

**Giornata S.O.I., gruppo di lavoro Actinidia  
Latina, 19/3/2019**

Lorenzo Tosi - AGREA Centro Studi ( Verona)

Gianni Tacconi - CREA

**ESPERIENZE SULLA MORIA  
DEL KIWI**





2012

...primi focolai, in estate

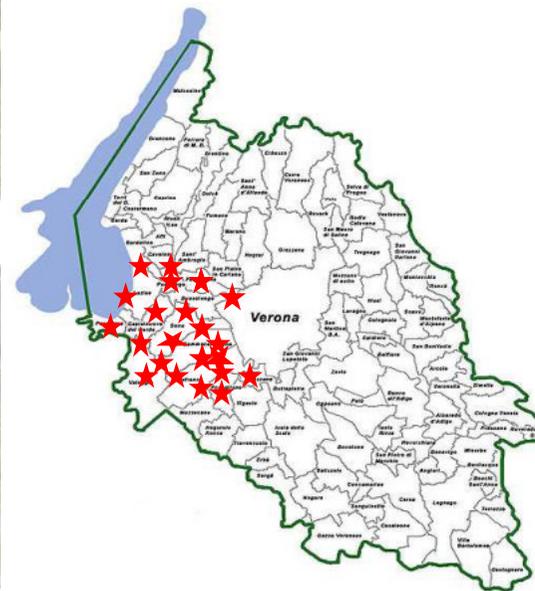


SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019





2013    2014  
2016    2018

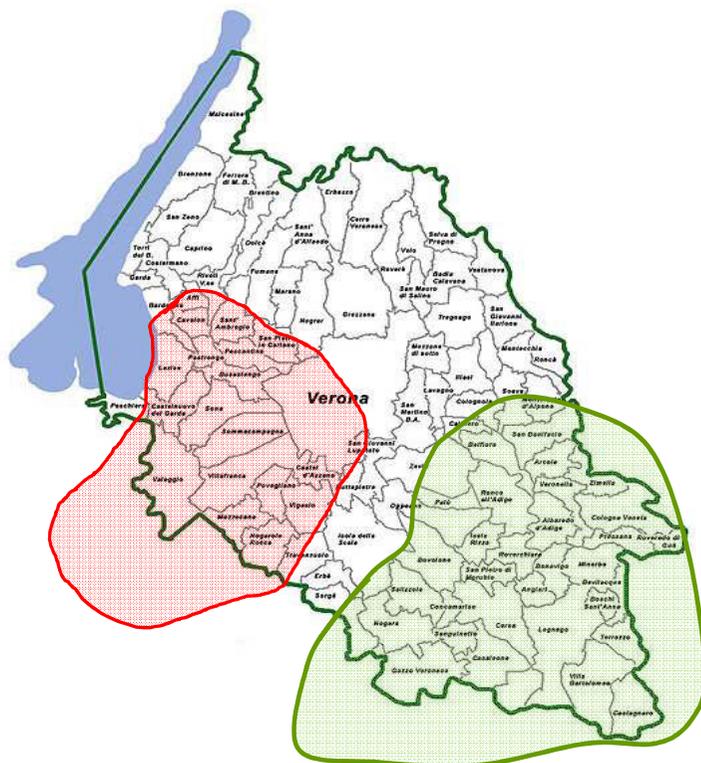


SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019





...dal 2012 al 2018 ha interessato quasi 1500 ha (60%)

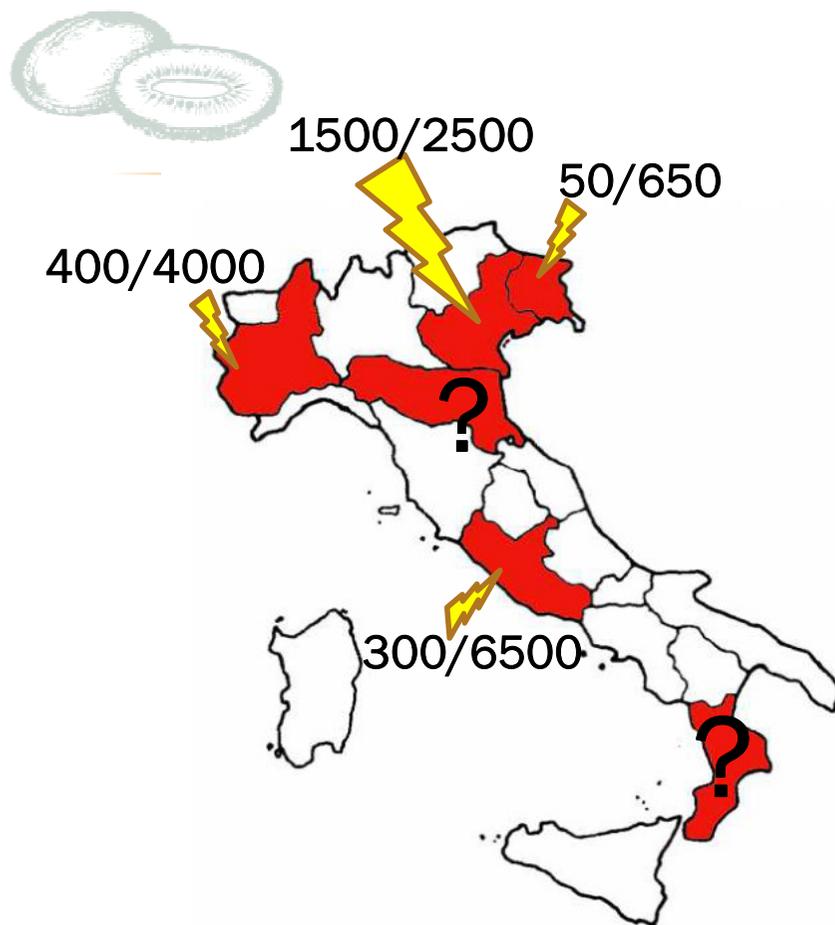


L'area interessata dal fenomeno riguarda la zona di produzione ad ovest di Verona.

Situazione "tragica" nella zona "storica"

Espansione della malattia a nuovi impianti. Anche nuovi!!!

La zona a sud della provincia continua a non essere interessata dal fenomeno.



... e nel resto del paese ?

...si può considerare interessato dal fenomeno circa il 10% del kiwi coltivato in Italia ( 25000Ha)





Kiwi coltivato dagli anni '80 senza problemi e con ottimi risultati. Cosa è accaduto nel 2012 ...?





**2012-2013:** erogati fondi per progetto di ricerca per indagare il fenomeno e cercare di individuarne le cause.

*Il lavoro è stato supportato dal **Consorzio kiwi del Garda** grazie al contributo di: Provincia di Verona, Camera di Commercio IAA di Verona, Comuni di Sommacampagna, Valeggio S.M., Villafranca, Sona.*

Gruppo di Lavoro

Tosi L., Tacconi G., Giacopini A.,  
Mazzucchi U., Favaron F., Sella L.,  
Bertaiola F., Bertaccini A

AGREA Centro Studi, via Garibaldi 5/16, 37057 S.Giovanni Lupatoto  
(Verona), Italy

Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CREA).  
Fiorenzuola d'Arda, Italy

Department of Agricultural Sciences, *Alma Mater Studiorum*, Università di  
Bologna

Consulenze fitopatologiche VPS, via Caduti di Cefalonia 15, 40024 Castel  
San Pietro Terme, Italy

Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università di Padova



SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019





## 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**

**Malattie**

**Funghi**

~~Batteri~~

~~Nematodi~~

**Anomalie climatiche**

**Temperature**

**Piuvosità 2013**



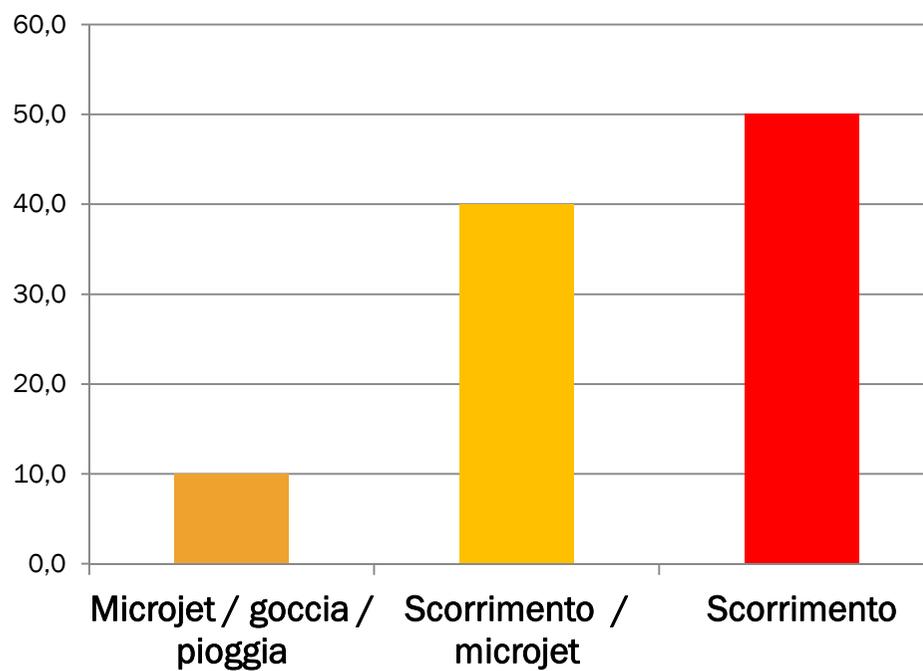
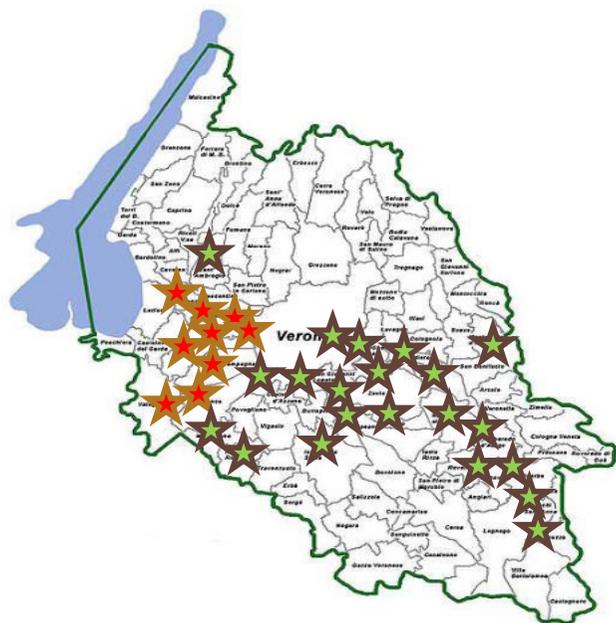


# Irrigazione



AGREA

## Sistema di irrigazione ?



SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019





...più che il metodo...la quantità!

	TESI SPERIMENTALE (m3/ha/anno)	TESI AZIENDALE (m3/ha/anno)	RISPARMIO %
2009	1730	2570	32
2010	2020	2540	20
2011	2340	3100	25

**SPERIMENTAZIONE  
AGRION**



# Malattie



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)



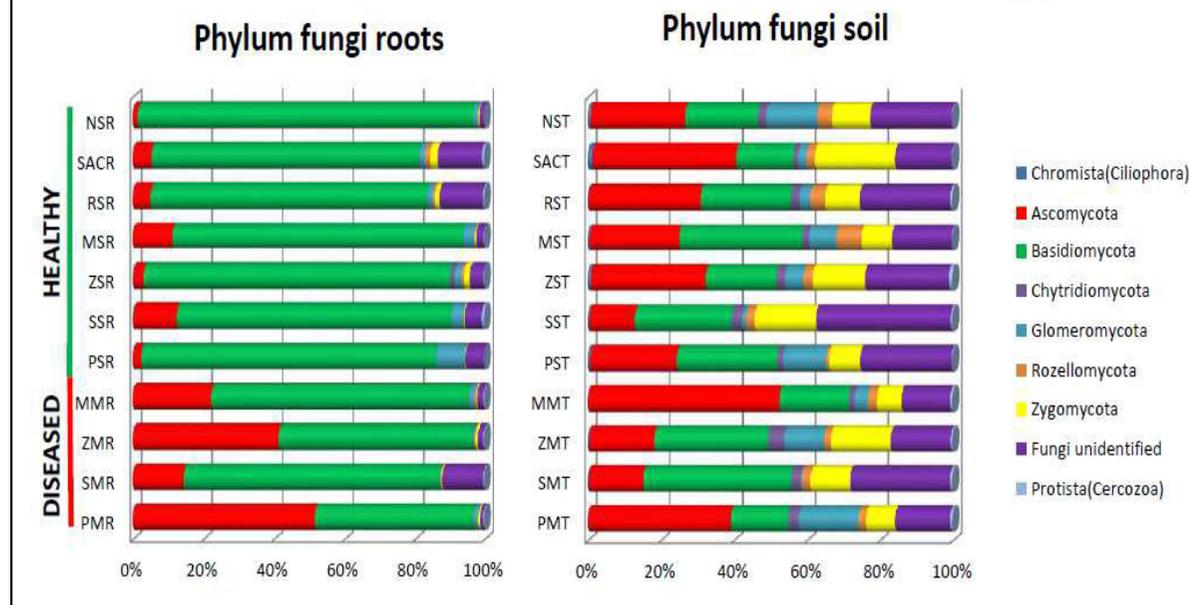
Alcuni ceppi sono stati in grado di riprodurre in condizioni controllate i sintomi della moria, in condizioni di terreno bagnato  
**Ma nessun ceppo è risultato determinante o presente in modo significativo e costante nei diversi campioni e nei diversi anni**





Recente analisi metagenomica conferma la non presenza di un agente patogeno “significativo”

## DIVERSITY AND RELATIVE ABUNDANCE OF THE FUNGAL PHYLA AMONG SAMPLES

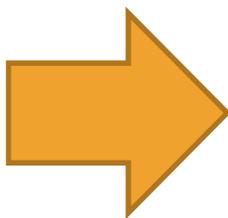




luglio 2013



Trapianto piante sintomatiche  
in terriccio nuovo da vivaio



ottobre 2013

Dopo 3 mesi ricostituito  
apparato radicale





Terreno



...anomalie nella tessitura /  
struttura...???





Osservazione frequente: nei frutteti colpiti il terreno appare molto spesso compattato, costipato (effetto “pongo”). Non sembrano coinvolti gli strati profondi, ma più superficiali. **Inoltre si nota spesso che:**

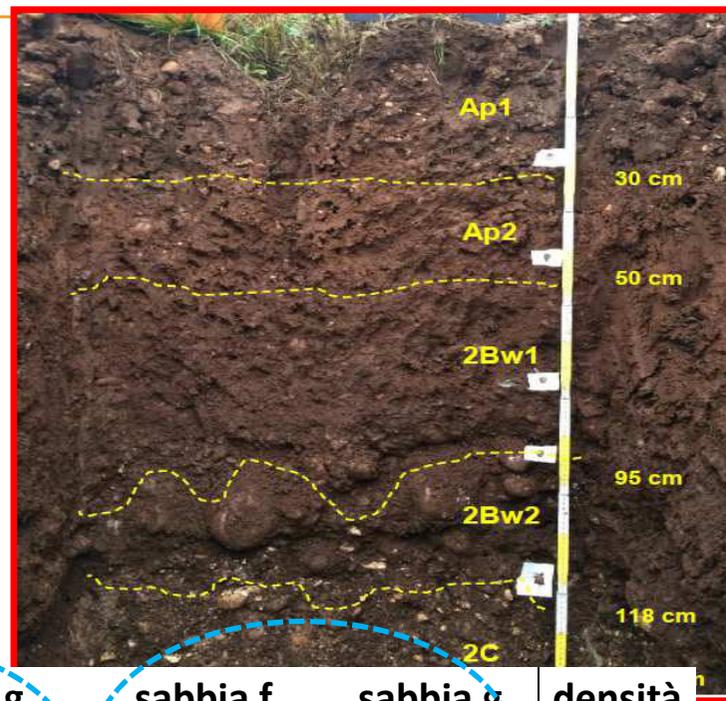
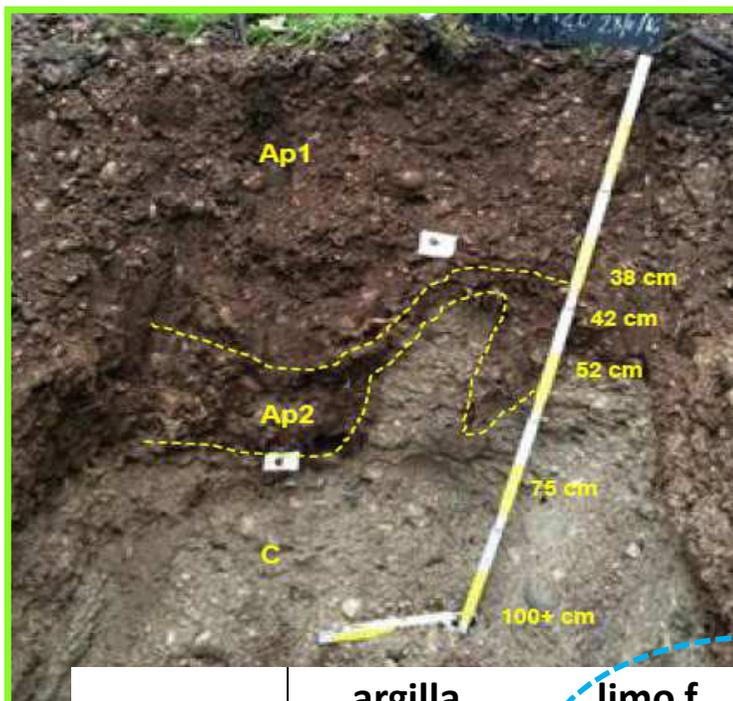
Parte sopra il piano di campagna  
(sul rialzo del **filare**)



Parte sotto il piano di campagna

Situazione compatibile con costipazione e condizioni di anossia del terreno tipiche di condizioni di saturazione prolungate





	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

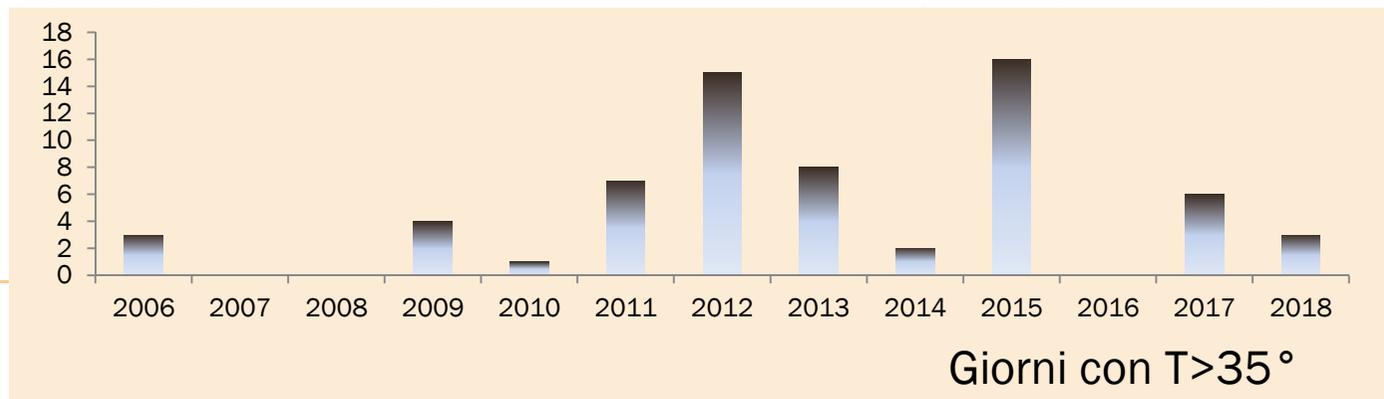
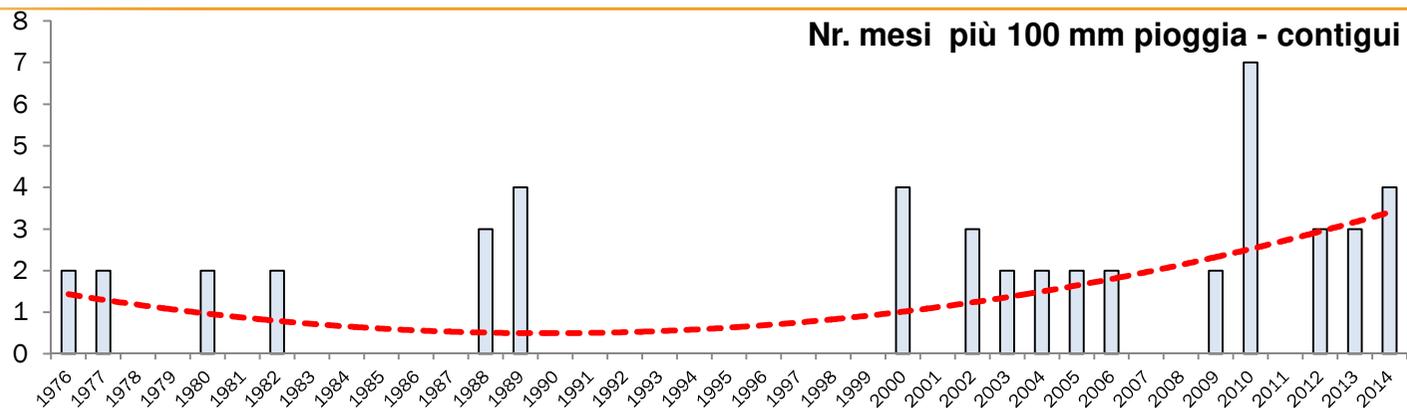
SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019





Dalle osservazioni fin qui condotte sembra che le condizioni agronomiche del terreno giochino un ruolo fondamentale come causa del fenomeno.





SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019





Quali conclusioni ... ?

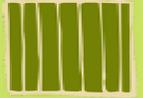
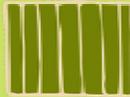
Il terreno (lavorazione, sistemazione, S.O., porosità) gioca un ruolo fondamentale.

## ...possibile soluzione ?

Nuovi impianti: **rivedere il modo di preparare e gestire il terreno.**

- lavorazioni pre-impianto accurate (sovescio)
- apporto di **sostanza organica** di elevata qualità
- prevedere delle **baulature** significative (min. 50 cm) a “doppia falda di tetto”
- uso di **sonde** (tensiometri) per individuare il momento di irrigazione

**PERCHE' PER 30 ANNI E' ANDATA BENE ED ORA...? LA RISPOSTA NON C'E'...**





23 Dicembre 2014: progetto di ricerca finanziato dalla Regione Veneto e coordinato da Veneto Agricoltura.



Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 2577 del 23 dicembre 2014  
"Legge regionale 9 agosto 1999, n. 32 art. 4"

## Individuazione di idonee strategie di contrasto alla "moria del kiwi" del Veronese

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto pilota in cui verificare l'efficacia di nuove modalità di impianto e di gestione dell'acqua nel prevenire la malattia.

SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019





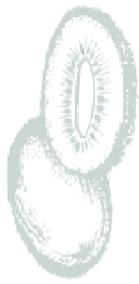


# 1. ESTIRPO VECCHIO IMPIANTO



SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019





SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019



SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019



# LAVORAZIONE IN PROFONDITA' SULLA FILA



SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019





## APPORTO DI COMPOST

36 t/Ha



SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019

1,8 t/fila (100m) pre impianto (meglio anche la stagione precedente) (4€/t)



# INCORPORAZIONE DEL COMPOST



SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019





# LA BAULATURA

70-80



SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019





## IMPIANTO E PRIMA PIOGGIA (MAGGIO 2015)

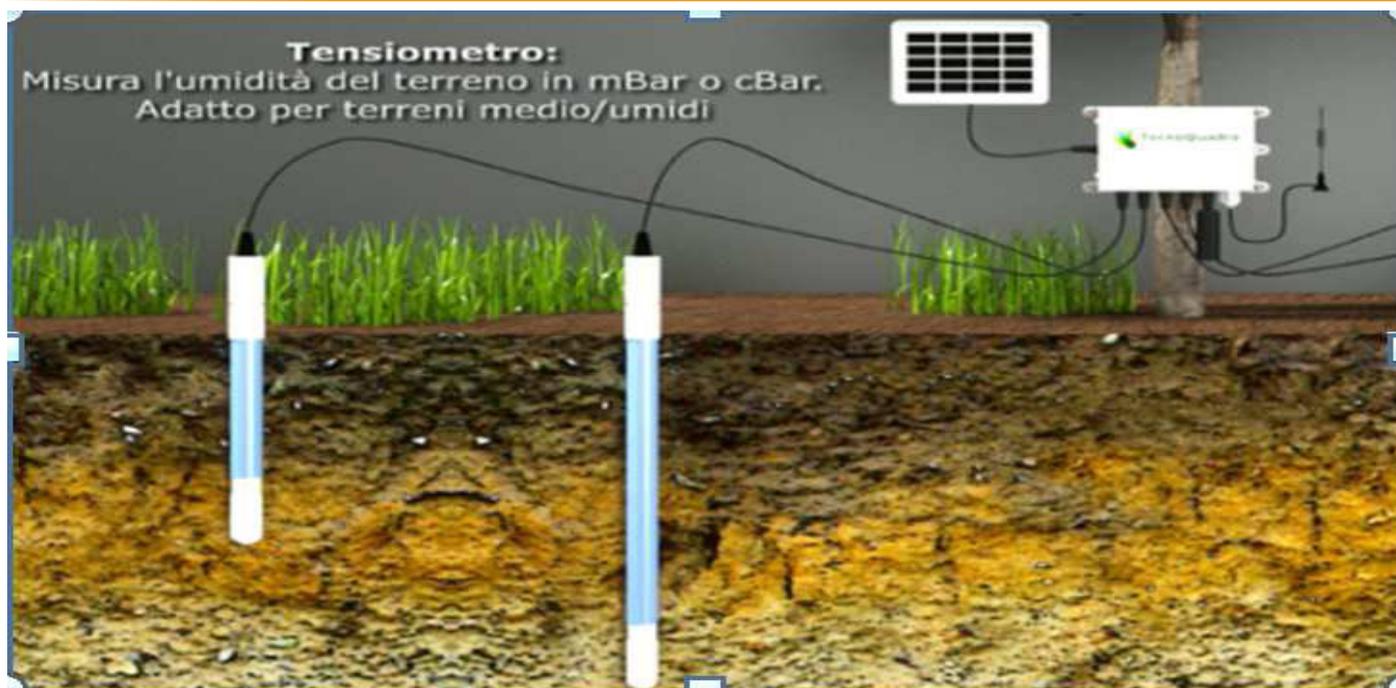


SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019



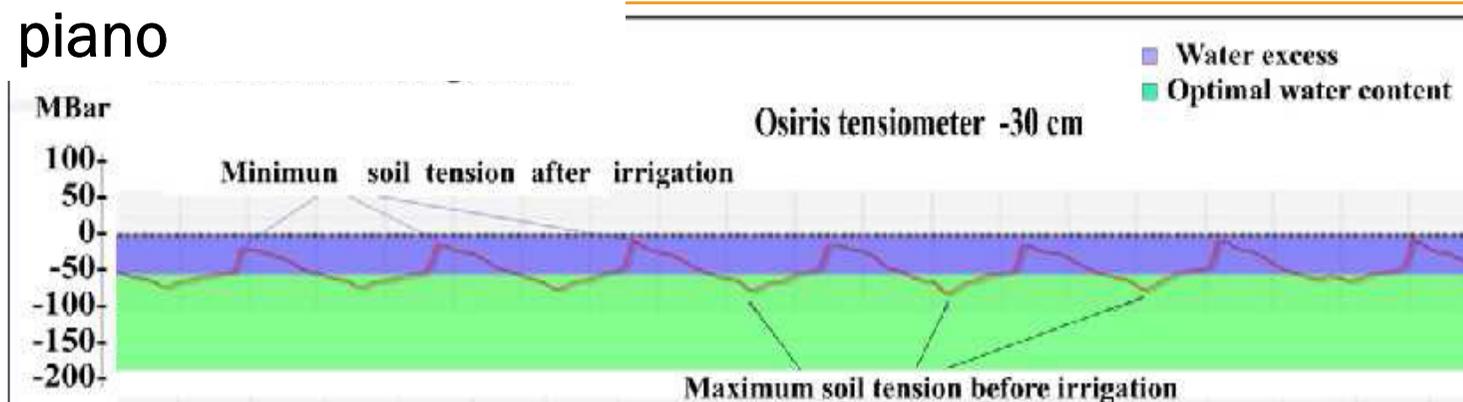


## Irrigazione guidata con tensiometri

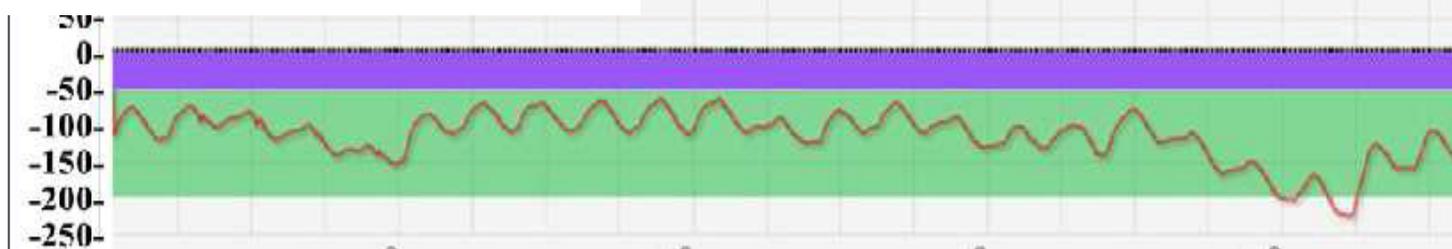




## In piano



## Su baulatura



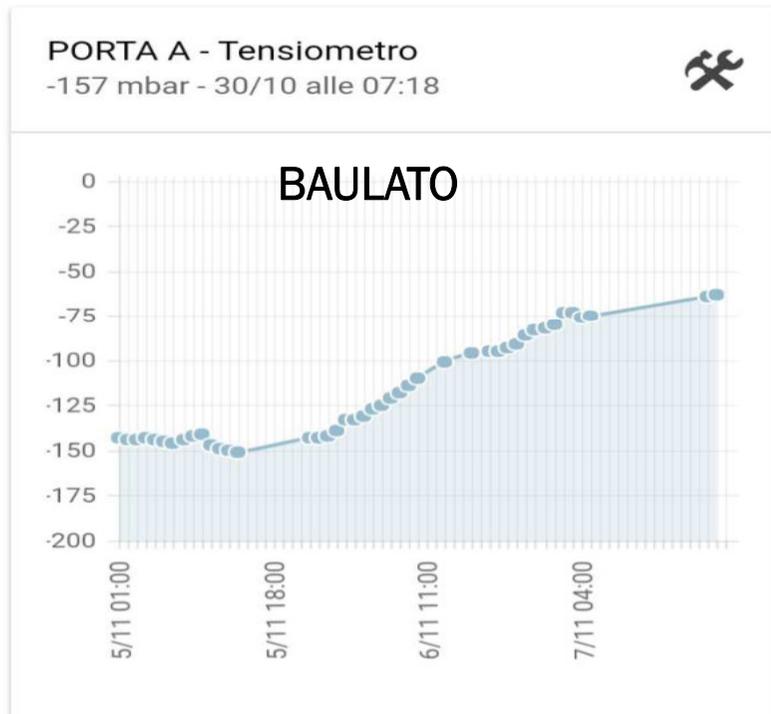
Es: Luglio 2016: - 6 litri pianta ogni 3-4 gg !





## Effetto della baulatura dopo 2 giorni di pioggia (25 mm)

OsiNode  



OsiNode  



SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019





# Contenuto in S.O. dopo un mese...

IPOTES definitiva filare => # # #	TESI 1			TESI 2			TESI 3			TESI 4	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
tesis	az. Moderno	nuovo sist									
sistemazione	piano	piano	piano	piano	baulato	baulato	baulato	baulato	baulato	baulato	
ammendante	niente	niente	compost	compost	compost	compost	compost	niente	niente	niente	
lavoraz terrenc	min superf	min superf	min superf	min superf	prof accurat						
irrigazione	localizz.	localizz.	localizz.	localizz.	localizz.	localizz.	localizz.	localizz.	localizz.	soorimento	
posiz pianta	profonda	profonda	profonda	profonda	alta	alta	alta	alta	alta	alta	

Sost.  
Organica

2.5%

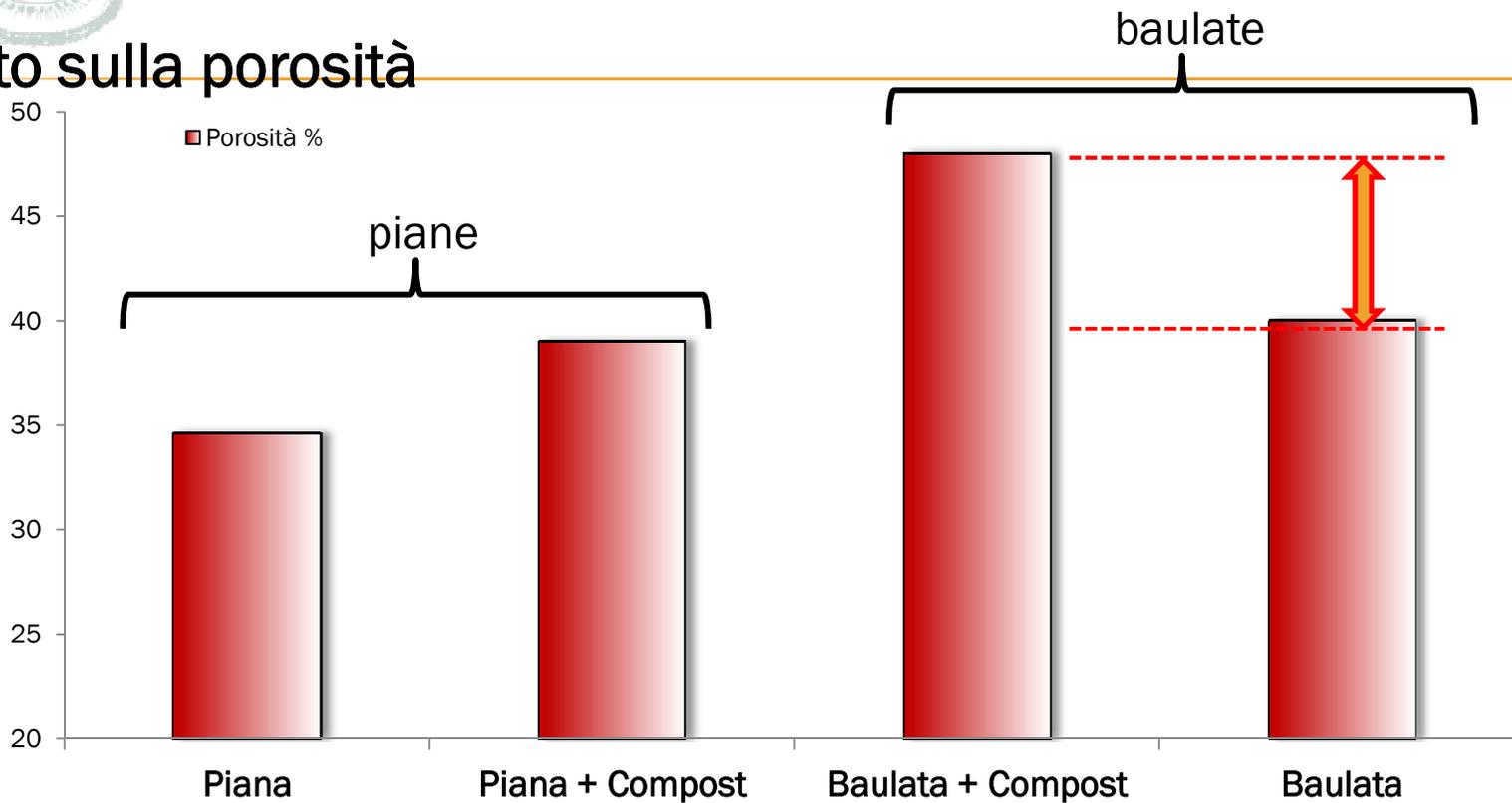
5.5%

5.5%

2.5%



# Effetto sulla porosità



SOI Actin  
Latina, 19/3

TESI 1

TESI 2

TESI 3

TESI 4



**baulatura + compost**  
**particolare di campioni di terreno. Notare la presenza di macropori e la buona strutturazione.**





# Effetto sulla microflora del suolo

Tab. 1.5. Effetto della strategia di fertilizzazione e di gestione del suolo sull'attività microbica del suolo (5-15 cm) in due epoche di campionamento

STRATEGIA <sup>1</sup>	Biomassa microbica del suolo (mg C g <sup>-1</sup> suolo)	
	08-Apr	09-Ott
Min-Trad	405.0	243.2
Com-Trad	587.8	363.9
Com-Bau	559.2	327.7
Min-Bau	410.1	298.9

} 345 mg C g<sup>-1</sup>

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





## 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 <sup>1</sup>	Densità radicale (mg cm <sup>-3</sup> )		
	Densità radicale Ø <2mm	Densità radicale Ø >2mm	Densità radicale
Min-Trad	0.438	0.411b	0.849b
Com-Trad	0.226	0.142b	0.368b
Com-Bau	0.705	3.084a	3.789a
Min-Bau	0.339	0.937b	1.276b
<i>Significatività</i>	ns (0.09)	**	**

<sup>1</sup>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)





Situazione ottobre 2015  
(4 mesi dopo l'impianto)



SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019





Situazione  
30 giugno  
2016



SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019





## Situazione ottobre 2016



SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019





# Situazione settembre 2017



SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019





SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019

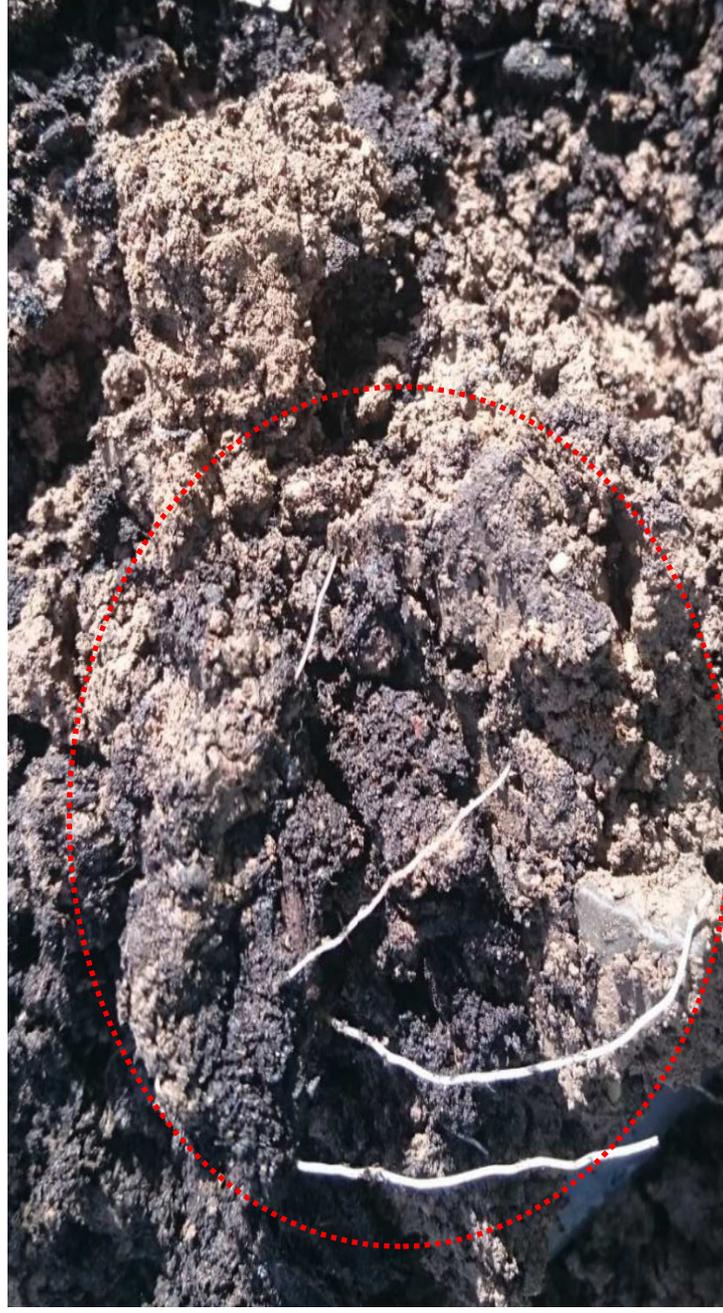


Tesi 4 Baulatura



SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019

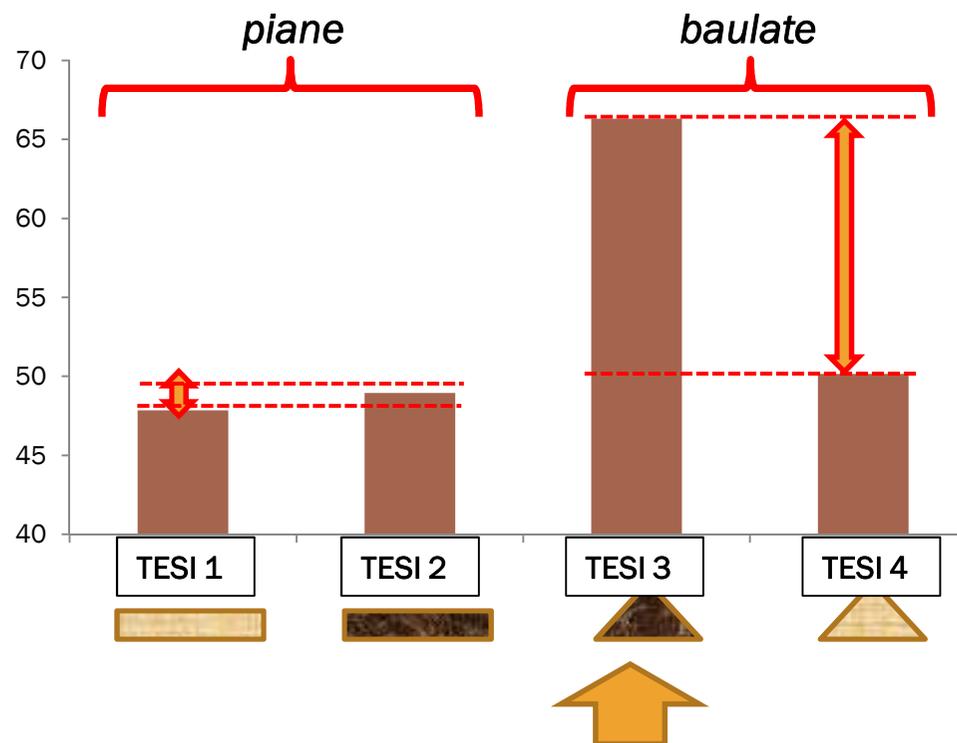




SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019



Effetto sulla fisiologia della pianta.  
Misura del contenuto in clorofilla



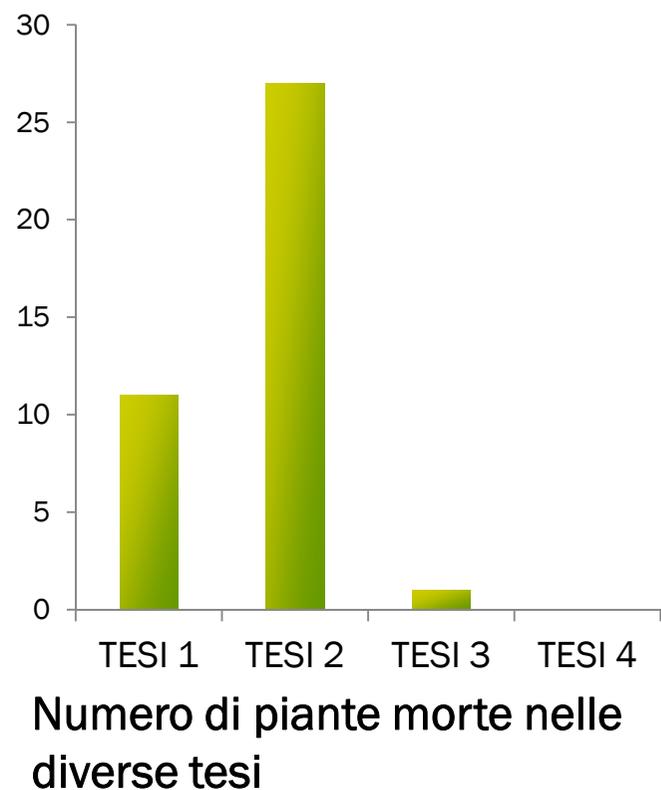
Effetto COMPOST (S.O.) e baulatura





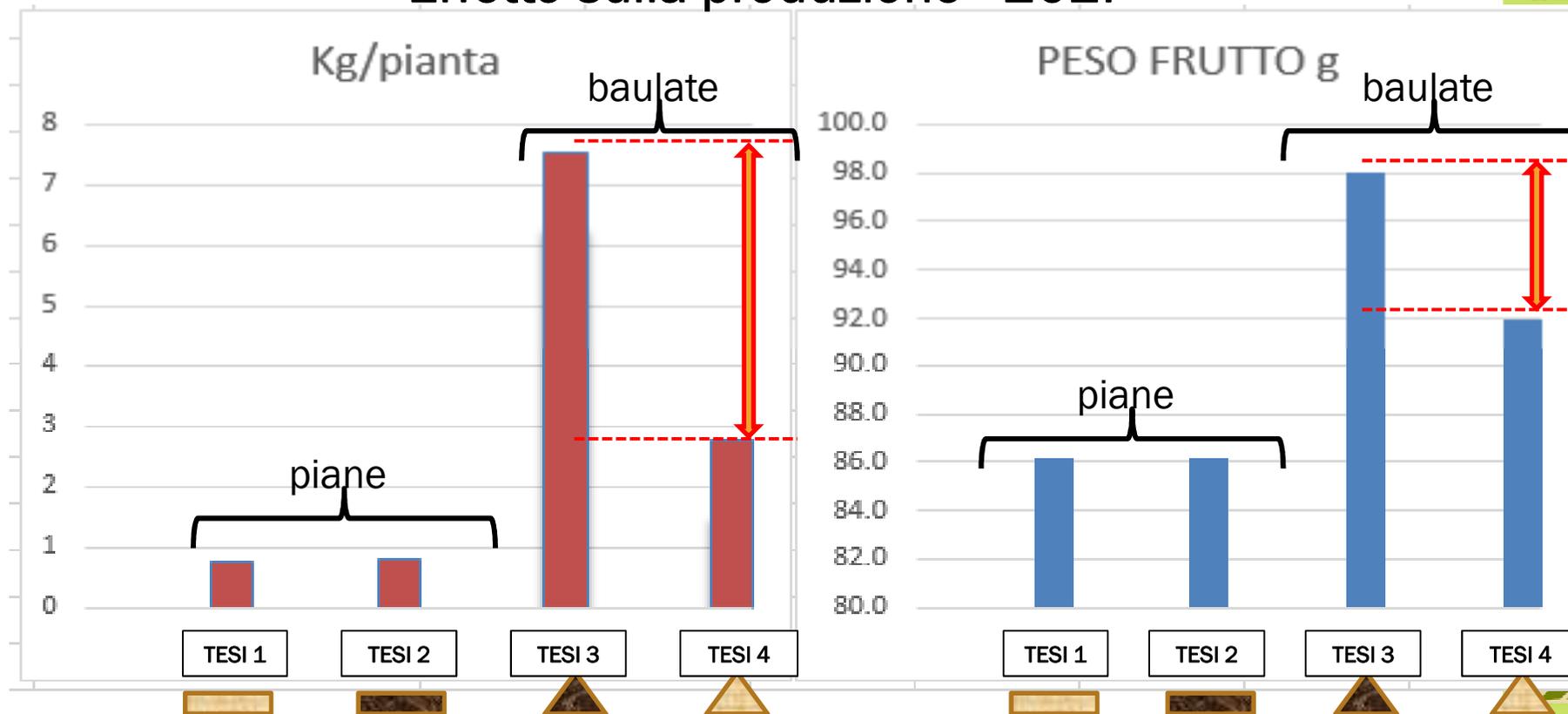
Tab. 2. Distribuzione delle piante morte nelle diverse tesi

TESE	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1
16	1	1	1	1
17	1	1	1	1
18	1	1	1	1
19	1	1	1	1
20	1	1	1	1
21	1	1	1	1
22	1	1	1	1
23	1	1	1	1
24	1	1	1	1
25	1	1	1	1
26	1	1	1	1
27	1	1	1	1
28	1	1	1	1
29	1	1	1	1
30	1	1	1	1
31	1	1	1	1
32	1	1	1	1
33	1	1	1	1
34	1	1	1	1
35	1	1	1	1
36	1	1	1	1
37	1	1	1	1
38	1	1	1	1
39	1	1	1	1
40	1	1	1	1
41	1	1	1	1
42	1	1	1	1
43	1	1	1	1
44	1	1	1	1
45	1	1	1	1
46	1	1	1	1
47	1	1	1	1
48	1	1	1	1
49	1	1	1	1
50	1	1	1	1
51	1	1	1	1
52	1	1	1	1
53	1	1	1	1
54	1	1	1	1
55	1	1	1	1
56	1	1	1	1
57	1	1	1	1
58	1	1	1	1
59	1	1	1	1
60	1	1	1	1
61	1	1	1	1
62	1	1	1	1
63	1	1	1	1
64	1	1	1	1
65	1	1	1	1
66	1	1	1	1
67	1	1	1	1
68	1	1	1	1
69	1	1	1	1
70	1	1	1	1
71	1	1	1	1
72	1	1	1	1
73	1	1	1	1
74	1	1	1	1
75	1	1	1	1
76	1	1	1	1
77	1	1	1	1
78	1	1	1	1
79	1	1	1	1
80	1	1	1	1
81	1	1	1	1
82	1	1	1	1
83	1	1	1	1
84	1	1	1	1
85	1	1	1	1
86	1	1	1	1
87	1	1	1	1
88	1	1	1	1
89	1	1	1	1
90	1	1	1	1
91	1	1	1	1
92	1	1	1	1
93	1	1	1	1
94	1	1	1	1
95	1	1	1	1
96	1	1	1	1
97	1	1	1	1
98	1	1	1	1
99	1	1	1	1
100	1	1	1	1





## Effetto sulla produzione - 2017

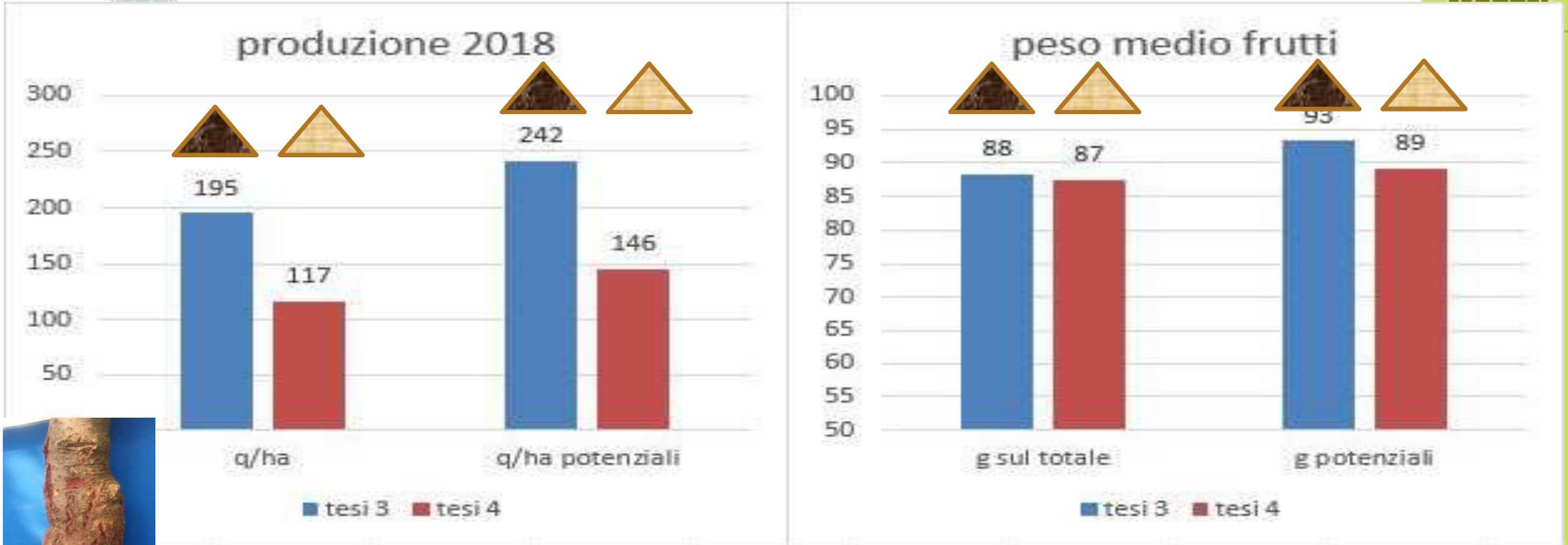


SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019

Effetto COMPOST (S.O.) in presenza della baulatura

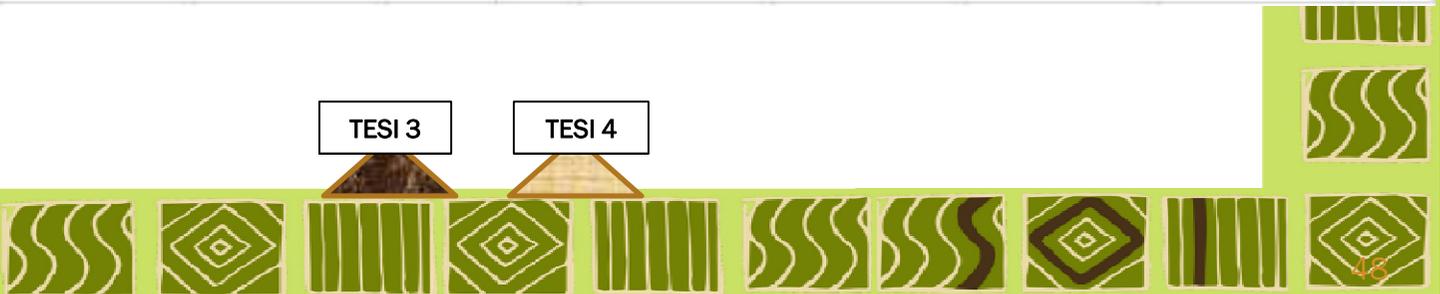
# Produzione 2018

## Effetto COMPOST (S.O.) in presenza della baulatura



TESI 3      TESI 4

SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019





baulatura + compost



solo baulatura



I dati raccolti indicano che :



- La corretta gestione dell'acqua e una significativa baulatura permettono di prevenire il fenomeno della moria.



- L'uso del compost da solo non è in grado di evitare l'insorgere del fenomeno ( se manca ossigeno i m.o. non vivono)



- Tuttavia con l'uso del compost si osserva un significativo effetto sinergico che porta a:

- un aumento della **porosità** del suolo,

- un incremento della **microflora** tellurica



- un effetto positivo sui **processi fisiologici** della pianta, un maggiore sviluppo dell'apparato radicale,

- un significativo aumento della **produzione**.



allora...tutto risolto?

**No!**



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

Questo perché non si conoscono  
ancora le cause della moria

*Serve ancora tempo ed ulteriori sperimentazioni per  
verificare se il nuovo sistema "tiene"*





SOI Actinidia  
Latina, 19/3/2019

## Idee da sviluppare...

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



