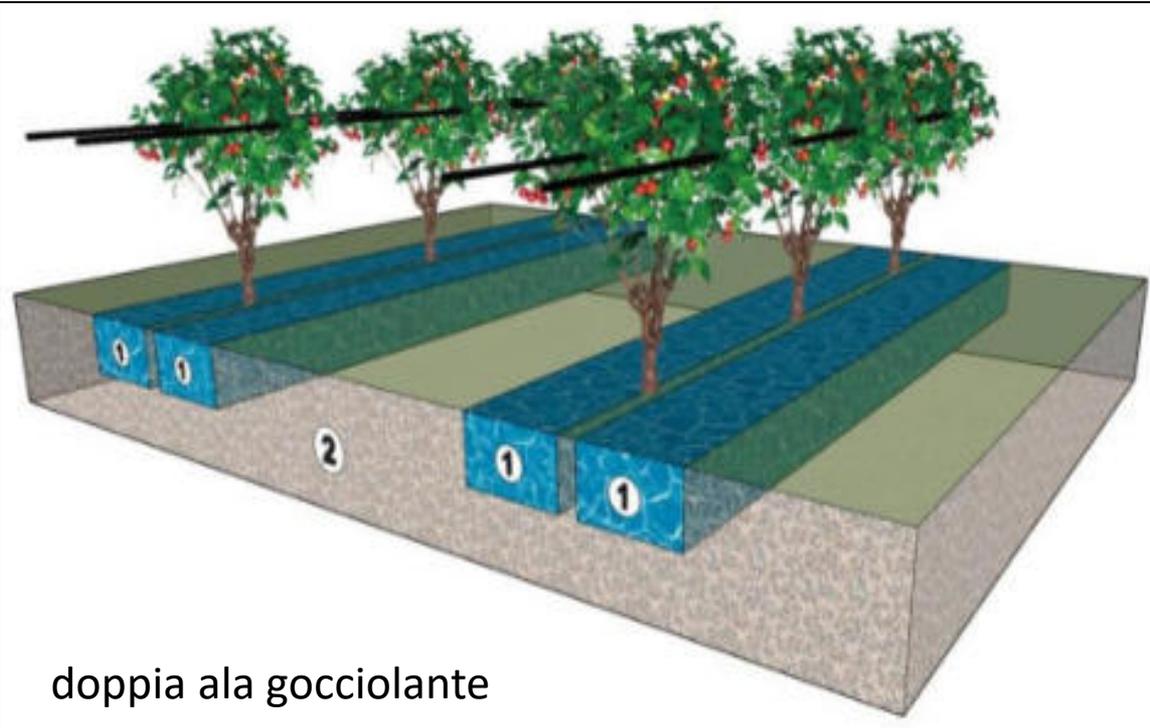
Curve di ritenzione idrica



Conosciamo
il volume bagnato
dal sistema irriguo??



Singola ala gocciolante



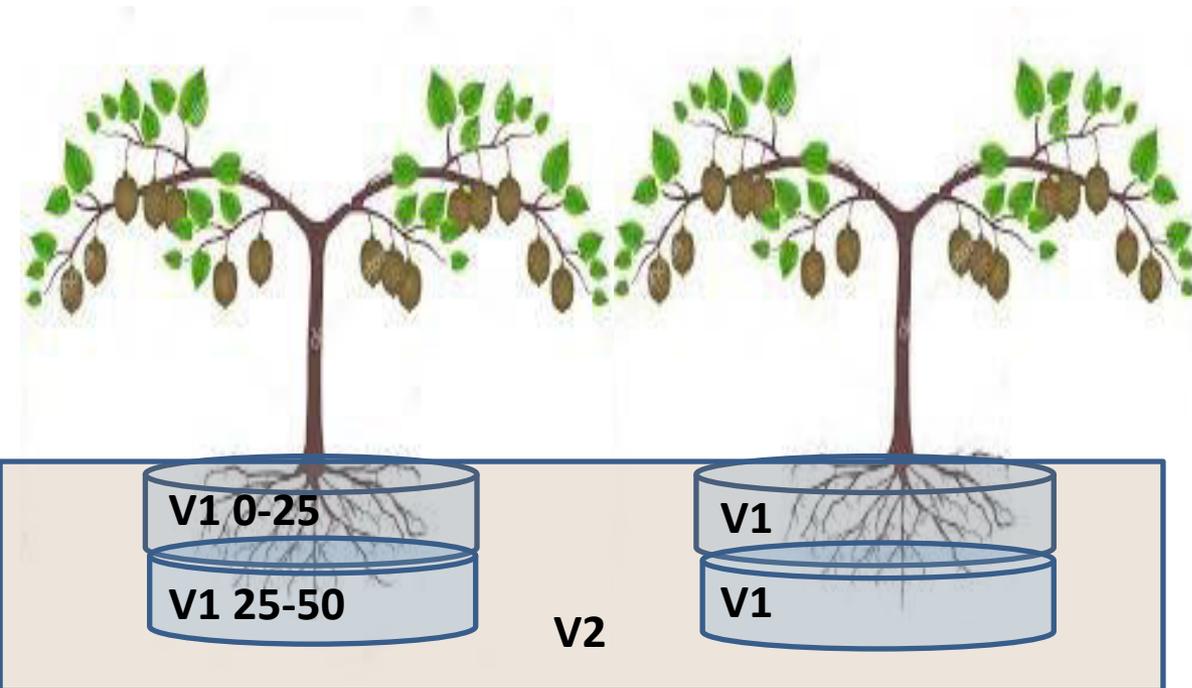
doppia ala gocciolante

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)	50 cm		10 cm		30 cm	
						Acqua facilmente disponibile (AFD IN 50 cm) (mc/ha) (40% AD)	Durata Intervento IRRIGUO (minuti)	Acqua Facilmente Disponibile (AFD in 10 cm) (mc/ha)	Durata Intervento IRRIGUO (minuti)	Acqua Facilmente Disponibile (AFD in 30 cm) (mc/ha)	Durata Intervento IRRIGUO (minuti)
Sito 4 Irrigation	spruzzatore innovativo	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 , $m^3 \text{ ha}^{-1}$) attraverso un bilancio idrologico semplificato,

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

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

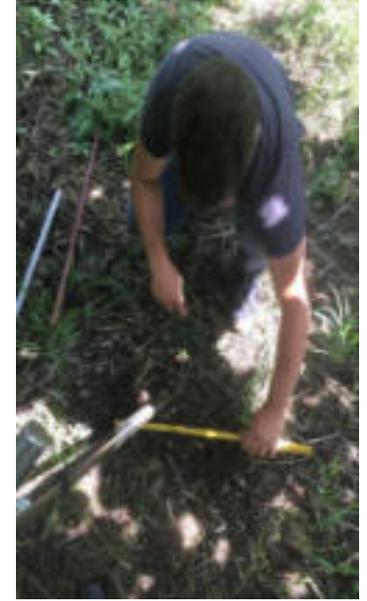


TDT Netafim

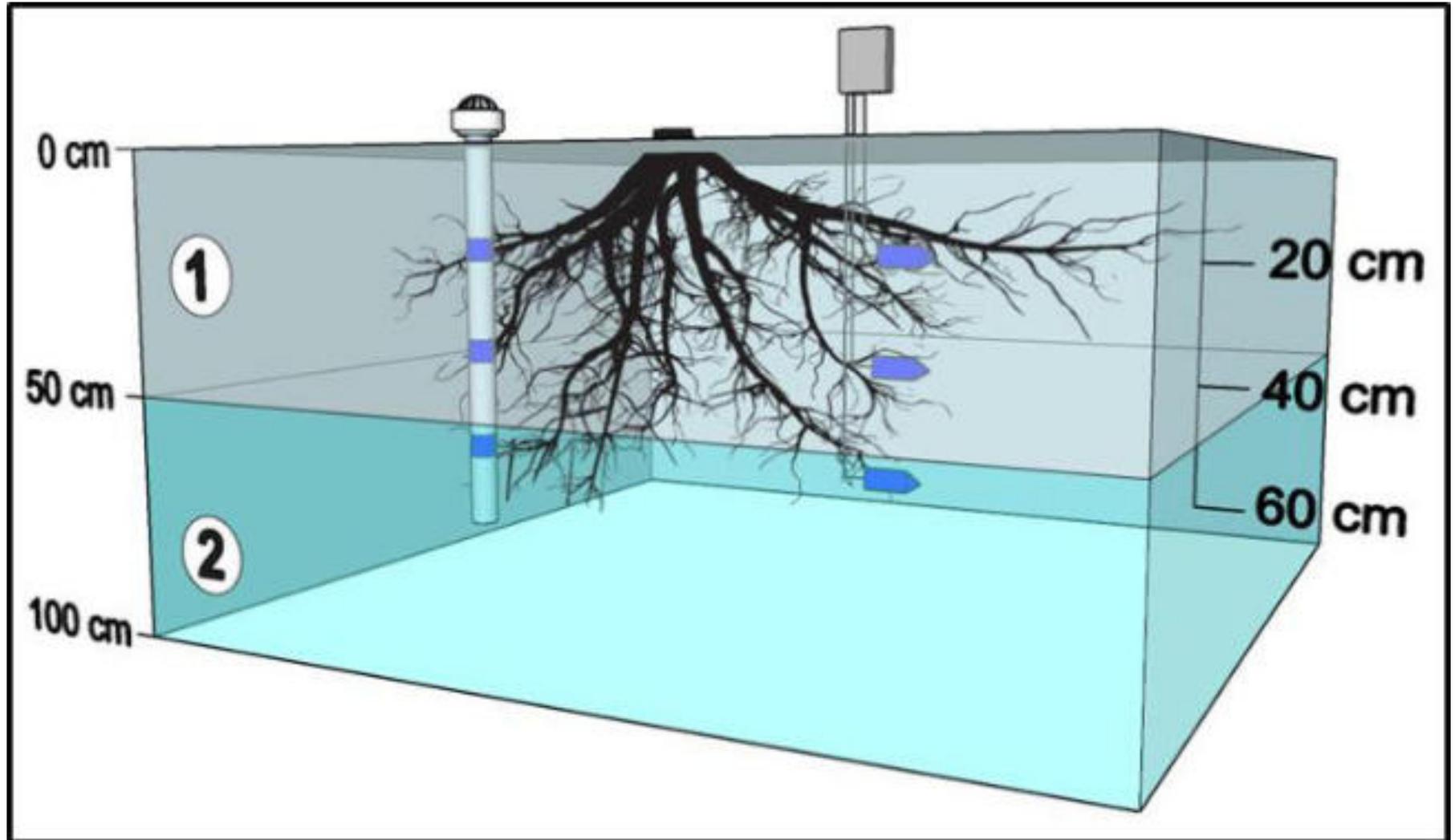


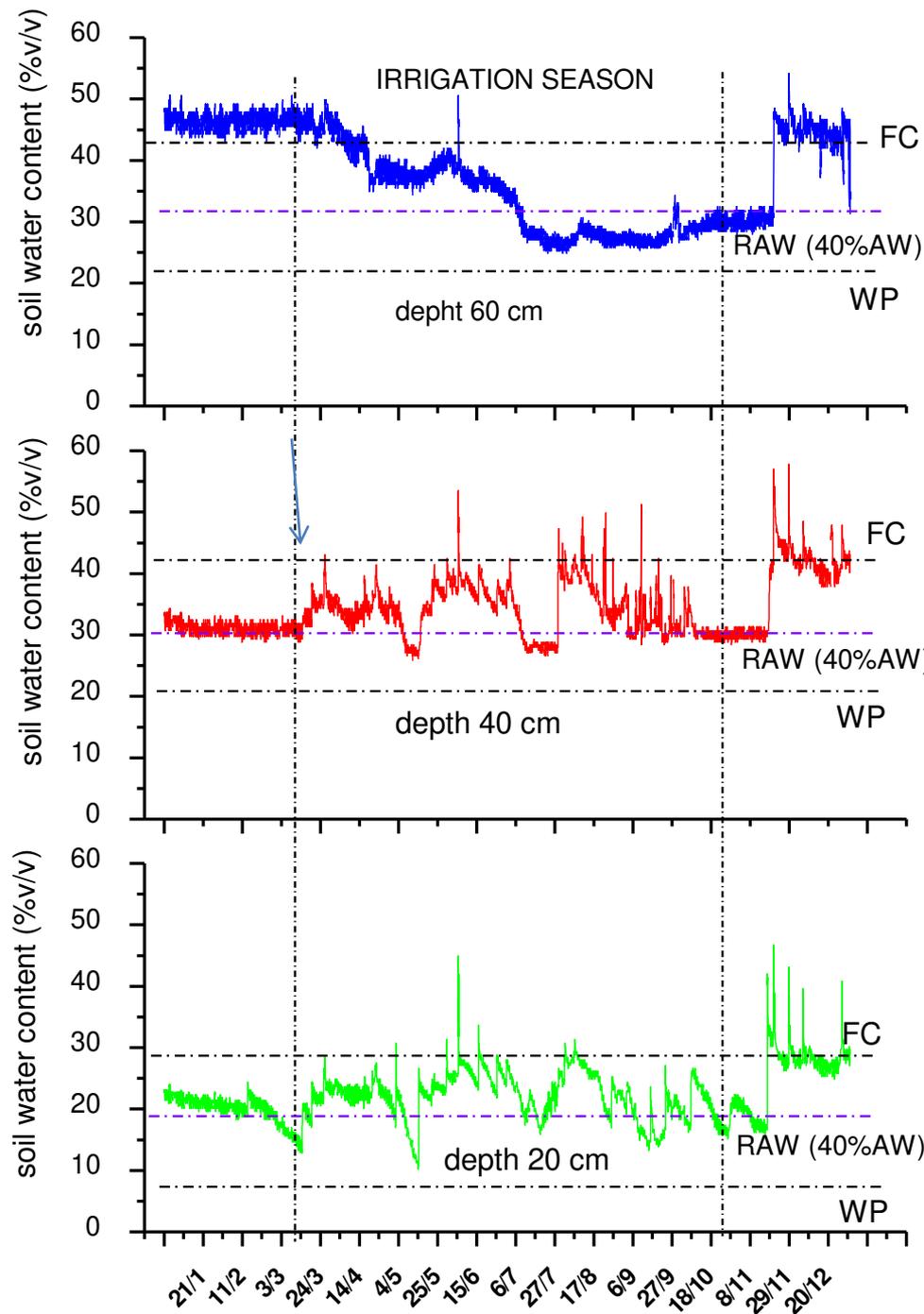
FDR IRRISENSE





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





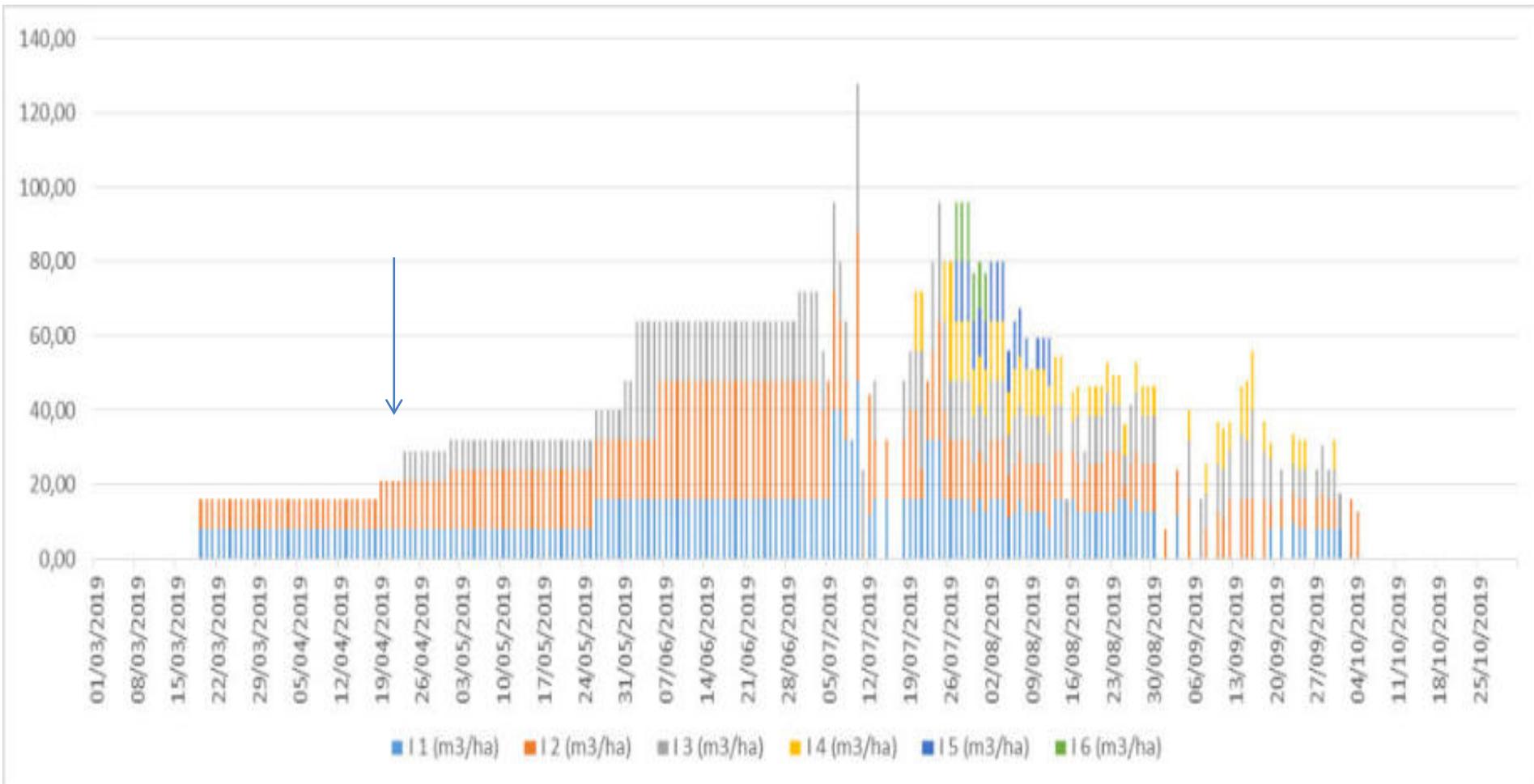
SOIL WATER CONTENT MONITORING

- 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 fist 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

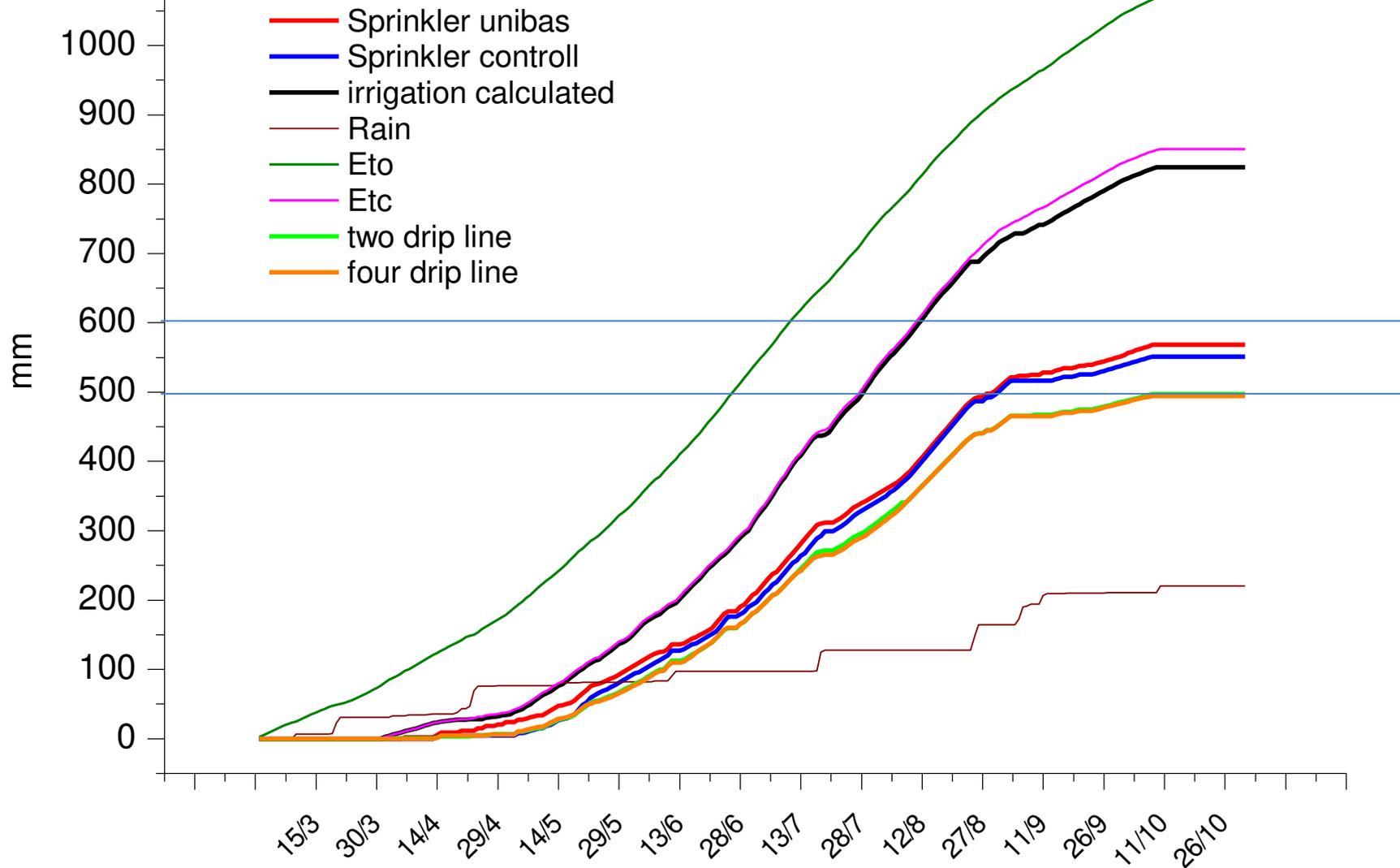
Strategia irrigua : frazionamento dei volumi irrigui giornalieri



Volume irriguo cumulato

2021

SITO 4 (METAPONTO)





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

A close-up photograph of a dense network of light-colored, fibrous plant roots extending through dark, rich soil. The roots are thin and numerous, creating a complex web-like structure. A semi-transparent pink rectangular box is centered over the image, containing the text "Cosa fare per migliorare" in a black, sans-serif font.

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
UNIVERSITY OF BASILICATA

PSR 16.1 - TRAS.IRRI.MA.

NUTRI.FE TINNOGE PRA

Zespri
KIMUFLUITE



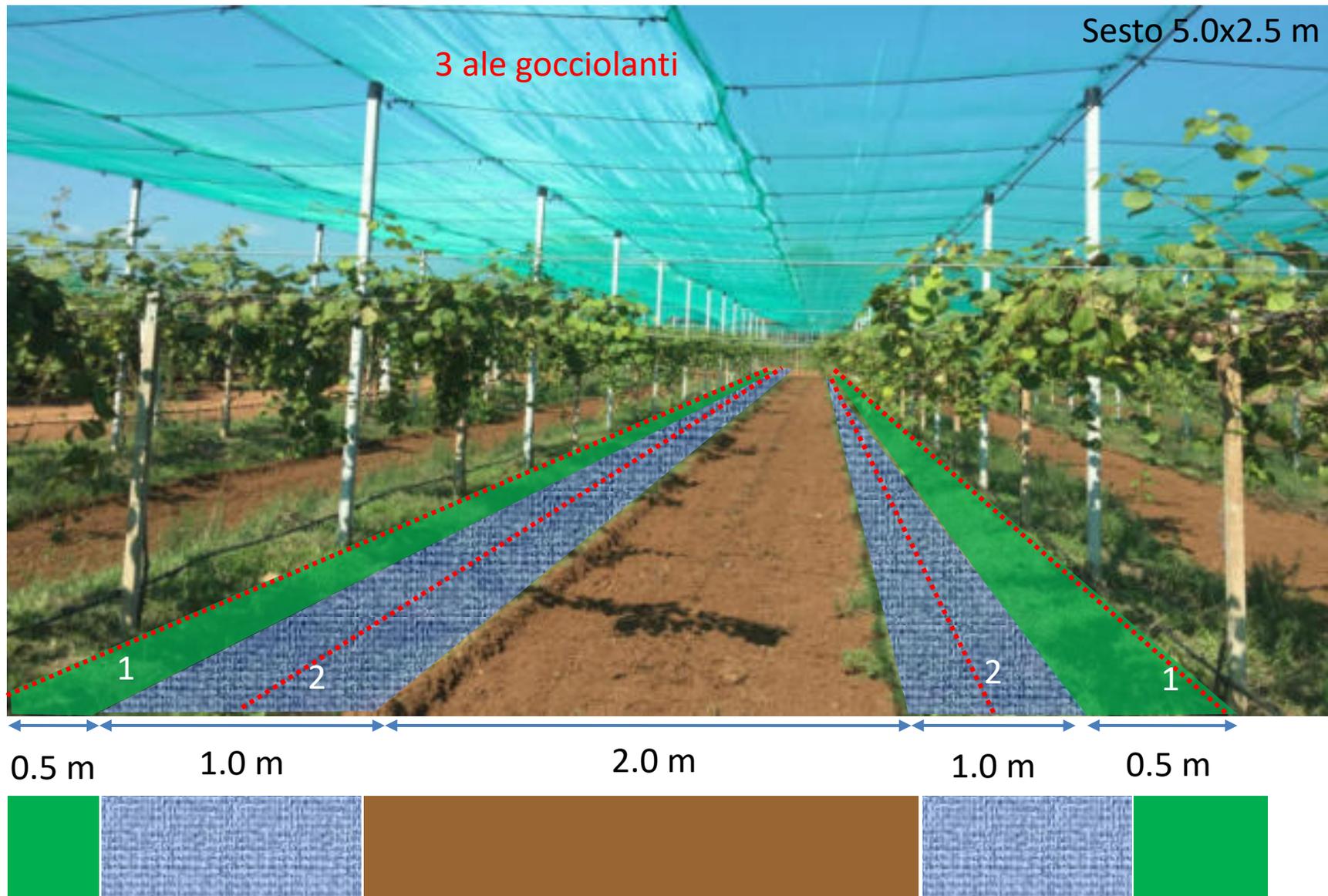
IRRIGAZIONE DI PRECISIONE PER IL RISPARMIO IDrico E MAGGIORE EFFICIENZA IRRIGUA

Monitoraggio in continuo del contenuto idrico del suolo
Controllo da remoto della stazione idrica
Maggiore efficienza uso dei fertilizzanti



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





Qt giornaliera (max apporto): 80 m³ Ha
 Tubazione 1 goccia (2L/h passo 0.6m): 12 ore
 Tubazione 2 goccia (2L/h passo 0.6m): 6 ore
 Tubazione 1+ 2 goccia (2L/h passo 0.6m): 4 ore

Volume interessato (max apporto): **3000 m³ / Ha 0.5 m depth**
 Volume di prossimità: 1000 m³ (20 Ha)
 Volume adiacente: 2000 m³
 Volume non interessato da irrigazione (centrofila) : 2000 m³





















Suoli con caratteris della "Duna rossa a

○ accumuli di ferro-mar



Suolo Eutric Gleysols,
con accentuati aspetti
idromorfici
(screziature, accumuli
di ferro-manganese),
legati alla presenza di
orizzonti a bassa
permeabilità.



suolo
agronomicamen
te idoneo
Presenza di
radici giovani
fino a 1 metro
di profondità

Inizio dello strato com



terreno sabbioso drenante
non asfittico. Presenza di
radici in buono stato di
accrescimento e con
assenza di sintomi di asfissia
radicale



CAMPO / TESI		CARATTERISTICHE FISICHE E IDRAULICHE DEL TERRENO (Profondità 0 - 20 cm)					
		% Sabbia (2,0 - 0,020 mm)	% Limo (0,020 - 0,002 mm)	% Argilla (< 0,002 mm)	Classificazione	CONDUCIBILITÀ IDRAULICA a 20 cm (k_{fs} , mm/h)	
CAMPO LEFOLLE SERMONETA (LT)	LeFolle I (SuperControllo)	33	29	39	Franco Argillosa (FA)	3,154	<i>Moderatamente Bassa</i>
	LeFolle M1 (Intermedio)	33	23	44	Argillosa (A)	2,767	<i>Moderatamente Bassa</i>
	LeFolle M2 (Moria)	25	32	43	Argillosa (A)	0,858	<i>Moderatamente Bassa</i>
	LeFolle SuperMoria	25	32	43	Argillosa (A)	0,729	<i>Moderatamente Bassa</i>
METAPONTINO (MT)	DIMITRA	67	11	22	Franco Argillosa Sabbiosa (FAS)	21,816	<i>Moderatamente Alta</i>
	BORRACCIA	43	24	33	Franco Argillosa (FA)	6,732	<i>Moderatamente Alta</i>

	Classe	K_{sat} ($\mu\text{m/s}$)	K_{sat} (mm/h)
1	Molto bassa	<0,01	<0,036
2	Bassa	0,01-0,1	0,036-0,36
3	Moderatamente bassa	0,1-1	0,36-3,6
4	Moderatamente alta	1-10	3,6-36
5	Alta	10-100	36-360
6	Molto alta	>100	>360

Classi di permeabilità (fonte Soil Survey Staff - USDA,

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	Franco Argillosa (FA)	1,365	Moderatamente Bassa
	LeFolle M1 (Intermedio)	32	22	46	Argillosa (A)	1,193	Moderatamente Bassa
	LeFolle M2 (Moria)	24	32	44	Argillosa (A)	0,354	Bassa
	LeFolle SuperMoria	24	32	44	Argillosa (A)	0,244	Bassa
METAPONTINO (MT)	DIMITRA	68	11	21	Franco Argillosa Sabbiosa (FAS)	7,650	Moderatamente Alta
	BORRACCIA	43	25	32	Franco Argillosa (FA)	0,679	Moderatamente Bassa



	Classe	K_{sat} ($\mu\text{m/s}$)	K_{sat} (mm/h)
1	Molto bassa	<0,01	<0,036
2	Bassa	0,01-0,1	0,036-0,36
3	Moderatamente bassa	0,1-1	0,36-3,6
4	Moderatamente alta	1-10	3,6-36
5	Alta	10-100	36-360
6	Molto alta	>100	>360

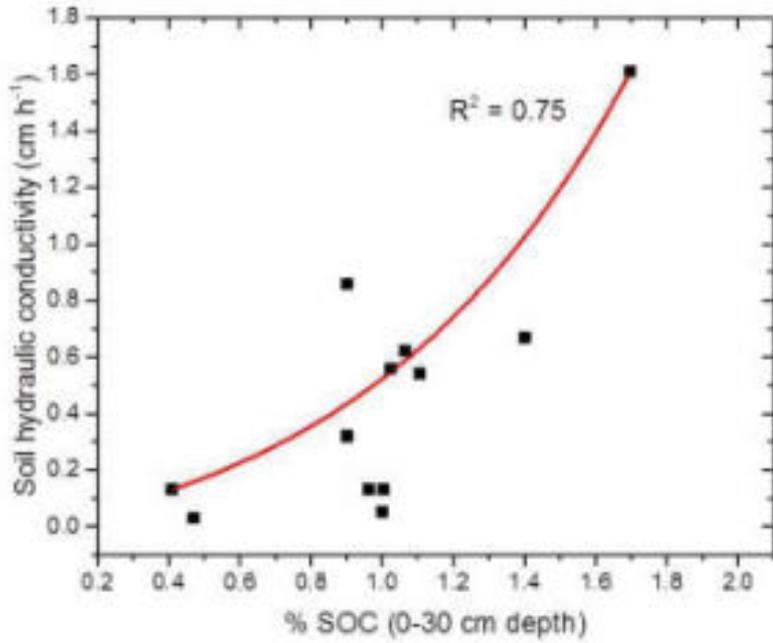
Classi di permeabilità (fonte Soil Survey Staff - USDA, 1993)





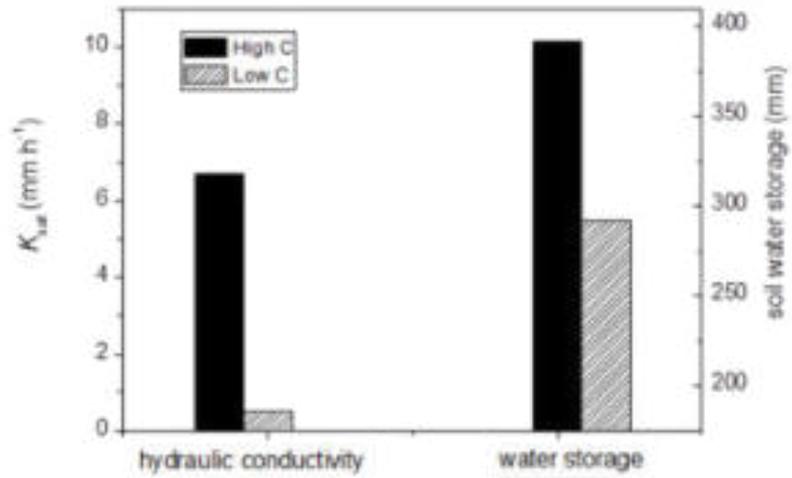
Aumentare il carbonio organico incrementa la conducibilità idraulica del suolo

data from peach, kiwifruit, apricot and olive orchards are grouped (Xiloyannis, unpublished)



....and water storage capacity

Redrawn from Palese et al., 2014









MAT & MET SOIL

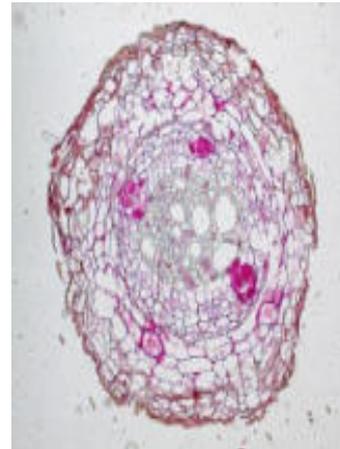
October 2020-September 2021

- Physico-chemical soil analysis
- Soil macroporosity
- Water table (trenches, phreatimeters)
- Soil gases analysis



PLANT

- LAI (Leaf Area Index) (Fish-eye photos)
- Root status and morphology (microscopic analysis)



RESULTS

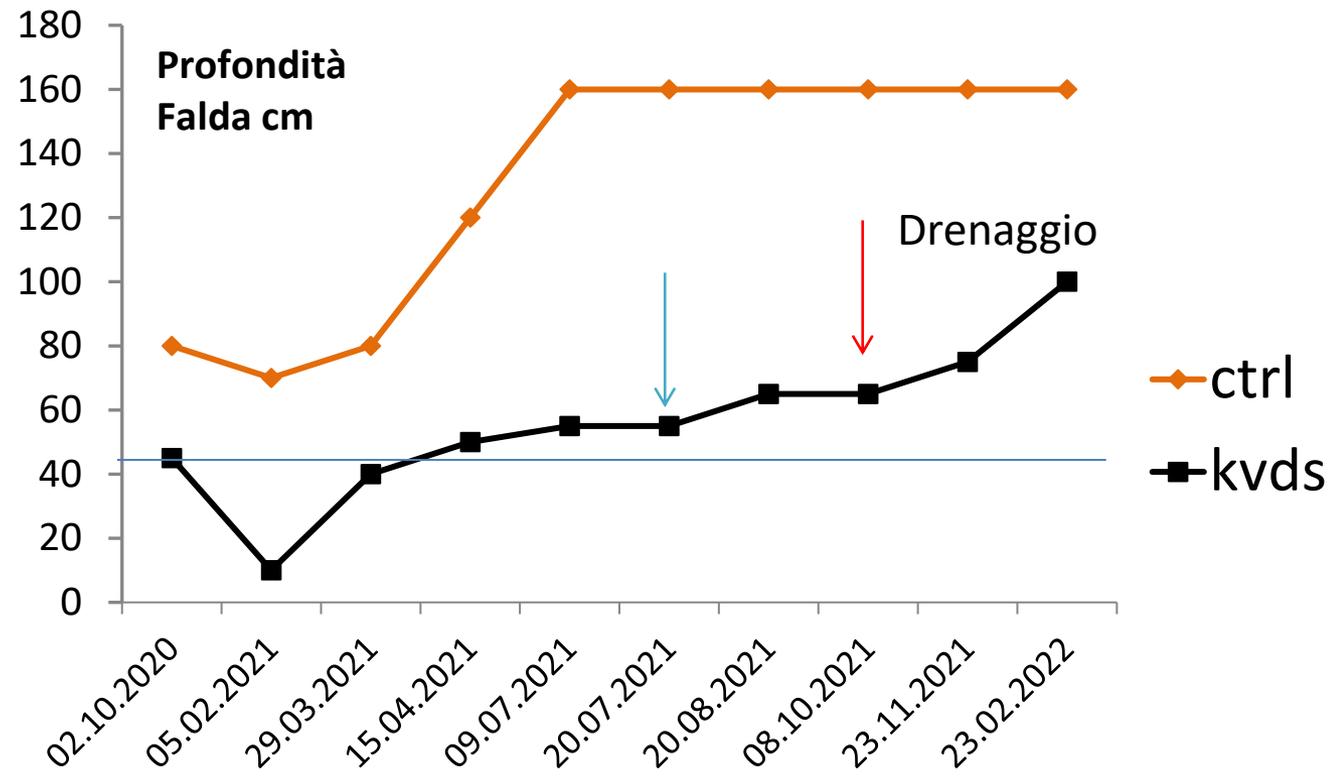
Trenches excavation for Water table monitoring

Soil Trenches:
2 m length, 1.5 m soil depth





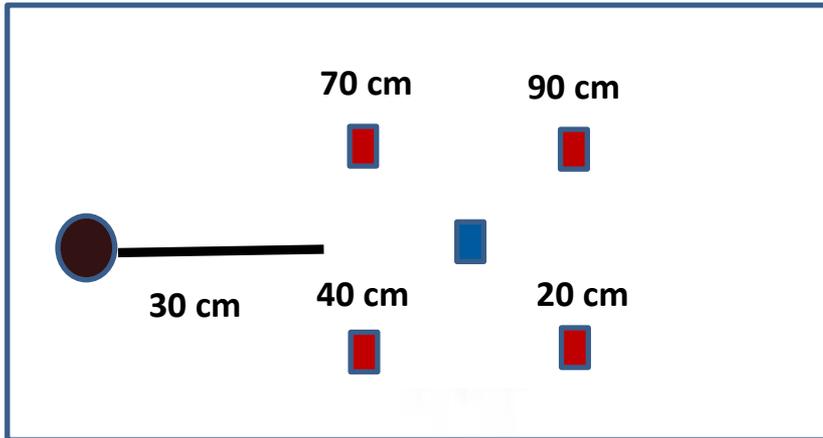
Falda freatica



Analisi dei gas nel suolo



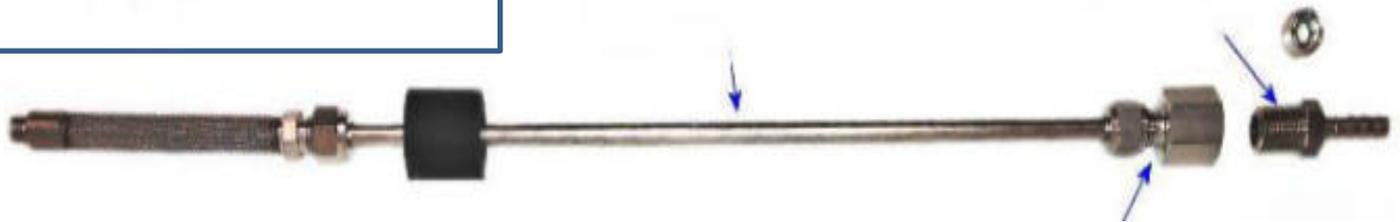
LI-7810
CH₄/CO₂/H₂O
Trace Gas
Analyzer -
LICOR



■ Sonde di gas a diverse profondità

■ gocciolatoio

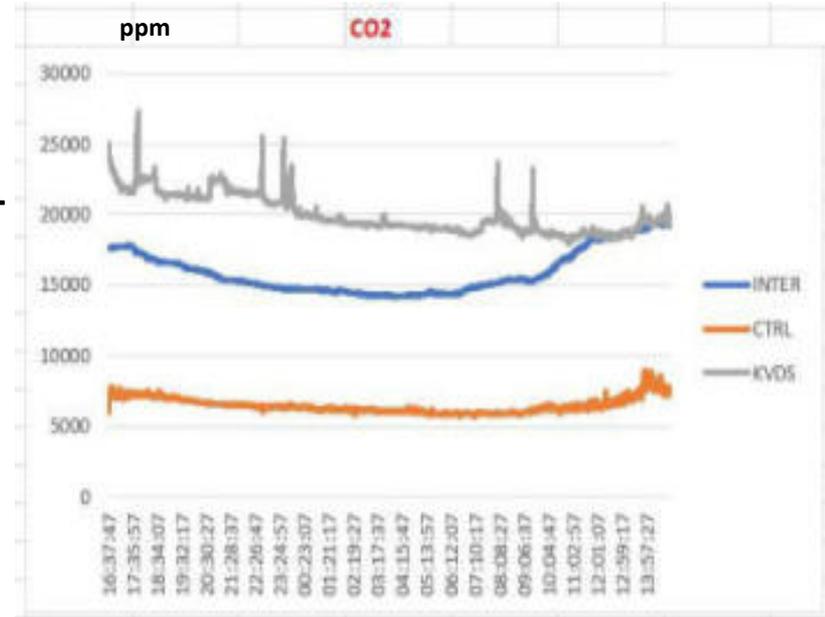
● tronco



Andamento giornaliero dei gas

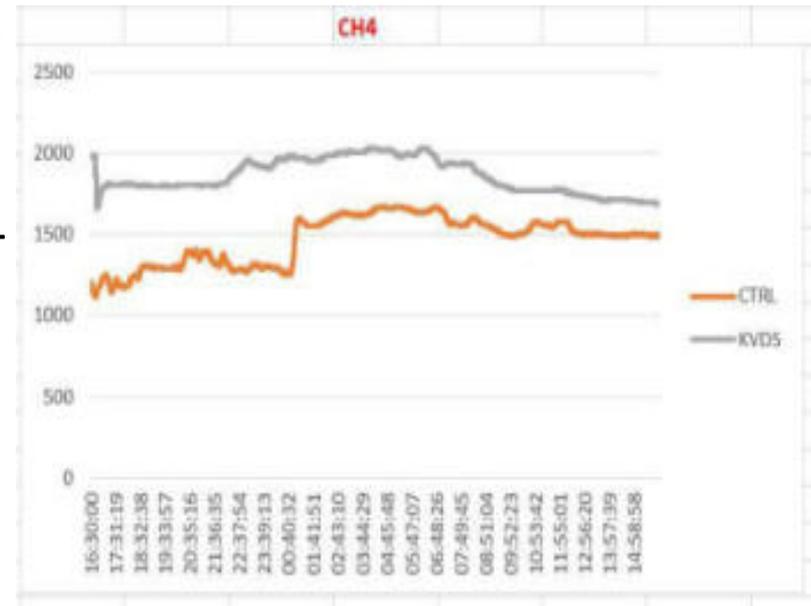


20 cm soil depth



ppb

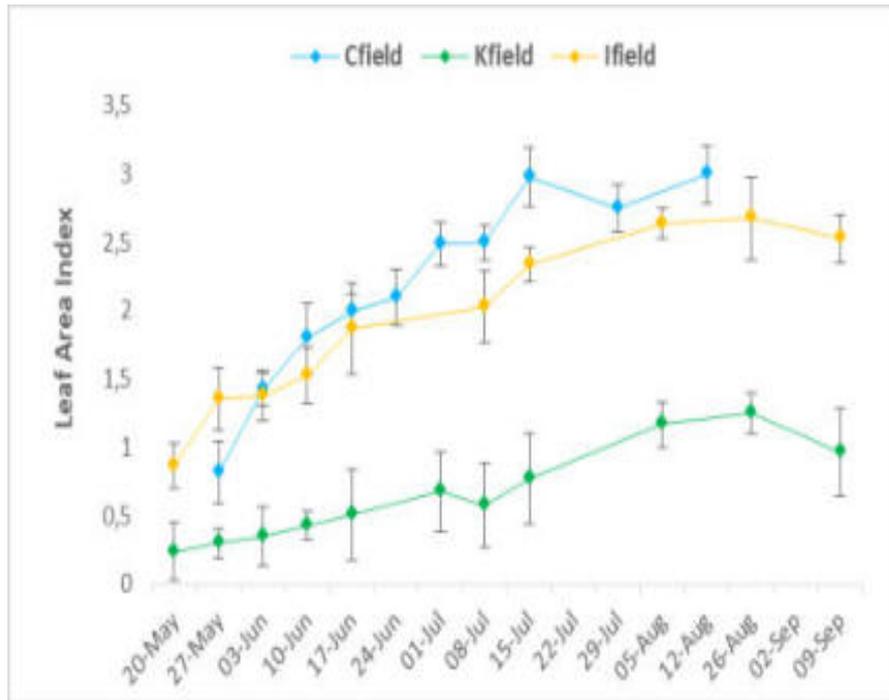
40 cm soil depth



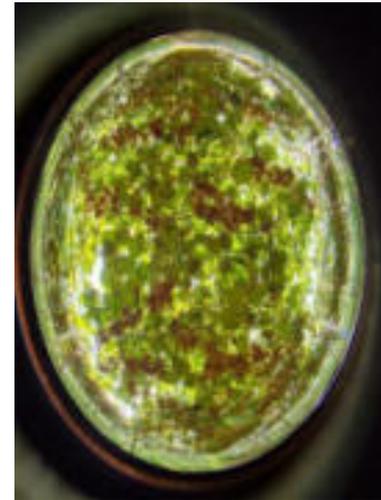
RESULTS

LAI measurements

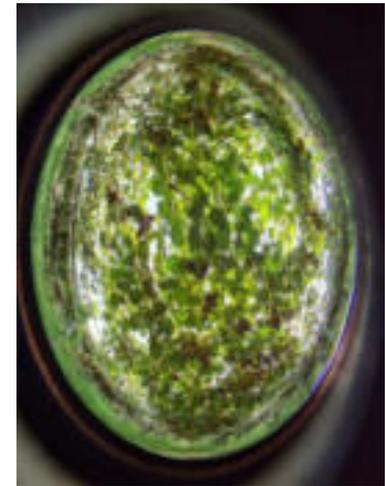
Fish-eye method



C_{field}



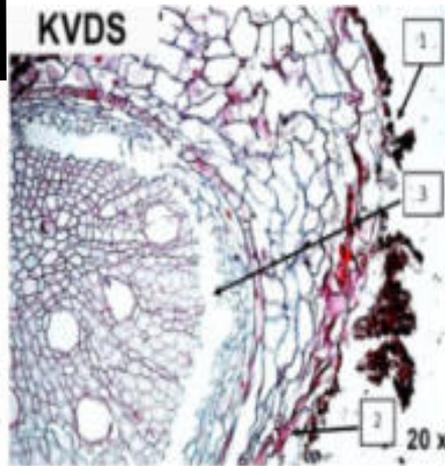
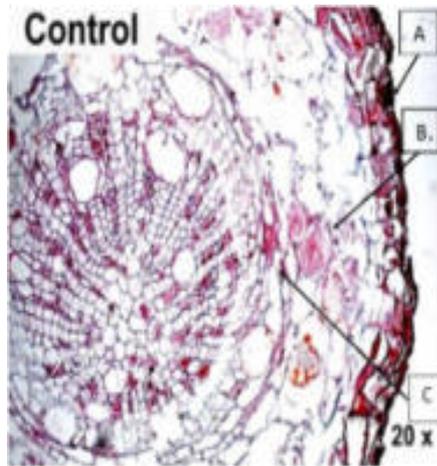
I_{field}



K_{field}



C_{field}



K_{field}

- root damage
- root rot phenomenon



TAKE HOME MESSAGE

- High rainfall events
- Excess of irrigation volume

Determined the increasing of water table

Continuous water table at 40-50 cm soil depth caused damages on soil structure, loss of macroporosity, asphyxiation conditions (CO₂ and CH₄)



The continuous waterlogging conditions in soil affected plant growth and roots status determining plant decline.









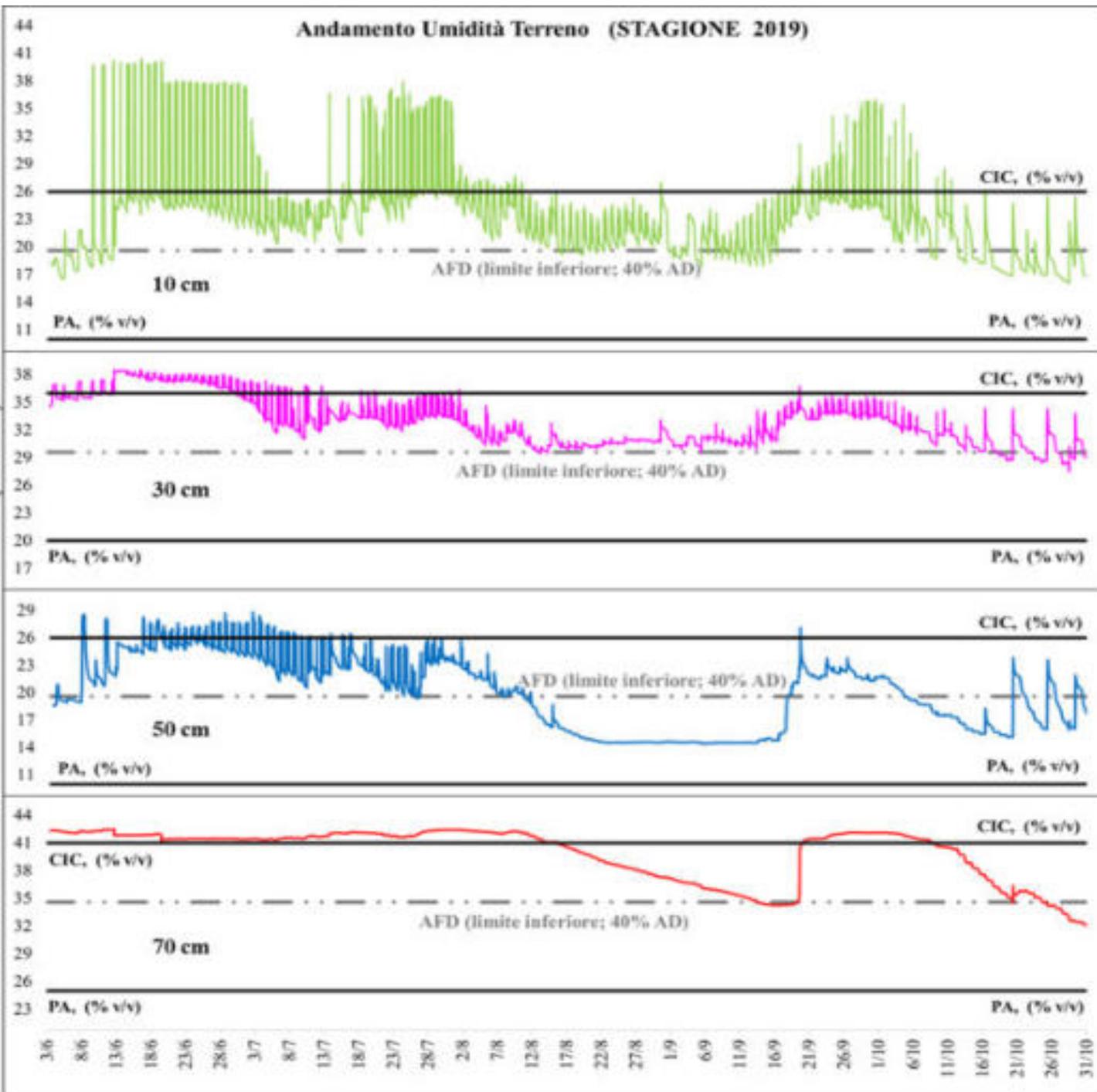






Andamento Umidità Terreno (STAGIONE 2019)

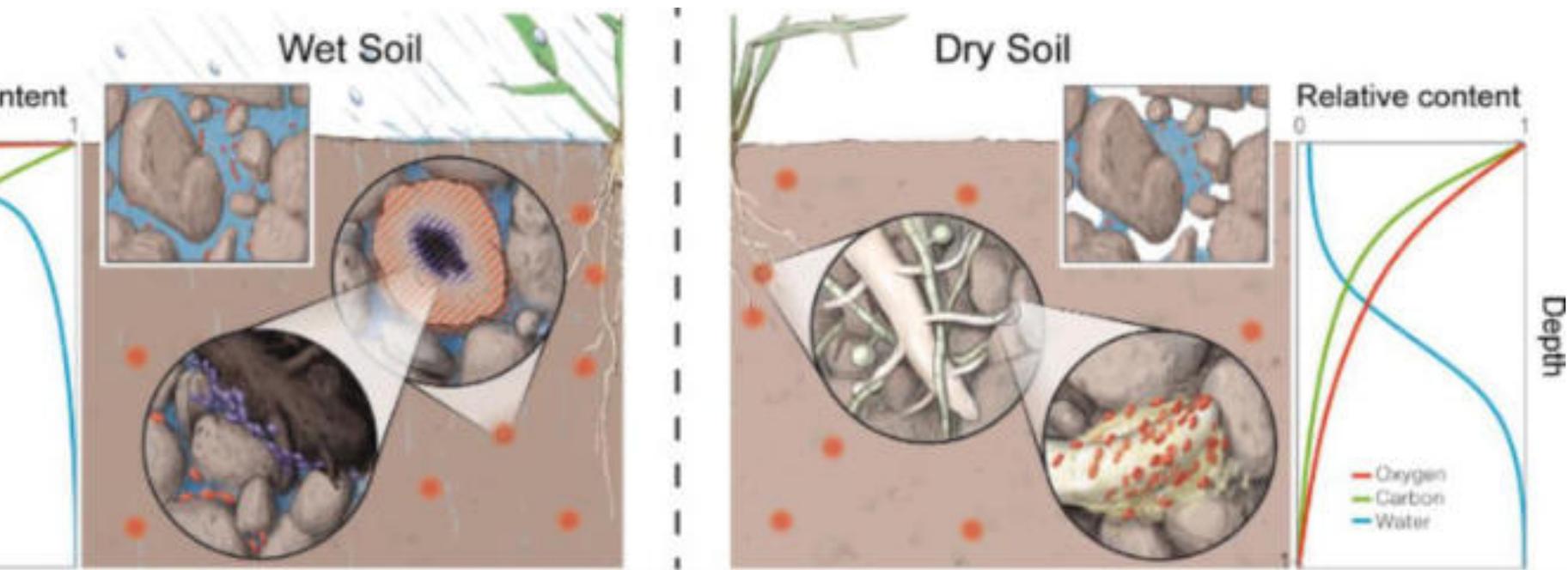
Umidità (% v/v)



- Modifica dei rapporti componente liquida /gassosa
Macro e micropori occupati dall'acqua.

- Modifica della composizione gassosa
 - O₂
 - + CO₂, CH₄ e H₂S, etano, etilene, altri idrocarburi, e di forme ridotte di elementi come Mg e Fe. Anche i gas provenienti dai processi di denitrificazione, come NO e N₂O, possono essere abbondantemente presenti.

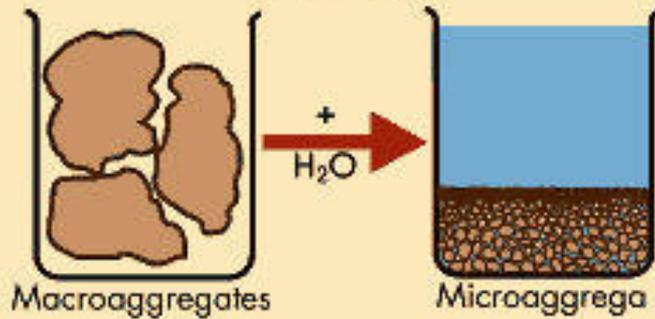
- Modifica della carica e qualità dei microbioma
Quando l'attività microbica esaurisce tutto l'O₂ disciolto disponibile, la soluzione del suolo nel suo insieme si modifica da aerobica ad anaerobica (o anossica).
Le popolazioni microbiche del suolo con attività aerobica e/o aerobica facoltativa, che dominano in suoli ben drenati, sono sostituite da organismi anaerobi obbligati e fermentativi.



PROCESS

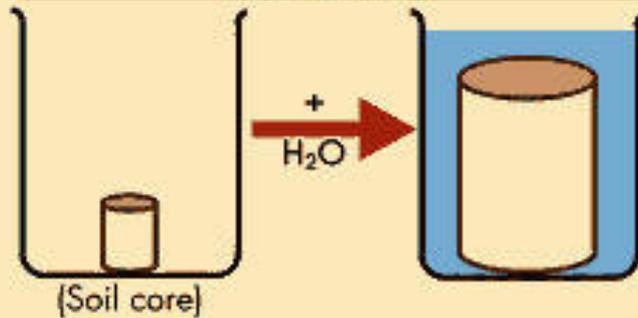
EFFECT

Slaking



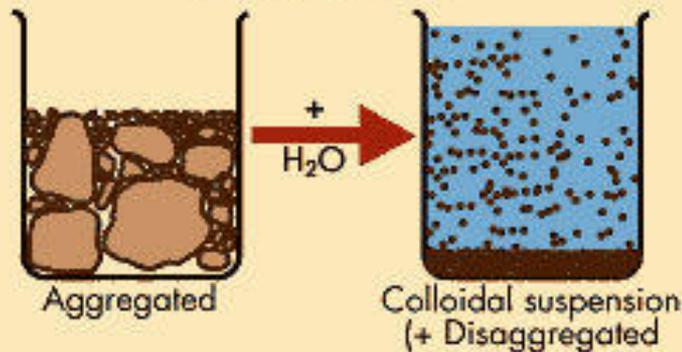
Decrease
in sizes of
aggregates

Swelling



Increase in
volume of
soil body

Dispersion



Breakdown
of soil into
colloidal
material

- Irrigation management is very difficult
- Kiwifruit is a water-demanding species, very sensitive to waterlogging and water deficit.

Waterlogging



Water deficit



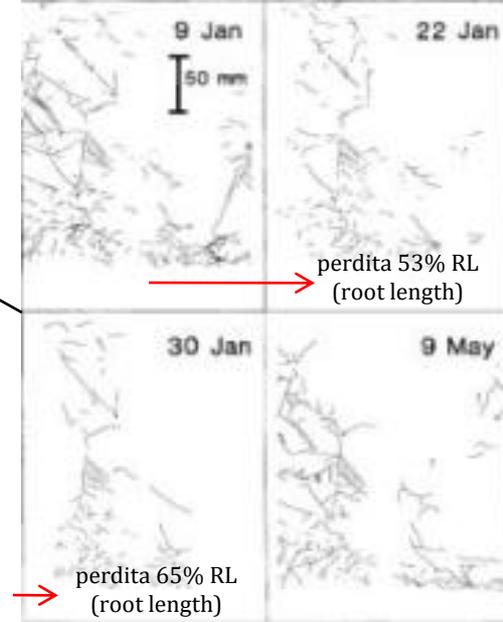
Effects of soil aeration on root demography in kiwifruit

J. B. Reid & R.A. Petrie

To cite this article: J. B. Reid & R.A. Petrie (1991) Effects of soil aeration on root demography in kiwifruit, *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 19:4, 423-432, DOI: 10.1080/01148671.1991.10422888

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/01148671.1991.10422888>

Apparato radicale di *Actinidia deliciosa* (A.Chev) (a 0.72-0.98 m di profondità del suolo) durante e successivamente al waterlogging (inizio stress: 9 Gennaio; termine stress: 21 Gennaio)



Root distribution of kiwifruit as influenced by winter water-table level and irrigation regime

R. d'Andria, V. Magliulo, P. Giorio, G. Sorrentino & F. Quaglietta Chiaranda

To cite this article: R. d'Andria, V. Magliulo, P. Giorio, G. Sorrentino & F. Quaglietta Chiaranda (1991) Root distribution of kiwifruit as influenced by winter water-table level and irrigation regime, *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 19:4, 369-374, DOI: 10.1080/01148671.1991.10422878

Effetti deleteri della falda superficiale e fluttuante nel tempo sui parametri fisiologici ed, in particolare, sullo sviluppo e la crescita dell'apparato radicale

Soil layer (m)	fine roots (kg/plant)	medium roots (kg/plant)	large roots (kg/plant)
Well-draining soil			
0-0.25	0.994	1.85	6.53
0.25-0.5	0.033	0	0
0.5-0.75	0.014	0	0
0.75-1.0	0.001	0	0
Total	1.042	1.85	6.53
Poorly-draining soil			
0-0.25	0.752	1.18	0.58
0.25-0.5	0.053	0	0
0.5-0.75	0.011	0	0
0.75-1.0	0	0	0
Total	0.816	1.18	0.58

The effect of poor drainage on the root distribution of kiwifruit vines

K. A. Hughes & R. H. Wilde

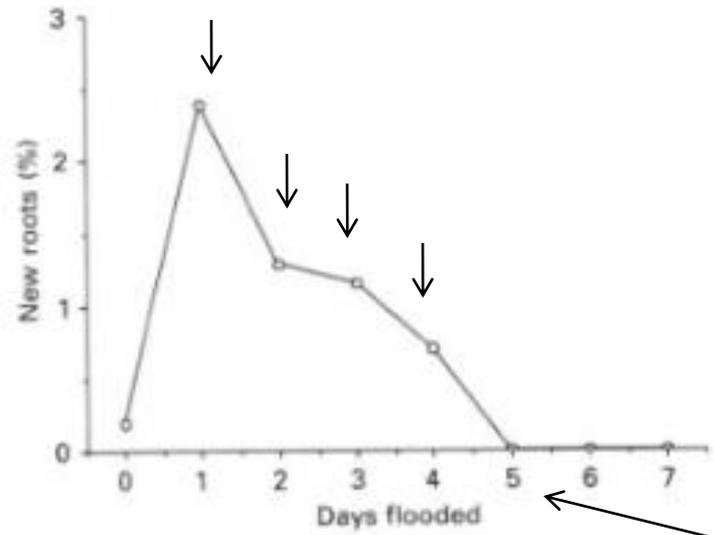
To cite this article: K. A. Hughes & R. H. Wilde (1989) The effect of poor drainage on the root distribution of kiwifruit vines, *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 17:3, 239-244, DOI: 10.1080/01148671.1989.10428038

Recovery of kiwifruit vines from transient waterlogging of the root system

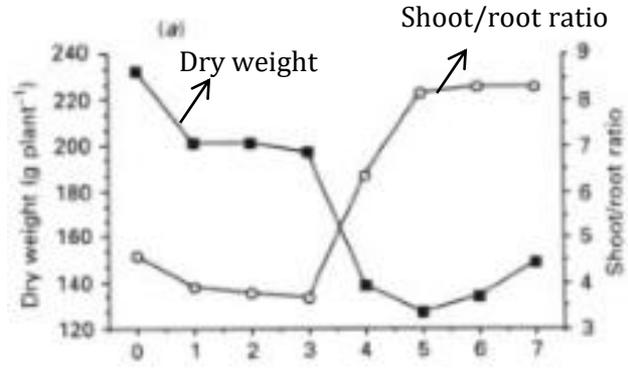
BY G. S. SMITH, M. J. JUDD, S. A. MILLER AND J. G. BUWALDA
MAFtech, Ruakura Agricultural Centre, Private Bag, Hamilton, New Zealand

L'apparato radicale di piante di *Actinidia deliciosa* var. *deliciosa* è stato immerso in acqua, riproducendo le condizioni di waterlogging per un periodo variabile da 1 a 7 giorni

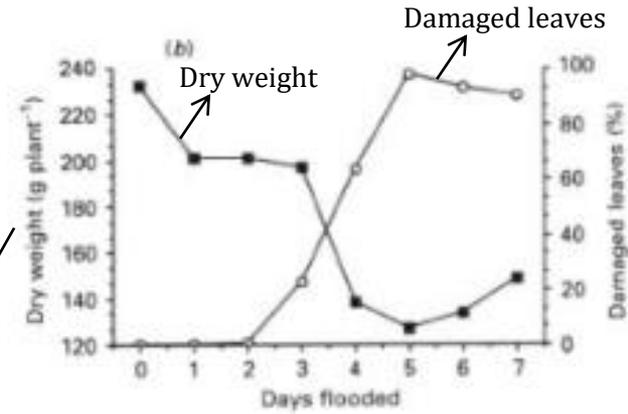
Nonostante il peso secco complessivo delle radici delle piante sottoposte al waterlogging si riduca, si rileva un aumento delle radici di nuova formazione nelle piante immerse per un tempo inferiore ai 5 giorni rispetto al controllo (0)



Riduzione della crescita delle piante sottoposte al waterlogging, con un danno maggiore per le radici rispetto ai germogli



Sintomi a carico dell'apparato fogliare si sviluppano nelle piante sottoposte a waterlogging dopo 2 giorni



Le nuove radici delle piante sottoposte a stress si formano, in genere, alla base del fusto. Non si osservano nuove radici nelle piante sottoposte a stress per più di 4 giorni

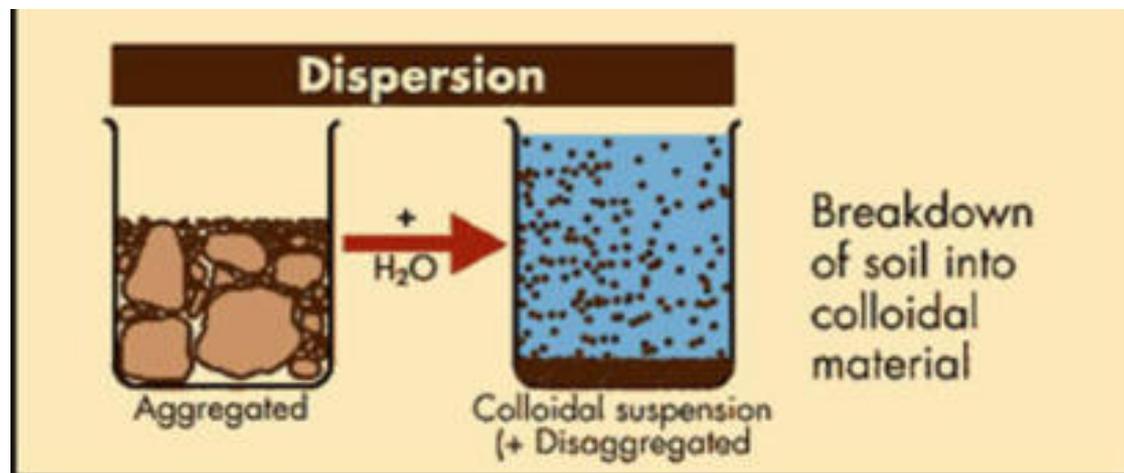
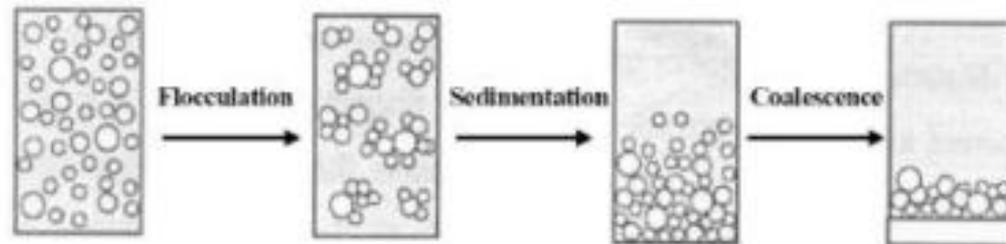


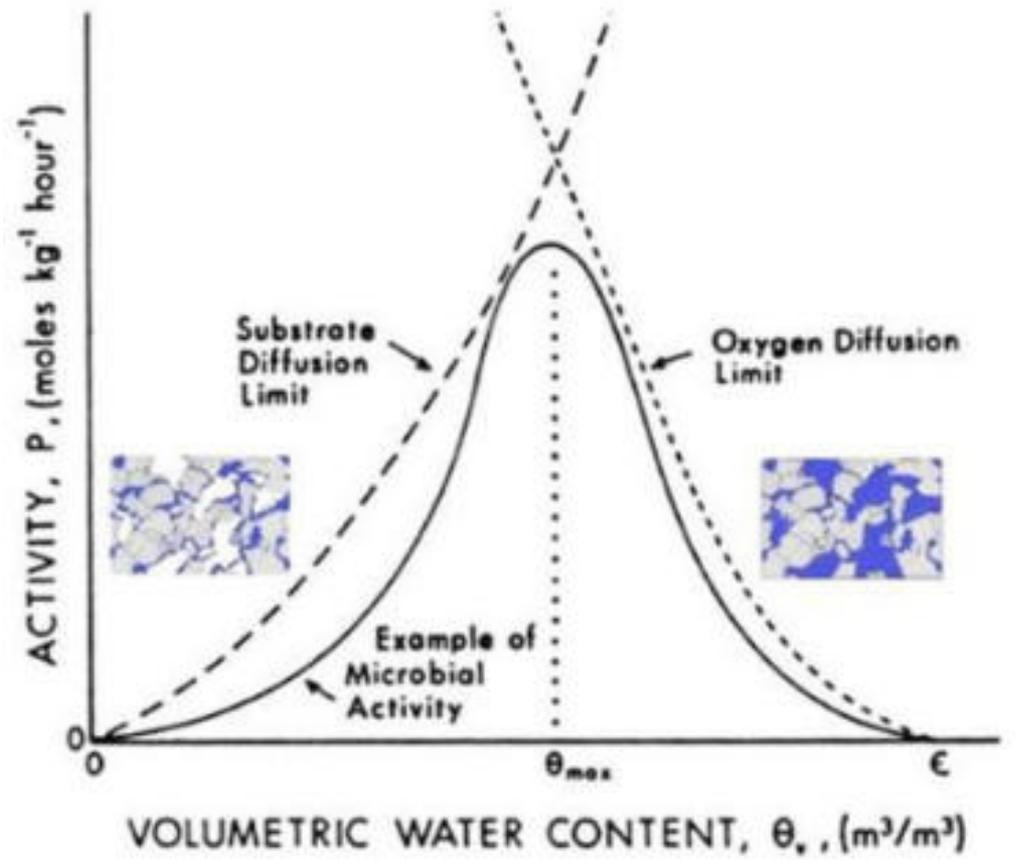




















Per migliorare la fertilità chimica, microbiologica e la struttura del suolo è consigliato l'apporto di compost (15-20t/ha/anno)



RESULTS

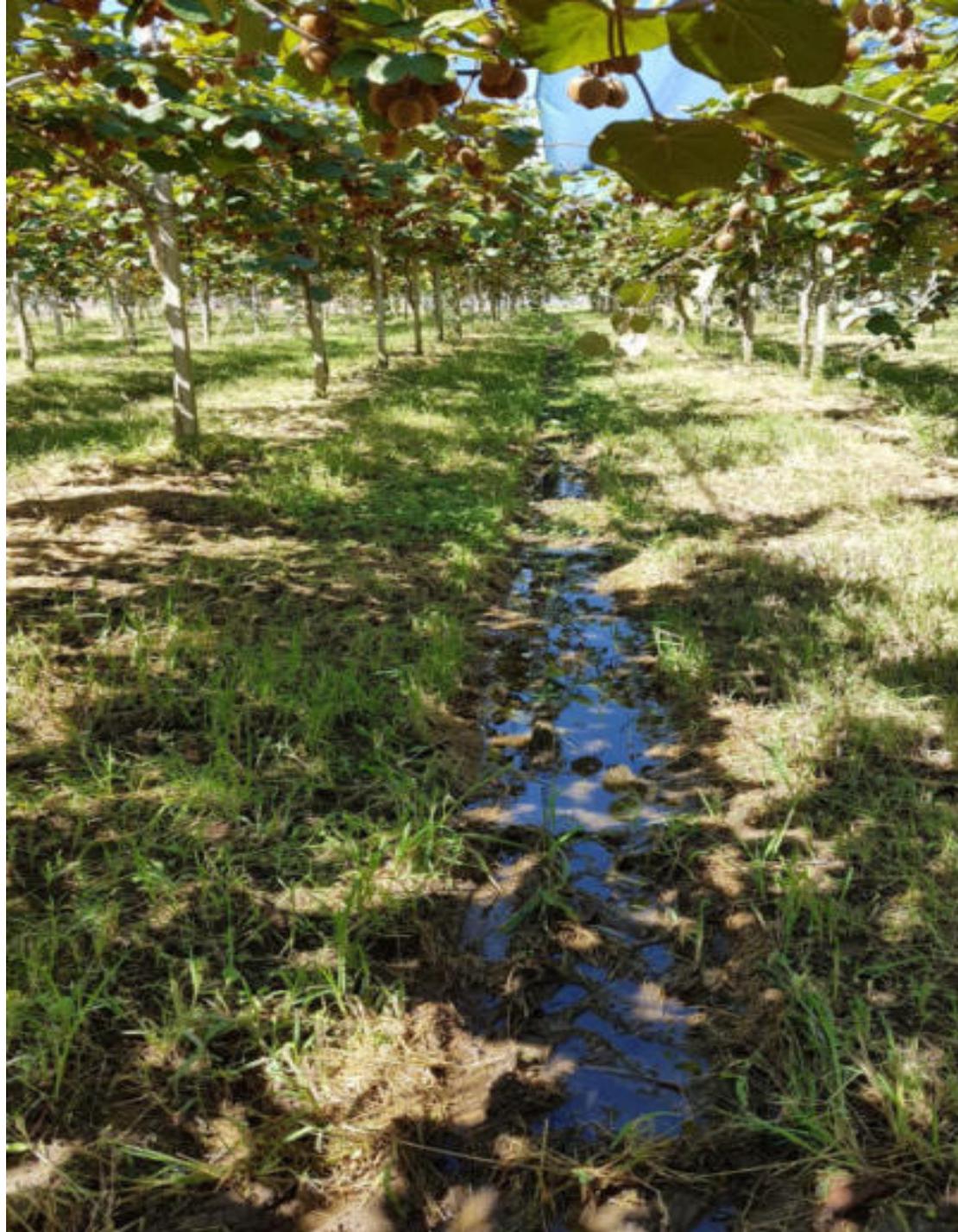
Groundwater level



K_{field}
Groundwater level was detected
at 40-50 cm soil depth



Winter period increase soil waterlogging in the kiwifruit orchard



Condizioni asfittiche interfila
E carenza idrica sulla fila

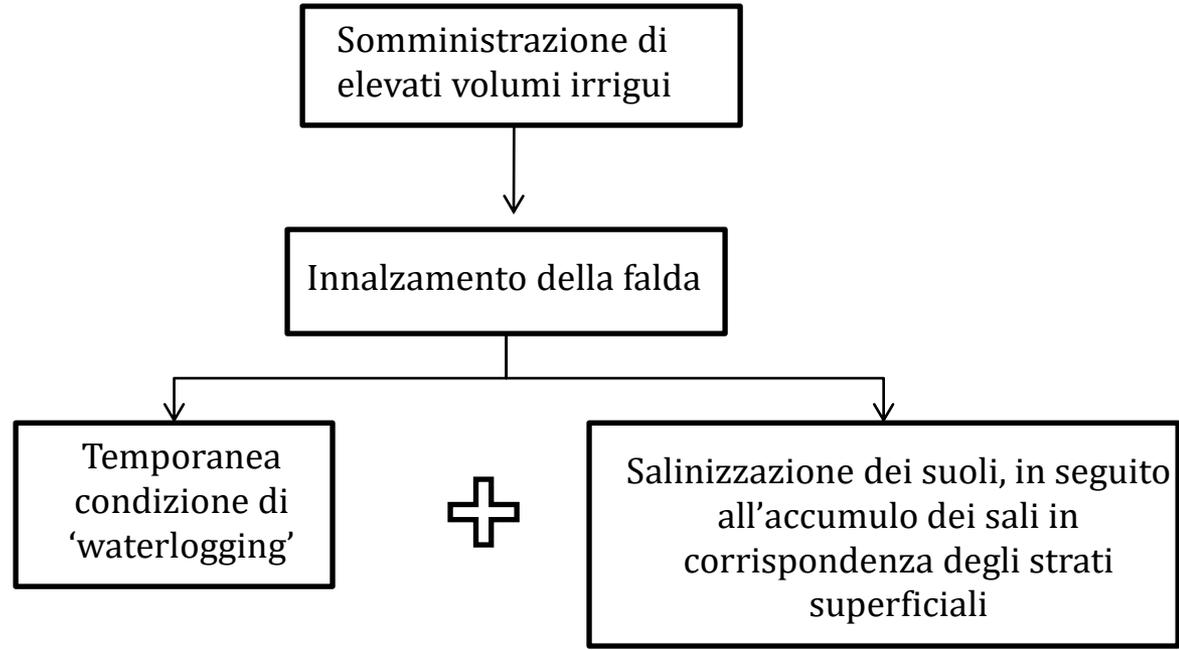


Claudio O. Stockle
State of Washington Water Research Center
Washington State University
PO Box 643002
Pullman Washington 99164-3002
Phone: 509/335-5531; Fax 509/335-1590
E-mail: stockle@wsu.edu

The Impact of Irrigation on Soil Structure

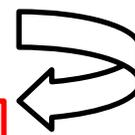
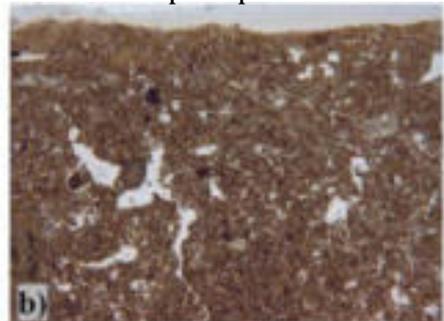
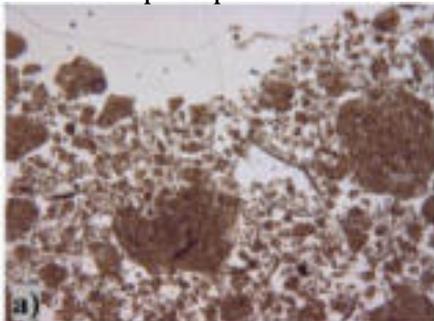
RS Murray and CD Grant
School of Earth & Environmental Sciences
The University of Adelaide
July 2007

Nel lungo periodo, fenomeni di 'slaking' e dispersione delle particelle fini, accentuati dai flussi di acqua nel suolo, contribuiscono all'occlusione dei pori ed al declino della struttura del suolo



Nessuna precipitazione

Intensa precipitazione

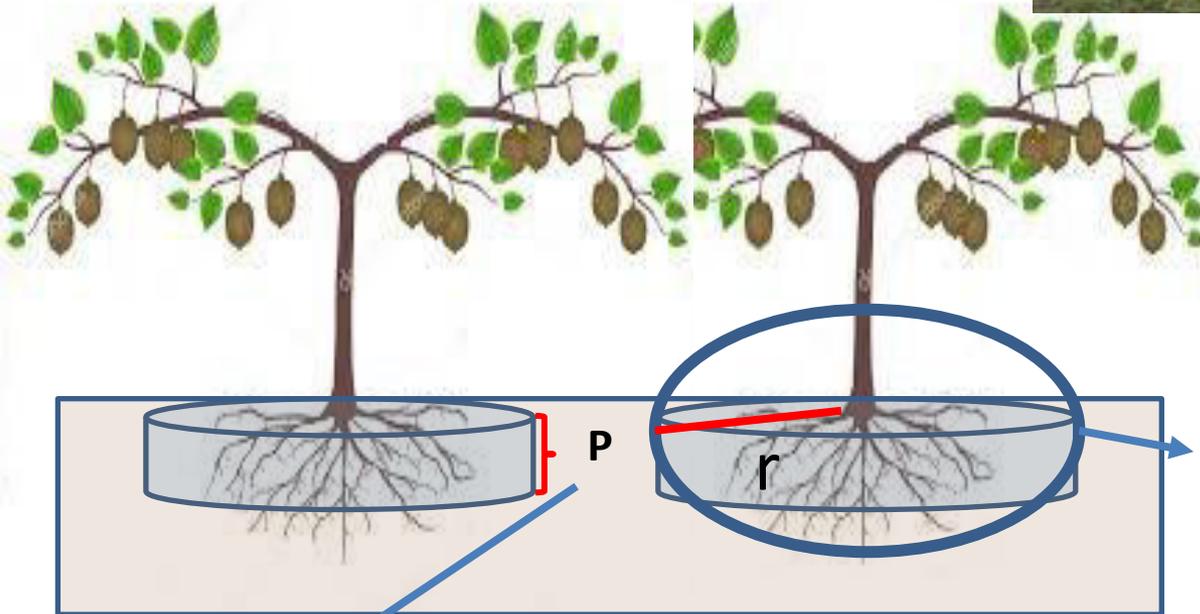


**DESTRUTTURA
DEL SUOLO**



Determinazione della superficie e del volume irrigato dal singolo erogatore

SUPERNET™ LR E LRD
MICROIRRIGATORE
AUTOCOMPENSANTE DINAMICO
A LUNGA GITTATA (LR) E CON
DEFLETTORE A DUE STADI (LRD)

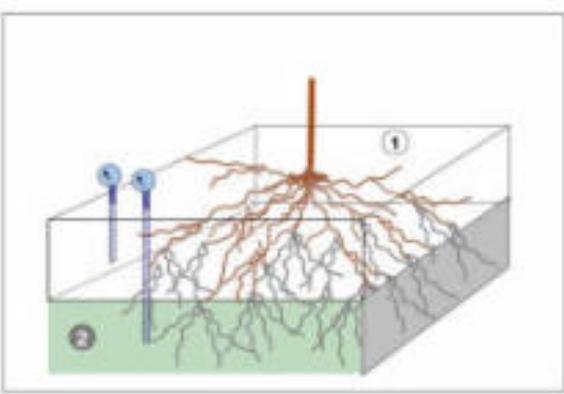


$$= \pi r^2 = 3,14 * 2^2 = A \ 12,56 \text{ mq}$$

Profondità
del
contenitor
e P=25 cm

**Volume bagnato dal
singolo erogatore (Ve) = A * P = 12,56 mq * 0,25 m = 3,14 mc**

Working Hypothesis Precision irrigation for kiwifruit

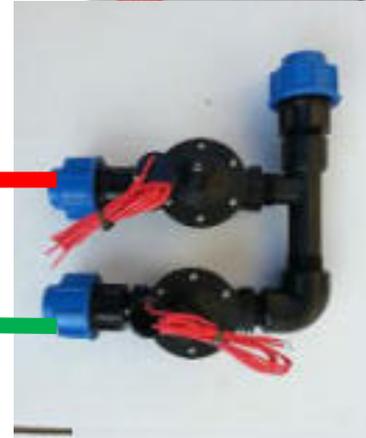
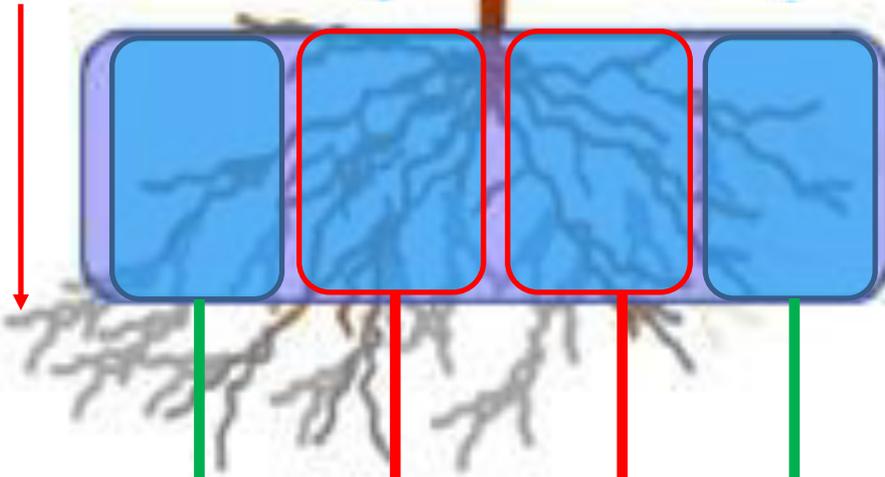


Inter row

Inter row

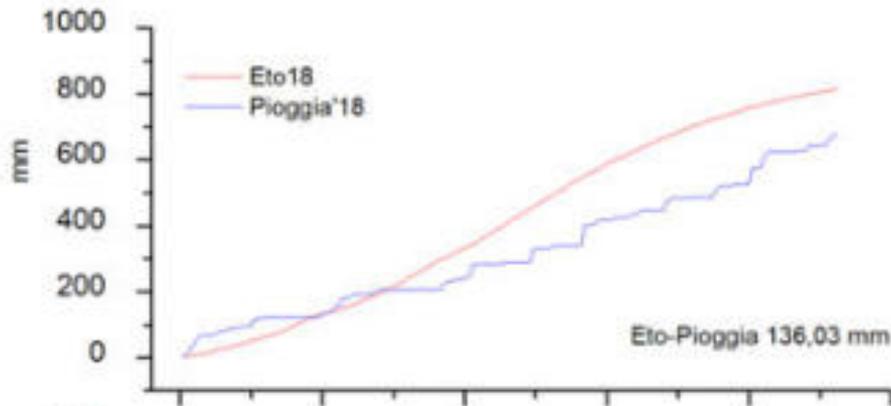


50-70 cm depth



Manage
the horizontal
and vertical
Soil water content
variability





Average data (2018-2020)

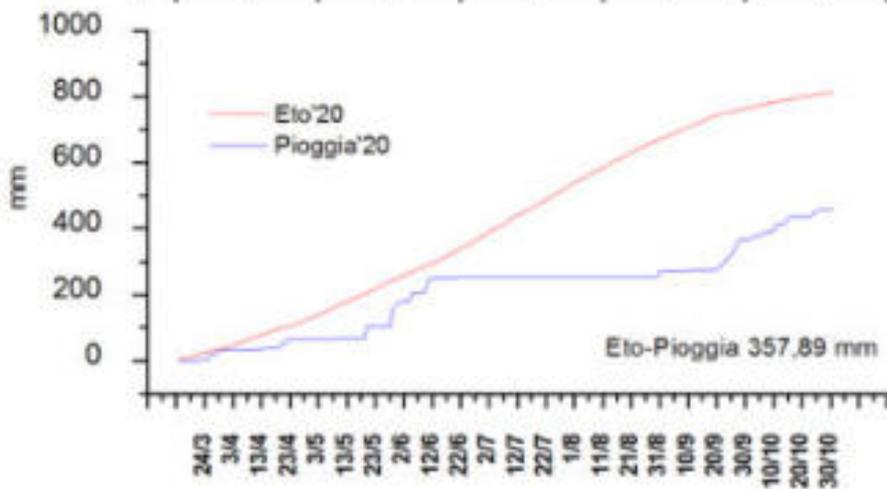
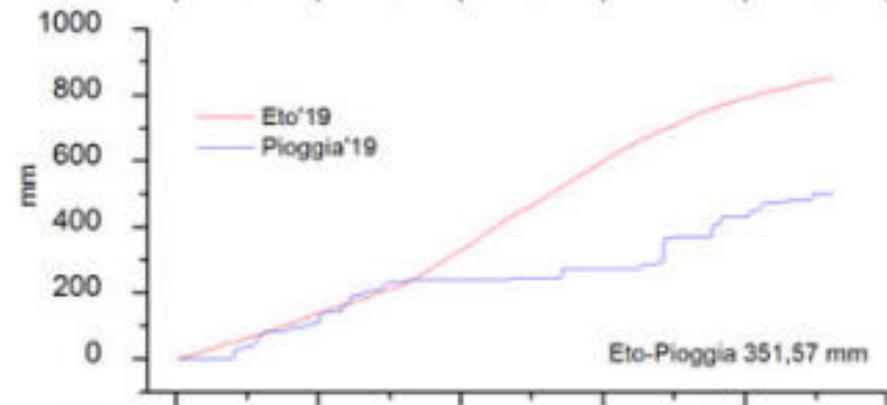
Annual rainfall: 1113 mm

ET₀: 732 mm

During irrigation season

Water deficit: ET₀-rainfall: 288 mm

Irrigation volume approx. 7000 m³/ha/y

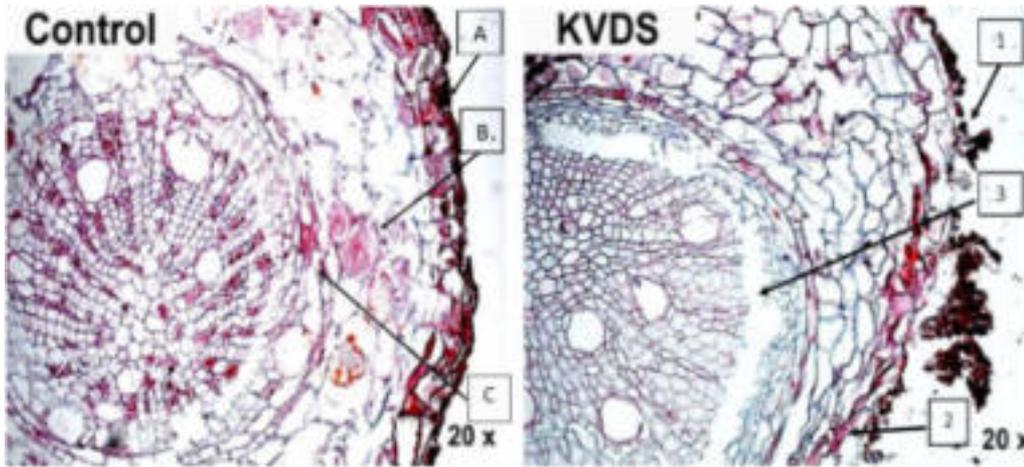


C_{field}



K_{field}

- root damage
- root rot phenomena



Calcolo del volume di suolo interessato dall'irrigazione

Contenitore 1: suolo interessato dall'irrigazione

Per procedere agevolmente il contenitore 1 viene assimilato ad un parallelepipedo di cui si dovranno definire le dimensioni.

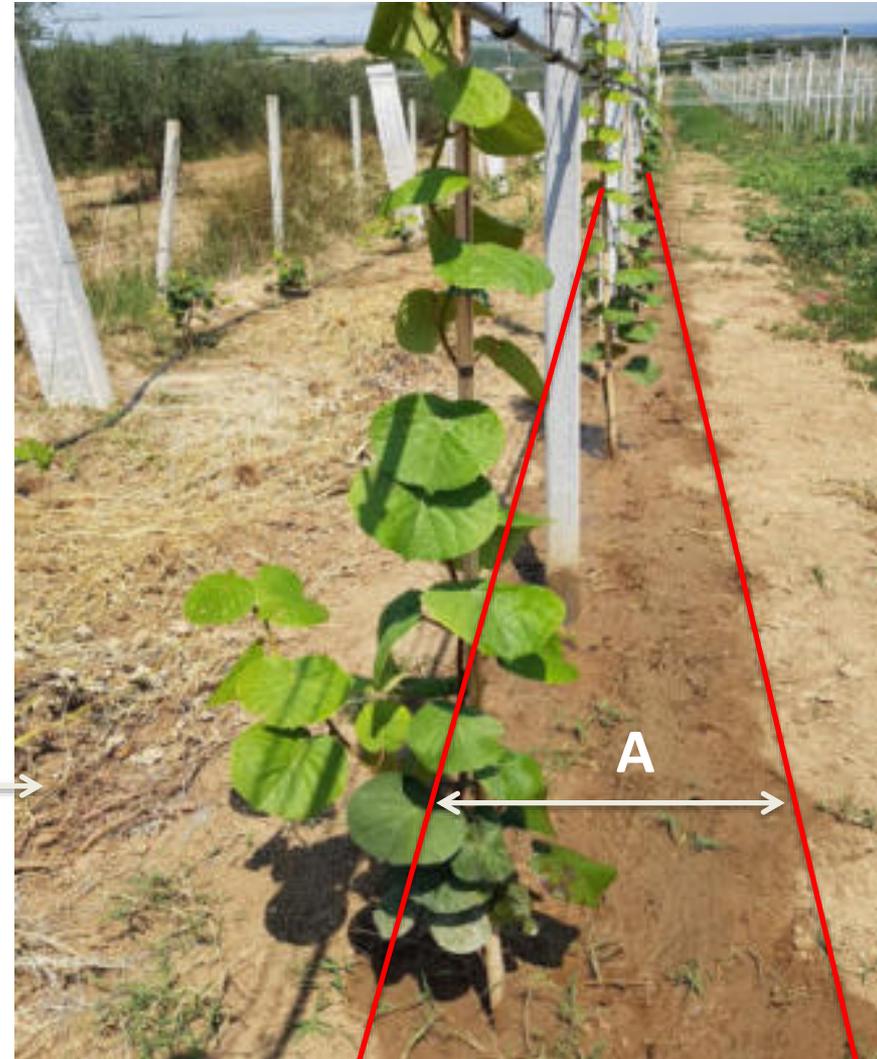
Pertanto, il volume di suolo interessato dall'irrigazione ossia il contenitore 1 (C1), è determinato dalla formula: $C1 = A \times P \times L$

Ampiezza (A): L'ampiezza della superficie bagnata dovrà essere determinata direttamente in campo misurandola alla fine dell'intervento irriguo (Fig. A).

Profondità (P): tale dimensione corrisponde alla profondità massima del suolo bagnato che può essere determinata sperimentalmente. Per le colture arboree è preferibile considerare una profondità pari a 0,5 m,

Lunghezza (L): questa dimensione è ottenuta dal rapporto tra la superficie dell'impianto e la distanza tra le file.

Ad esempio per un frutteto di 10.000 m² e con distanze fra le file di 5 m, il parametro L sarà pari a 2.000 m (10.000 m²/5 m).



Analisi Chimico- fisiche profili di suolo

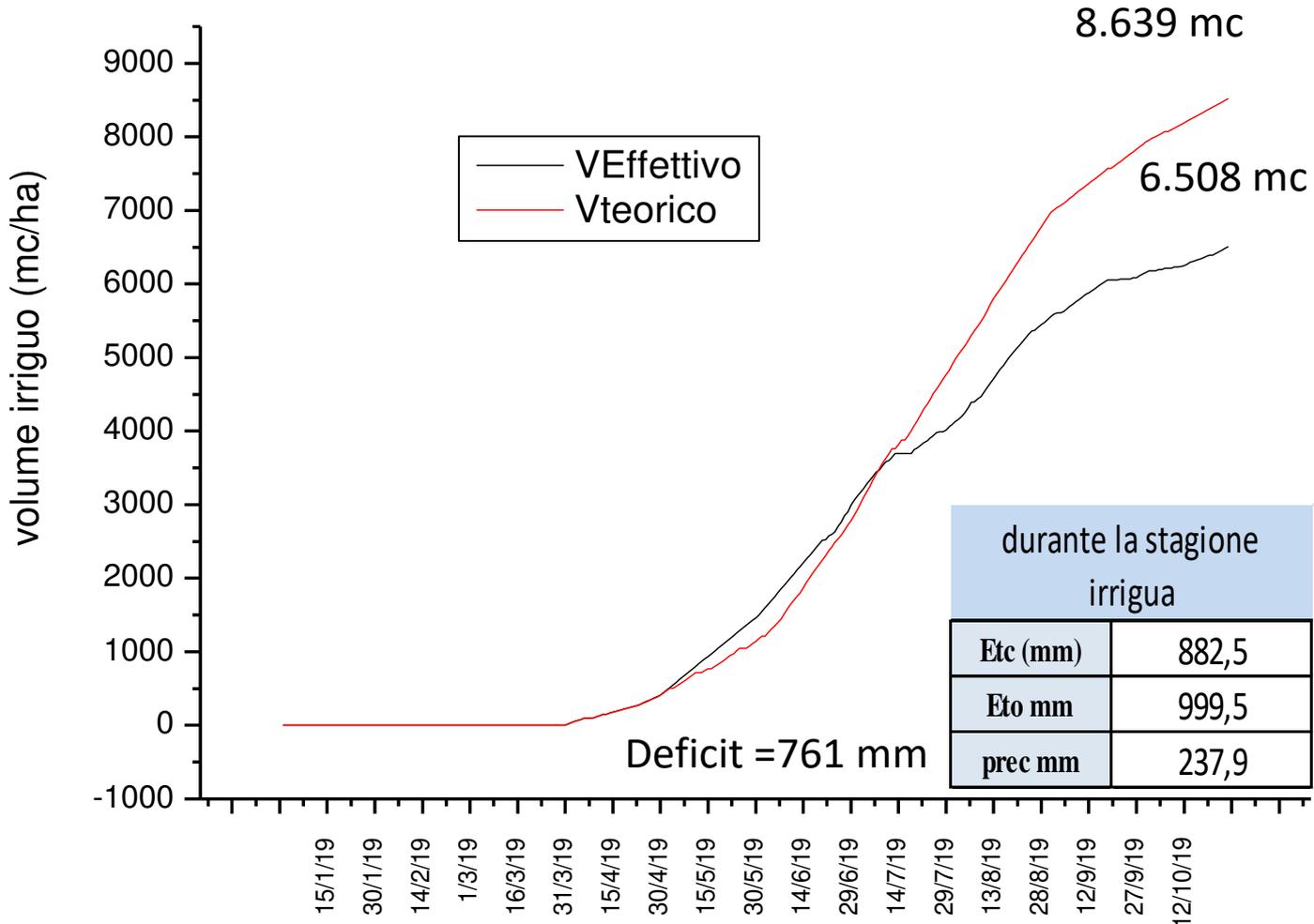


campioni di suolo

- 1) 0-50**
- 2) 50-100**
- 3) 100->150**

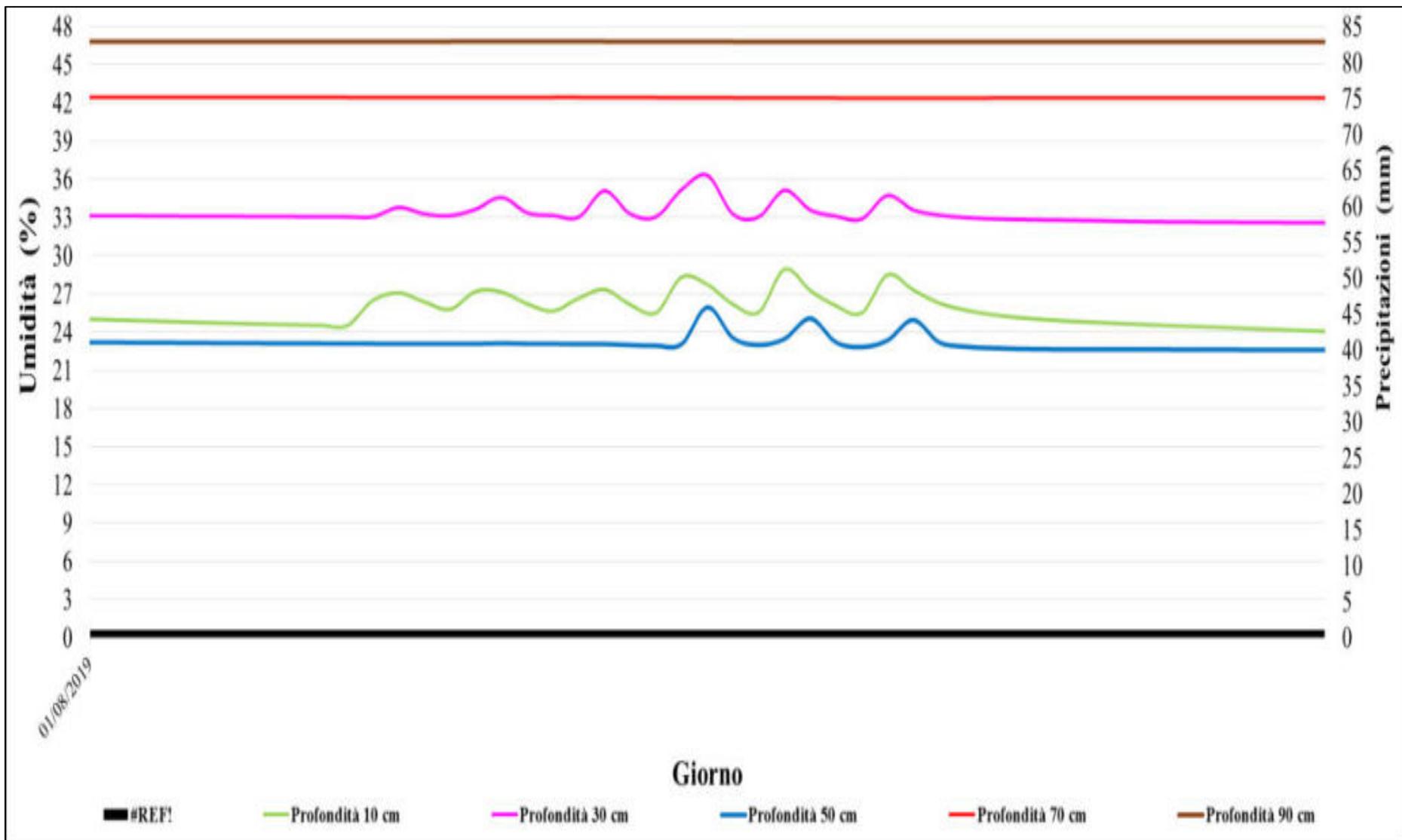
**Analisi presso
Laboratorio certificato**





Data	Kc media mensile	Kc media 15 gg	Kc Fao
1/1/19	0,00	0,00	0,00
16/1/19		0,00	
1/2/19	0,00	0,00	0,00
15/2/19		0,00	
1/3/19	0,00	0,00	0,00
15/3/19		0,00	
1/4/19	0,63	0,75	0,50
15/4/19		0,51	
1/5/19	0,83	0,88	0,70
15/5/19		0,79	
1/6/19	0,78	0,80	0,90
15/6/19		0,75	
1/7/19	0,76	1,11	1,10
15/7/19		0,41	
1/8/19	0,83	0,82	1,10
15/8/19		0,85	
1/9/19	0,60	0,82	0,80
16/9/19		0,37	
1/10/19	0,54	0,49	0,80
16/10/19		0,61	

Stagione irrigua 2019 sito G3



Qualità del suolo

