

**Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 736 del 29 maggio 2017  
di prosecuzione del programma di contrasto alla moria del Kiwi.**

**Sperimentazioni agronomiche per individuare possibili strategie per il contrasto  
alla "moria del Kiwi"**

## **RELAZIONE FINALE**



**CODICE CUP J74I19000100002**

***Porto Tolle***

***Novembre 2019***

Il progetto consiste nella prosecuzione delle attività di sperimentazione iniziate con la D.G.R.V. n. 2577 del 23 dicembre 2014 e ratificate dalla D.G.R.V. n. 736 del 29 maggio 2017 e scaturito dall'esigenza di fornire indicazioni tecniche tali da permettere ai produttori di contrastare efficacemente il fenomeno della moria del Kiwi nel veronese.

L'attività di sperimentazione nell'anno 2019, come da programma operativo approvato dalla regione Veneto, è stata svolta in stretta collaborazione con i produttori della zona attraverso O.P. C.O.P. Consorzio Ortofrutticolo Padano in sostituzione del "Consorzio di tutela del kiwi di Verona" e ha coinvolto anche Agrea s.r.l. che già dalle prime segnalazioni nella zona ha cominciato a occuparsi del problema.

Come previsto dal programma è stato indispensabile verificare l'efficacia di una serie di pratiche agronomiche potenzialmente in grado di superare il problema del deperimento del kiwi nel campo di confronto presso l'Azienda Agricola Lorenzo Tacconi di Palazzolo di Sona (VR).

## **Premessa**

Tutto il lavoro nelle varie fasi di svolgimento è stato coordinato e deciso dall'Agenzia Veneta per l'Innovazione nel Settore Primario.

Di seguito il dettaglio dei compiti eseguiti nel corso del 2019 dai soggetti coinvolti.

O.P. C.O.P. Consorzio Ortofrutticolo Padano si è occupato delle seguenti attività in accordo con l'Agenzia Veneta per l'Innovazione nel Settore Primario:

- Effettuazione di tutte le operazioni tecniche, colturali e verifiche affinché l'impianto del campo sperimentale sia mantenuto idoneo ai rilievi nelle sue tesi sperimentali-dimostrative, secondo il presente "modulo operativo annuale 2019" predisposto dall'Agenzia in coordinamento con gli altri partner progettuali.
- Supporto e affiancamento per coadiuvare i tecnici di AGREA nel corso dei rilievi sperimentali previsti dal modulo operativo nonché dalle istruzioni dei tecnici dell'Agenzia e di AGREA S.r.l..
- Organizzazione ed effettuazione degli interventi di divulgazione dei risultati che si svolgeranno soprattutto nell'ambito del territorio regionale attualmente interessato dalla sindrome della moria del kiwi; gli interventi e il contenuto degli stessi dovranno essere

preventivamente concordati e approvati dall'Agazia e saranno principalmente indirizzati, come già detto, ai produttori locali.



AGREA srl ha realizzato, con la collaborazione dell'Agazia Veneta per l'Innovazione nel Settore Primario le seguenti attività:

- Rilevazione dei dati sperimentali e elaborazione traendo conclusioni dagli stessi. Ciò in qualità di struttura sperimentale dell'area con maggiore esperienza sul fenomeno della "moria del kiwi" del veronese
- Indicazioni precise circa la corretta gestione dell'actinidiato finalizzata a migliorare le condizioni anomale che, in funzione dei dati raccolti ed elaborati fino ad oggi, sono le principali cause dell'instaurarsi della sindrome della "moria del kiwi"
- Supporto all'Agazia nell'azione di coinvolgimento delle realtà regionali ed extraregionali interessate alla "moria del kiwi" fornendo una adeguata consulenza tecnica e scientifica anche intervenendo direttamente agli incontri con i rappresentanti dei territori extraregionali nei quali la sindrome si è manifestata.
- Stesura di una relazione relativa all'attività sperimentale svolta presso il campo di Palazzolo di Sona (VR) tenendo conto dei risultati e dell'elaborazione dei dati raccolti nell'anno e nelle annate precedenti.



Lo schema sperimentale previsto negli anni è stato il seguente:

**Tesi 1:** impianto realizzato come da tradizione. Aratura, concimazione, trapianto. Nessuna sistemazione particolare. Irrigazione gestita secondo le decisioni dell'agricoltore.

**Tesi 2:** impianto realizzato come tesi 1, con aggiunta di compost vegetale (200 m<sup>3</sup>/ha) e trattamento dell'apparato radicale con antagonisti naturali.

**Tesi 3:** impianto realizzato modificando la pratica tradizionale e prevedendo scarificazione, aratura, distribuzione compost vegetale (200 m<sup>3</sup>/ha), fresatura, baulatura a "doppia falda", realizzazione di un fosso di scolo al centro dell'interfila, trattamento dell'apparato radicale con antagonisti naturali, irrigazione secondo le indicazioni provenienti dalle sonde – tensiometro.

**Tesi 4:** impianto realizzato come tesi 3, senza aggiunta di compost vegetale

I lavori di preparazione sono terminati i primi di maggio con la messa a dimora delle piante di kiwi e l'inizio delle irrigazioni "controllate" e no.

Nei primi mesi del 2018, le piante delle tesi 1 e 2 (file 1,2,3,4), sono state sostituite da piante innestate sui portainnesti SAV 1 e Z1 VITROPLANT® per valutarne la suscettibilità alla sindrome della moria; il portainnesto SAV 1 è stato identificato in Nuova Zelanda dove è utilizzato da circa 15 anni per la sua capacità di resistere a terreni non ottimali per le piante di kiwi; il portainnesto Z1 VITROPLANT® è un ibrido di *Actinidia deliciosa* x *Actinidia arguta* selezionato dalla ditta Vitroplant di Cesena e presenta una buona resistenza ai terreni poco permeabili, buona resistenza al freddo, alle carenze idriche e a Psa.

E' da rilevare che il numero di piante morte o fallite (presenza del solo portainnesto) in questa nuova piantumazione è stato molto alto come evidenziato dagli schemi proposti più avanti.

A giustificazione dell'elevato numero di piante morte è necessario riportare che a fine febbraio 2018 si è verificato un evento meteorologico estremo (Burian) con notevole abbassamento delle

temperature a seguito di nevicate (temperature medie giornaliere di  $-3^{\circ}\text{C}$  con minime di  $-6^{\circ}\text{C}$ ; l'evento si è ripetuto, senza nevicate, nella terza settimana di marzo 2018 con temperature minime prossime allo zero e massime, all'inizio del periodo di  $6-7^{\circ}\text{C}$ . Ciò ha causato nelle piante, anche in quelle più vecchie, dei notevoli danni da freddo con ferite e fessurazioni al tronco.

Sulle piante morte o danneggiate dal freddo si sono fatte delle analisi per conoscere eventuali patogeni presenti nelle ferite; le analisi, eseguite sul tronco e sulle radici, hanno evidenziato la presenza di funghi del genere *Cylindrocarpon* e *Fusarium*; non è stata rilevata la presenza di funghi del genere *Phytophthora*.

*Fusarium* e *Cylindrocarpon* sono tra gli agenti patogeni maggiormente riscontrabili in presenza della sindrome dell'elefantiasi del tronco dell'actinidia.

Nel corso del 2019 si è proceduto con il ripristino degli innesti falliti nel 2018 sui portinnesti messi a dimora l'anno prima (Z1 e SAV1).

Si sono installati degli accessori sulle linee di irrigazione per veicolare aria assieme all'acqua di irrigazione e favorire una maggior ossigenazione delle radici.



*"Arricchitore" aria per irrigazione*



*Pianta fortemente compromessa dalla moria*

Si sono riprogrammati i turni di irrigazione in funzione delle nuove esigenze delle piante.

In ogni caso il campo sembra non essere più in buono stato. Molte piante hanno cominciato a manifestare sintomi quali defogliazioni, deperimento generale e scarsa o quasi nulla produzione di frutti. E' da rilevare che le tesse che hanno previsto l'utilizzo del "compost" sono quelle in stato più precario.

La baulatura e l'irrigazione controllata da sonde, che, dal 2104, anno dell'impianto, sembravano essere la carta vincente per mitigare, se non addirittura annullare, i sintomi della moria, non paiono più essere in grado di ostacolare efficacemente il fenomeno; un fenomeno sul quale bisognerà ancora studiare per riuscire a capire quali sono i fattori che ne determinano la comparsa e gli agenti che portano le piante a deperire fino alla morte.

Un situazione molto simile a quella descritta sopra si è verificato nel campo sperimentale di Agrion (Fondazione per la ricerca l'innovazione e lo sviluppo tecnologico dell'agricoltura piemontese); anche i tecnici di Agrion ha pensato di allestire un campo simile a quello allestito a Palazzolo di Sona (VR) e oggetto della presente relazione; anche il loro campo sembra essere arrivato alle battute finali; nei primi anni si è avuta l'illusione di riuscire a contrastare il fenomeno ma attualmente la situazione è molto critica e le piante morte o morenti sono molte.



*Radici marcescenti associate alla moria*



*Piante in deperimento*

Nel corso del 2019, i tecnici dell'Agenzia veneta per l'Innovazione nel Settore Primario, si sono recati presso l'Università di Udine al fine di confrontare reciprocamente le attività di studio messe in atto per la comprensione del fenomeno; anche in Friuli Venezia Giulia la sindrome è in espansione e da pochi ettari si è ora arrivato ad un centinaio di ettari.

I ricercatori di Udine sono riusciti a riprodurre la malattia in piante sane, dopo averle messe a dimora in vasi riempiti con terreno prelevato da zone in cui si è manifestata la sindrome; parimenti sterilizzando il terreno "infetto" e, utilizzandolo in vasi destinati a piante sane, la malattia non è comparsa.

Nel corso del 2019 ci si è recati, inoltre, in visita presso diversi coltivatori di actinidia del veronese; qualcuno ha già cominciato ad utilizzare il SAV 1 come portainnesto e sembra che i risultati siano buoni anche su terreni precedentemente interessati alla moria.



*Piante rigogliose innestate su SAV 1*



*Innesti a spacco terminale*

Resta da mettere a punto l'adeguata tecnica di innesto (epoca e modalità) per trovare la soluzione di massima resa.

## Incontri

Il progetto, nelle sue fasi di svolgimento, ha previsto anche una serie di incontri con gli agricoltori, i tecnici di AGREA srl e O.P. C.O.P. Consorzio Ortofrutticolo Padano; il dettaglio:

Data	Luogo	Tipologia	Partecipanti
26.02.2019	San Giovanni Lupatoto – sede AGREA (VR) Palazzolo di Sona – Azienda Agricola Lorenzo Tacconi (VR)	Incontro tecnico presso il campo allestito presso l'azienda agricola coinvolta nel progetto	Tecnici di Veneto Agricoltura, tecnici di Agrea srl, tecnici O.P. C.O.P. Consorzio Ortofrutticolo Padano
22.08.2019	Palazzolo di Sona – Azienda Agricola Lorenzo Tacconi (VR) e altre aziende interessate dal fenomeno della moria	Incontro tecnico	Tecnici di Veneto Agricoltura, tecnici di Agrea srl, tecnici O.P. C.O.P. Consorzio Ortofrutticolo Padano

26.09.2019	Palazzolo di Sona – Azienda Agricola Lorenzo Tacconi (VR)	Incontro tecnico presso il campo allestito presso l'azienda agricola coinvolta nel progetto	Tecnici di Veneto Agricoltura, tecnici di Agrea srl, tecnici O.P. C.O.P. Consorzio Ortofrutticolo Padano
12.11.2019	AGREA – Sede, Palazzolo di Sona – Azienda Agricola Lorenzo Tacconi (VR)	Incontro tecnico presso il campo allestito presso l'azienda agricola coinvolta nel progetto	Tecnici di Veneto Agricoltura, tecnici di Agrea srl, tecnici O.P. C.O.P. Consorzio Ortofrutticolo Padano
18.11.2019	Bussolengo (VR)  XXVII convegno actinidia  (Moria del Kiwi – portinnesti)	Convegno organizzato dal comune di Bussolengo (VR)	Tecnici di Agrea srl, tecnici O.P. C.O.P. Consorzio Ortofrutticolo Padano, tecnici ed agricoltori





## Attività svolte

### Breve sintesi

Il programma approvato nel 2015 e proseguito nel 2017 e nel 2018 prevedeva la realizzazione di un frutteto sperimentale secondo l'adozione di pratiche agronomiche classiche a confronto con tecniche innovative per la zona e che secondo le informazioni raccolte dovevano evitare, per il futuro, il manifestarsi del fenomeno della moria. Il piano si è articolato in tre fasi, come descritto in seguito: **SELEZIONE, PREPARAZIONE, CONTROLLI E RACCOLTA DATI.**

Dopo numerose indagini la scelta è ricaduta su un campo di circa 5400 mq, situato a Palazzolo di Sona, dove le piante erano precedentemente state colpite, in modo letale dalla sindrome della moria.

**1. SELEZIONE** *del sito sperimentale dove sia stata verificata la presenza della moria, idoneo ad ospitare l'impianto del frutteto sperimentale.*

A partire dalla primavera 2015 si è proceduto alla ricerca, nell'area di piante di kiwi che manifestassero già dal 2014 gravi sintomi di deperimento da moria (vedi mappa).



Ad aprile 2015 si è proceduto all'estirpo del frutteto esistente, all'eliminazione degli apparati radicali ed ad un accurata pulizia delle radici rimaste nel terreno.

## **2. PREPARAZIONE** *del campo sperimentale secondo le seguenti tesi:*

**Tesi 1:** impianto realizzato come da tradizione. Aratura, concimazione, trapianto. Nessuna sistemazione particolare. Irrigazione gestita secondo le decisioni dell'agricoltore.

**Tesi 2:** impianto realizzato come tesi 1, con aggiunta di compost vegetale (200 m<sup>3</sup>/ha) e trattamento dell'apparato radicale con antagonisti naturali.

**Tesi 3:** impianto realizzato modificando la pratica tradizionale e prevedendo scarificazione, aratura, distribuzione compost vegetale (200 m<sup>3</sup>/ha), fresatura, baulatura a "doppia falda", realizzazione di un fosso di scolo al centro dell'interfila, trattamento dell'apparato radicale con antagonisti naturali, irrigazione secondo le indicazioni provenienti dalle sonde – tensiometro.

**Tesi 4:** impianto realizzato come tesi 3, senza aggiunta di compost vegetale

I lavori di preparazione sono terminati i primi di maggio con la messa a dimora delle piante di kiwi e l'inizio delle irrigazioni "controllate" e no.

Come già accennato sopra, nei primi mesi del 2018, le piante delle tesi 1 e 2 sono state espianate e, come previsto dal modulo operativo 2018, sono state sostituite da piante innestate sui portinnesti SAV 1 e Z 1 per valutarne la suscettibilità alla sindrome della moria.

## **3. CONTROLLI E RACCOLTA DATI**

- Nel corso del quadriennio sono state effettuate le normali pratiche agronomiche di coltivazione (sfalcio, diserbo sula fila, irrigazione).
- Le irrigazioni sono state fatte, nelle tesi 3 e 4 seguendo le indicazioni dei tensiometri elettronici installati, e solo quando questi ne segnalavano la necessità (- 150 mBar).
- **estate 2015:** si sono segnate le piante che, a causa dello stress da trapianto, erano morte. Esse sono state sostituite a fine inverno 2016.
- **febbraio 2016:** si è proceduto alla potatura delle piante. Al fine di evidenziare eventuali differenze nello sviluppo, il legno prodotto nelle singole tesi è stato pesato. Non sono emerse differenze significative tra le diverse tesi.
- **febbraio 2016:** si sono fatte delle osservazioni degli apparati radicali.

- **luglio 2016:** si è proceduto ad una valutazione dell'attività fotosintetica delle foglie misurando il contenuto in clorofilla, attraverso il lettore SPAD.
- **novembre 2016:** si è proceduto ad effettuare un secondo ciclo di osservazioni degli apparati radicali, al fine di verificare eventuali differenze nello sviluppo. Alla base delle piante oggetto di indagine è stata rimossa la terra dalle radici che poi sono state pulite con acqua.
- **luglio 2016 / febbraio 2017:** si sono misurati i diametri del tronco di tutte le piante, nelle diverse tesi, a circa 1 m. di altezza. I dati, riportati in tabella e nel grafico sottostanti, mostrano una netta differenza, a fine stagione, dello sviluppo del tronco nelle tesi baulate rispetto alle altre.
- **febbraio 2017:** si è proceduto al conteggio delle piante morte nelle diverse tesi. I risultati sono riportati nella tabella e nel grafico sottostanti:
- **agosto 2017:** si è proceduto ad effettuare un terzo ciclo di osservazioni degli apparati radicali, al fine di confermare eventuali differenze nello sviluppo.
- **maggio, luglio, settembre 2017:** si sono ripetute le valutazioni dell'attività fotosintetica delle foglie misurando il contenuto in clorofilla, attraverso il lettore SPAD.
- **ottobre 2017:** si è proceduto alla misurazione del diametro del tronco di tutte le piante, nelle diverse tesi, a circa 30 cm. dal colletto. Anche per il secondo anno i dati, riportati in tabella e nel grafico sottostanti, mostrano una netta differenza, a fine stagione, dello sviluppo del tronco che risulta significativamente maggiore nelle tesi baulate rispetto alle altre.
- **ottobre 2017:** si è proceduto alla raccolta di campioni di terreno sulle file delle diverse tesi e nell'interfila allo scopo di determinare la porosità percentuale del terreno.

Dopo la raccolta dei campioni di terreno si è proceduto con l'analisi della porosità del terreno delle diverse tesi attraverso campioni di terreno raccolti con campionatore ad anelli; porosità valutata secondo la seguente formula:

$$P = \frac{D - D^l}{D} \times 100$$

dove P è la porosità percentuale del terreno, D è la densità reale del campione di terreno e D<sup>l</sup> la densità apparente.

Si è analizzata la porosità sulle file delle diverse tesi; il prelievo è stato fatto a circa 30 centimetri dalla linea delle piante e a dieci-quindici centimetri di profondità. Per ogni fila sono stati fatti tre campionamenti: il primo a 30 metri da inizio fila, il secondo a 60 metri ed il terzo a 90 metri; il motivo è stato quello di evidenziare eventuali differenze sulla fila dovute alle caratteristiche dell'appezzamento.

Parimenti si è proceduto ad un campionamento del terreno nelle interfile per eseguire l'analisi della porosità anche nelle interfile; anche in questo caso sono stati fatti diversi campionamenti: a 30 metri da inizio fila, a 60 metri e a 90 metri; ad ogni stazione sono stati prelevati due campioni di terreno a dieci-quindici centimetri di profondità.

- **ottobre 2017:** Sono state rilevate inoltre le piante morte nelle diverse tesi e si è visto come il maggior numero di piante collassate sia individuabile nelle zone del campo dove la porosità è inferiore

- **ottobre 2018:** si è proceduto alla misurazione del diametro del tronco di tutte le piante, nelle diverse tesi, a circa 30 cm. dal colletto.

- **ottobre 2018:** si è proceduto alla raccolta di campioni di terreno nell'interfila delle diverse tesi allo scopo di determinare la porosità percentuale del terreno; i campionamenti sono stati eseguiti con campionatore Eijkelkamp a 45 centimetri di profondità; successivamente si è proceduto con il campionamento a tre diversi livelli di profondità (10, 20, 30 centimetri) nelle zone con più mortalità e nelle zone con piante più vigorose.



- **settembre 2019:** si è proceduto alla misurazione del diametro del tronco di tutte le piante, nelle diverse tesi, a circa 30 cm. dal colletto; contestualmente si sono rilevate le piante in forte sofferenza. Per alcune probabilmente legata ai danni da freddo, con conseguente fessurazione del tronco riportati nella primavera 2018; altre piante sofferenti manifestano i sintomi della moria.

- **settembre:** si è proceduto alla raccolta di campioni di terreno nell'interfila delle diverse tesi allo scopo di determinare la porosità percentuale del terreno; i campionamenti sono stati eseguiti con campionatore Eijkelkamp a 45 centimetri di profondità; si è proceduto con il campionamento ad una profondità di circa 30 centimetri nelle zone con più mortalità e nelle zone con piante più vigorose; il tutto per avere un raffronto con i campionamenti fatti negli anni precedenti ( 2017-2018).

Palazzolo di Sona (VR)

DATA: 26.09.2019

ATTIVITA' ESEGUITA: MISURAZIONE CALIBRO P.TE A 30 CM DAL COLLETTA

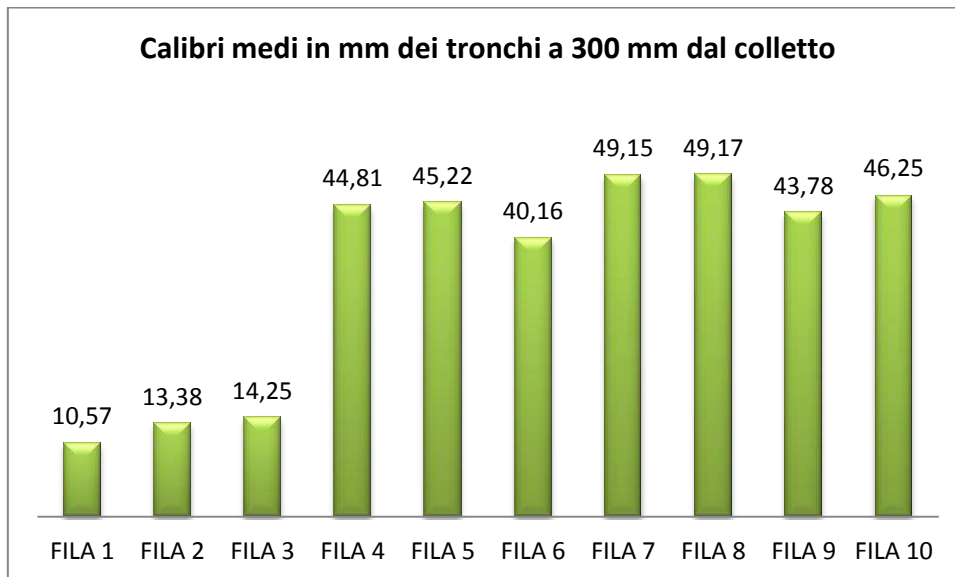
P=PORTINNESTO; M=MORTA; nuova=reimpianto; 25,55=in arancione, le piante fortemente compromesse

PIANO NIENTE		PIANO NIENTE		PIANO COMPOST		PIANO COMPOST		BAULATO COMPOST		BAULATO COMPOST		BAULATO NIENTE		BAULATO NIENTE		BAULATO NIENTE			
MIN. SUPERF.		MIN. SUPERF.		MIN. SUPERF.		MIN. SUPERF.		PROF. ACCUR.		PROF. ACCUR.		PROF. ACCUR.		PROF. ACCUR.		PROF. ACCUR.			
LOCALIZZATA		LOCALIZZATA		LOCALIZZATA		LOCALIZZATA		LOCALIZZATA		LOCALIZZATA		LOCALIZZATA		LOCALIZZATA		SCORRIMENTO			
PROFONDA		PROFONDA		PROFONDA		PROFONDA		ALTA		ALTA		ALTA		ALTA		ALTA			
NUOVA PROVA (PORTINNESTI)				NUOVA PROVA (PORTINNESTI)				TESI 3						TESI 4					
FILA 1		FILA 2		FILA 3		FILA 4		FILA 5		FILA 6		FILA 7		FILA 8		FILA 9		FILA 10	
p.t.a	calibro (mm)	p.t.a	calibro (mm)	p.t.a	calibro (mm)	p.t.a	calibro (mm)	p.t.a	calibro (mm)	p.t.a	calibro (mm)	p.t.a	calibro (mm)	p.t.a	calibro (mm)	p.t.a	calibro (mm)		
58		58	34,15	58		58		58		58		58		58		58			
57		57	34,63	57		57		57		57		57		57		57			
56		56	17,55	56		56		56		56		56		56		56			
55		55	18,07	55		55		55		55		55		55		55			
54		54	9,73	54		54		54		54		54		54		54			
53	35,57	53	7,03	53	26,80	53	34,86	53		53		53		53		53			

5 2	14,20	5 2	P	5 2	13,63	5 2	40,12	5 2		5 2		5 2		5 2		5 2	
5 1	5,25	5 1	11,33	5 1	7,72	5 1	41,55	5 1		5 1		5 1		5 1		5 1	
5 0	5,43	5 0	P	5 0	8,83	5 0	37,16	5 0		5 0		5 0		5 0		5 0	
4 9	P	4 9	10,10	4 9	M	4 9	32,69	4 9	40,77	4 9	37,00	4 9		4 9		4 9	
4 8	14,87	4 8	9,21	4 8	7,05	4 8	32,53	4 8	26,32	4 8	32,37	4 8	52,10	4 8		4 8	
4 7	M	4 7	39,63	4 7	22,14	4 7	27,19	4 7	50,23	4 7	31,68	4 7	58,23	4 7	42,24	4 7	
4 6	4,83	4 6	13,22	4 6	5,28	4 6	29,54	4 6	58,83	4 6	44,72	4 6	59,63	4 6	40,25	4 6	38,08
4 5	6,12	4 5	15,93	4 5	P	4 5	nuova	4 5	47,70	4 5	49,18	4 5	54,33	4 5	51,07	4 5	49,07
4 4	40,27	4 4	16,90	4 4	13,86	4 4	nuova	4 4	51,66	4 4	50,12	4 4	54,18	4 4	48,12	4 4	52,77
4 3	15,28	4 3	9,81	4 3	16,12	4 3	nuova	4 3	22,97	4 3	50,20	4 3	50,06	4 3	49,99	4 3	46,99
4 2	14,71	4 2	7,87	4 2	38,63	4 2	nuova	4 2	38,35	4 2	49,47	4 2	22,91	4 2	43,59	4 2	27,39
4 1	P	4 1	P	4 1	13,73	4 1	nuova	4 1	33,21	4 1	50,83	4 1	47,14	4 1	49,87	4 1	56,21
4 0	5,38	4 0	12,50	4 0	14,68	4 0	M	4 0	55,01	4 0	39,47	4 0	M	4 0	49,82	4 0	33,42
3 9	7,36	3 9	7,68	3 9	P	3 9	nuova	3 9	48,04	3 9	47,21	3 9	61,83	3 9	47,34	3 9	45,62
3 8	M	3 8	6,84	3 8	P	3 8	M	3 8	48,82	3 8	44,54	3 8	53,62	3 8	48,12	3 8	50,39
3 7	16,50	3 7	7,42	3 7	8,36	3 7	nuova	3 7	46,40	3 7	29,45	3 7	43,26	3 7	32,21	3 7	48,42
3 6	7,55	3 6	M	3 6	6,46	3 6	nuova	3 6	53,49	3 6	50,98	3 6	M	3 6	50,09	3 6	nuova
3 5	5,48	3 5	7,50	3 5	P	3 5	32,10	3 5	nuov a	3 5	48,28	3 5	53,78	3 5	54,82	3 5	53,84
3 4	36,81	3 4	38,25	3 4	P	3 4	34,62	3 4	49,16	3 4	M	3 4	53,75	3 4	61,77	3 4	51,51
3 3	17,03	3 3	13,81	3 3	12,51	3 3	nuova	3 3	39,06	3 3	43,69	3 3	59,67	3 3	52,76	3 3	34,48
3 2	5,93	3 2	M	3 2	30,97	3 2	P	3 2	61,65	3 2	49,97	3 2	47,25	3 2	51,17	3 2	42,51

31	M	31	M	31	25,55	31	nuova	31	30,63	31	47,63	31	34,84	31	57,66	31	28,09	31	58,03
30	P	30	P	30	9,08	30	P	30	49,53	30	54,55	30	47,65	30	52,85	30	50,61	30	57,63
29	5,13	29	6,10	29	P	29	nuova	29	48,21	29	52,68	29	44,49	29	54,81	29	45,83	29	48,35
28	4,63	28	7,47	28	M	28	nuova	28	48,86	28	43,41	28	47,86	28	47,12	28	49,58	28	52,89
27	6,43	27	7,18	27	8,41	27	nuova	27	50,11	27	46,17	27	53,97	27	63,62	27	33,55	27	54,58
26	5,57	26	34,06	26	6,50	26	M	26	nuova	26	56,83	26	58,47	26	52,28	26	40,28	26	49,60
25	11,87	25	11,52	25	5,51	25	nuova	25	54,06	25	45,92	25	53,61	25	66,59	25	46,85	25	19,54
24	14,32	24	9,52	24	4,78	24	nuova	24	46,91	24	32,26	24	25,50	24	29,20	24	52,90	24	33,73
23	4,46	23	6,43	23	34,81	23	M	23	52,80	23	48,55	23	47,12	23	43,33	23	46,56	23	48,27
22	7,66	22	P	22	12,19	22	P	22	48,93	22	47,57	22	M	22	66,42	22	49,20	22	49,88
21	22,45	21	P	21	10,10	21	P	21	64,61	21	52,55	21	47,56	21	55,63	21	50,01	21	52,84
20	6,49	20	11,18	20	6,89	20	P	20	44,20	20	50,62	20	55,67	20	50,87	20	46,17	20	49,48
19	6,99	19	10,34	19	P	19	M	19	51,65	19	57,66	19	56,28	19	50,62	19	42,39	19	54,02
18	6,94	18	P	18	P	18	P	18	34,60	18	53,55	18	32,91	18	50,88	18	31,62	18	46,50
17	4,96	17	10,83	17	6,64	17	nuova	17	41,81	17	54,26	17	48,57	17	55,43	17	30,10	17	50,13
16	12,52	16	7,98	16	M	16	nuova	16	45,18	16	35,75	16	61,41	16	43,96	16	47,35	16	49,91
15	6,79	15	33,84	15	M	15	nuova	15	44,78	15	55,30	15	51,42	15	44,66	15	40,96	15	45,56
14	4,89	14	14,45	14	13,08	14	M	14	45,07	14	49,52	14	68,04	14	46,97	14	45,92	14	49,23
13	P	13	P	13	P	13	M	13	47,66	13	49,16	13	51,38	13	34,65	13	49,25	13	44,34
12	P	12	7,02	12	P	12	M	12	56,70	12	42,70	12	nuova	12	47,58	12	44,62	12	40,60
11	5,09	11	8,88	11	11,89	11	P	11	42,85	11	28,54	11	55,83	11	34,07	11	45,76	11	22,70

10	4,75	10	P	10	P	10	M	10	47,22	10	39,12	10	46,02	10	61,69	10	46,05	10	nuova
9	5,32	9	7,53	9	M	9	nuova	9	37,42	9	46,38	9	41,17	9	48,5	9	48,56	9	48,33
8	4,76	8	11,89	8	P	8	P	8	39,36	8	48,13	8	47,62	8	48,81	8	36,83	8	44,38
7	7,38	7	13,07	7	M	7	M	7	43,28	7	40,41	7	53,84	7	49,16	7	50,21	7	42,23
6	11,62	6	24,33	6	P	6	nuova	6	35,99	6	45,50	6	50,53	6	55,68	6	38,95	6	49,54
5	9,98	5	9,66	5	P	5	P	5	25,71	5	37,89	5	27,37	5	48,90	5	32,60	5	40,38
4	M	4	8,05	4	P	4	M	4	40,30	4	38,92	4	45,82	4	52,43	4	48,49	4	50,35
3	P	3	13,47	3	17,19	3	P	3	39,40	3	37,21	3	44,60	3	31,86	3	40,09	3	45,42
2	22,57	2	17,04	2	22,20	2	15,01	2	31,55	2	nuova	2	42,34	2	43,32	2	42,61	2	32,49
1	P	1	P	1	14,42	1	P	1	M	1	37,55	1	nuova	1	48,23	1	37,22	1	



*Le prime quattro file si riferiscono ai nuovi impianti per la prova portinnesti Z1 e SAV 1*





Prova portinesti

Pradon - Porto  
Tolle (RO)

DATA:  
10.10.19

**ATTIVITA' ESEGUITA:** PESO CAMPIONI DI TERRENO PRELEVATI CON CILINDRI DI VOLUME 110,25 CC (DOPO ESSICCAZIONE IN STUFA PER 6 ORE A 110°C) e CALCOLO DELLA POROSITA' PERCENTUALE CON PICNOMETRO ED ACQUA DISTILLATA A 20°C

PIANO	PIANO
COMPOST	COMPOST
MIN. SUPERF.	MIN. SUPERF.
LOCALIZZATA	LOCALIZZATA
PROFONDA	PROFONDA

BAULATO	BAULATO
COMPOST	COMPOST
PROF.ACCUR.	PROF.ACCUR.
LOCALIZZATA	LOCALIZZATA
ALTA	ALTA

BAULATO	BAULATO
NIENTE	NIENTE
PROF.ACCUR.	PROF.ACCUR.
LOCALIZZATA	LOCALIZZATA
ALTA	ALTA

INTERFILE FILE 4-5			
CAMPIONE 1		CAMPIONE 2	
metri da inizio fila	densità apparente (g/cc)	metri da inizio fila	densità apparente (g/cc)
30	1,22	30	1,30
5	1,12	70	1,10

INTERFILE FILE 6-7			
CAMPIONE 1		CAMPIONE 2	
metri da inizio fila	densità apparente (g/cc)	metri da inizio fila	densità apparente (g/cc)
30	1,27	30	1,32
5	1,23	5	1,32

INTERFILE FILE 8-10			
CAMPIONE 1		CAMPIONE 2	
metri da inizio fila	densità apparente (g/cc)	metri da inizio fila	densità apparente (g/cc)
30	1,49	30	1,18
5	1,29	5	1,60

INTERFILE FILE 4-5			
CAMPIONE 1		CAMPIONE 2	
metri da inizio fila	densità reale (g/cc)	metri da inizio fila	densità reale (g/cc)
30	2,22	30	2,36
5	2,43	5	2,43

INTERFILE FILE 6-7			
CAMPIONE 1		CAMPIONE 2	
metri da inizio fila	densità reale (g/cc)	metri da inizio fila	densità reale (g/cc)
30	2,31	30	2,14
5	2,32	705	2,39

INTERFILE FILE 8-10			
CAMPIONE 1		CAMPIONE 2	
metri da inizio fila	densità reale (g/cc)	metri da inizio fila	densità reale (g/cc)
30	2,17	30	2,38
5	2,34	5	2,30

INTERFILE FILE 4-5			
CAMPIONE 1		CAMPIONE 2	
metri da inizio fila	porosità percentuale	metri da inizio fila	porosità percentuale
30	44,96	30	44,96
5	54,01	5	54,92

INTERFILE FILE 6-7			
CAMPIONE 1		CAMPIONE 2	
metri da inizio fila	porosità percentuale	metri da inizio fila	porosità percentuale
30	44,96	30	38,62
5	46,77	5	44,96

INTERFILE FILE 8-10			
CAMPIONE 1		CAMPIONE 2	
metri da inizio fila	porosità percentuale	metri da inizio fila	porosità percentuale
30	31,38	30	50,39
5	44,96	5	30,48

La porosità media percentuale delle file non è molto elevata, in ogni caso non sembra essere in grado di spiegare il fenomeno della moria.

### **Aspetto visivo del campo prova**

Nel corso del quinquennio il campo prova è stato oggetto di un monitoraggio visivo continuativo, che ha permesso di evidenziare le differenze di sviluppo nelle diverse stagioni. Di seguito vengono riportate alcune foto esemplificative dell'evoluzione dello sviluppo delle piante.



*Aspetto delle vecchie tesi a novembre 2018, dopo la raccolta dei frutti*



*Danni da freddo su piante delle vecchie tesi che hanno esposto il fusto a marciumi da funghi - 2018*



*Danni da freddo parzialmente cicatrizzati su pianta delle vecchie tesi (file 5-6-7-8-9-10) - 2018*



*Piante delle tesi baulate molto sofferenti - 2019*

## Produzione

Sia nelle annate 2017,2018 che nell'anno 2019, nei primi giorni del mese di Novembre, si è proceduto con la raccolta dei frutti prodotti dalle piante delle diverse tesi. Si sono campionati frutti raccolti dalle diverse tesi procedendo successivamente a misurare i seguenti parametri:

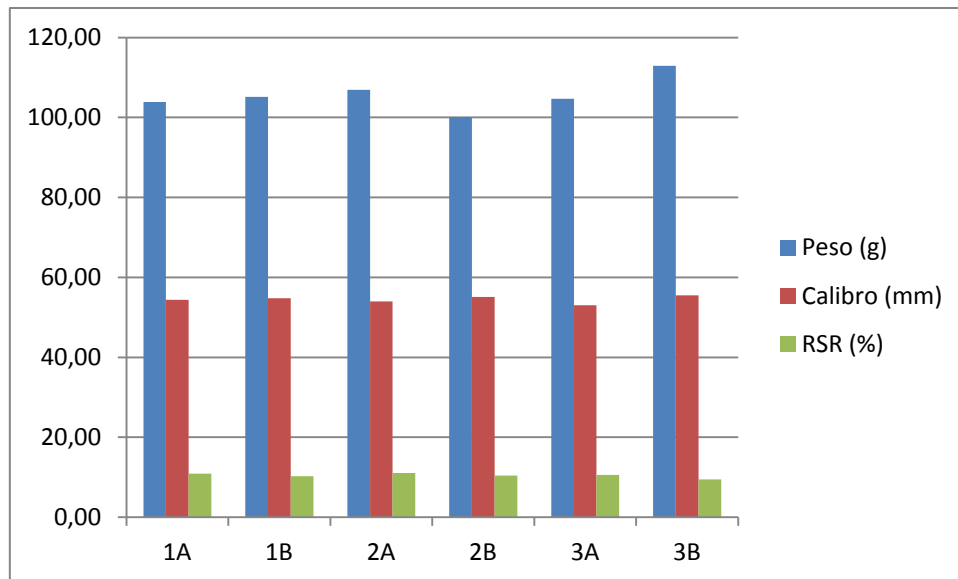
- Peso (g);
- Calibro (mm);
- Prova penetrometrica (kg/cm<sup>2</sup>);
- Residuo secco rifratto metrico (°Brix);
- Acidità (pH e g/l di acido malico.)

### Unità Operativa

PRADON - VENETO AGRICOLTURA													DUREZZA (Kg/cm2)	
CAMPIONE			Data raccolta	Data analisi	Peso (g)	Calibro (mm)	LATO A	LATO B	RSR (%)	pH	Acidità (g/l)			
1	1	A	11-nov	18-nov	97	50	6,31	4,71	10,0	3,65	29,36			
2	1	A	11-nov	18-nov	161	54	3,15	3,43	12,0	3,89	26,08			
3	1	A	11-nov	18-nov	151	49	2,06	1,77	12,0					
4	1	A	11-nov	18-nov	80	47	5,45	6,12	10,0					
5	1	A	11-nov	18-nov	76	62	5,49	4,65	10,5					
6	1	A	11-nov	18-nov	147	61	4,33	3,58						
7	1	A	11-nov	18-nov	151	63	2,73	2,34						
8	1	A	11-nov	18-nov	79	58	5,46	2,97						
9	1	A	11-nov	18-nov	68	61	5,17	5,87						
10	1	A	11-nov	18-nov	102	61	3,17	2,45						
11	1	A	11-nov	18-nov	141	55	3,09	2,54						
12	1	A	11-nov	18-nov	109	55	4,46	6,25						
13	1	A	11-nov	18-nov	103	55	4,58	6,44						
14	1	A	11-nov	18-nov	93	54	3,90	4,34						
15	1	A	11-nov	18-nov	66	55	1,83	2,41						
16	1	A	11-nov	18-nov	94	50	3,23	3,98						
17	1	A	11-nov	18-nov	60	51	3,44	2,56						
18	1	A	11-nov	18-nov	75	48	2,74	2,33						
19	1	A	11-nov	18-nov	143	48	3,72	3,95						
20	1	A	11-nov	18-nov	81	50	2,99	2,69						
1	1	B	11-nov	18-nov	91	51	5,59	7,5	11,0	3,72	26,67			
2	1	B	11-nov	18-nov	127	53	2,35	1,71	11,0	3,75	23,78			
3	1	B	11-nov	18-nov	77	54	4,69	2,93	10,0					
4	1	B	11-nov	18-nov	103	51	3,01	5,26	9,0					
5	1	B	11-nov	18-nov	121	52	3,62	2,16	10,5					
6	1	B	11-nov	18-nov	77	52	3,14	2,52						
7	1	B	11-nov	18-nov	122	50	1,81	2,49						
8	1	B	11-nov	18-nov	117	52	6,99	5,04						

9	1	B	11-nov	18-nov	93	56	3	4,28			
10	1	B	11-nov	18-nov	99	59	6,66	3,48			
11	1	B	11-nov	18-nov	95	53	3,49	3,69			
12	1	B	11-nov	18-nov	91	56	4,75	3,36			
13	1	B	11-nov	18-nov	124	53	2,52	2,79			
14	1	B	11-nov	18-nov	105	60	2,72	1,48			
15	1	B	11-nov	18-nov	117	55	4,44	4,86			
16	1	B	11-nov	18-nov	134	60	3,48	2,53			
17	1	B	11-nov	18-nov	107	60	2,59	2,48			
18	1	B	11-nov	18-nov	86	58	2,78	2,73			
19	1	B	11-nov	18-nov	108	56	5,63	2,99			
20	1	B	11-nov	18-nov	109	55	2,43	2,83			
1	2	A	11-nov	18-nov	113	57	6,85	4,43	12,0	4,02	26,18
2	2	A	11-nov	18-nov	96	53	2,52	3,06	11,5	3,63	23,64
3	2	A	11-nov	18-nov	132	55	5,98	3,53	10,5		
4	2	A	11-nov	18-nov	93	49	6,41	4,74	11,0		
5	2	A	11-nov	18-nov	82	51	5,46	6,13	10,5		
6	2	A	11-nov	18-nov	122	51	9,04	7,51			
7	2	A	11-nov	18-nov	103	54	2,94	4,19			
8	2	A	11-nov	18-nov	142	49	6,19	3,97			
9	2	A	11-nov	18-nov	87	51	7,27	5,84			
10	2	A	11-nov	18-nov	90	59	4,08	2,93			
11	2	A	11-nov	18-nov	77	57	2,17	3,05			
12	2	A	11-nov	18-nov	100	52	2,86	2,49			
13	2	A	11-nov	18-nov	123	53	2,1	3,59			
14	2	A	11-nov	18-nov	129	54	2,59	2,47			
15	2	A	11-nov	18-nov	124	57	3,85	3,08			
16	2	A	11-nov	18-nov	83	56	5,07	3,64			
17	2	A	11-nov	18-nov	89	52	4,54	6,71			
18	2	A	11-nov	18-nov	124	56	6,24	5,64			
19	2	A	11-nov	18-nov	91	57	5,64	3,13			
20	2	A	11-nov	18-nov	138	57	3,66	3,79			
1	2	B	11-nov	18-nov	108	49	2,55	2,53	10,5	3,76	30,27
2	2	B	11-nov	18-nov	99	53	4,38	4,27	10,0	3,70	28,80
3	2	B	11-nov	18-nov	138	50	3,24	2,86	11,0		
4	2	B	11-nov	18-nov	80	50	2,73	4,98	10,5		
5	2	B	11-nov	18-nov	70	55	4,02	4,87	10,0		
6	2	B	11-nov	18-nov	96	53	3,9	5,12			
7	2	B	11-nov	18-nov	100	52	2,21	2,13			
8	2	B	11-nov	18-nov	117	55	2,99	5,19			
9	2	B	11-nov	18-nov	95	54	3,22	2,4			
10	2	B	11-nov	18-nov	96	53	3,44	2,66			
11	2	B	11-nov	18-nov	117	53	2,72	3,56			
12	2	B	11-nov	18-nov	95	57	5,01	2,56			
13	2	B	11-nov	18-nov	67	55	4,11	3,32			
14	2	B	11-nov	18-nov	68	55	6,04	5,46			
15	2	B	11-nov	18-nov	139	55	2,67	2,74			

16	2	B	11-nov	18-nov	112	55	2,5	4,1			
17	2	B	11-nov	18-nov	97	54	5,27	3,53			
18	2	B	11-nov	18-nov	93	61	3,96	3,61			
19	2	B	11-nov	18-nov	112	62	3,9	2,94			
20	2	B	11-nov	18-nov	103	61	3,02	3,04			
1	3	A	11-nov	18-nov	99	53	2,83	2,24	10,0	3,78	28,55
2	3	A	11-nov	18-nov	128	49	6,63	6,88	10,0	3,92	30,06
3	3	A	11-nov	18-nov	128	50	5,15	3,88	11,0		
4	3	A	11-nov	18-nov	67	47	3,51	2,32	10,5		
5	3	A	11-nov	18-nov	99	47	4,69	3,60	11,5		
6	3	A	11-nov	18-nov	110	52	2,42	2,4			
7	3	A	11-nov	18-nov	102	53	1,93	1,72			
8	3	A	11-nov	18-nov	124	55	2,36	2,37			
9	3	A	11-nov	18-nov	78	52	5,75	6,82			
10	3	A	11-nov	18-nov	127	55	1,65	2,42			
11	3	A	11-nov	18-nov	66	55	3,87	3,86			
12	3	A	11-nov	18-nov	106	53	2,19	2,3			
13	3	A	11-nov	18-nov	74	52	6,36	5,93			
14	3	A	11-nov	18-nov	125	51	3,50	4,23			
15	3	A	11-nov	18-nov	99	56	3,48	4,72			
16	3	A	11-nov	18-nov	133	58	7,54	8,39			
17	3	A	11-nov	18-nov	86	54	6,76	4,01			
18	3	A	11-nov	18-nov	124	56	4,63	7,29			
19	3	A	11-nov	18-nov	114	56	3,48	4,77			
20	3	A	11-nov	18-nov	104	56	4,67	3,28			
1	3	B	11-nov	18-nov	117	52	4,44	5,28	10,0	3,70	27,74
2	3	B	11-nov	18-nov	90	50	4,26	4,14	8,0	3,75	25,56
3	3	B	11-nov	18-nov	115	52	4,53	5,17	9,5		
4	3	B	11-nov	18-nov	88	51	2,89	3,73	10,5		
5	3	B	11-nov	18-nov	119	55	3,67	5,62	9,5		
6	3	B	11-nov	18-nov	129	54	3,14	3,35			
7	3	B	11-nov	18-nov	122	57	6,33	4,92			
8	3	B	11-nov	18-nov	117	57	4,94	5,53			
9	3	B	11-nov	18-nov	89	57	2,77	2,76			
10	3	B	11-nov	18-nov	127	58	3,08	5,55			
11	3	B	11-nov	18-nov	102	56	3,43	2,41			
12	3	B	11-nov	18-nov	111	59	2,24	2,12			
13	3	B	11-nov	18-nov	136	56	5,26	6,22			
14	3	B	11-nov	18-nov	126	55	2,15	2,39			
15	3	B	11-nov	18-nov	116	55	3,97	2,87			
16	3	B	11-nov	18-nov	111	58	5,75	6,11			
17	3	B	11-nov	18-nov	123	55	3,23	3,26			
18	3	B	11-nov	18-nov	116	56	5,35	4,72			
19	3	B	11-nov	18-nov	115	57	3,4	4,04			
20	3	B	11-nov	18-nov	89	60	3,02	2,99			



Le analisi sono state eseguite sui frutti prodotti dalle piante delle vecchie tesi.

Dal grafico è possibile osservare il maggior peso e calibro dei frutti delle tesi trattate con compost; per contro il residuo rifrattometrico (sostanza secca) è pressoché costante.

### **Risultati raggiunti e sviluppi futuri**

I risultati finora elencati nella relazione derivano dall'analisi dei dati che si sono potuti raccogliere in un brevissimo lasso di tempo che impedisce di trarre conclusioni definitive sul fenomeno della "Moria del kiwi".

Sicuramente bisogna continuare i rilievi sul campo di Palazzolo di Sona (VR); come detto presso il campo sono stati messi a dimora le due tipologie di portainnesto (SAV1 e Z1). I due portainnesti dovranno essere valutati in relazione alla loro resistenza/tolleranza a condizioni di asfissia radicale; bisognerà ripristinare le piante morte o fallite.

Inoltre, poiché il campo è stato messo a dimora nel 2015, non può ancora essere definito un "campo in regime di piena produzione" e pertanto sarà necessario verificare il comportamento delle piante nelle prossime annate.



Un ulteriore filone di ricerca potrà sicuramente essere quello di verificare se uno tra i fattori scatenanti il deperimento del kiwi possa essere ricercato nella esecuzione di potature lunghe; pratica diffusasi negli ultimi anni per diminuire i tagli e abbassare la possibilità di infezioni della PSA; quindi potranno essere impostate prove di potatura differente (corta e lunga).

La pianta del kiwi ha un accrescimento radicale più lento rispetto allo sviluppo della parte aerea.

La mancanza di contenimento della chioma può aver portato ad uno squilibrio delle piante con un eccesso di superficie fogliare traspirante rispetto ad un apparato radicale che, già con accrescimento lento, è stato sottoposto a periodi, anche brevi, di asfissia che ne hanno ulteriormente inibito la funzionalità.



Il complesso di funghi rilevati sul tronco e sulle radici ( soprattutto generi *Cylindrocarpon* e *Fusarium*) apre inoltre, ulteriori ipotesi, che ricordano, per certi aspetti, la sindrome del “mal dell’esca” della vite, dove la malattia è scatenata da un complesso di funghi che agiscono in sintonia.

Occorre nuovamente rimarcare come la baulatura e l’aggiunta di ammendante riescano a lenire, gli aspetti negativi del terreno (asfissia e scarsa porosità); per questo sono, senza ombra di dubbio, pratiche agronomiche da consigliare.

In ogni caso, il notevole numero di piante morte, seppur giustificabile con gli eventi meteorologici estremi primaverili, dimostra come il fenomeno debba essere ulteriormente approfondito; si ha notizia che, anche nel Lazio (il fenomeno è stato riportato in actinidieti di

Cisterna di Latina), dove peraltro i terreni sono molto diversi dai terreni del veronese, le piante di actinidia sembrano morire per cause ascrivibili alla sindrome della moria già evidenti nelle regioni settentrionali d'Italia (Veneto, Friuli Venezia Giulia e Piemonte).

Occorre pertanto in ultima analisi ribadire, che vi è ancora grande necessità di approfondire il fenomeno che, alla luce del fatto di essere in continua espansione, diventa sempre più difficilmente spiegabile con la sola mancanza di struttura del terreno, metodi di irrigazione non adeguati e altre cause abiotiche.

E' da rimarcare inoltre, il fatto, che in seguito alle uscite presso diverse aziende del veronese si è visto come l'utilizzo dei portinnesti può senza dubbio portare ad un superamento del fenomeno della moria; tuttavia il comportamento agronomico e produttivo delle piante innestate deve essere ancora valutato. Vi è poi necessità di confrontare le tecniche di innesto più idonee in quanto gli attecchimenti con la tecnica adottata (spacco terminale) non sono sempre soddisfacenti.

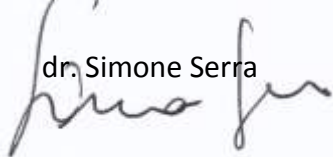
La presente relazione è stata elaborata mettendo assieme i dati, le attività, i rilievi, le analisi dell'Agenzia Veneta per l'Innovazione nel Settore Primario, AGREA srl ed il contributo di O.P. C.O.P. Consorzio Ortofrutticolo Padano per le attività colturali svolte presso il campo sperimentale di Palazzolo (VR).

## **Allegati**

- DVD con foto delle uscite tecniche effettuate presso il campo di Palazzolo di Sona (VR) e presentazioni fatte dal Gruppo di Lavoro
- Zespri meeting for "moria" – Moria del Kiwi, situazione attuale, studi in corso, portinnesti – presentazione;
- Nottingham UK, 24.10.2019 - Plant-Microbe-Environmental Interaction Below-Ground: The Case Of Kiwifruit Vine Decline In North Italy – presentazione.

Il tecnico referente

dr. Simone Serra



Il Dirigente del Settore Centri Sperimentali

dr. Michele Giannini

