Kiwi: Ripartiamo da zero, ripartiamo dalle radici.?!

G. Tacconi (CREA), M. Giannini, S. Serra (Veneto Agricoltura), L. Tosi (Agrea Centro Studi)

2014

kiwi

LA MORIA DEL KIWI NEL VERONESE

Kiwifruit vine decline in Verona



2015

Tacconi, G., Paltrinieri, S., Mejia, J.F., Fuentealba, S.P., Bertaccini, A., Tosi, L., Giacopini, A., Mazzucchi, U., Favaron, F., Sella, L. and Bertaiola, F. (2015). VINE DECLINE IN KIWIFRUIT: CLIMATE CHANGE AND EFFECT ON WATERLOGGING AND *PHYTOPHTHORA* IN NORTH ITALY. Acta Hortic. 1096, 93-97
DOI: https://doi.org/10.17660/ActaHort 10.17660/ActaHortic.2015.1096.7

Vine Decline in Kiwifruit: Climate Change and Effect on Waterlogging and *Phytophthora* in North Italy

G. Tacconi, S. Paltrinieri, J.F. Mejia, S.P. Fuentealba, A. Bertaccini, L. Tosi, A. Giacopini, U. Mazzucchi, F. Favaron and L. Sella and F. Bertaiola

2025

SPECIALE ACTINIDIA

Portinnesti del kiwi: ancora una grande incognita

È certa la necessità di superare le pr… matiche …bilità …atica

…nesti, …ssuna



2024

16 26 aprile 2024

www.informatoreagrario.it

L'INFORMATORE AGRARIO

DAL 1945

LIBERO, COMPETENTE, INNOVATIVO

PAG 39 **SPECIALE**

VITE: GESTIONE DELLA CHIOMA

- Gestire bene la chioma per salvaguardare il reddito
- Siepe a potatura semiminima, soluzione meccanizzabile

PAG 6 Pratiche sleali, verso norme più incisive

PAG 10 Il potenziale dei vini dealcolati

PAG 22 In Italia grano duro stimato in calo

2019

SPECIALE | ACTINIDIA

ANCORA LONTANA LA SOLUZIONE PER QUESTA FITOPATIA

Il punto sulla moria del kiwi a 8 anni dalla sua comparsa

G. Tacconi, A. Giacopini, G. Vittone, L. Nari, D. Spadaro, F. Savian, P. Ermacora, S. Saro, C. Morone, L. Bardi, L. Tosi

Dal 2012, anno della sua comparsa nel territorio veronese, la moria del kiwi si è diffusa in tutto il Nord Italia e nel Lazio, decimando gli ettari destinati agli actinidieti: – 12,6% a livello nazionale. In questo articolo riportiamo il punto sullo stato dell'arte, le ipotetiche cause, gli effetti delle buone pratiche agricole e la direzione in cui deve muoversi la ricerca

La problematica della moria del kiwi è presente in tutti gli areali di coltivazione (figura 1) Tacconi et al., 2018) colpendo circa il 12,6% della superficie nazionale (…) ha su 25.000 ha). Verona è la …

…e sesamia, fondamentale …monitoraggio

PAG 56 **Moria del kiwi, servono risposte dalla ricerca**

Kiwi: Ripartiamo da zero.... 2012

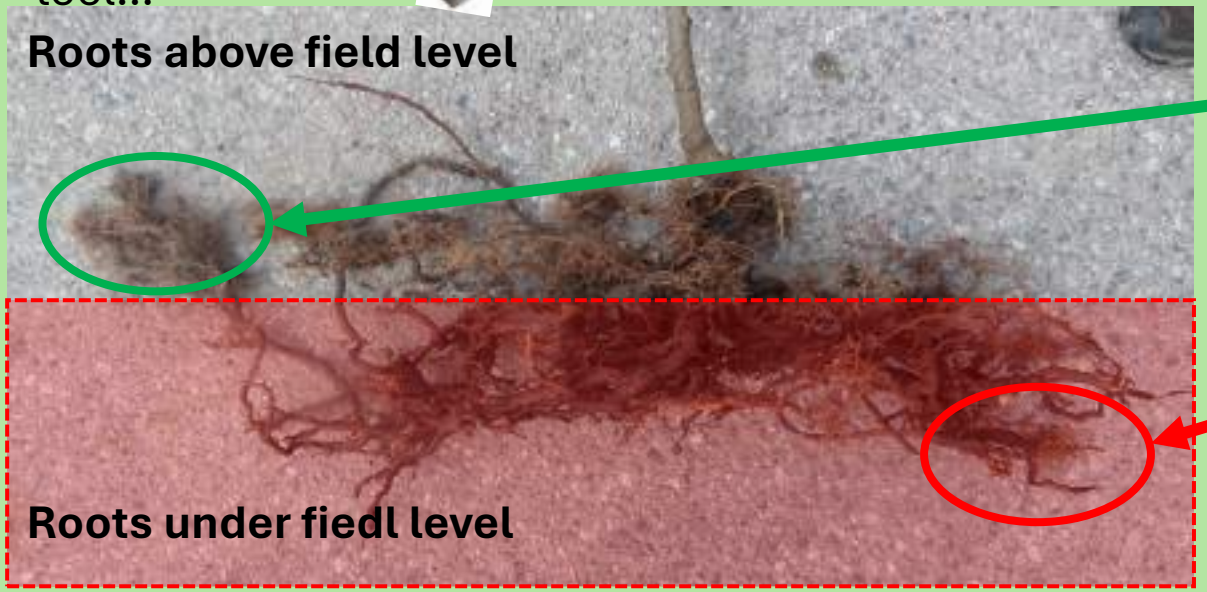


We start the study with the oldest analysis tool...

...the shovel.
The root system appear compromised.

Malattia o fisiopatia, questo è il dilemma!









reddish discoloration under the cortex of coarse root

Come si presentano gli apparati radicali e come dovrebbero essere



Quali le possibili cause del fenomeno ?

Terreno

~~Anomalie nella composizione~~

Anomalie nella tessitura / struttura

~~Presenza di sostanze estranee~~

Nutrizione

~~Carenze nutrizionali~~

~~Intossicazioni / avvelenamenti~~

Irrigazione

~~Inquinamento dell'acqua~~

Sistema di irrigazione/volumi

Malattie

Funghi - Oomiceti

~~Batteri~~

~~Nematodi~~

Anomalie climatiche

Temperature

Piovosità



Analizzati circa 200 campioni di radici.

In alcuni casi (20%) sono stati isolati direttamente agenti patogeni fungini.

In altri casi identificati solo mediante tecniche molecolari (PCR)



In 1 caso sono stati riprodotti i sintomi della moria, ma solo in condizioni di terreno bagnato e radici ferite.

Ma nessun ceppo è risultato determinante o presente in modo significativo e costante nei diversi campioni e nei diversi anni!



Limiti dell'analisi:

- Si trovano solo i microorganismi che si conoscono
- Si trovano solo quelli che si cercano
- Si trovano solo quelli coltivabili

Analisi metagenomica identifica tutti i microorganismi



Suolo e radici



DNA extraction

PCR amplification of the rRNA/ITS gene



Universal primers



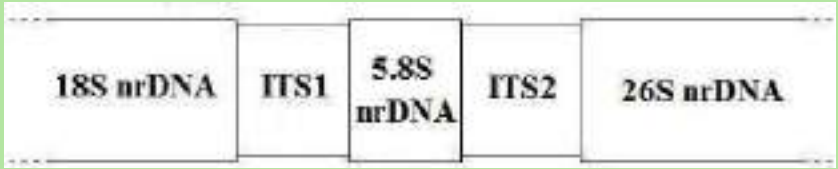
Sequencing
MiSeq instrument
(2X300 bp)

Bacterial DNA analysis



Sequenced the variable V3 and V4 regions of the 16S rRNA gene

Fungi DNA analysis



Sequenced the ITS1 region

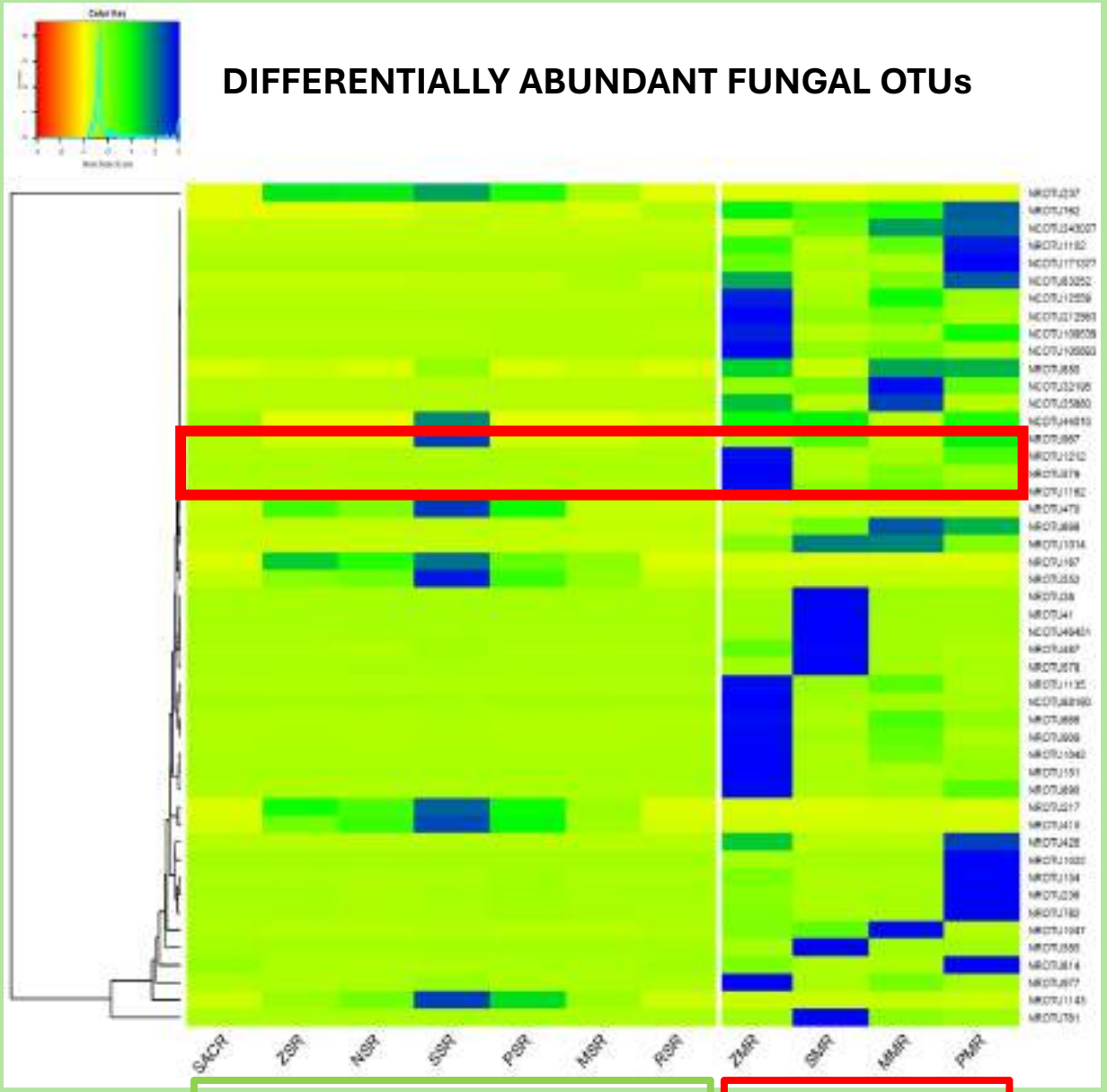
DNA data base alignement

OTU identification

Bacterial/Fungi genera or species

Funghi presenti nelle radici





luglio 2013

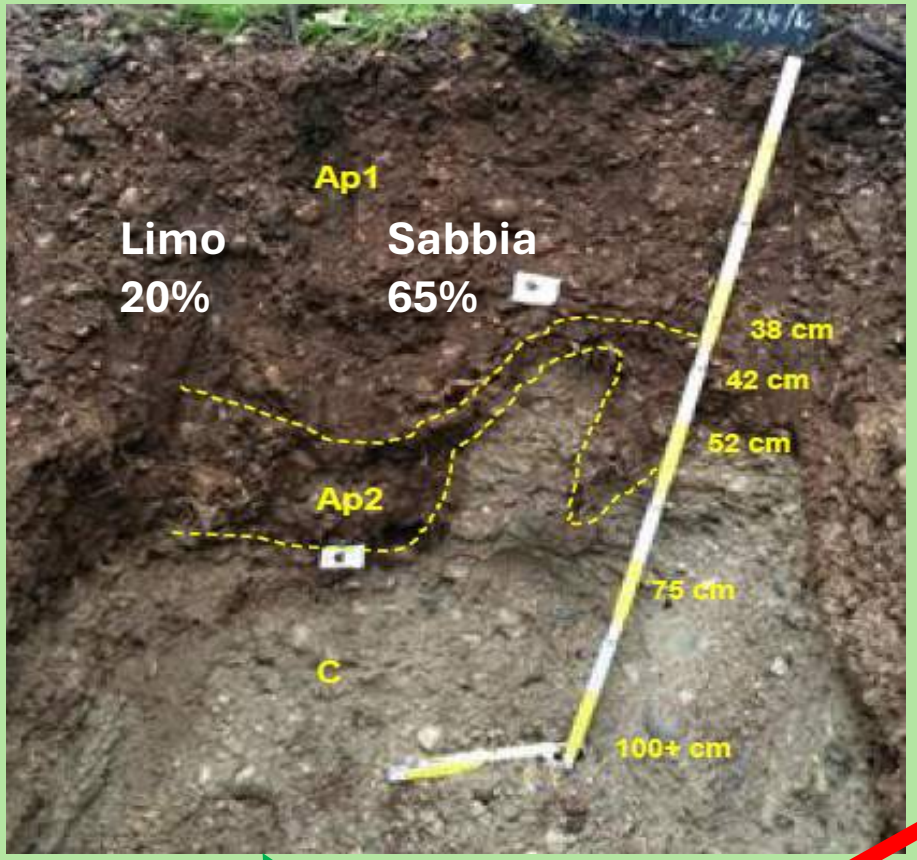


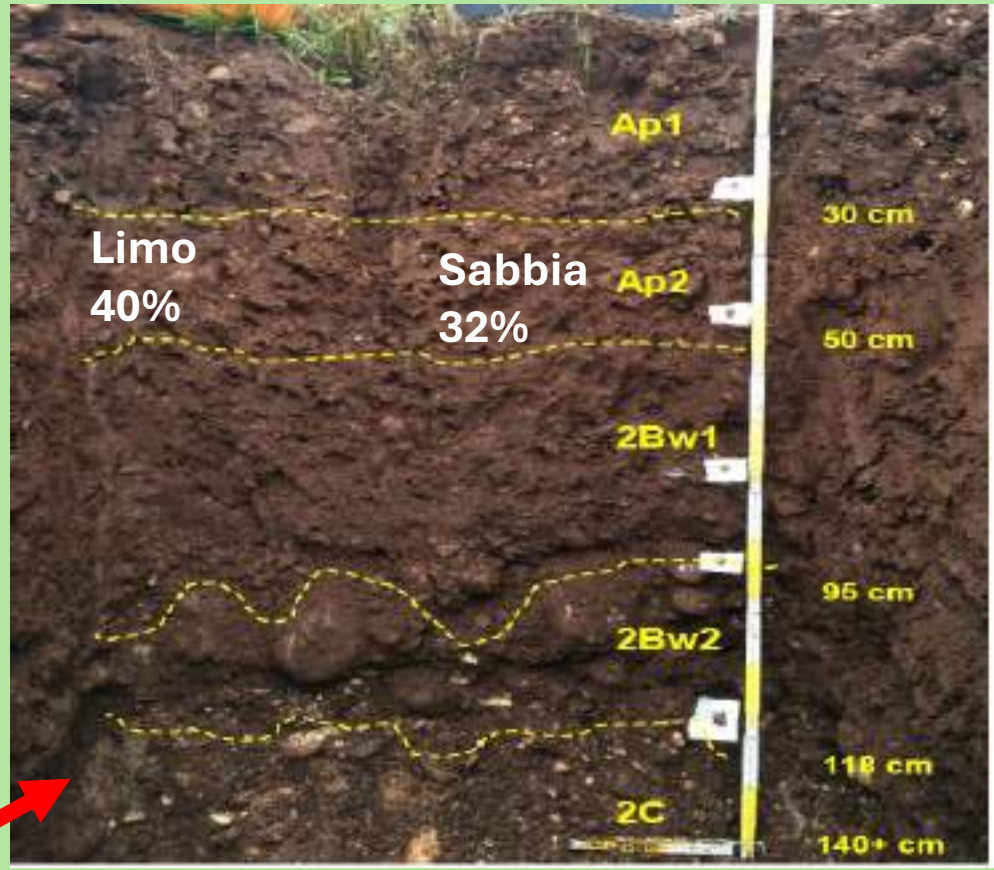
Trapianto **piante sintomatiche** in terriccio



ottobre 2013
Dopo 3 mesi ricostituito apparato radicale







	argilla	limo f	limo g	sabbia f	sabbia g	densità
Malato	28,2	24,8	14,7	21,7	10,7	1,190
Sano	13,6	12,0	8,4	35,7	30,3	0,961

Individuazione di idonee strategie di contrasto alla «morìa del kiwi nel veromnese» (2014)



	TESI 1	TESI 2	TESI 3	TESI 4
Sost. Organica	2.5%	5.5%	5.5%	2.5%


Estirpo actinidieto
affetto da morìa


Apporto di compost


Baulatura


70-80 cm



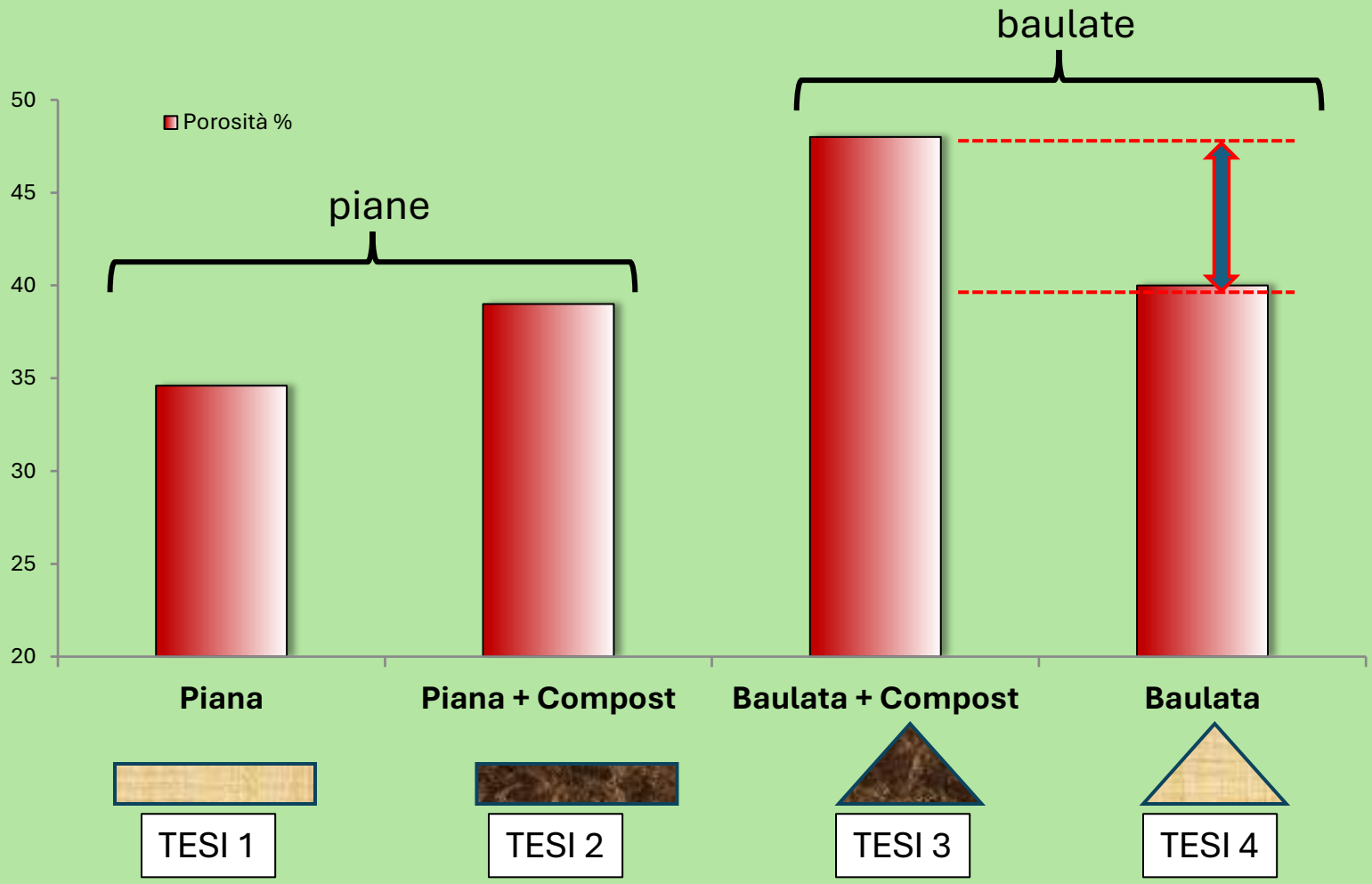
Situazione **ottobre 2015**
(4 mesi dopo l'impianto)







Effetto sulla porosità







Tesi 4 Baulatura



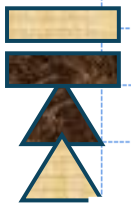
baulatura + compost

solo baulatura

Effetto sulla densità radicale

Tab. 1.6. Effetto della strategia di fertilizzazione e di gestione del suolo sulla densità radicale al termine della stagione vegetativa (Ottobre, 2017)

STRATEGIA[1]	Densità radicale (mg cm^{-3})		
	Densità radicale Ø <2mm	Densità radicale Ø >2mm	Densità radicale
TESI 1	0.438	0.411b	0.849b
TESI 2	0.226	0.142b	0.368b
TESI 3	0.705	3.084a	3.789a
TESI 4	0.339	0.937b	1.276b

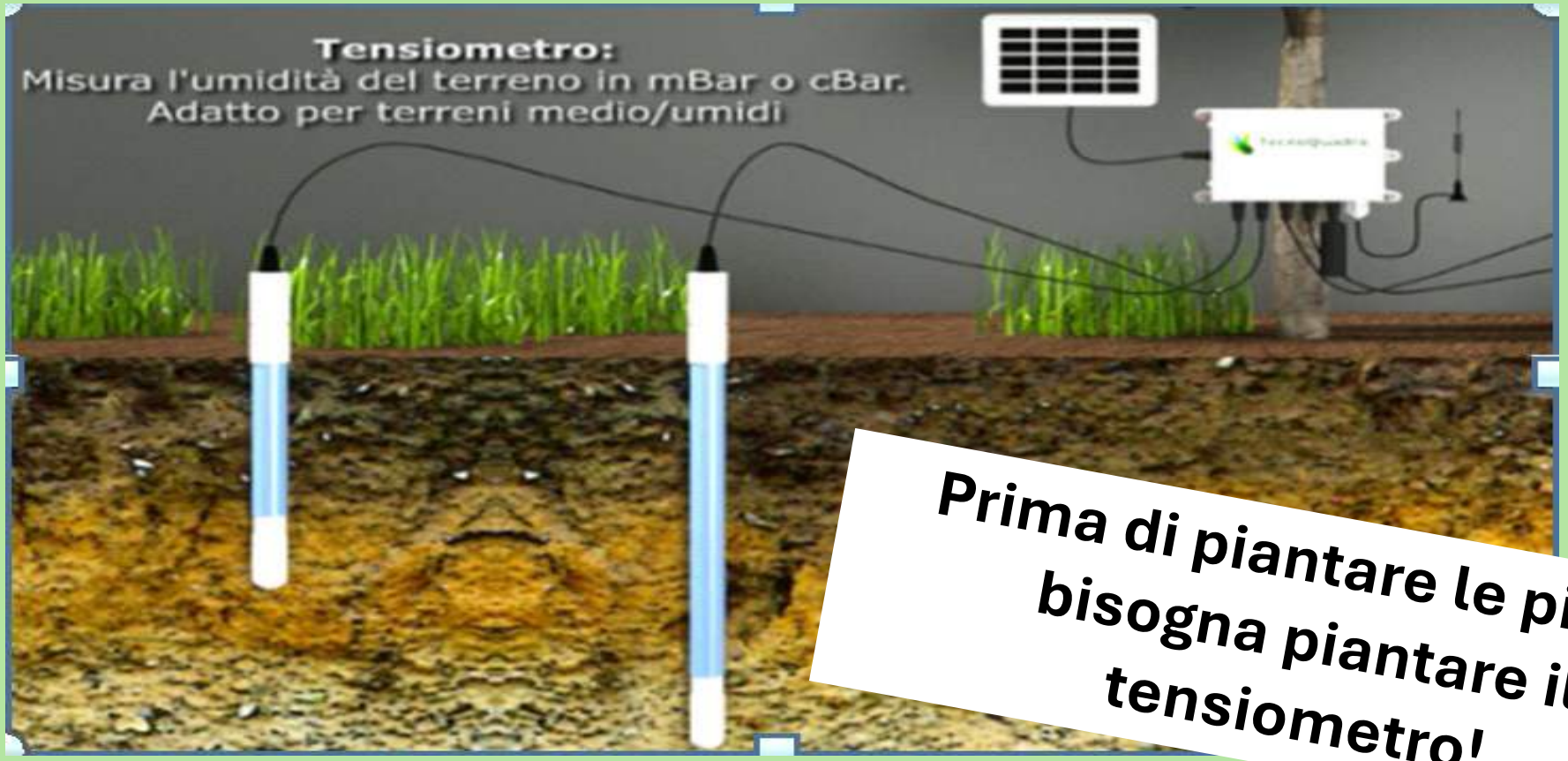


[1]Min-Trad: minerale senza baulatura; Com-Trad: organico senza baulatura; Com-Bau: organico con baulatura; Min-Bau: minerale con baulatura.

da "Effetto di diverse strategie di fertilizzazione sulla coltivazione del kiwi"
E. Mosconi - tesi di laurea (UniBO)

AGREA

Irrigazione guidata con tensiometri



Prima di piantare le piante bisogna piantare il tensiometro!

Situazione 3° anno (settembre 2017)





In piano senza compost 20% piante morte, sviluppo ridotto sulle altre

In piano con compost 90% piante morte





Baulatura con compost 90% piante vigorose con prima produzione

Baulatura senza compost 90% piante media vigoria, scarsa produzione

4° anno (2018) – tesi baulate: situazione “buona”, da tenere sotto osservazione





5° anno (2019) - situazione DISASTROSA

Tesi «in piano» molte piante morte, sviluppo stentato sulle altre

Soprattutto in presenza di s.o. alta

Baulatura con compost: 90% sintomi di morìa.

Baulatura senza compost piante poco vigorose



Impianti belli fino al 4° anno, al 5° hanno manifestato segni di moria: siamo tornati al 2012!!



Avere impianti belli fino al 4° anno non implica che rimangano belli!

Buone pratiche agronomiche non sono sufficienti

Campo prove irrigazione (non finanziato)



Micro-jet vs goccia



Goccia:

- sub-irrigazione,
- 1 o 3 ali gocciolanti (antigoccia, antisifone)
- air-jection (12%aria)

Frequenza:

- Mattino
- Pomeriggio
- Pulse-irrigation

Protezione della «bombe d’acqua

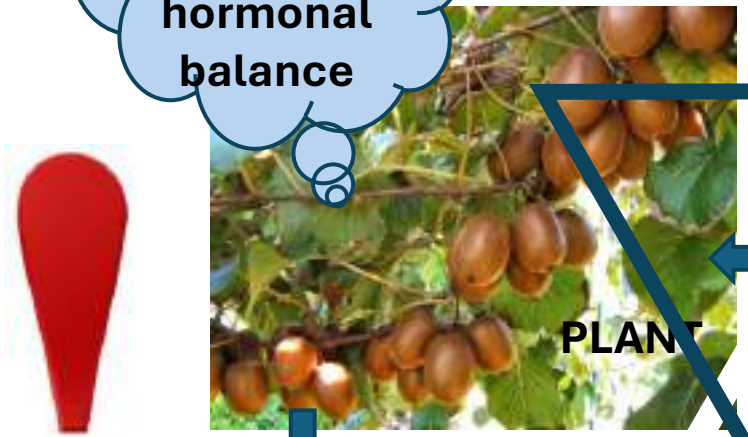






In tutte le tesi piante belle i primi 3-4 anni
Poi moria diffusa in modo erratico

physiological response - hormonal balance



PLANT

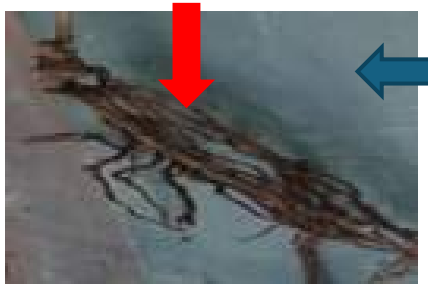


INTERACTION UNDER THE SOIL

ENVIRONMENTAL + IRRIGATION

Stop water uptake

Water became in excess





MICROBE

Idee da sviluppare… PROGETTI???



-Ripetere le tesi del campo prove per confermare le osservazioni

-Provare diversi tipi di irrigazione e diversi turnazioni

-Razionalizzare le **irrigazioni** basandosi sulle reali necessità della pianta e delle condizioni del terreno, con sonde ed indici ET, Kc, Ossigeno, Anidride carbonica…

-Verificare gli effetti di una diversa **gestione del suolo** del frutteto (sovesci, lavorazioni superficiali, apporto di compost…)

-Verificare l'azione protettiva dell'apparato radicale di **biostimolanti o altri prodotti**

- Istitutire Tavolo Nazionale con tutti gli enti di ricerca competenti per individuare le cause del fenomeno

Le prove vanno fatte con i **testimoni non trattati** E **non sulle spalle degli agricoltori** o almeno farlo consultando chi fa sperimentazione

Gruppo di lavoro (di volontariato)

Tosi L., Giacopini A. (Agrea Centro Studi),
Vittone G., Nari L. (Agrion),
Sorrenti G., Toselli M. (Università di Bologna),
Giannini (Veneto Agricoltura)
Bardi L., Tacconi G., Orrù L., Michelotti V. (CREA)

Con il supporto di:

Consorzio di Tutela Kiwi del Garda,
Camera di Commercio Industria, Artigianato e Agricoltura di Verona,
Provincia di Verona,
Comuni di Sommacampagna, Sona, Valeggio S.M., Villafranca
Zespri (New Zealand).

Gli agricoltori che ci riprovano!
...e che riportano le loro esperienze.

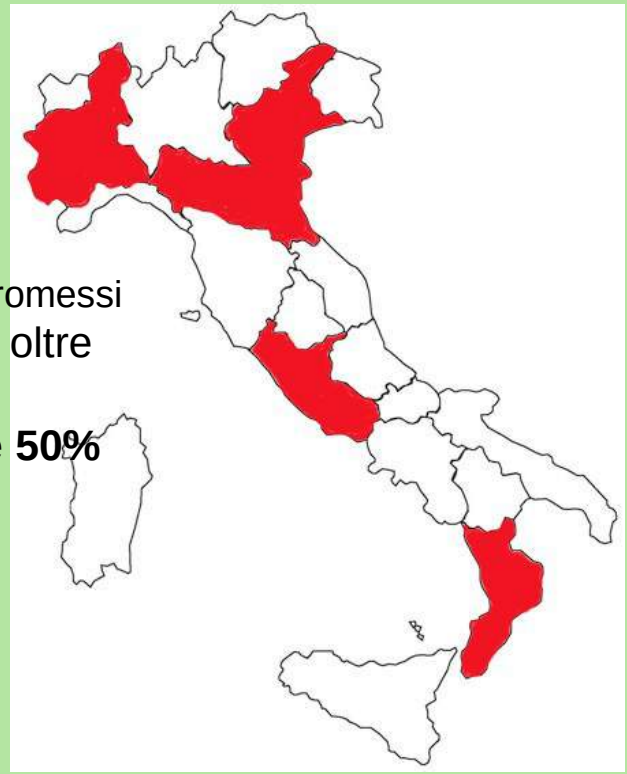
gianni.tacconi@crea.gov.it lorenzo.tosi@agra.it

È la più grave malattia dell'actinidia

e ha compromesso più della metà della

superficie coltivata in **tutta Italia (ER?)**

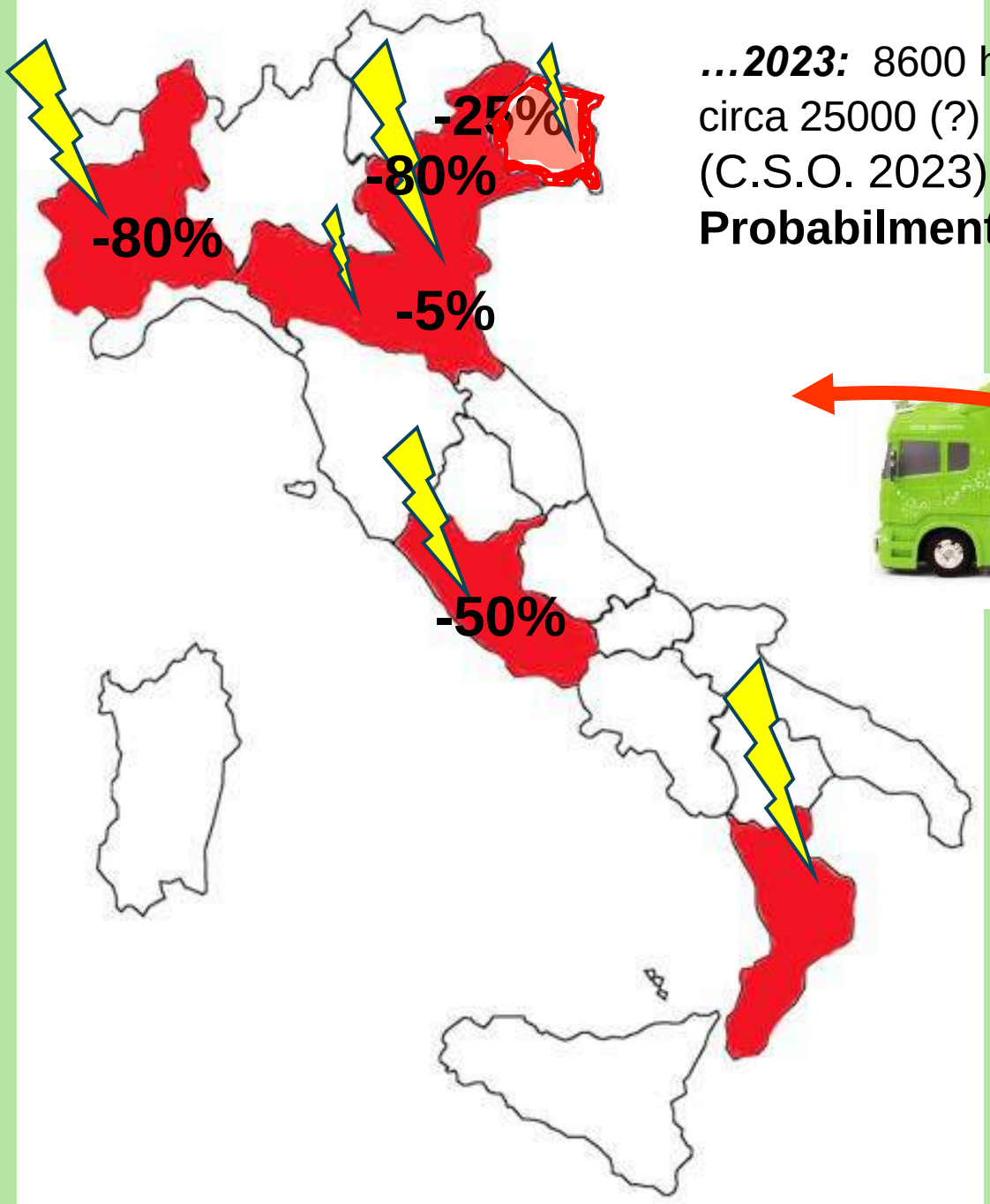
Fenomeni di moria gravi anche in **Francia, segnalazioni in Turchia, Spagna, Grecia e Cina?**



…2023: 8600 ha compromessi su circa 25000 (?) totali: oltre 30% (C.S.O. 2023)
Probabilmente oltre 50%

Non è ancora stata definita una eziologia univoca: oomiceti (*Phytophthora* spp., *Phytopythium* spp.) o funghi (*Ilionectria* spp., *Dactilonectria* spp., *Cylindrocladium* spp., *Desarmillaria* spp., *Fusarium* spp.) vengono spesso ritrovati sulle radici di piante sintomatiche anche se in maniera erratica.





…2023: 8600 ha compromessi su circa 25000 (?) totali: oltre 30% (C.S.O. 2023)

Probabilmente oltre 50%









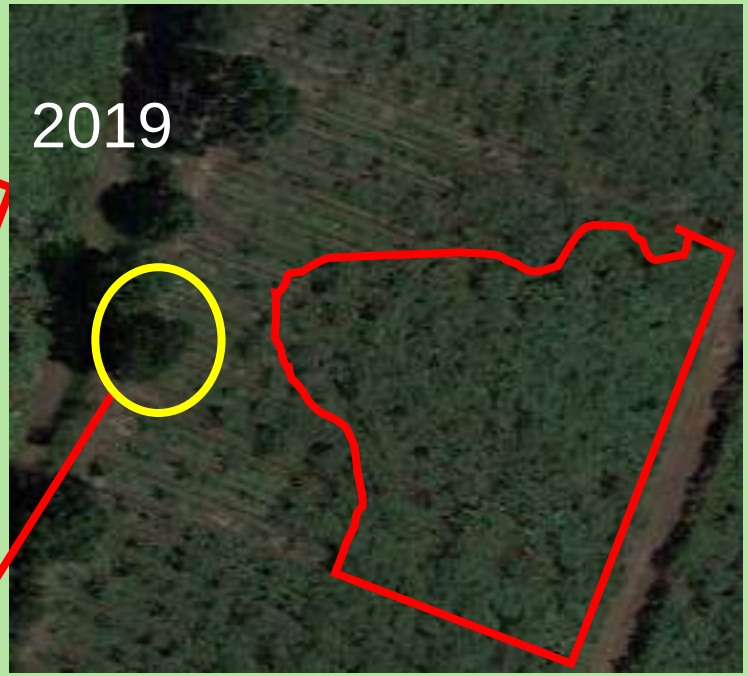


Cambiamento climatico?

Hayward FRANCO
(Caserta 6 settembre 2026! Senza ombreggio)

Latina:









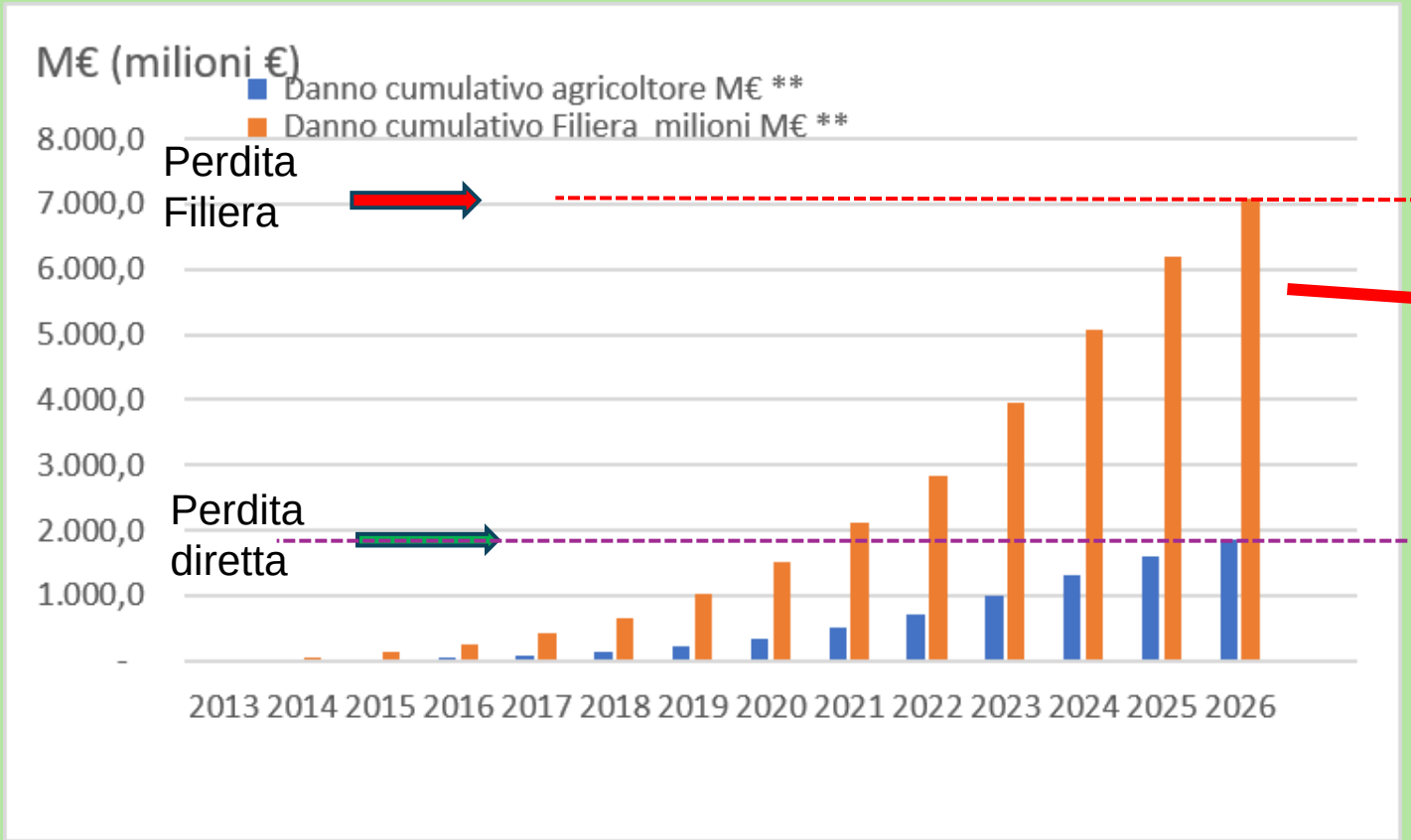


Problematiche socio-economiche

È stata la coltura «salva reddito» per molte aziende…
che sono in fallimento, indotto compreso!
(**disoccupazione, perdita di professionalità e competitività**)

DANNO CUMULATIVO non c'è cura
non si torna in produzione l'anno successivo





TOT € persi
7 miliardi €

5 miliardi indotto
+ 2 agricoltore

NUOVI PORTINNESTI PER AFFRONTARE LA PROBLEMATICA DELLA MORIA DEL KIWI

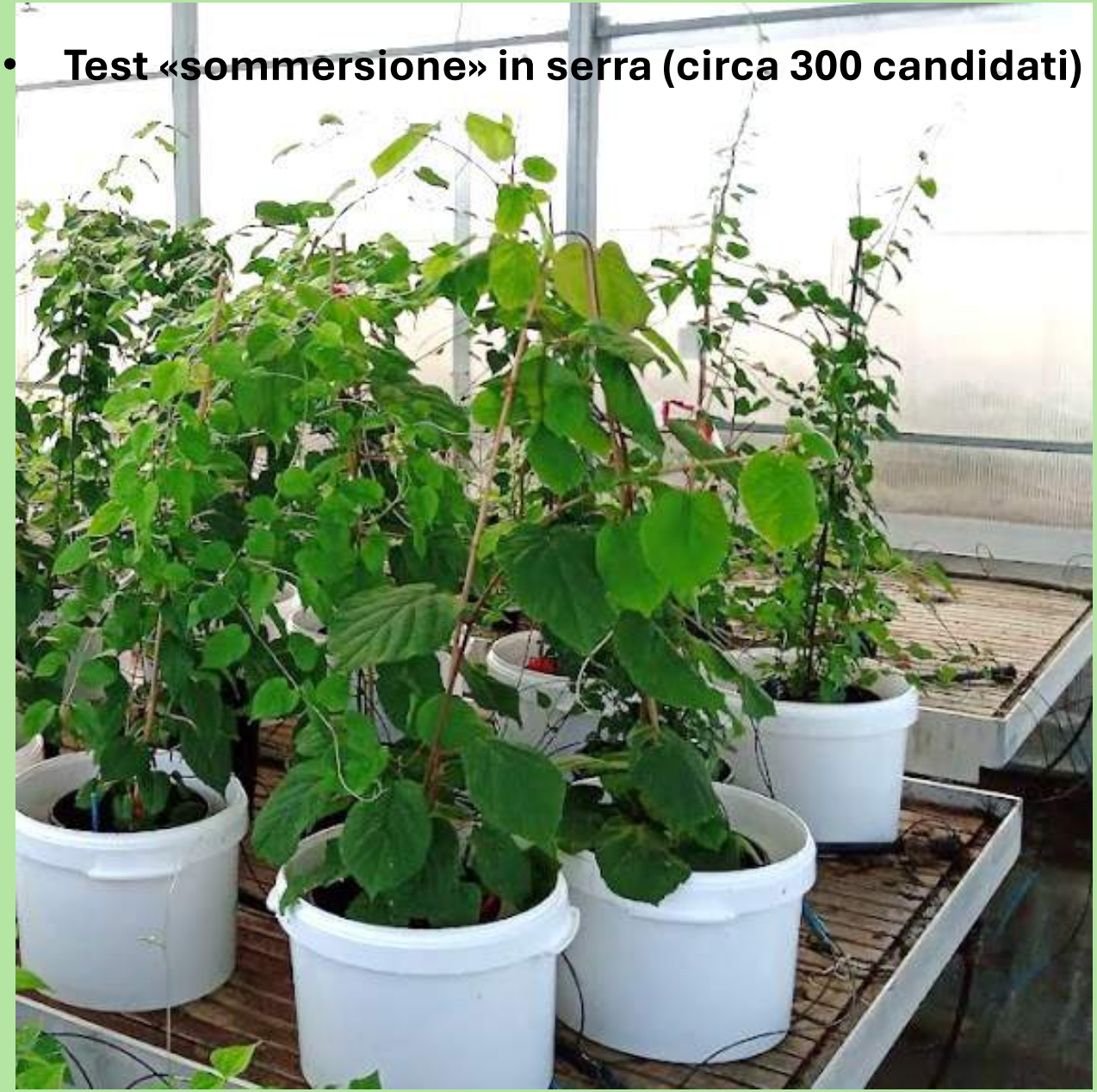
- 5000 semenzali in screening in campo infetto
- Selezione candidati tolleranti
- Test «sommersione» in serra
- Confronto portainnesti commerciali
- Valutazione compatibilità di innesto A. deliciosa e A. chinensis e performance produttive
- Analisi metagenomica diverse combinazioni



- **5000 semenzali in screening in campo affetto da morìa dal 2012**
- **Selezione candidati tolleranti**



- **Test «sommersione» in serra (circa 300 candidati)**





Classe 1



Classe 2



Classe 3



Classe 4



Classe 5

Hayward con radici belle



Hayward ammalata



Apparati aerei e radicali di piante sottoposte al test di resistenza alla sommersione: controllo suscettibile (Hayward) e portainnesti Bounty, Ro.Ki.1 e Ro.Ki.2.



Piante non innestate – non è considerata l'influenza fra nesto e portinnesto

Test di innesto:

Nuovi candidati innestati per la 3a volta con Hayward: oltre il 50 % hanno bassa affinità



- **Confronto portainnesti commerciali**

ripartiamo dalle radici.?!

Valutare l'affinità di innesto con le varietà commerciali

Bounty71

Ro.Ki.1

Ro.Ki.2

vigoria, portamento, fasi fenologiche

Z1

Osservare il comportamento negli anni in varie zone

Hayward

Osservare il comportamento verso salinità, nematodi, ecc



VENETO AGRICOLTURA

AGREA


Z1
Z1



Hayward/Bounty



VENETO AGRICOLTURA

AGREA



A. chinensis (cv. giallo) su Bounty 71 di 10 anni
al 6° anno di produzione a Verona (impianto 2017, innesto 2018)

Hayward/Roki1 1° anno

(impianto 2023 foto 2024)



foto agosto 2024 (Latina)





Hayward su Roki 1 di 9 anni al 6° anno di produzione
a Verona (impianto 2018, innesto 2019)





A. chinensis **(cv. giallo) su Roki 1 di 9 anni al 6° anno di produzione a Verona (impianto 2018, innesto 2019)**



Hayward su Roki 2 di 9 anni al 6° anno di produzione
a Verona (impianto 2018, innesto 2019)



G3 su Roki 2 di 3 anni al 1° anno di produzione a Latina (impianto 05-2024)

Pianta di RoKi piantata affianco di una di Hayward sofferente





VENETO AGRICOLTURA

AGREA

È una radice di Hayward che ha emesso nuove radichette?

NO! È una radice di Ro.Ki. che è cresciuta nella corteccia marcita di una radice di Hayward morta per moria!
(foto Tacconi, 09-2025, Latina)





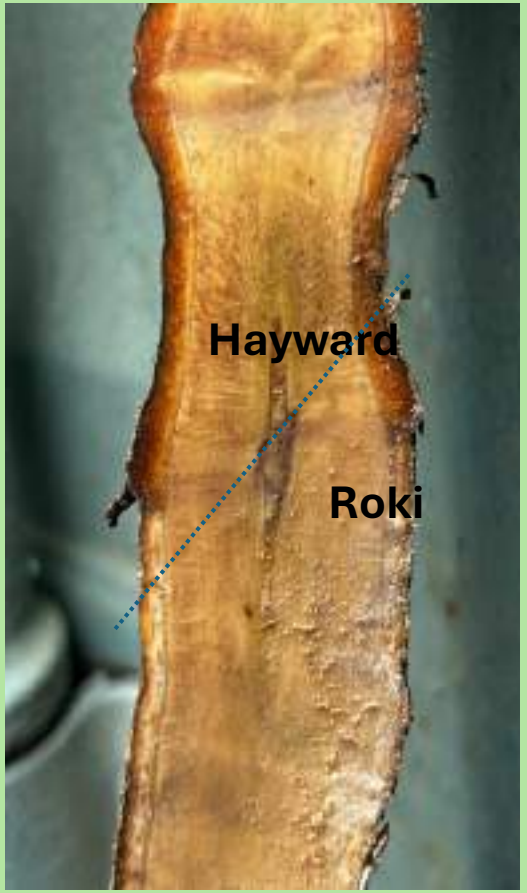
Rizotroni: radici di RoKi (plantule di 1 mese) a 30 giorni dal trapianto

Affinità innesto

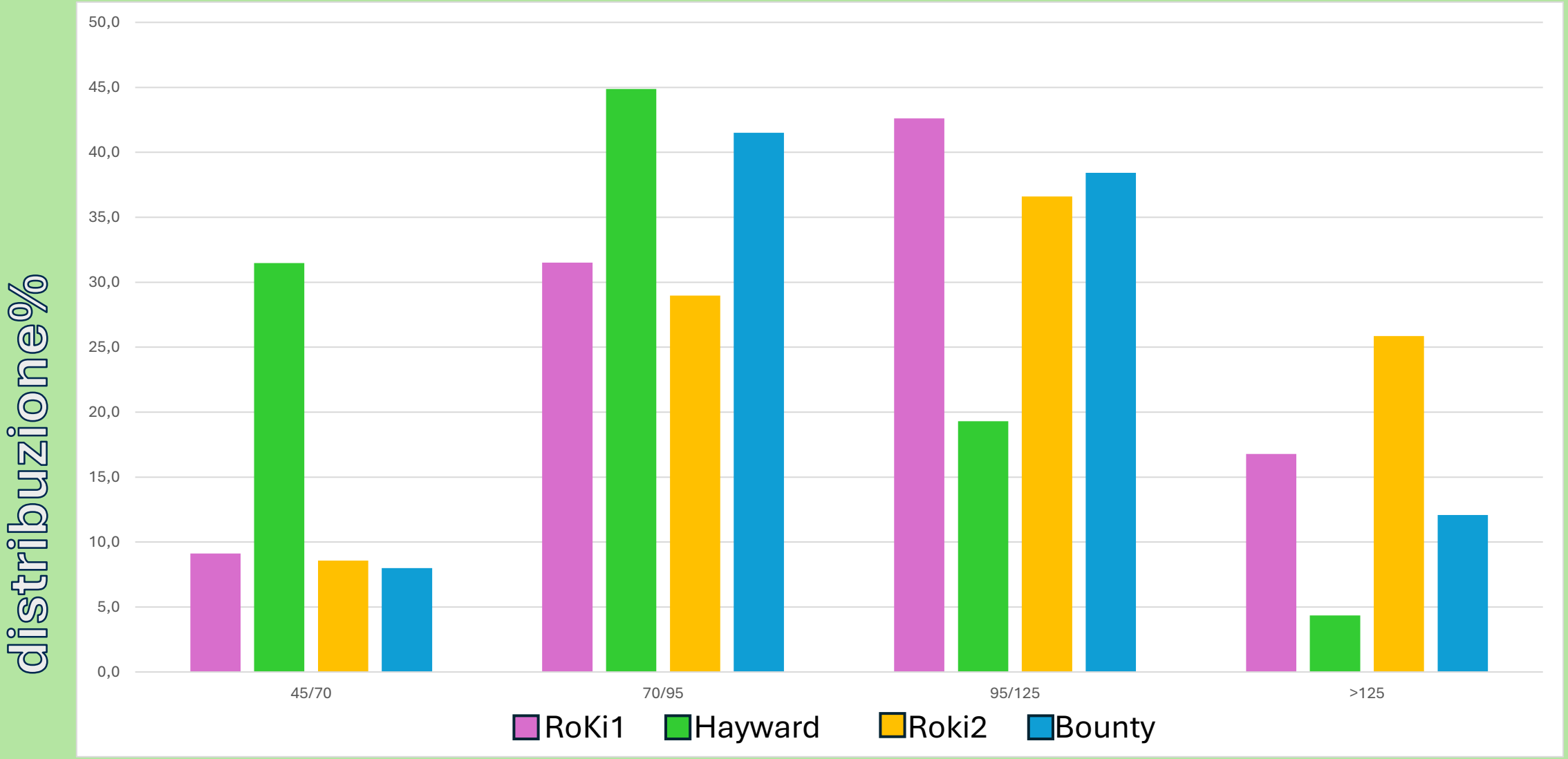
Tecnica innesto - Fallanze d’innesto







Parametri quali-quantitativi delle produzioni



Confronto NUOVI PORTAINNESTI – prime produzioni 2026

Valutare l’affinità di innesto con le varietà commerciali

Jackson (Yanoon)

vigoria, portamento, fasi fenologiche

Spice24

Zenit

Osservare il comportamento negli anni in varie zone

Osservare il comportamento verso salinità, nematodi, ecc

Jackson (YANOON)

Origine: *Actinidia valvata* (China) -Ottenuta dal "Yanoon BioTech Breeding program" in Changsha China (Yanoon Jinjing Research Station). In licenza a StarFruit (Francia).

Informazioni bibliografiche: Incrocio intraspecifico. Il portinnesto ha un'elevata tolleranza alle condizioni di ristagno idrico e
siccità.
Osservazioni: evidente differenza di calibro tra il portinnesto ed il nesto.

Fonte: Agrion, Piemonte







Jackson (YANOON)

I vivai autorizzati
alla propagazione hanno generato nel 2025
le prime forniture di piante in vaso innestate,
mentre alcune piante alla terza foglia
sono presenti in alcuni campi sperimentali.
Presenta una buona vigoria;
le prime produzioni
sono attese per il 2026

Tollerante a ristagno idrico (risaia)



Spice24

Nel 2024 è stato presentato anche il portinnesto
Spice24 (*A. rufa,* brevettato) originario del Giappone sud-occidentale.

È attualmente
presente in commercio con piante in vaso già innestate con Hayward.

Il comportamento
in campo è in osservazione nei primi impianti
commerciali, mentre le osservazioni su una **prima produzione potranno essere fatte a partire dal 2026.**

Tollerante a ristagno idrico (risaia)



Zenit

Zenit (*A. valvata*) ottenuta da incrocio intraspecifico
Da Università di Udine in collaborazione con NewPlant e Vitroplant .
Prime piante a dimora nel 2024**, primi frutti nel 2026.**
Sarà in commercio dal 2026.

Non è stato sottoposto a test di sommersione in terreno affetto da moria.



ATTENZIONE

I portainnesti non sono infallibili!

Applicare sempre le BUONE PRATICHE AGRONOMICHE ed una CORRETTA IRRIGAZIONE!

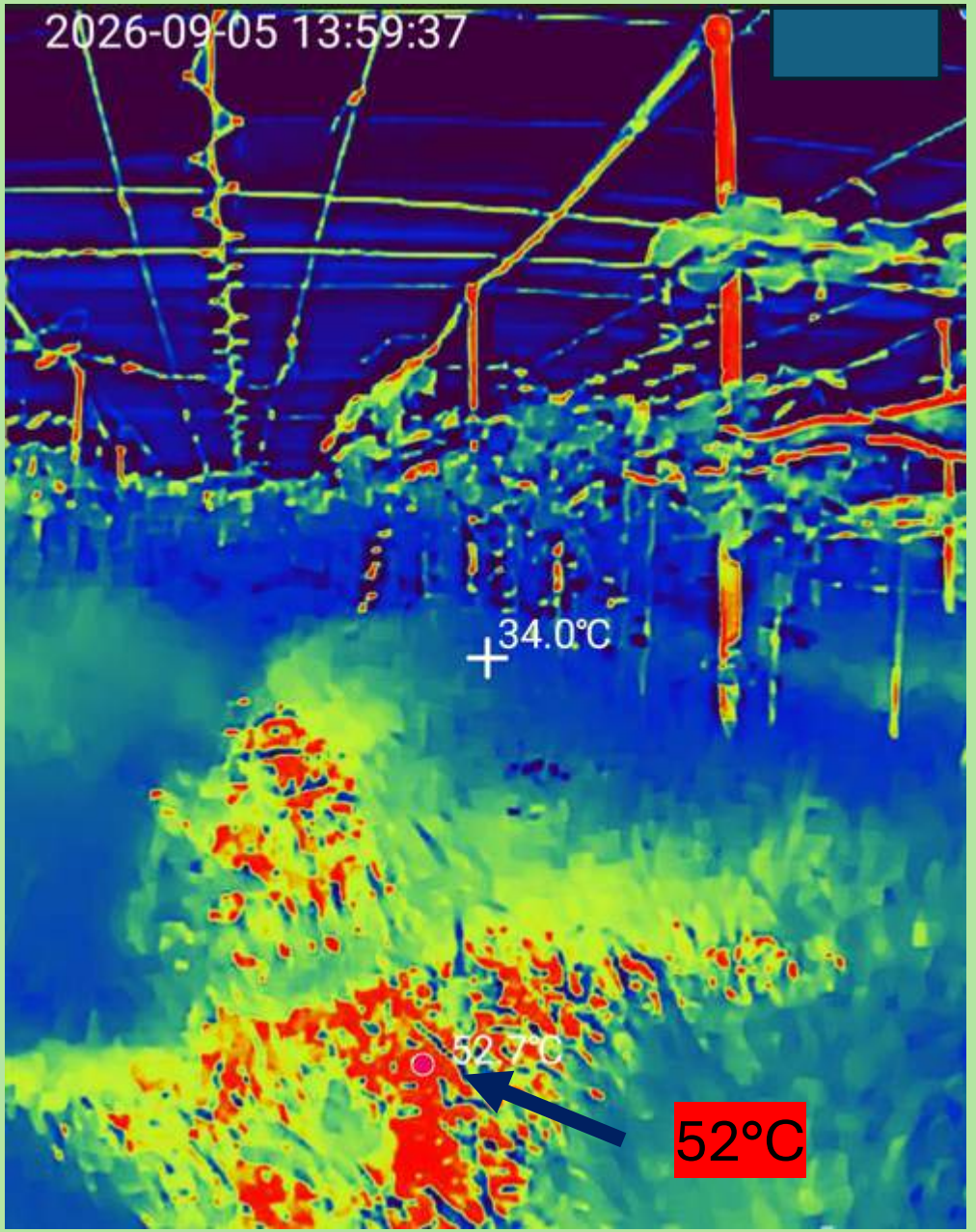
www.roki-project.it posta elettronica: "Ro.ki." <info@roki-project.it>

OSSERVARE possibili problematiche radicali



Buona irrigazione: bilancio idrico sistema pianta - inerbimento (no deserto)






Grazie