

Fabbisogni idrici e strategie di irrigazione di precisione.



Bartolomeo Dichio

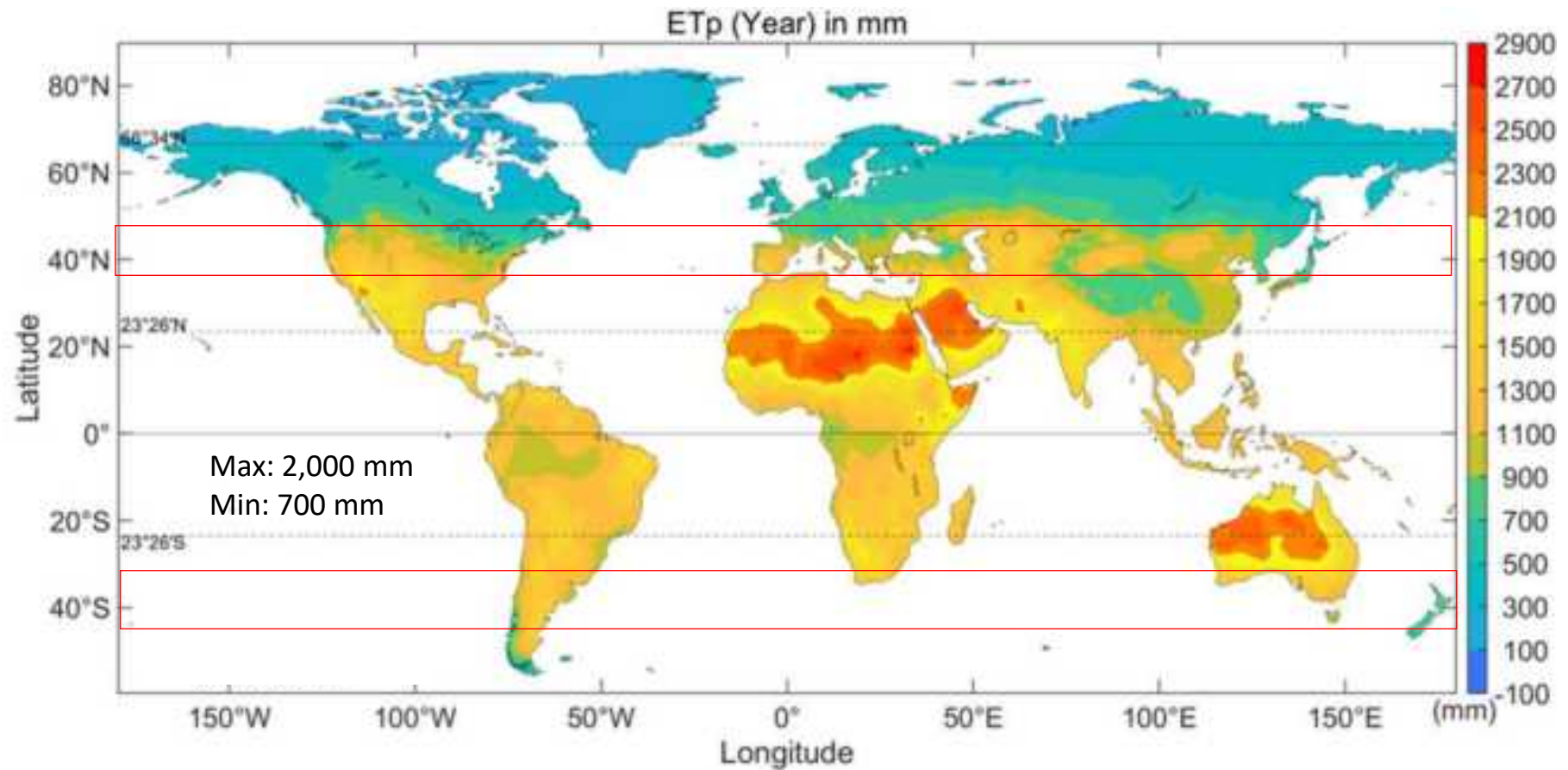
DAFE, Università degli Studi
della Basilicata



Francesco Guarino

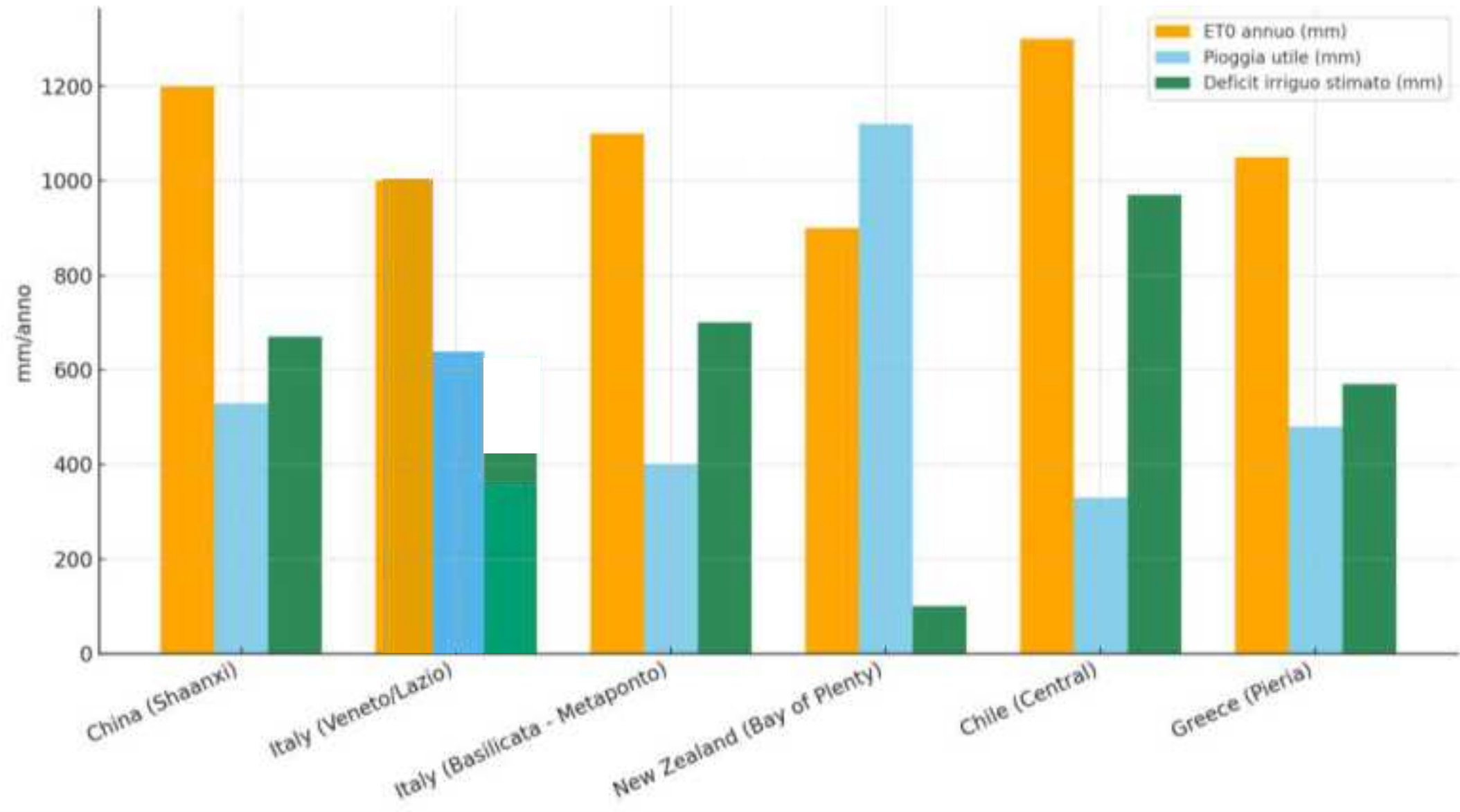
Dott. Agronomo Agrintesa Soc.
Coop. Agricola- Faenza (RA)

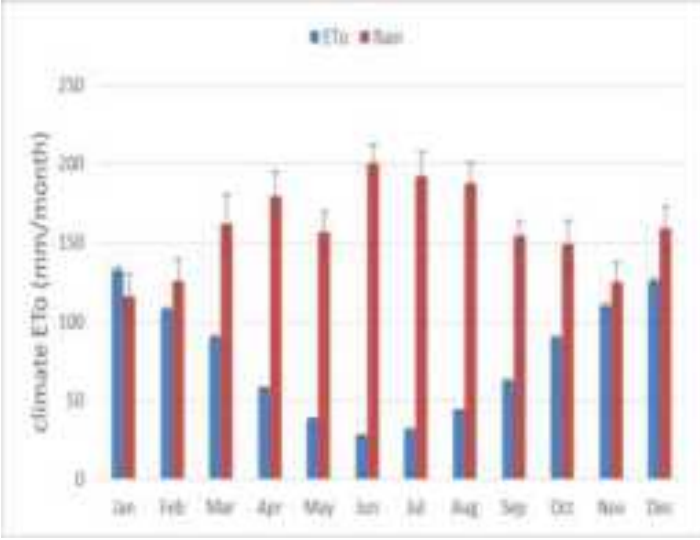
Reference Evapotranspiration in the world



Temperate - Mediterranean climate normally 30 to 44 north and south latitude

In ambienti con elevato deficit idrico il kiwi necessita di volumi importanti





New Zealand – Te Puke (S. Green)

$ET_0 = 917$ mm; Rainfall = 1.910 mm

Water Deficit zero

Condizioni ideali = sistema in equilibrio

Suolo strutturato, profondo, ricco S.O., drenante,

Ambiente : Temperature max 32°C, Piogge frequenti



Produzione potenziale 1000 q./ha

Deficit idrico

- Si instaura velocemente
- Danni alle foglie e alla produzione
- Facilmente diagnosticabile
- Difficilmente porta a morte della pianta
- Facilmente recuperabile



Moria (KVDS)

Sta interessando tutti gli areali di produzione del Mondo

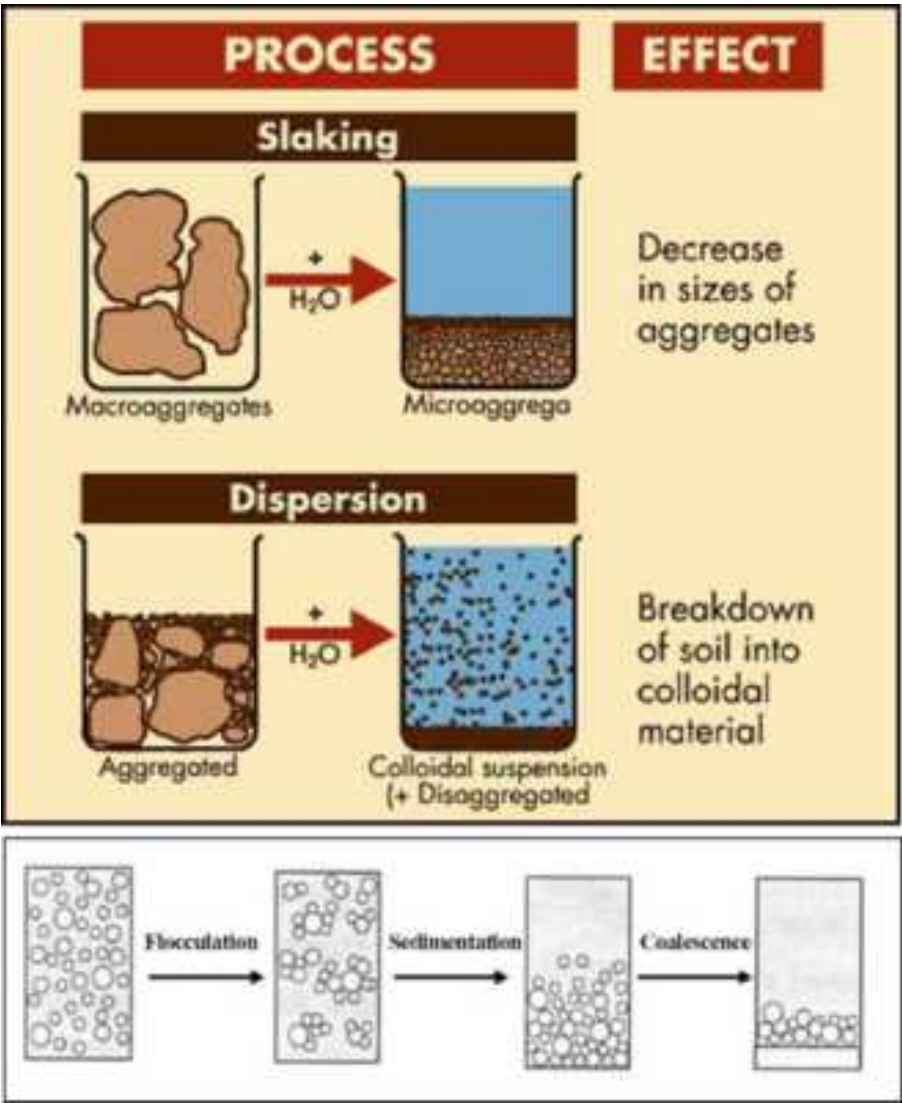
è caratterizzata da un grave deterioramento dell'apparato radicale, che porta ad un irreversibile avvizzimento della chioma



Impianto 4°
anno

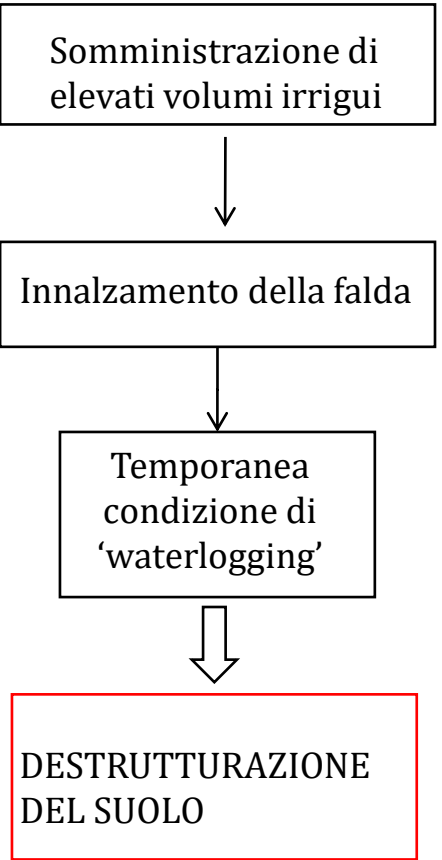


Eccesso idrico destruttura il suolo



i seguenti processi portano a deterioramento fisico del suolo:

1. **Coalescence:** deposito lento di particelle fini
2. **Slaking:** collasso strutturale degli aggregati
3. **Dispersione:** particelle individuali (dallo slaking).
4. **Compattazione:** riduzione del volume del suolo
5. **Polverizzazione degli aggregati:** macchinari pesanti



The Impact of Irrigation on Soil Structure

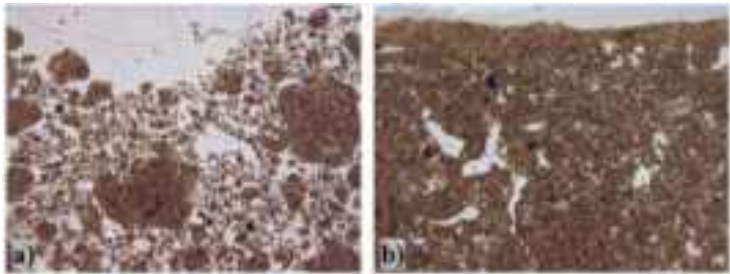
W. S. Flury and C. D. Green
 School of Earth & Environmental Sciences
 The University of Adelaide
 July 2007

ENVIRONMENTAL IMPACT OF IRRIGATION: A REVIEW

Claudio G. Stucke
 State of Washington Water Research Center
 Washington State University
 PO Box 640002
 Pullman Washington 99164-3002
 Phone: 509/335-8221, Fax: 509/335-1180
 E-mail: stucke@wsu.edu

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

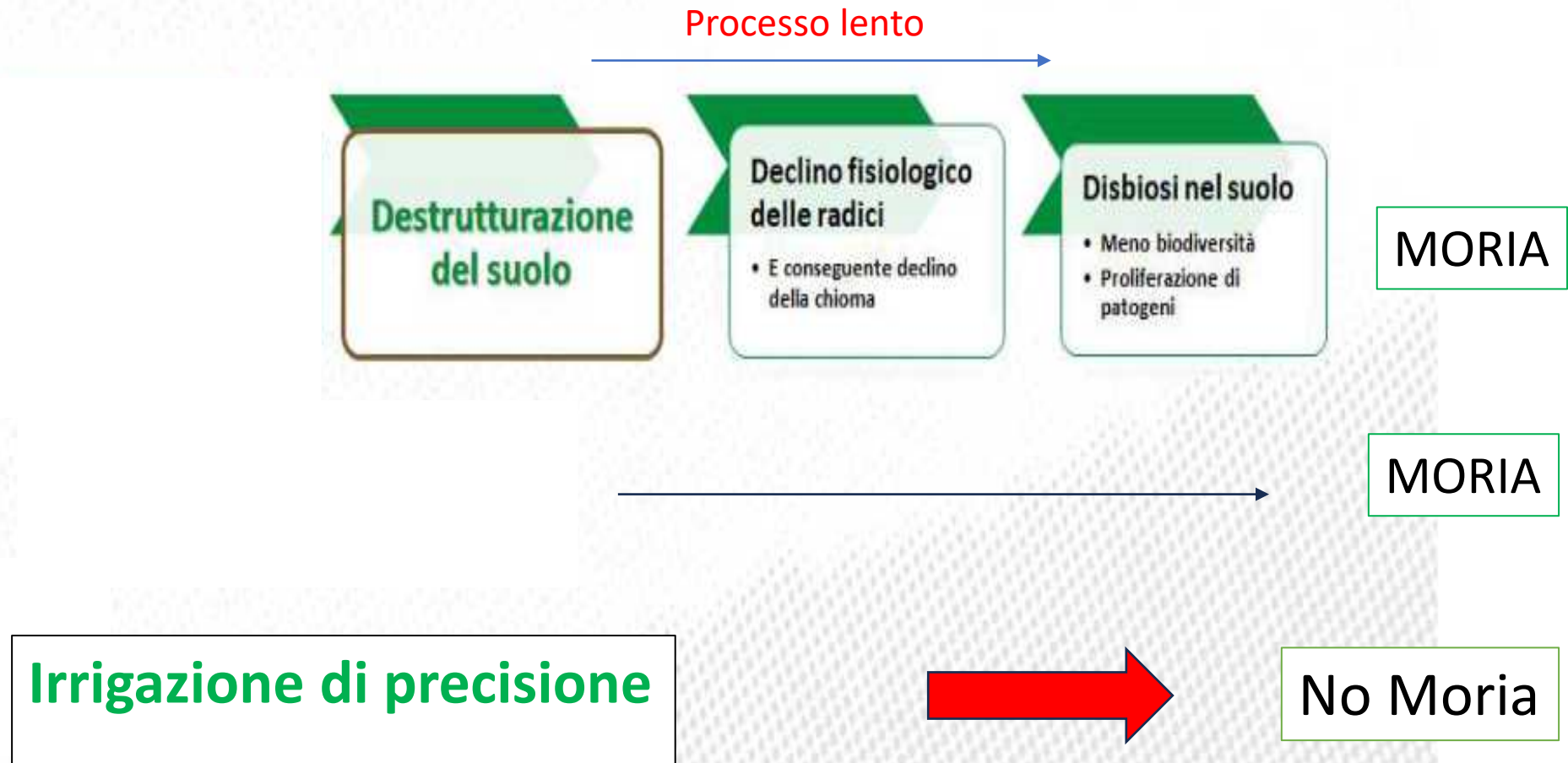
Nessuna precipitazione Intensa precipitazione



Il processo della KVDS

Le nostre conclusioni

Task Force – Zespri , tecnici OP, ricercatori con un approccio multidisciplinare





Buona aerazione (ossigeno)



Radice sana = Pianta Sana

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



Sotto il gocciolatoio solo radici
strutturali con assenza radici fini



RIDUZIONE DI OSSIGENO NEL SUOLO



Suolo Aerato

Respirazione aerobica
(ATP efficiente)

Microorganismi aerobici
→ mineralizzazione rapida

Forme ossidate degli elementi

N in forma NO_3^- (assimilabile)
 Fe^{3+} , Mn^{4+} , SO_4^{2-}

- ✓ Crescita radicale sana
- ✓ Buona fertilità

Suolo Anossico

Respirazione anaerobica
(pochi ATP, etanolo, acidi)

Microorganismi anaerobici
→ fermentazioni, CH_4 , H_2S

Forme ridotte degli elementi

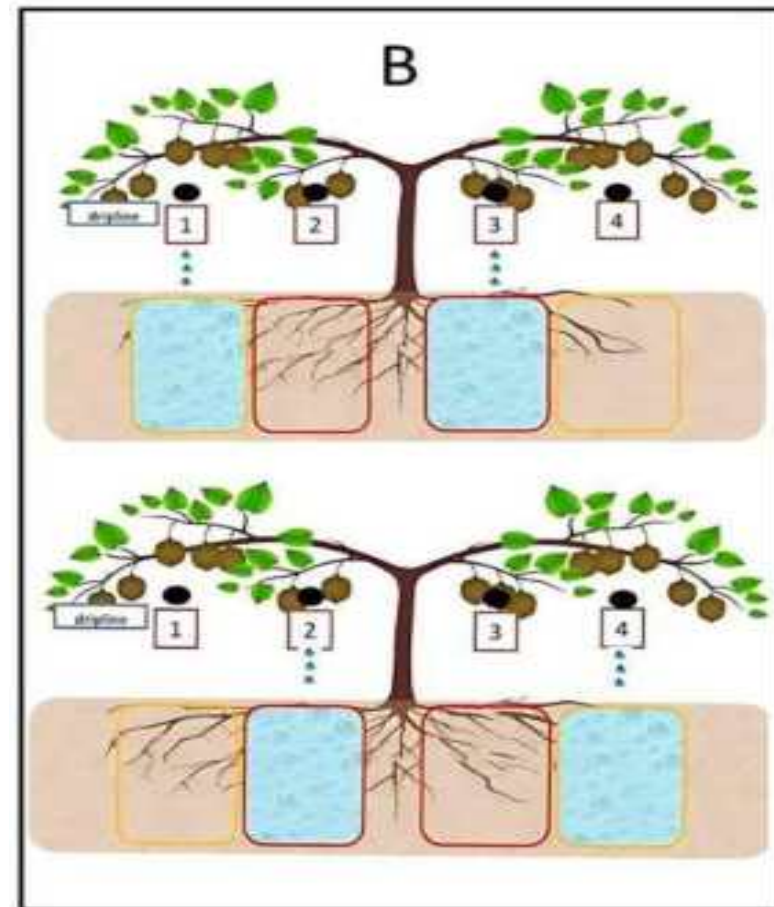
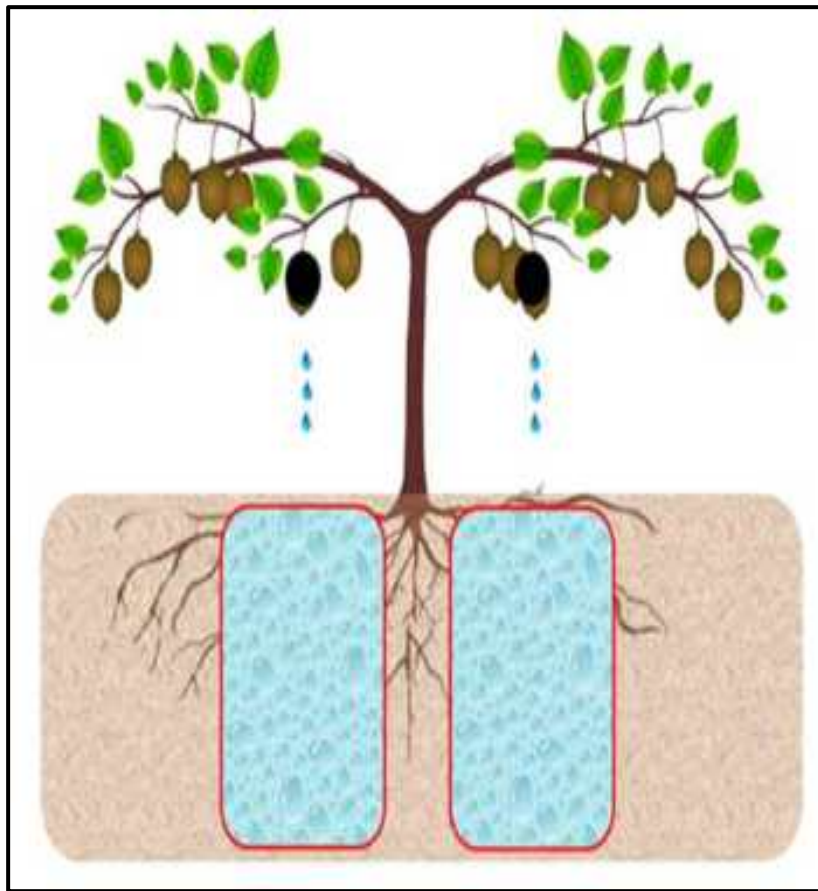
N in forma NH_4^+
 Fe^{2+} , Mn^{2+} , H_2S tossico

- ✗ Stress radicale
- ✗ Tossicità e rallentata crescita

Una possibile strategia alternativa

**Gestione dinamica e distribuzione spaziale del volume irriguo
per l'irrigazione di precisione in actinidia e Gestione Ossigeno**

56 m³/ha/giorno distribuiti in 4 interventi



Stiamo sbagliando a Irrigare
....e gli impianti muoiono

Settembre 2023



Aziendale

12.700 m³/ha

Sperimentale

4.400 m³/ha

Quante aziende hanno i contalitri ?

Quante conoscono il volume irriguo che applicano?

Controllo di portata dell'impianto e uniformità?



- Quante conoscono le caratteristiche idrologiche del terreno?

Il volume di suolo bagnato dall'erogatore e le sue capacità di trattenere acqua?

Acqua facilmente Disponibile (AFD) ?



- Quanti applicano sistemi di Bilancio idrico semplificato per conoscere il fabbisogno irriguo del Kiwi ?

- Il frazionamento del volume irriguo giornaliero secondo l'esaurimento della AFD?

- Monitoriamo il contenuto idrico nei diversi strati di suolo e aggiustamenti dei volumi ?



Per un'irrigazione di precisione bisogna partire dal progetto del frutteto

Caratteristiche della specie : sviluppo apparati radicali, risposta fisiologica alle diverse disponibilità idriche

Studio della variabilità del suolo



Definizione dei settori irrigui uniformi

Disponibilità di acqua, portata
pressione caratteristiche
idrologiche del suolo

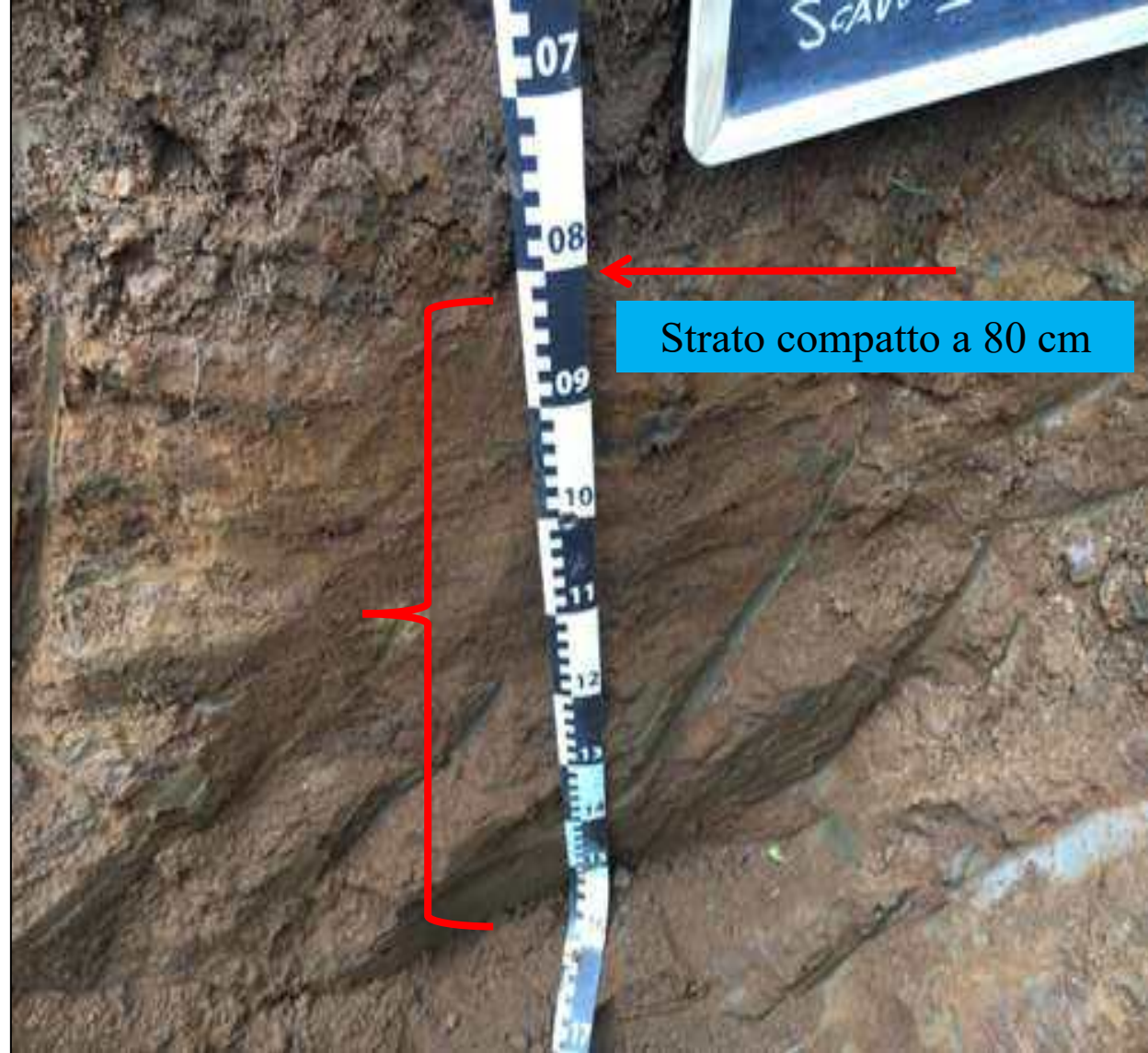


Scelta del sistema irriguo

Dimensioni aziendali,
competenze /conoscenze,
capacità tecnologiche



Automatismi per la gestione irrigua e per il monitoraggio del *continuum* ambiente-pianta-suolo



Pericolo di innalzamento della falda sottosuperficiale conseguente a irrigazioni errate o a piogge invernali abbondanti

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,

$$V_i = (ET_c - P_u) / Eff * 10$$

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

Questo è sufficiente per una
irrigazione di precisione?



..... per una corretta gestione dell'irrigazione:

➤ Quando deve essere erogata?

(turno irriguo: quando la coltura ha utilizzato l'acqua facilmente disponibile AFD)

➤ Dove deve essere distribuita?

(volume di suolo bagnato dall'irrigazione e capacità di ritenzione idrica nel volume bagnato)

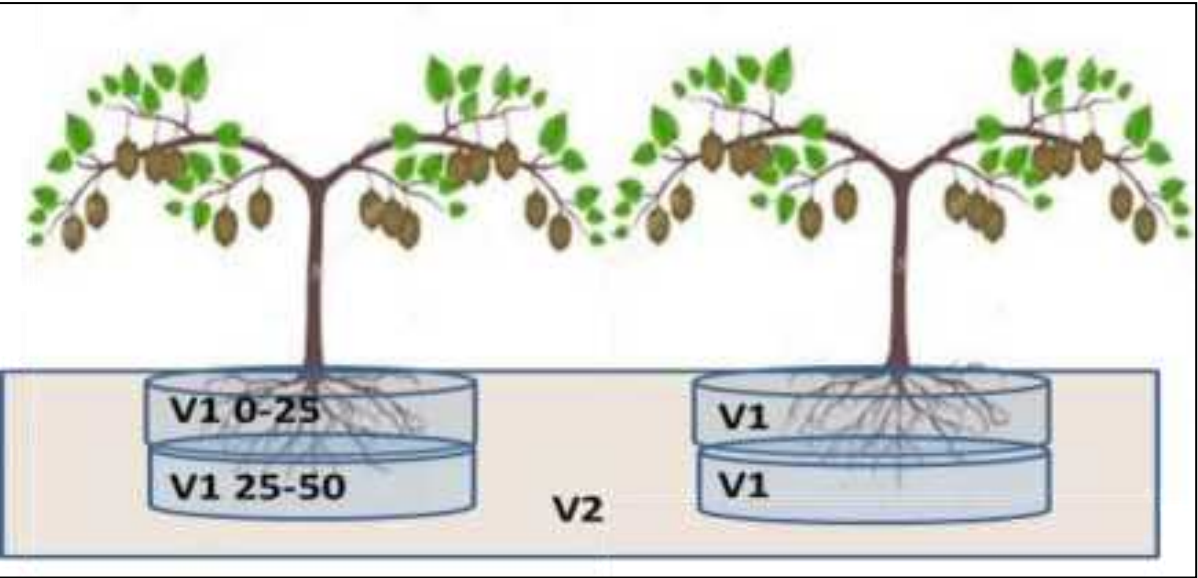
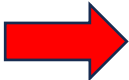


Sito Metaponto calcolo di AFD derivato da
dati sperimentali Calabritto et al. 2024

SUOLO BAGNATO DALL'IRRIGAZIONE			
Suolo Bagnato dall'Irrigazione		U. M.	VALORI
Suolo Bagnato dalla Goccia	Larghezza	m/goccia	1,90
	Profondità	m/goccia	0,50
	Superficie	m²/goccia	2,84
Suolo Bagnato dall'Irrigazione	Lunghezza	m/ha	2.000,00
	Superficie	m²/ha	2.835,29
	Profondità	m	0,50
CONTENITORE 1	Volume	m³/ha	1.418

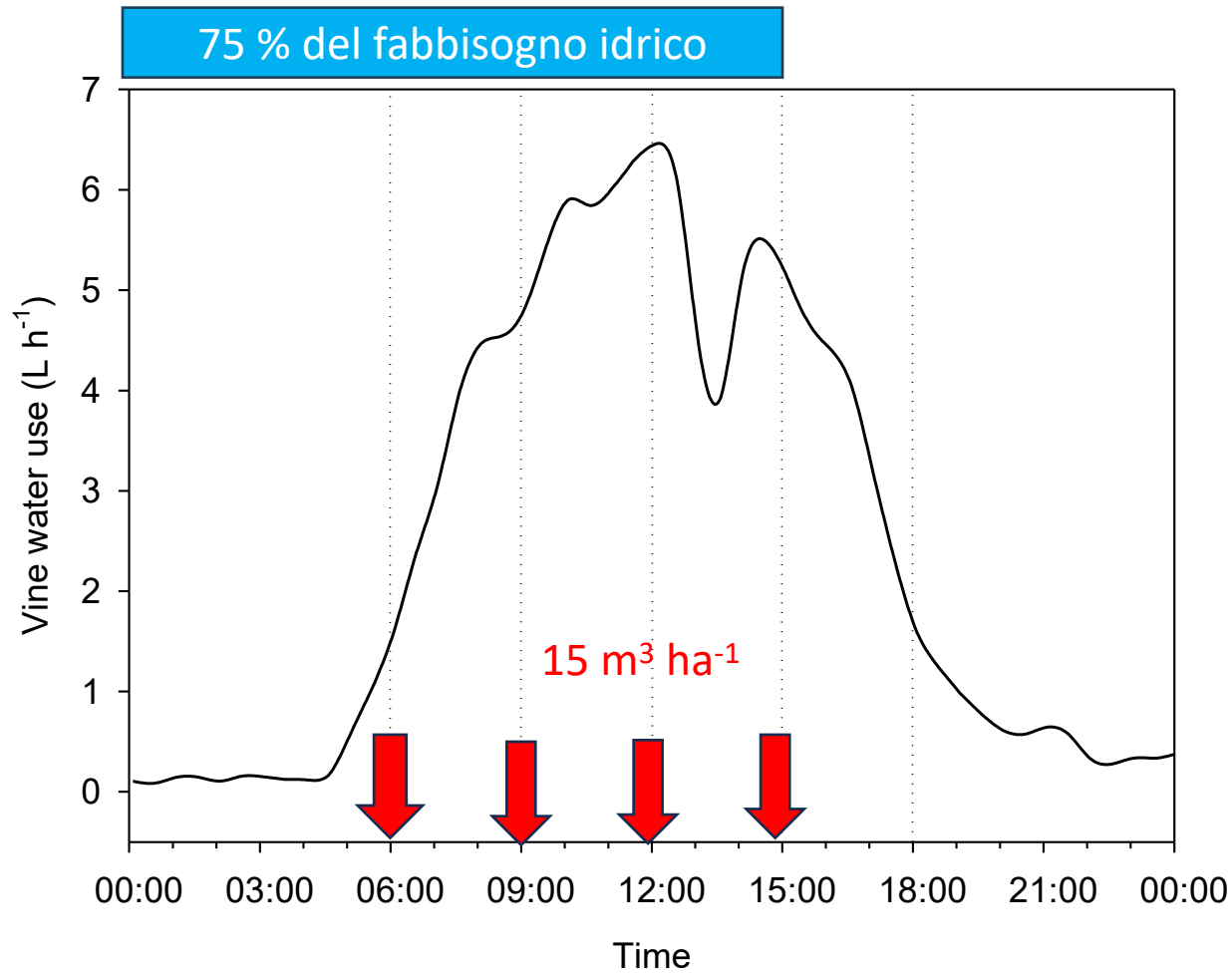


VOLUMI DI ACQUA CONTENUTI NEL SUOLO		
Parametri	U. M.	VALORI
Peso Specifico	ton/m³	1,46
Capacità idrica di Campo mediata lungo il profilo di terreno (CIC)	% (p/v)	25,73
Punto Appassimento mediata lungo il profilo di terreno (PA)	% (p/v)	14,30
Volume alla Capacità idrica di Campo	m³/ha	365
Volume al Punto Appassimento	m³/ha	203
Limite Inferiore AFD	%	16%



Disponibilità di acqua nel suolo		Profilo	
		0-50	0-25
Acqua Disponibile (AD)	m3/ha	162	81
Limite Inferiore AFD	%	16%	20%
Acqua Facilmente Disponibile (AFD)	m3/ha	26	16

Dalle basi fisiologiche ...alla tecnica irrigua di precisione



Sistema irriguo: spruzzatore

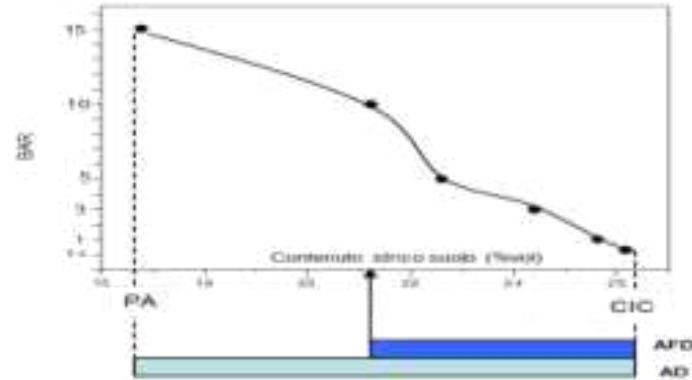
N° piante per ettaro: 1000

	L p^{-1}	$\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$	%
00:00-6:00	1.5	-	2.4
6:00-9:00	10.0	15	16.6
9:00-12:00	17.2	15	28.4
12:00-15:00	15.8	15	26.1
15:00-18:00	11.9	15	19.7
18:00-23:00	4.1	-	6.8
TOTALE	60.5	60	100

Irrigazione di Precisione - Bilancio idrico del suolo



Parametri ambientali (ET_0)



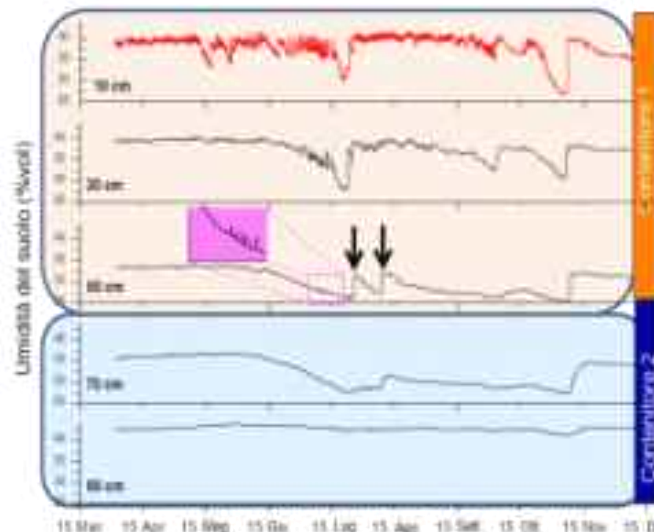
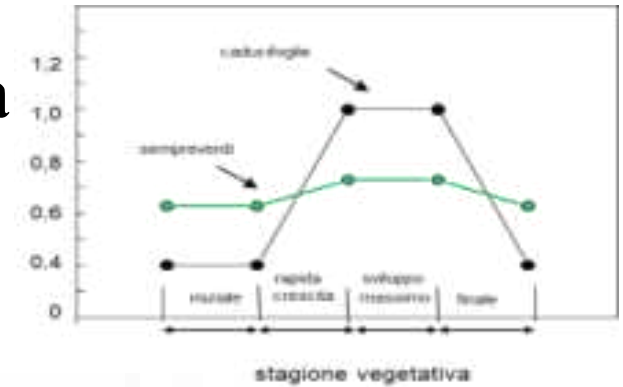
suolo



**Bilancio
idrico**



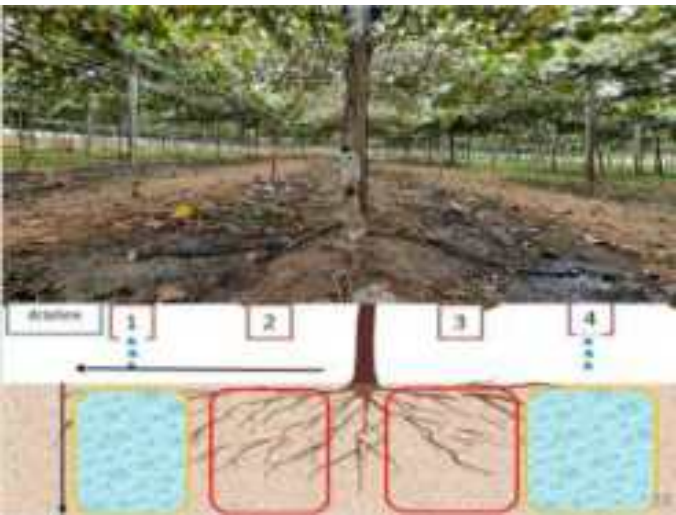
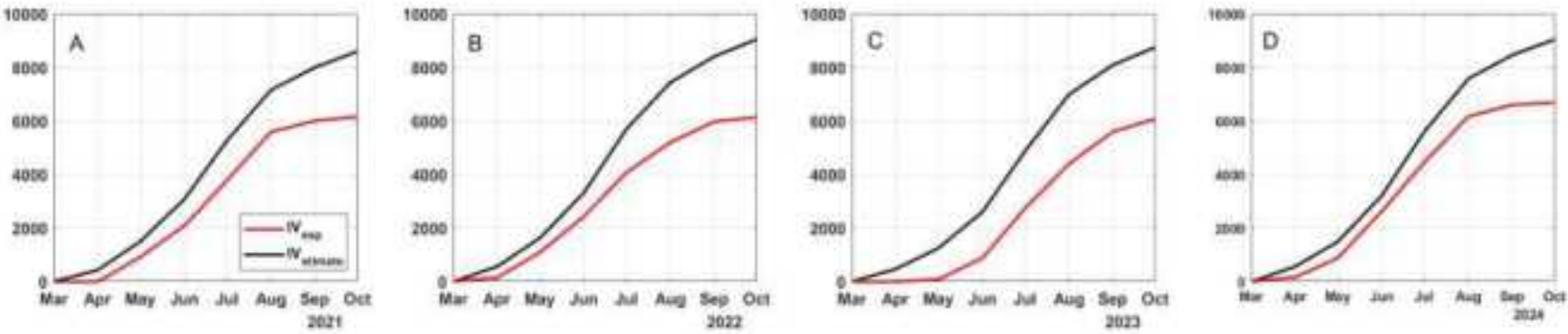
coltura



Monitoraggio

**Bilancio idrico
ottimizzato**

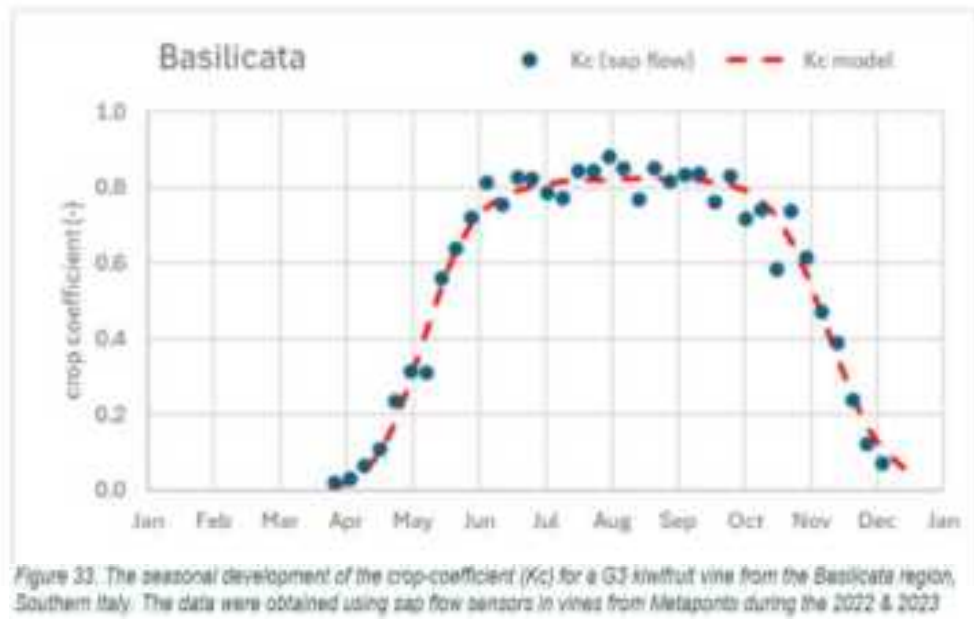




Volumi (IV)	2021	2022	2023	2024	media
Stimato ($\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$)	8.596	9.053	8.755	9.044	8.862
Sperimentale ($\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$)	6.160	6.133	6.075	6.690	6.265

- 30%

Con l'irrigazione di precisione si può ottenere una riduzione del volume irriguo del 30 % rispetto al volume calcolato



Mese	Kc mensili media 2021-2024 <i>A. chinensis</i> in piena produzione - Metaponto
APRILE	0,13
MAGGIO	0,56
GIUGNO	0,73
LUGLIO	0,82
AGOSTO	0,88
SETTEMBRE	0,64
OTTOBRE	0,39



Suolo ossigenato – Pianta sana

Azioni semplici e urgenti per irrigare bene

- **Misurare l'acqua irrigua - contaltri**
- Conoscere la portata degli impianti
- Automatizzare gli impianti
- Conoscere le caratteristiche idrologiche del suolo
- Utilizzare un bilancio idrico semplice e monitorare l'umidità nel suolo/stato idrico pianta

Per il kiwi – Irrigazione di precisione

ISHS XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON KIWIFRUIT

6 – 9 September 2027

Italy, Matera

See you in 2027!

Conveners



B. Dichio



C. Xiloyannis



A. Mininni



Grazie per l'attenzione



ZnFORCROP

