

Situazione in Piemonte e aggiornamento sulle prove per l'individuazione delle cause

Martedì 4 dicembre 2018



Graziano Vittone e Luca Nari - Fondazione Agrion

Laura Bardi - CREA IT di Torino

Chiara Morone - Settore Fitosanitario

Valter Boero - DISAFA (Università di Torino)

1° parte: il punto sulla moria del kiwi
in Piemonte e analisi delle possibili
cause

2° parte: campo prova «moria kiwi» -
risultati 2018 – Prog. KIMOR

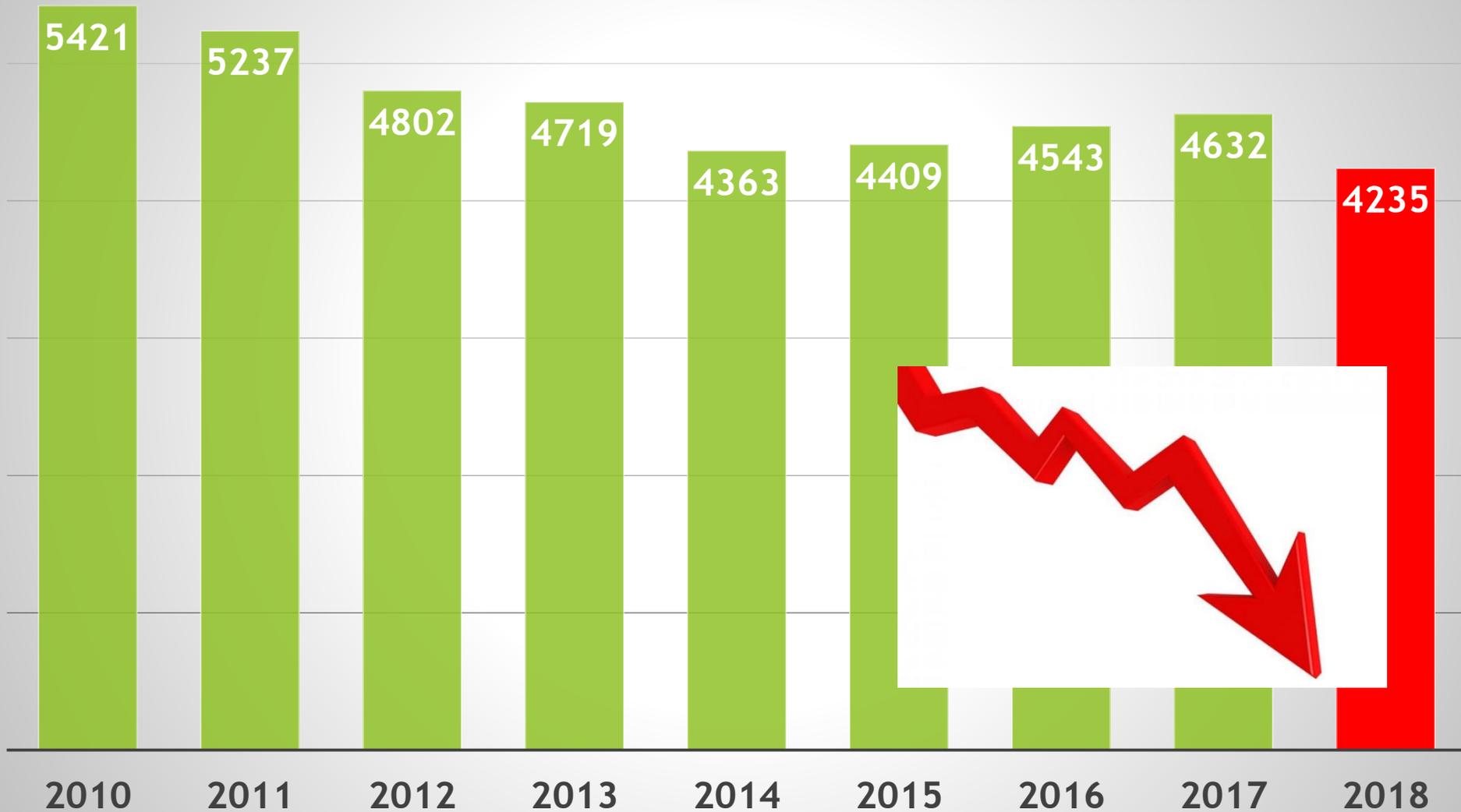


MORIA DEL KIWI IN PIEMONTE



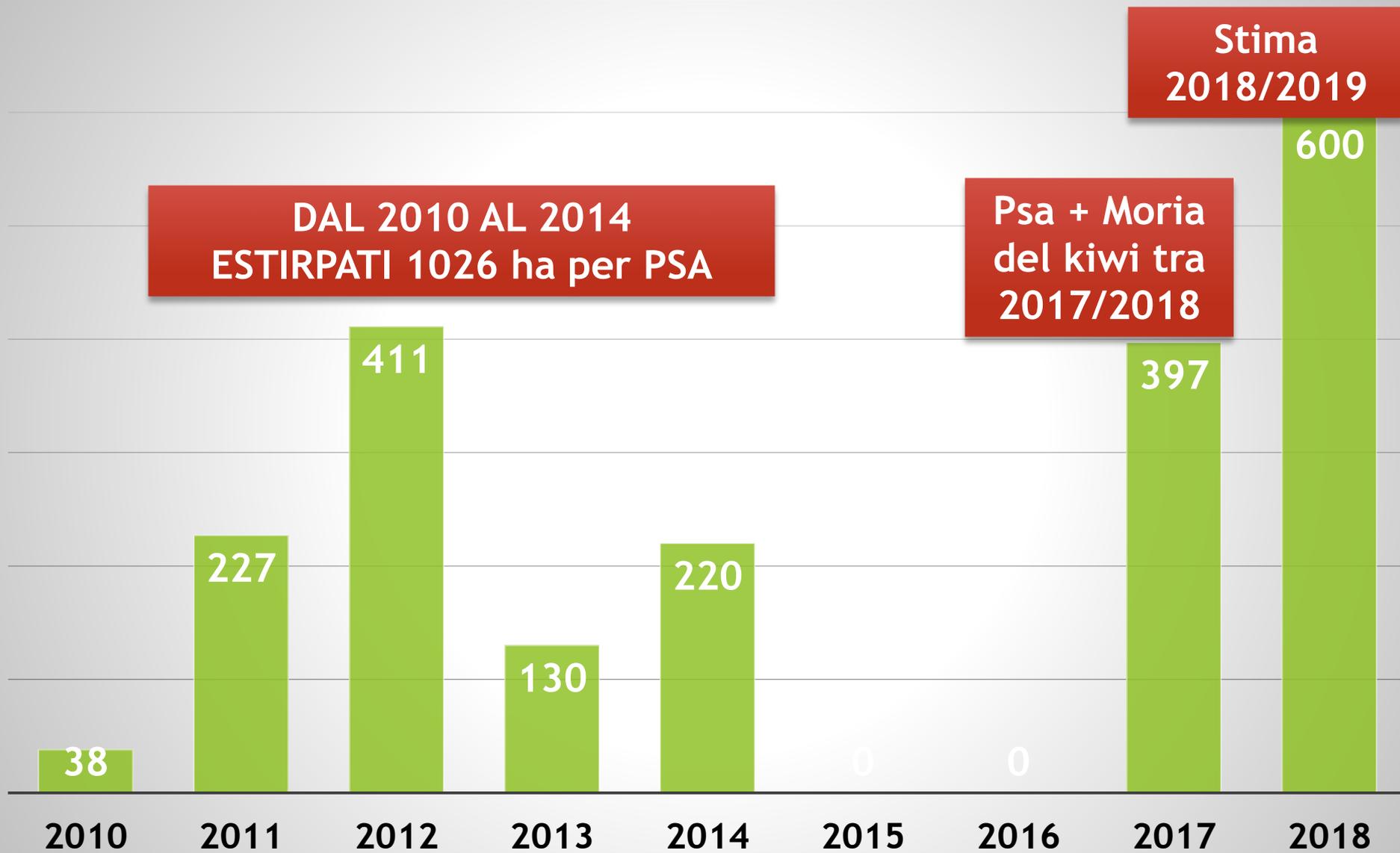
EVOLUZIONE SUPERFICIE A KIWI IN PIEMONTE(in ha)

DAL 2010 AD OGGI -1200ha...



Dati Regione Piemonte

SUPERFICIE ESTIRPATA (in ha)



DAL 2010 AL 2014
ESTIRPATI 1026 ha per PSA

Psa + Moria
del kiwi tra
2017/2018

Stima
2018/2019

CRONISTORIA

2016



CIRCA 150ha COLPITI TRA LA
PROVINCIA DI VERCELLI,
CUNEO E TORINO

2017



OLTRE 400ha DI ACTINIDIETI
COLPITI IN TUTTA LA REGIONE

2018



ULTERIORE AGGRAVAMENTO DELLA
SITUAZIONE: OLTRE 600ha DI NUOVI
ACTINIDIETI COLPITI

Estirpi
in corso....



I PRIMI SINTOMI



CHIOMA E FRUTTI



- ✓ **PRIMI SINTOMI A GIUGNO**
- ✓ **DECORSO MOLTO RAPIDO**
- ✓ **INIZIALMENTE APPASSIMENTO LEGGERO DELLA PIANTA**
- ✓ **COMPLETO ARRESTO DELLA CRESCITA DELLA PIANTA E DEI FRUTTI**
- ✓ **COLLASSAMENTO**

SINTOMI

ASSENZA DI RICACCI BASALI!



SINTOMI

ESITO FINALE



L'APPARATO RADICALE



- ✓ **DISGREGAZIONE COMPLETA DELLE RADICI**
- ✓ **ASSENZA DI PELI RADICALI**
- ✓ **ARRESTO DELLA FUNZIONALITA' DELL'INTERA PIANTA**



QUESITO DI FONDO

✓ **PERCHE' DOPO 30 ANNI DI
COLTIVAZIONE DEL KIWI, PROPRIO
ORA LA MORIA?**



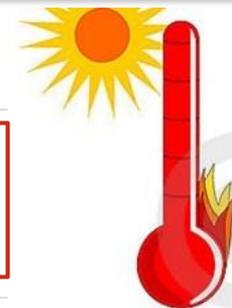
CONTROQUESITO₁

✓ IL CLIMA DI QUESTO ULTIMO DECENNIO
E' STATO QUELLO DI 30 ANNI PRIMA?

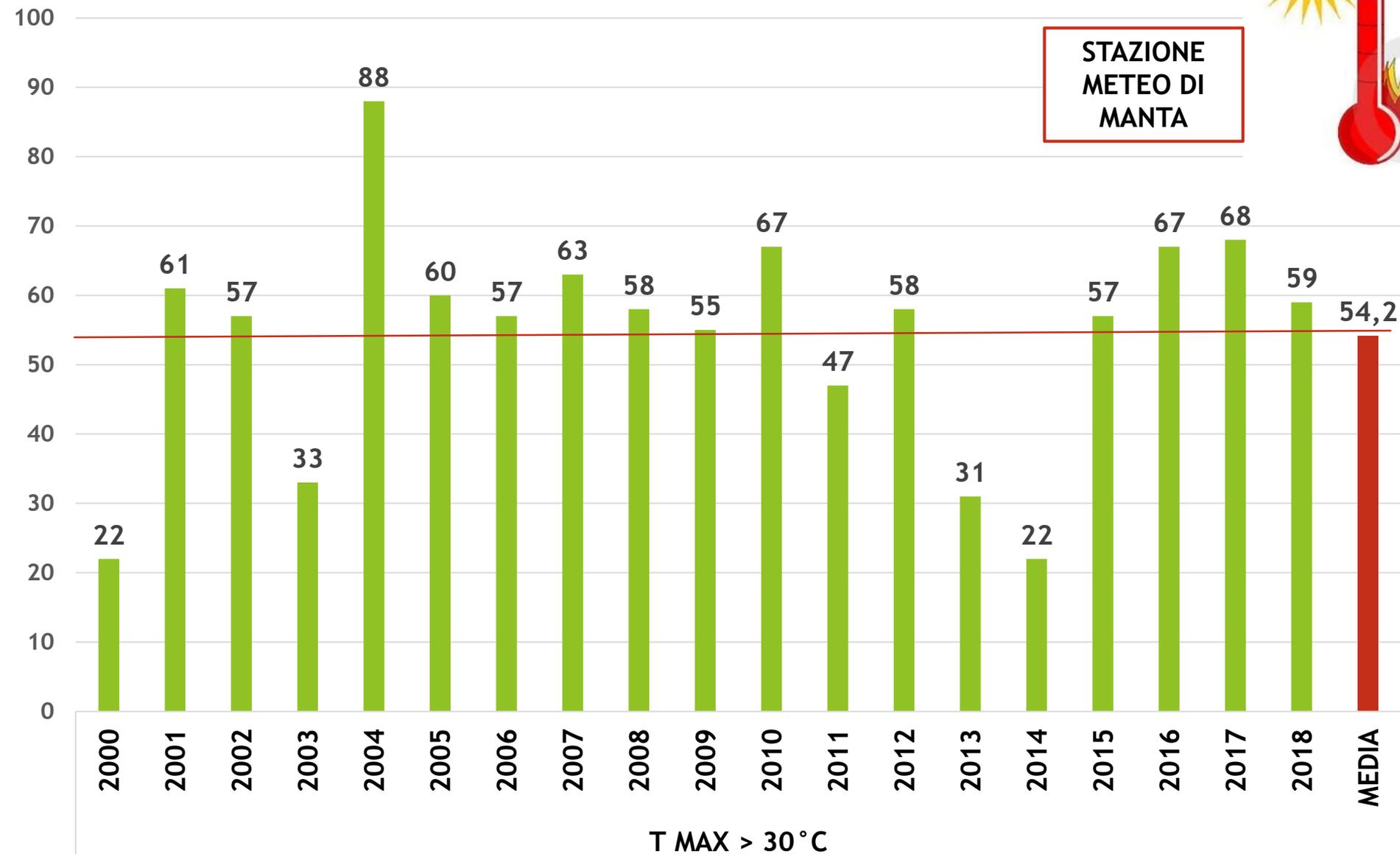


CAMBIAMENTI CLIMATICI

N° giorni con temp > 30 °C dal 2000 ad oggi

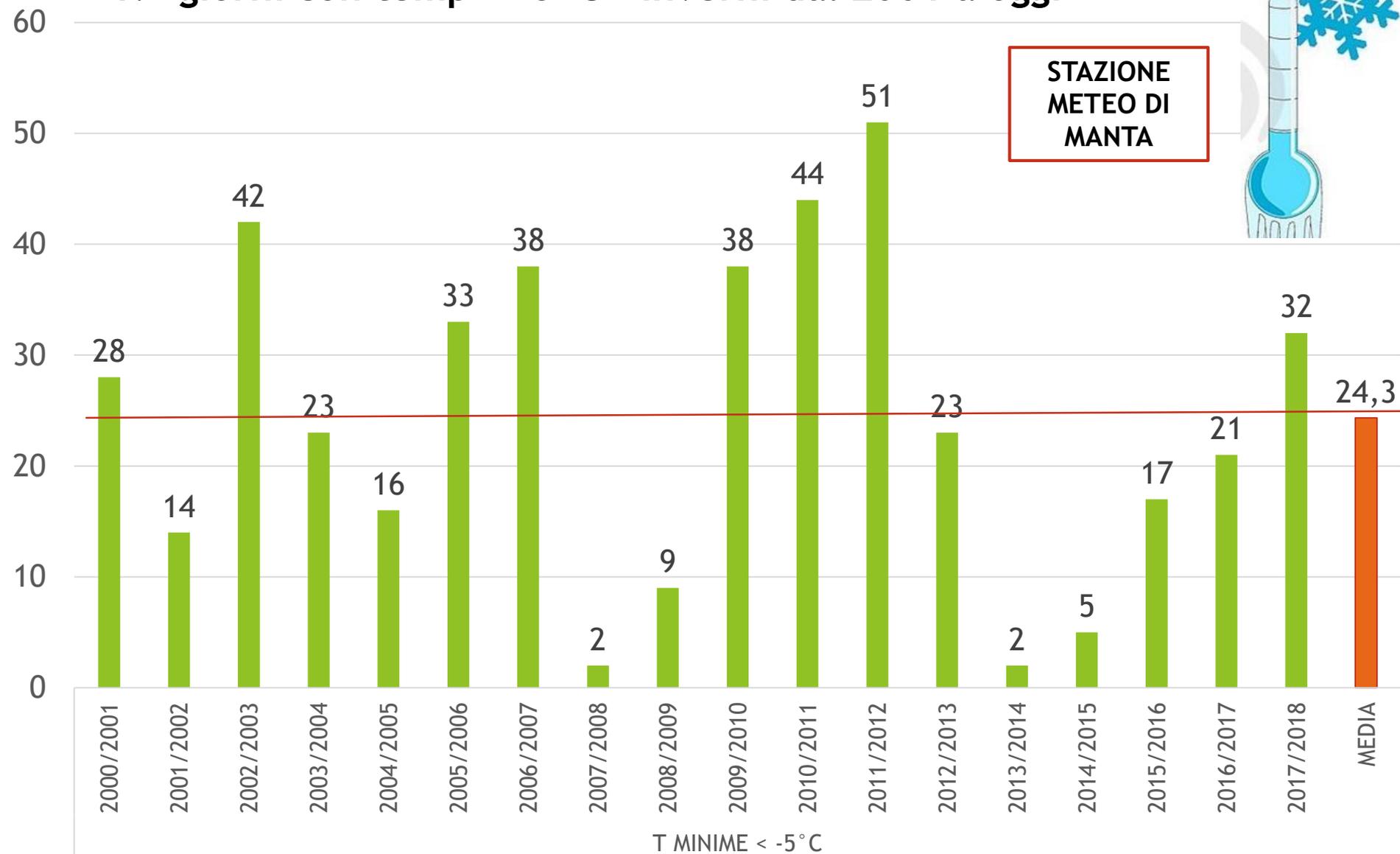


STAZIONE
METEO DI
MANTA



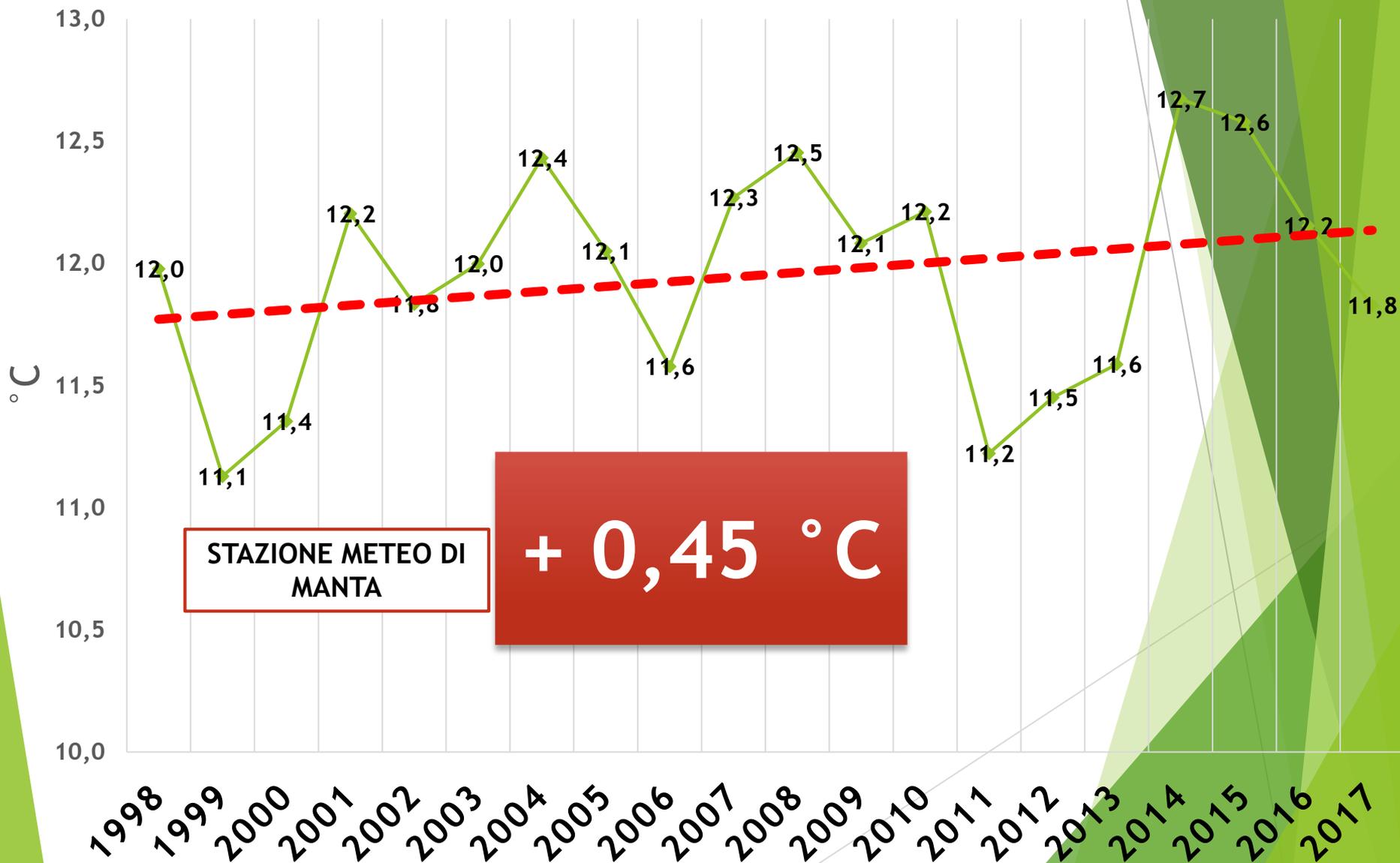
CAMBIAMENTI CLIMATICI

N° giorni con temp < -5°C - inverni dal 2001 a oggi



CAMBIAMENTI CLIMATICI

T MEDIA ANNUA DEGLI ULTIMI 20 ANNI...



CONTROQUESITO₂

✓ IN QUESTI 30 ANNI SONO RIMASTE INVARIATE LE PRATICHE COLTURALI DI ALLORA?



Esistono differenze fra un impianto sano e uno colpito?

Per fornire una risposta si sono attuate :

- ✓ Indagini estese al territorio (tecnici coordinamento Agrion)
- ✓ Analisi pedologica di impianti SANI e COLPITI (DISAFA, Torino)

Risultato dell'indagine (Tecnici del Coordinamento):

	IMPIANTO SANO	IMPIANTO COLPITO
Tipo di terreno	Medio impasto 56% - Sabbia 26% - Limo 9% - Argilla 9%	Medio impasto 54% - Sabbia 23% - Limo 14% - Argilla 9%
Presenza di scheletro	Si 72% - No 28%	Si 67% - No 33%
Tipologia di piante	Talea 84% - Meristema 16%	Talea 65% - Meristema 35%
Giacitura	Pianeggiante 10% - Collina 90%	Pianeggiante 93% - Collina 7%
Sistemazione del terreno	Piano 60% - Baulato sulla fila 40%	Piano 46% - Baulato sulla fila 54%
Antigrandine	No 100%	No 95% - Si 5%
Potatura invernale	Ricca 33% - Razionata 67%	Ricca 52% - Razionata 48%
Potatura estiva	Si 50% - No 50%	Si 55% - No 45%
Utilizzo Fitormoni	Si (post fiorale)	Si (post fiorale)
N° Trattamenti rameici	1-3 40%, 4-6 33%, >6 27%	1-3 60%, 4-6 20%, >6 20%
Gestione delle erbe	Diserbo 87% - Sfalcio 13%	Diserbo 93% - Sfalcio 7%
Sistema d'irrigazione	Prevalenza di goccia e spruzzo	Prevalenza di goccia e spruzzo
Apporto idrico giornalieri	Agosto/Settembre valori tra 25 - 35	Agosto/Settembre valori 35 - 70

QUALI PARAMETRI CONCRETAMENTE EVIDENZIATI DAL CONFRONTO FRA APPEZZAMENTI IN PRESENZA O ASSENZA DI MORIA

POROSITA'

Prelievo campioni e pesatura in laboratorio



Porosità %: valori ottenuti

	Profondità (cm)	Porosità (%)
Colpito	0 - 10	47.3
	10 - 20	44.8
	20 - 30	47.2
	30 - 40	40.0
Sano	0 - 10	58.6
	10 - 20	51.6
	20 - 30	50.7
	30 - 40	48.9

SOSTANZA ORGANICA

Sostanza organica

	Profondità (cm)	Sostanza Organica (%)
Colpito	0 - 10	2.0
	10 - 20	1.5
	20 - 30	1.7
	30 - 40	0.9
Sano	0 - 10	6.7
	10 - 20	3.0
	20 - 30	1.3
	30 - 40	1.2

ATTIVITA' SVOLTA IN
COLLABORAZIONE CON IL
PRF. VALTER BOERO -
UNIVERSITA' DI TORINO

RISULTATI

- ✓ L'unica differenza che emerge nell'indagine sul territorio fra impianti sani e colpiti è **l'ubicazione** (pianura/collina)
- ✓ L'analisi del terreno evidenzia nell'impianto malato:
 - Un minor contenuto di SO;
 - Una minor porosità del terreno (propensione all'asfissia);

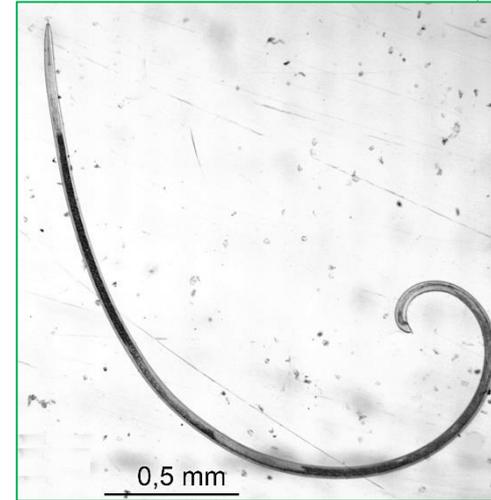
E il ruolo dei MICRORGANISMI?

~~✓ NEMATODI: nessuna differenza~~

~~✓ PATOGENI: presenza non di una sola specie (Cylindrocarpon, Pythium ecc), entità diversa, non riproducibilità del sintomo~~

CAUSE DA ESCLUDERE AD OGGI

Nematodi



Sulle radici delle piante in via di appassimento non è stata rilevata una presenza significativa di Nematodi

CAUSE DA ESCLUDERE AD OGGI

Nematodi



TERRENO (250cc) - SETACCI DI COBB

Località	Presenza Moria	Anno d'impianto	Tylenchinae	Rotylenchus	Pratylenchus	Meloidogyne	Paratylenchus	Xiphinema	saprofiti
Lagnasco	No	2017		150					si
Lagnasco	Prime avvisaglie	2017	36	19					si
Manta	No	2017		6	2				si
Pagno	No	1985	45	71					si
Pagno	No	1998				104			si
Falicetto	Si	2017	31	97				1	si
Falicetto	No	2001	52		2	53	1		si
Falicetto	No	2015	37	4	3			1	si
Falicetto	Si	1995	41		2	13			si

ALTRA POSSIBILE CAUSA: TRATTAMENTI RIPETUTI DI RAME IN SEGUITO A P.S.A.

QUALI POSSIBILI CONSEGUENZE?:

- ✓ Concentrazione elevata del rame nel terreno
- ✓ Azione di fitotossicità sulla pianta???

CHE IMPATTO HANNO AVUTO QUESTI TRATTAMENTI COL TERRENO?

Concentrazione del rame nel terreno: prime indagini

Appezzamento	Cu TOT	Cu assimilabile
Vite	220	89
Kiwi - 2 anni	35	4,5
Kiwi - 20 anni	163	55

VALORE DI RIFERIMENTO PER Cu TOT: < 100 ppm

VALORE DI RIFERIMENTO PER Cu assimilabile: 15 ppm

QUALI CONSEGUENZE COMPORTA?

- ✓ Un eccessivo livello di rame nel terreno, aggravato da un pH acido-subacido, svolge un'azione abbattente sulla microfauna (lombrichi) che svolge un'azione «dissodante del terreno»
- ✓ Possibili fitotossicità del rame sulle radici: ricerche da avviare

PERCHE' E' COSI'
IMPORTANTE MANTENERE
CONDIZIONI DI
ARIEGGIAMENTO DEL
TERRENO???

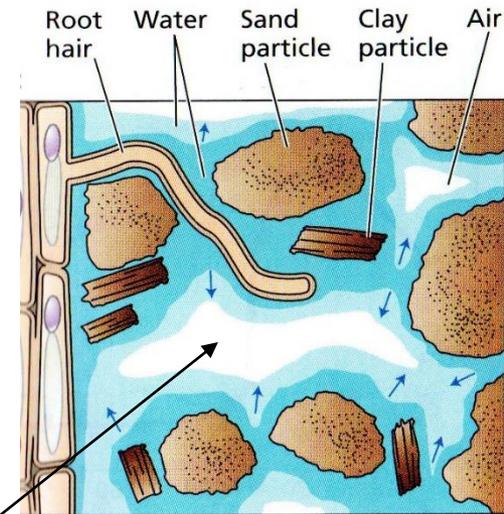


La scarsità di ossigeno nel suolo

può essere causata da

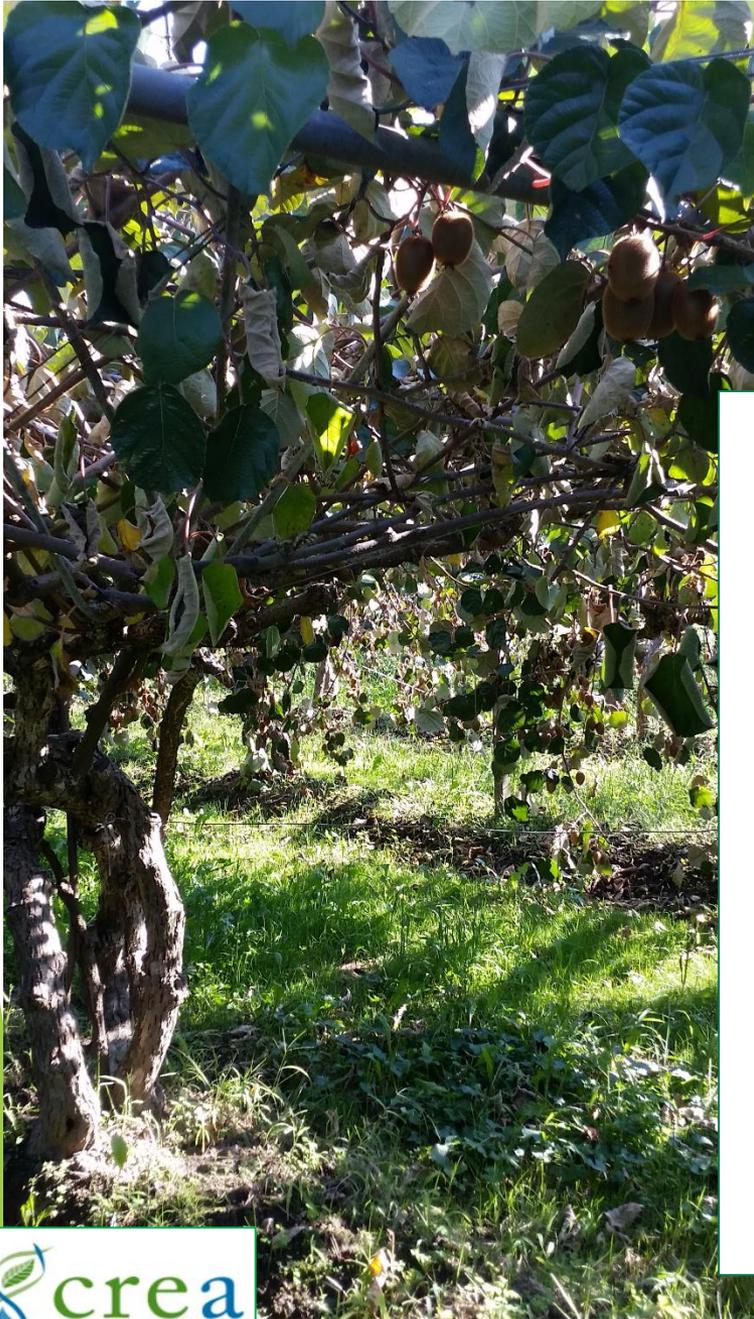
- *sommersione*
- *alte temperature*
- *compattazione*
- *perdita di fertilità biologica*
- *apporto di sostanza organica troppo fresca*

l'aria nei macropori e' indispensabile sia per la respirazione delle radici che per la vitalita' ed attivita' dei microrganismi



una buona **struttura** del suolo dipende da

- *Tessitura*
- *Contenuto in sostanza organica*
- *Fertilità biologica*



L'*actinidia*

è particolarmente sensibile
alla *scarsità di ossigeno nel
suolo*



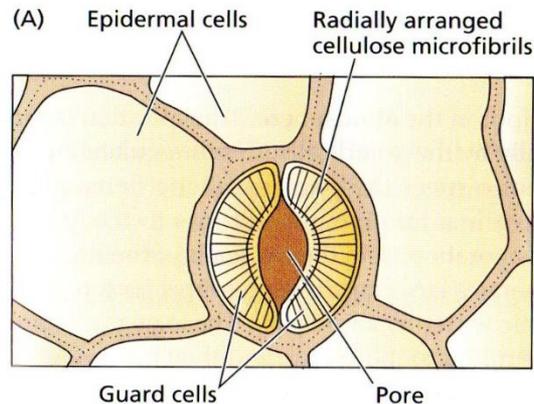
non sviluppa *aerenchima* nelle radici in
risposta alla mancanza di ossigeno

gli *spazi intercellulari* nella radice sono
molto ridotti (meno del 2% del volume
radicale)

il *tasso di consumo di ossigeno* nella
radice è molto alto (in 5 ore consuma tutto
l'ossigeno disponibile in un suolo ben
aerato)

la *capacità di recupero* dopo periodi
transitori di anossia radicale è molto bassa

In actinidia



Effetto della sommersione sulla conduttanza stomatica



Sono sufficienti **due-tre ore** di sommersione per una drastica diminuzione

Dopo **un giorno** di sommersione la conduttanza stomatica è quasi nulla

Il recupero dopo un giorno di sommersione richiede almeno tre giorni

Non c'è recupero se la sommersione dura più di tre giorni



Vittone e Nari 2017

la chiusura degli stomi causa

- arresto della fotosintesi*
- arresto della crescita*
- arresto della traspirazione*
- innalzamento della temperatura della lamina fogliare*
- clorosi e necrosi delle foglie*

90% delle foglie sono danneggiate dopo 5 giorni di sommersione



*Effetto della sommersione sulla
anatomia della radice*



*Le radici fibrose (diametro <3mm)
cambiano colore*

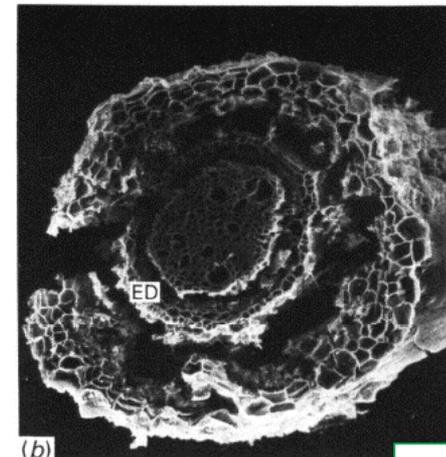
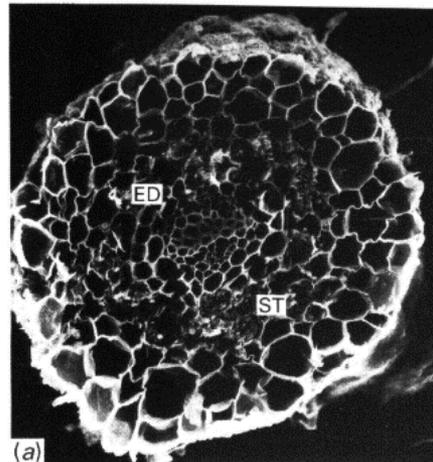
*lo strato corticale si separa dal
cilindro centrale perché le cellule
corticali che circondano
l'endoderme collassano*



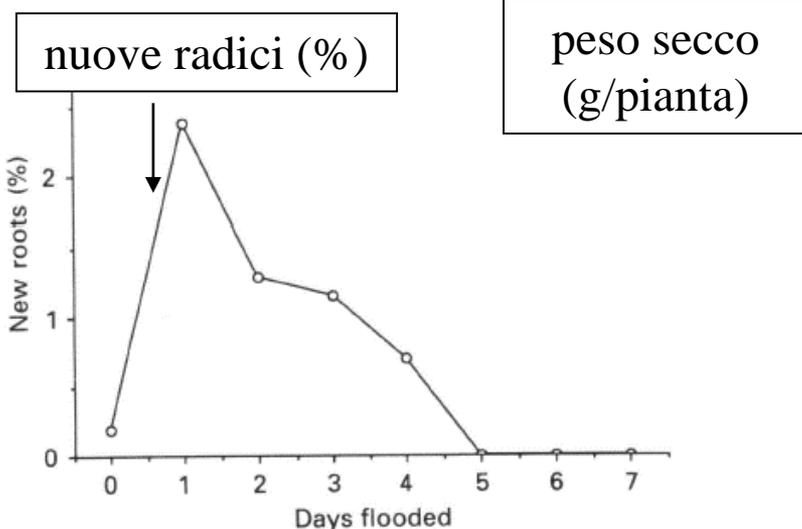
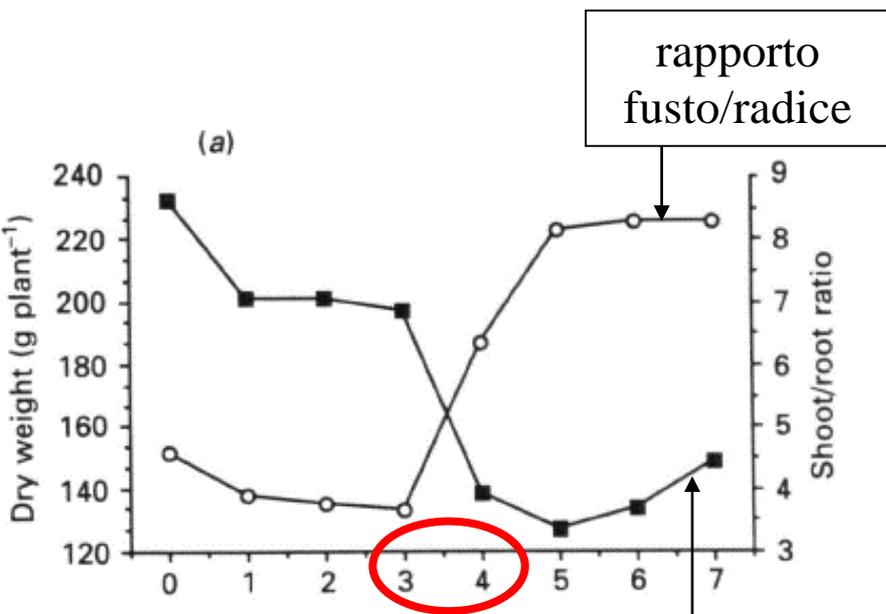
FOTO 2 Radice marcescente

Vittone e Nari 2017

Smith et al 1990



In actinidia



Effetto della sommersione sulla
crescita



la crescita è drasticamente ridotta
le radici sono più colpite: il rapporto
fusto/radice aumenta
si formano nuove radici alla base del
fusto dopo un giorno (ma non oltre 4
giorni) di sommersione
oltre 4 giorni di sommersione non c'è
recupero quando la sommersione
cessa

RIASSUMENDO

FATTORI CONCORRENTI



CONCLUSIONI

- ✓ Non è possibile individuare un'unica causa bensì un insieme di situazioni che hanno portato il terreno ad essere sempre più inospitale per il kiwi.

In sintesi:

- Cambiamenti climatici
- Peggioramento dello stato del terreno che ha determinato una progressiva devitalizzazione dell'apparato radicale

PRIME OSSERVAZIONI CAMPO PROVA

PROG. KIMOR - La moria del kiwi -
Un approccio sperimentale per mettere a
punto gli strumenti di prevenzione e difesa



SCELTA DEL CAMPO PROVA



2016

Zona ad alto rischio
tra Saluzzo e Lagnasco

CARATTERISTICHE DELL'ACTINIDIETO

Azienda: Giuliano Sacchetto – SALUZZO

Superficie campo prova: 6000 m²

Realizzazione impianto: 10 maggio
2017

Cultivar: Hayward

Propagazione: Meristema

Sesto d'impianto: 4.5 x 3.5 m (630
pte/ha)



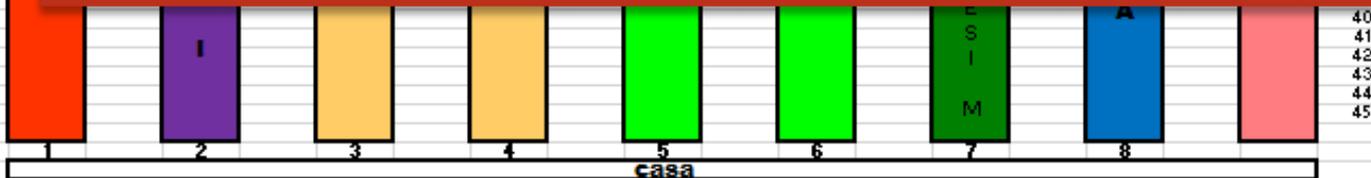
TESI SPERIMENTALI

A- NON BAULATO • COMPOST	B- NON BAULATO • PORTAINNE	C- NON BAULATO • ZEOLITI	D- SOLO BAULATO	E- BAULATO • COMPOST	F1- BAULATO • EKOPROP!	F2- BAULATO • PRORADIX!	
G- BAULATO • MICOSAT	H- BAULATO • ZEOLITI	I- BAULATO • PORTAINNE • STI	J- BAULATO • EKOPROP • ROOTMOST	K- CONTROLL O NON BAULATO	L - NON BAULATO • BETAMAX	M - NON BAULATO • CITOCHINE	N- BETAMAX • MICOSAT

AGRONOMIA: miglioramento delle caratteristiche del suolo

- ✓ Sistemazione del terreno
- ✓ Apporto di sostanza organica
- ✓ Gestione idrica
- ✓ Portinnesti

strada comunale



TESI SPERIMENTALI: FOCUS SU 4 TESI

- ✓ **TESTIMONE NON BAULATO**
- ✓ **NON BAULATO + COMPOST**
- ✓ **SOLO BAULATO**
- ✓ **BAULATO + COMPOST**

ALTRE TESI ANCORA IN FASE DI VALUTAZIONE.

- ZEOLITI
- MICRORGANISMI (MICOSAT, PRORADIX, EKOPROP, ROOTMOST)
- BETAINA
- CITOCHININE



SISTEMAZIONE DEL TERRENO



Dopo l'espianto
(inizio anno)



Doppia aratura



Realizzazione baulatura:
profondità 50-60 cm



MAGGIO 2018

Scolo baulatura durante
piogge di maggio

APPORTO DI SOSTANZA ORGANICA

acea

Carbonio organico: 18400kg/ha
Azoto tot: 2040 kg/ha
Fosforo tot: 1280 kg/ha
Potassio tot: 960 kg/ha

800 qli/ha



TESI E



TESI A

GESTIONE IDRICA

MONITORAGGIO STATO IDRICO DEL SUOLO

METOS[®]



TENSIOMETRI ELETTRONICI - WATERMARK



© www.metos-shop.com

Posizionamento strumenti a
4 differenti profondità:

- 10 cm
- 20 cm
- 30 cm
- 40 cm

Posizionamento: 22 maggio

IMPIANTO D'IRRIGAZIONE

Ala gocciolante (portata 2.2 l/h - 10 m³/ha/ora) - Gocciolatori ogni 50 cm



PORTINNESTI IN OSSERVAZIONE

D1 Vitroplant®: Semenzale di *Actinidia deliciosa*, ottenuto presso Vitroplant.

Z1 Vitroplant®: Ibrido di *Actinidia deliciosa* per *Actinidia arguta* ottenuto alla Vitroplant.

SAV1 (= Bounty 71): selezionato da Plant & Food da semenzali di *Actinidia macrosperma*. E' disponibile in Nuova Zelanda dal 2012



PORTINNESTI IN OSSERVAZIONE

Z1 - D1

(2018)

Campi sperimentali prove portinesti actinidia

Gli appezzamenti dove è in corso la sperimentazione sono stati scelti in funzione della significativa rappresentatività nei confronti delle criticità legate alla moria del kiwi

Z1 - D1

(2017)

Z1 - D1- SAV1 (2018)

Z1 - D1- SAV1

(2018)



PORTINNESTI IN OSSERVAZIONE

- **Compatibilità d'innesto**
- **Vigoria**
- **Produttività e qualità dei frutti**
- **Tolleranza al reimpianto**



PORTINNESTI CAMPO PROVA

PRIME OSSERVAZIONI IN CORSO
(CI VUOLE TEMPO)!



INNESTO IL 16 GIUGNO

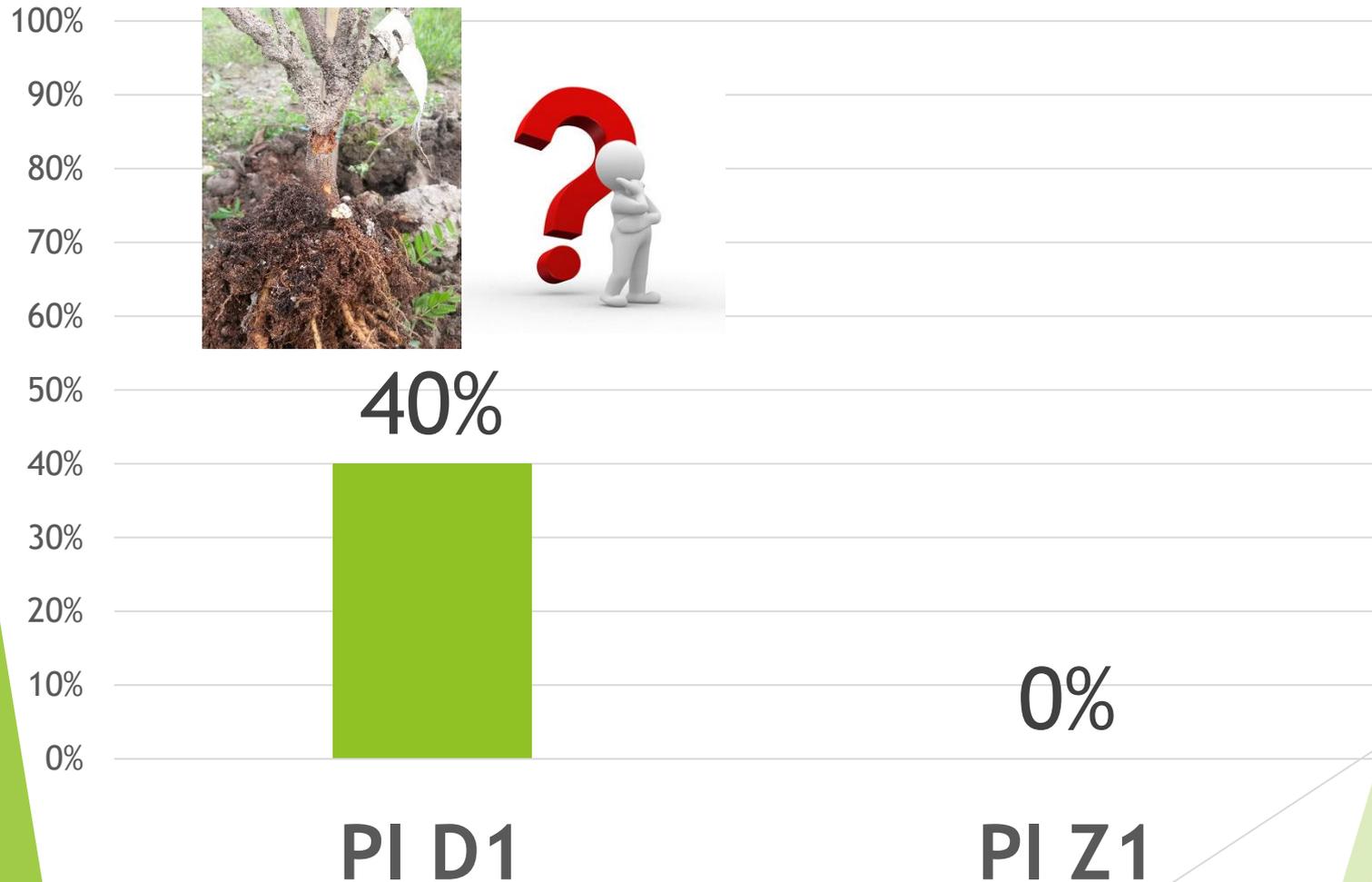
Z1

D1

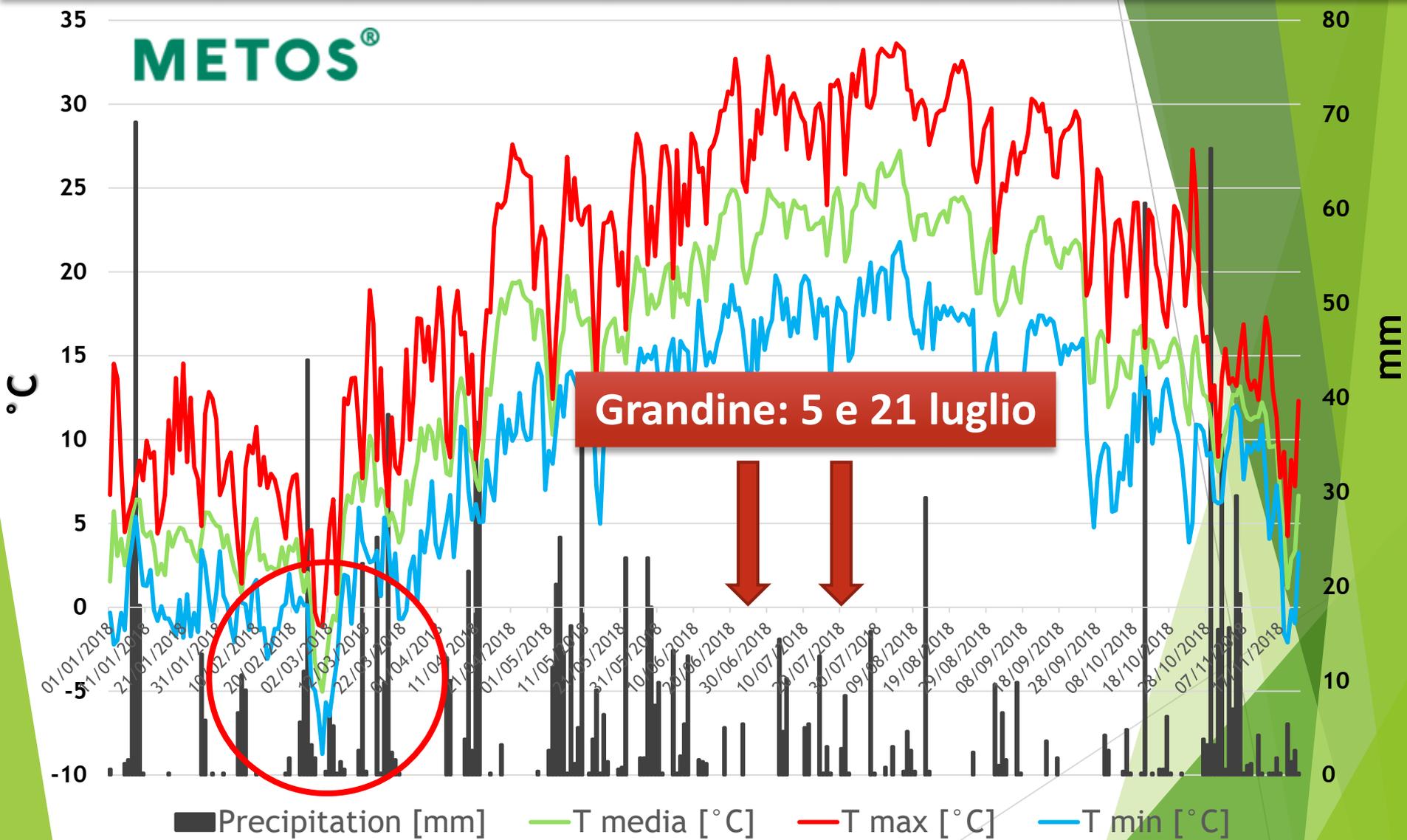


PORTINNESTI CAMPO PROVA

MORTALITA' A FINE INVERNO: RILIEVO 18 APRILE



ANALISI CLIMATICA 2018



Pioggia da inizio anno: 1220 mm

MORTALITA' NEI PRIMI 2 ANNI

AD OGGI NON SONO
STATE EVIDENZIATE
PERDITE DI PIANTE
CAUSA FENOMENO
DELLA «MORIA DEL
KIWI» IN NESSUNA TESI



SVILUPPO RADICALE

TESTIMONE NON BAULATO - NON TRATTATO

APPARATO RADICALE
POCO SVILUPPATO:
RIDOTTA PRESENZA
DI CAPILIZZIO...



6 AGOSTO

SVILUPPO RADICALE

NON BAULATO + COMPOST

APPARATO RADICALE
MEDIAMENTE SVILUPPATO



SVILUPPO RADICALE

SOLO BAULATURA

APPARATO RADICALE
BUONO: BUONA
PRESENZA DI CAPILIZZIO

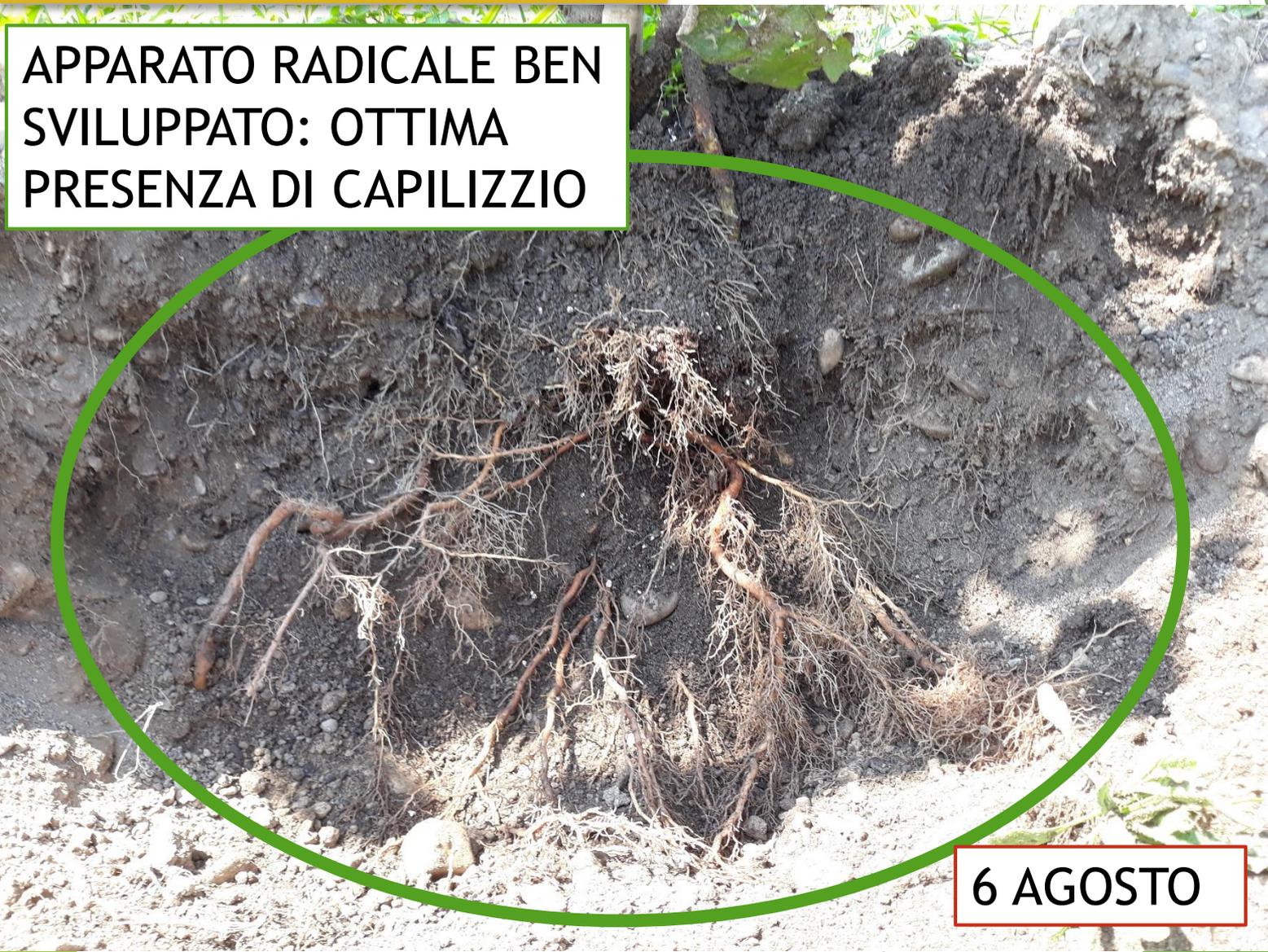


6 AGOSTO

SVILUPPO RADICALE

BAULATO + COMPOST

APPARATO RADICALE BEN SVILUPPATO: OTTIMA PRESENZA DI CAPILIZZIO



6 AGOSTO

SVILUPPO RADICALE

PORTINNESTI

6 AGOSTO



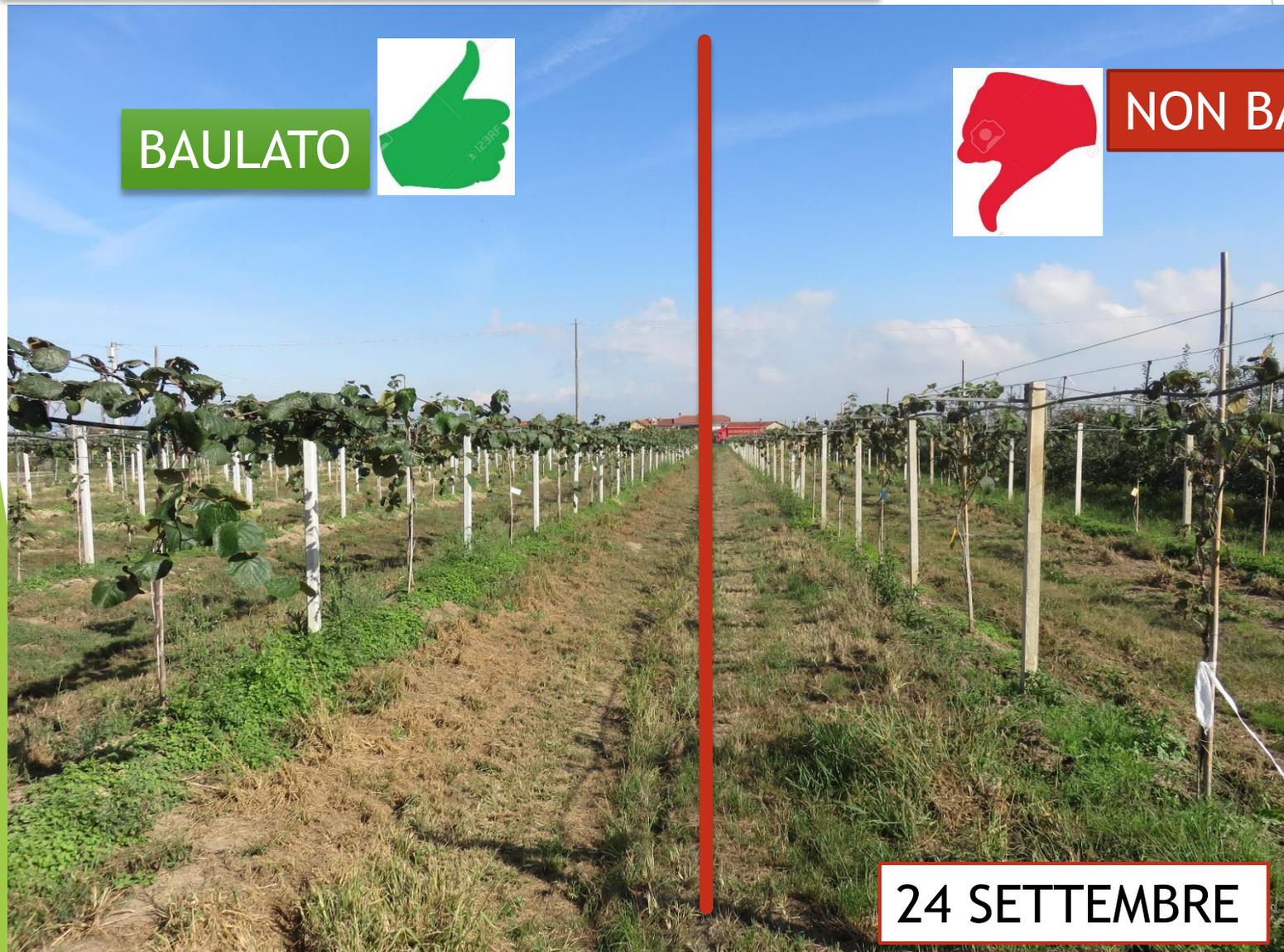
SVILUPPO VEGETATIVO

BAULTURA VS NO BAULTURA

BAULATO



NON BAULATO



24 SETTEMBRE

SVILUPPO VEGETATIVO

TESTIMONE NON BAULATO - NON TRATTATO

OLTRE LE RADICI ANCHE LE
PIANTE SONO POCO
SVILUPPATE.....



24 SETTEMBRE

SVILUPPO VEGETATIVO

NON BAULATO + COMPOST

**BUON SVILUPPO
VEGETATIVO**



24 SETTEMBRE

SVILUPPO VEGETATIVO

SOLO BAULATO

BUON SVILUPPO
VEGETATIVO



24 SETTEMBRE

SVILUPPO VEGETATIVO

BAULATO + COMPOST

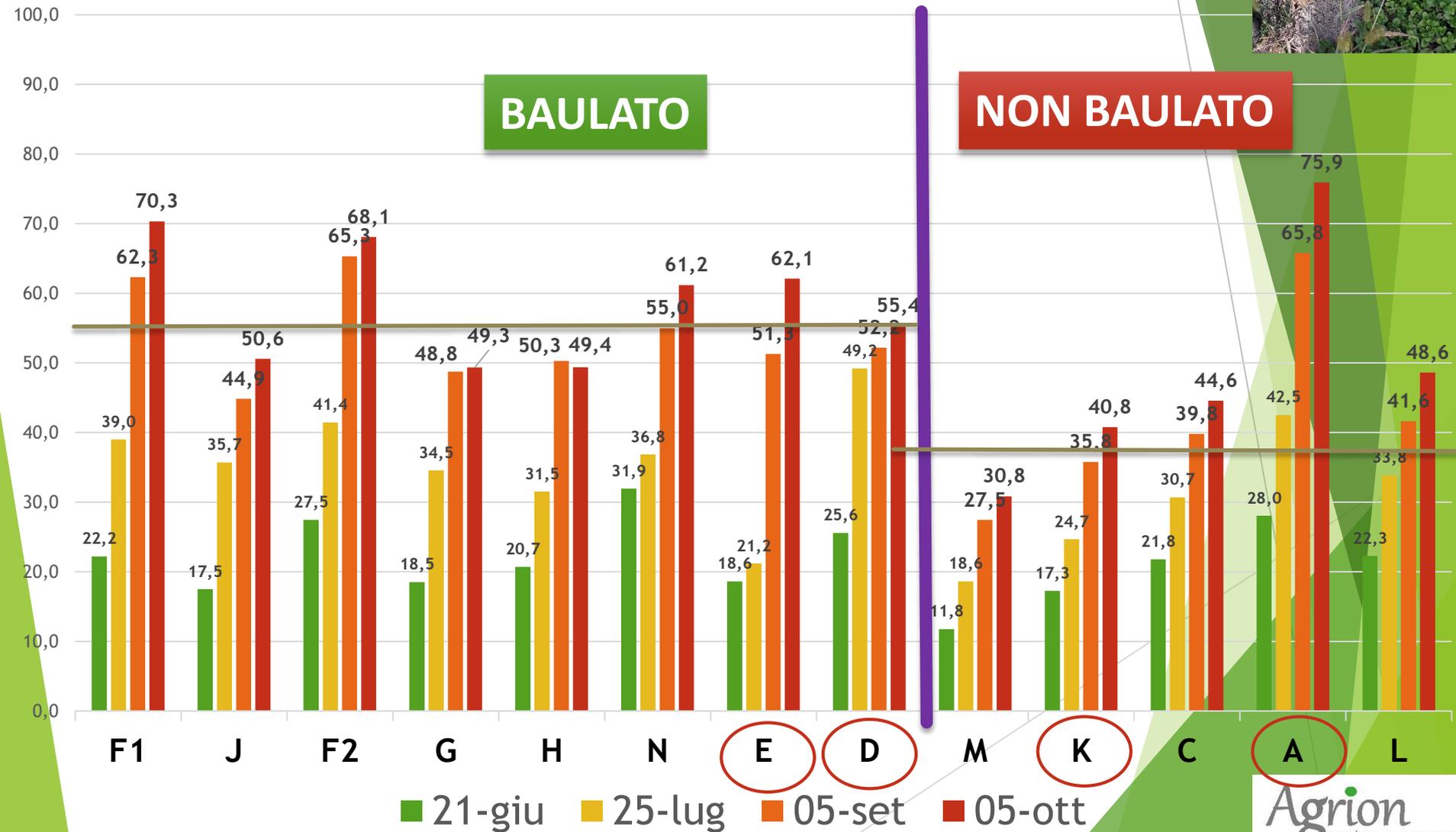
OTTIMO SVILUPPO
VEGETATIVO



24 SETTEMBRE

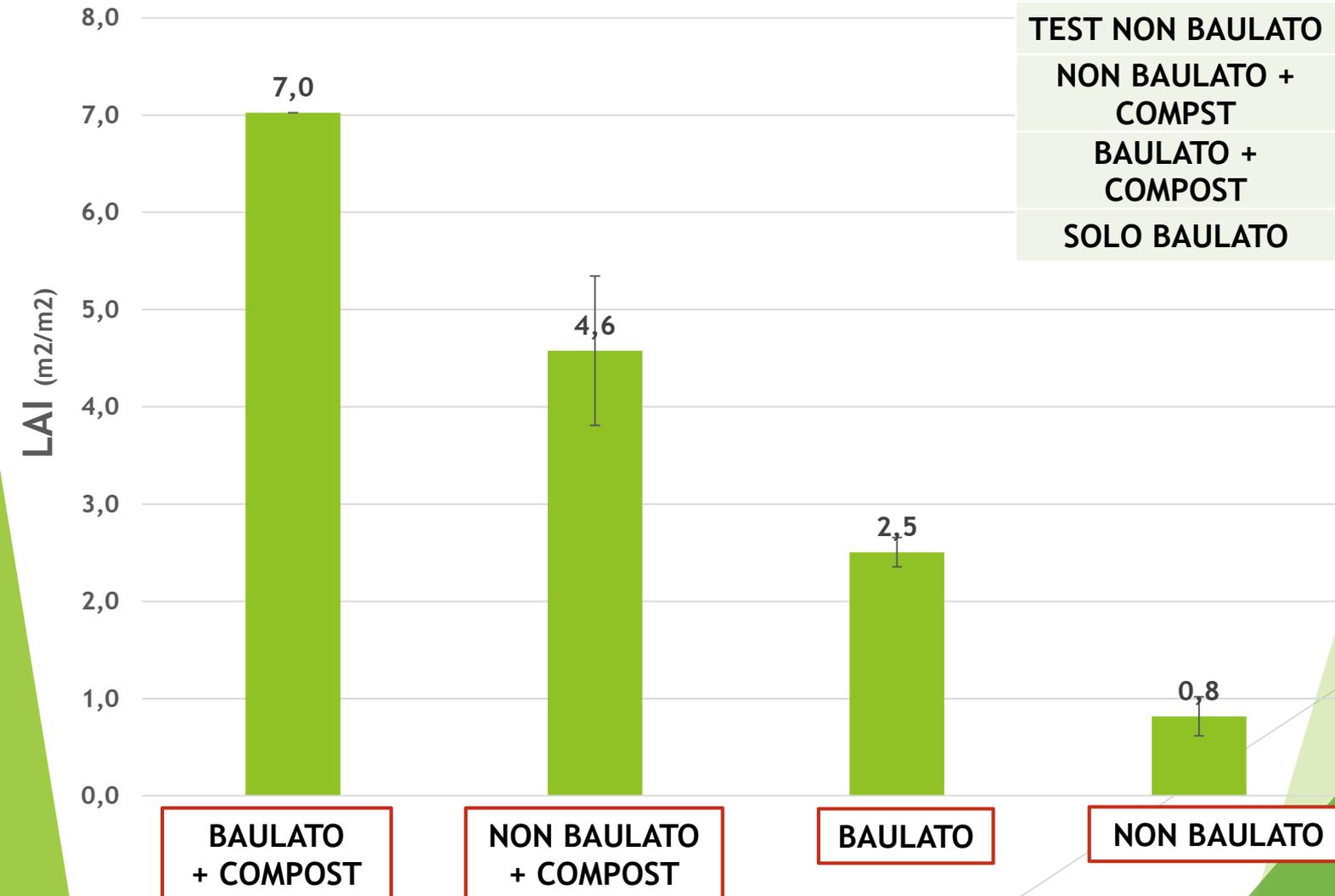
SVILUPPO VEGETATIVO

Incremento % del diametro del fusto nel 2018



SVILUPPO VEGETATIVO

LAI - LEAF AREA INDEX



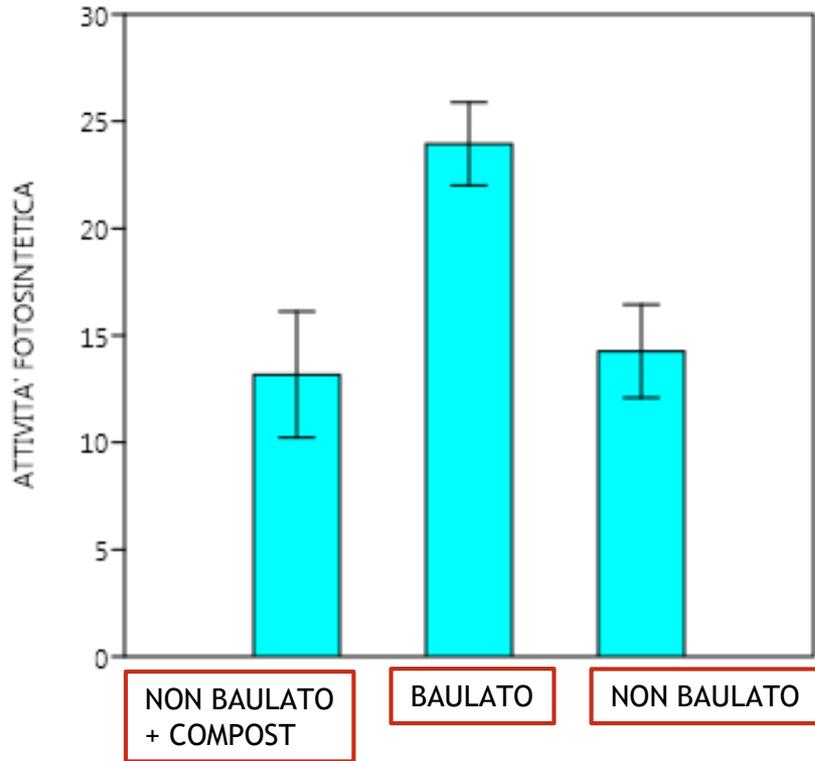
TESI	N° FOGLIE MEDIO PER PIANTA PER TESI
TEST NON BAULATO	58
NON BAULATO + COMPST	158
BAULATO + COMPOST	213
SOLO BAULATO	139

RILIEVI FISIologici

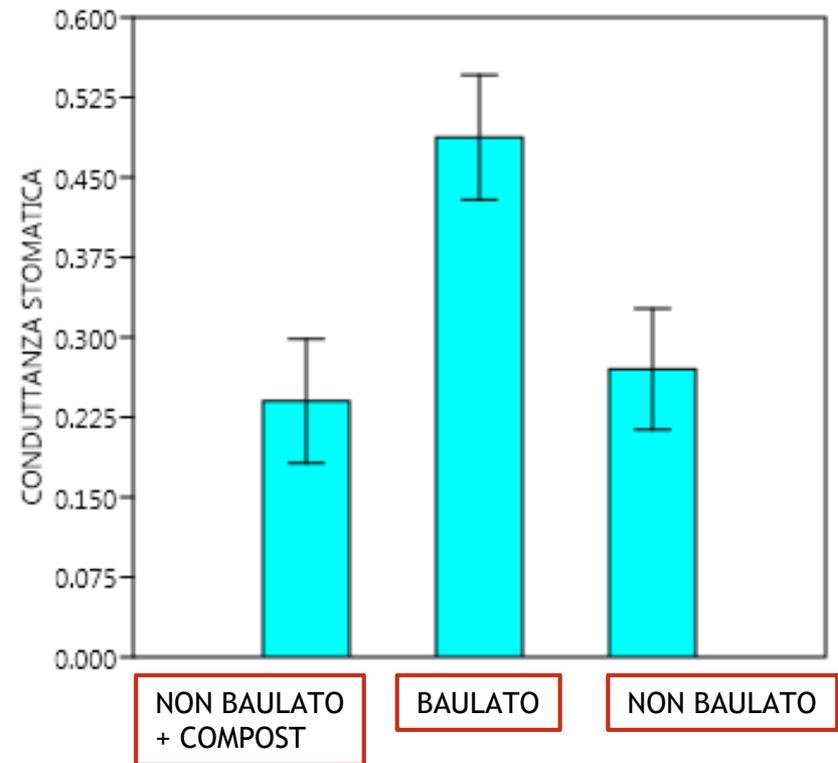


IRGA
(Infra Red Gas
Analyzer)

FOTOSINTESI



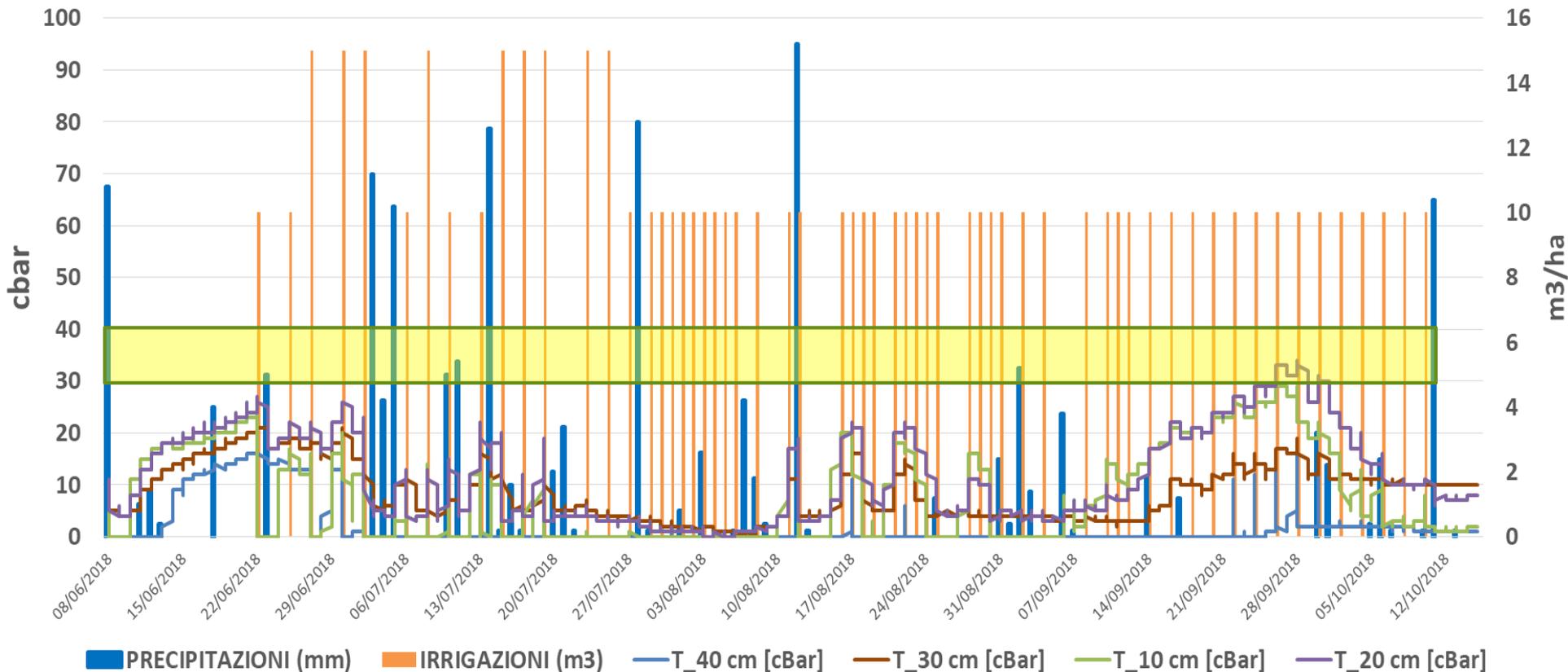
CONDUTTANZA STOMATICA



TENSIOMETRI E IRRIGAZIONI 2018 - TESI NON BAULATA

TESI NON BAULATA		GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	TOT
	metri cubo/mese		50	175	210	150	50
litri/pianta/giorno		-	8,9	11,9	7,7	7,9	-

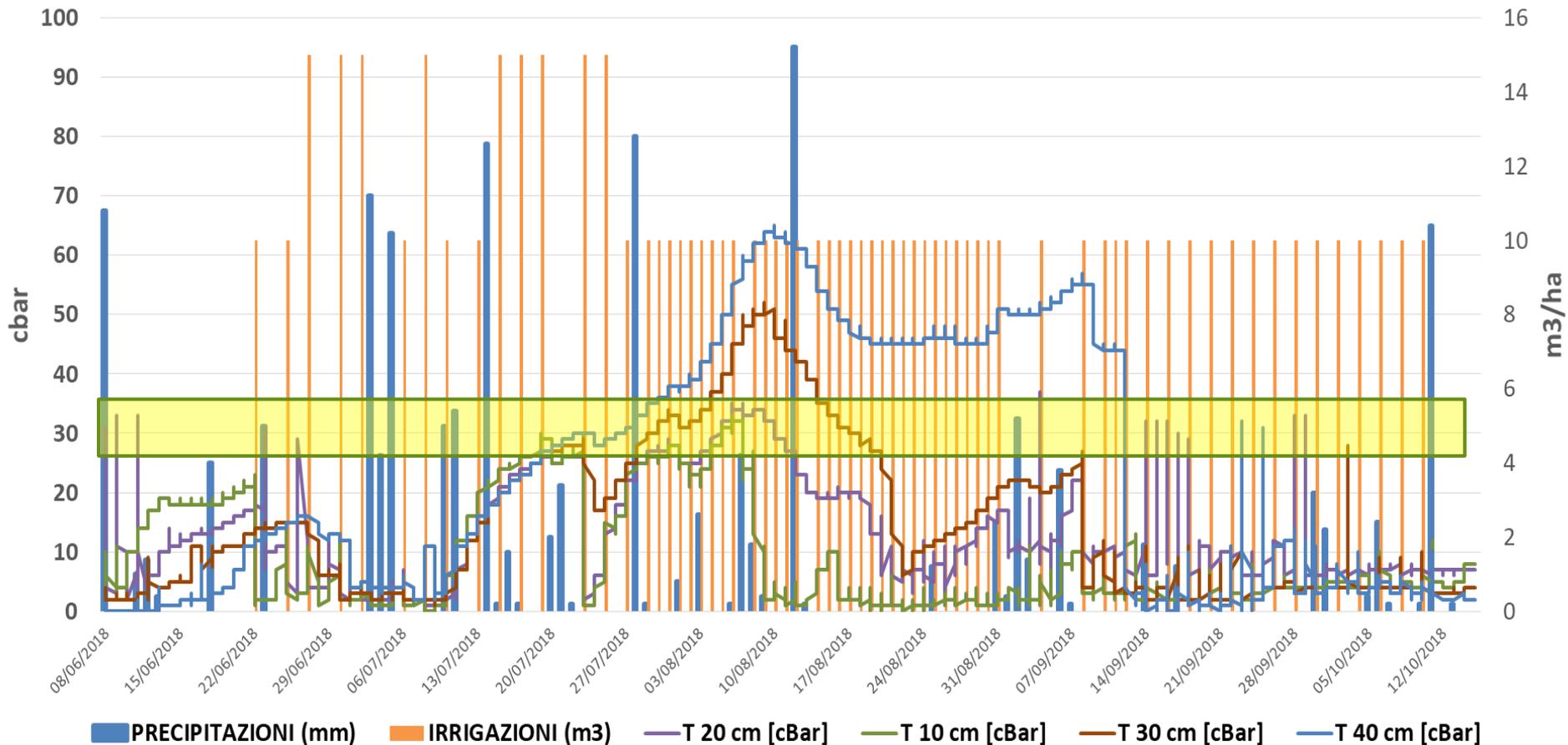
DATI TENSIOMETRICI - TESI NON BAULATA



TENSIOMETRI E IRRIGAZIONI 2018 - TESI BAULATA

		GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	TOT
TESI BAULATA	metri cubo/mese	50	175	280	150	50	705
	litri/pianta/giorno	-	8,9	15,9	7,9	7,9	-

DATI TENSIOMETRICI - TESI BAULATA



CONCLUSIONI CAMPO PROVA

- 1 - DOPO 2 ANNI DI SPERIMENTAZIONE NON SI SONO ANCORA REGISTRATE PIANTE COLPITE DALLA MORIA**
- 2 - LA BAULATURA MIGLIORA LE CONDIZIONI DEL TERRENO E FAVORISCE LO SVILUPPO DELLE PIANTE**
- 3 - EFFETTO STARTER DOVUTO ALL'ABBONDANTE APPORTO DI COMPOST (TESI A-TESI E) DA VERIFICARE NEI PROSSIMI ANNI**

CONCLUSIONI CAMPO PROVA

4 - LA GESTIONE IDRICA ATTRAVERSO I TENSIOMETRI HA MESSO IN EVIDENZA UN MIGLIORE DRENAGGIO SUL BAULATO

5 - SUL BAULATO IL SUOLO E' PIU' ASCIUTTO IN PROFONDITA' RISPETTO AL NON BAULATO: VEDI TENSIOMETRI A 30cm e 40cm

6 - MICORRIZE E ALTRE TESI ANCORA IN VALUTAZIONE

7 - PORTINNESTI: BUON APPARATO RADICALE MA ANCORA IN FASE DI OSSERVAZIONE PER AFFINITA' D'INNESTO/SPINTA VEGETATIVA/PRODUZIONE E MORIA DEL KIWI!

CONSIGLI OPERATIVI

CASO 1 - IMPIANTO COLPITO

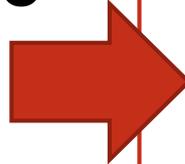
- Situazione irreversibile...interventi di soccorso
INUTILI
- **Programmare l'estirpo**



CONSIGLI OPERATIVI

CASO 2 - IMPIANTO ANCORA SANO

- Eseguire un'attenta valutazione dell'apparato radicale verificando la presenza di peli radicali
- ANCHE IN QUESTO CASO:
 - Irrigazione: restituire il giusto quantitativo di acqua (utilizzo di tensiometri)
 - Apportare sostanza organica
 - Potatura equilibrata mantenendo il giusto numero di branche



CONSIGLI OPERATIVI

CASO 3 - NUOVO IMPIANTO

- Sistemazione del terreno: realizzazione di apposite baulature (come campo prova)
- Programmare semine di specie da sovescio opportune nell'interfila
- Programmare lo sfalcio dell'interfila evitando inutili passaggi
- Adeguate apporto di sostanza organica all'impianto e anni successivi
- Prevedere l'utilizzo di una rete antigrandine: protezione da grandine + riduzione evapotraspirazione
- Dotarsi di sistemi per il monitoraggio dell'umidità del terreno (tensiometri)



RINGRAZIAMENTI!

- ✓ AZIENDA AGRICOLA SACCHETTO GIULIANO E FIGLI
- ✓ LE SOCIETA' CHE HANNO COLLABORATO PER LO SVOLGIMENTO DELLA PROVA
- ✓ TUTTI I TECNICI DEL COORDINAMENTO FRUTTICOLO AGRION PER LA DISPONIBILITA' DIMOSTRATA NELL'INDAGINE SULLA «MORIA DEL KIWI»

Gracie

**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE!**

