



GIORNATE FITOPATOLOGICHE 2024

Centro Congressi Unahotels Bologna San Lazzaro | 15 marzo



Presentazione dei lavori sperimentali
DIFESA DALLE MALATTIE

OLIVO

A cura di: ANTONIO GUARIO

CONTENIMENTO DELL'OCCHIO DI PAVONE IN FRIULI VENEZIA GIULIA UTILIZZANDO BASSI APPORTI DI RAME

G. Gori, M. Stocco, L. Stel, L. Manzoni

PROTEZIONE DELL'OLIVO DA *VENTURIA OLEAGINEA* CON UN NUOVO FORMULATO A BASE DI FOSFONATO DI POTASSIO

D. Bitonte, A. Guario, V. Lasorella, N. Antonino, O. Grande, D. D'ascenzo, L. Crivelli, F. Guastamacchia, M. Pagnani, A. Guarnone



EFFETTI DEI TRATTAMENTI ENDOTERAPEUTICI CON ESTRATTO DI BUCCIA DI MELOGRANO SU OLIVI AFFETTI DA OLIVE QUICK DECLINE SYNDROME (OQDS) CAUSATA DA *XYLELLA FASTIDIOSA* SUBSP. *PAUCA*

D. Rongai, N. Pucci, E. Cesari, M. G. Di Serio, S. A. Minutillo, F. Valentini



OCCHIO DI PAVONE - VENTURIA OLEAGINEA (Castagne) Rossman & Crous

Cycloconium oleaginum (Castagne)

Spilocaea oleagina (Hughes)

Fusicladium oleaginum (Castagne) Ritschel & U. Brawn



OLIVO

CONTENIMENTO DELL'OCCHIO DI PAVONE IN FRIULI VENEZIA GIULIA UTILIZZANDO BASSI APPORTI DI RAME

OBIETTIVO

G. Gori, M. Stocco, L. Stel, L. Manzoni

La presente sperimentazione nasce **dall'esigenza di contenere gli attacchi di *Venturia oleaginea* attraverso ridotti apporti di rame per ettaro** su base annuale (2,3 kg/ha) rispettando il limite massimo fissato a 28 kg/ha in 7 anni dal Regolamento europeo 2018/198, garantendo una protezione adeguata della vegetazione.

Vengono utilizzati **7 diversi formulati a base di rame** per verificare sia l'efficacia dei singole sostanze attive sia la migliore strategia di difesa nel controllo del fungo.

Si verifica inoltre l'efficacia della **miscela del rame con lo zolfo**, caratterizzato anche da una azione adesivante, garantendo una maggior persistenza del rame.



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Formulato	Composizione e formulazione	Dose formulato (ha)	Cu (kg/ha)/ trattamento	Cu 2022 kg/ha
Coprantol hi bio 2.0	Idrossido di rame 20% WG	3,25 kg	0,65	1,95
Poltiglia Disperss	Poltiglia bordolese 20% WG	3,75 kg	0,75	2,25
Nisus 3B	Solfato di rame tribasico 193.04g/l SC	3.9 l	0,75	2,25
Airone extra	Idrossido e ossicloruro di rame 50/50 272g/l SC	2,75 l	0,75	2,25
Thiopron	Zolfo 825 g/l SC	6 l	-	-
Cobre Nordox Super 75	Ossido di rame 75% WG	1 kg	0,75	2,25
Poltiglia Disperss + Thiopron	Poltiglia bordolese 20%WG + Zolfo 825 g/l SC	3,75kg + 6 l	0,75	2,25

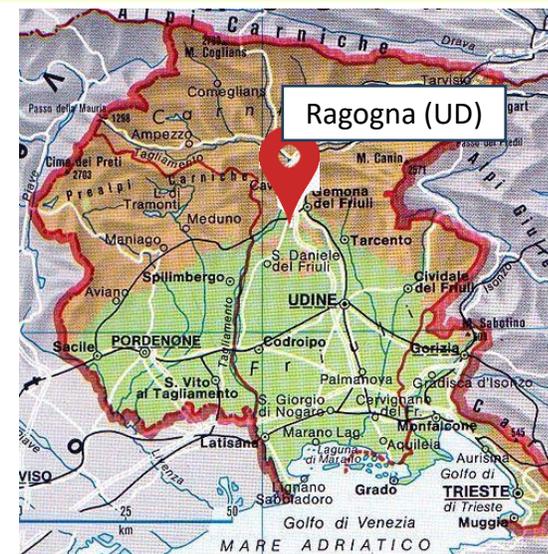


Contenimento dell'occhio di pavone in Friuli Venezia Giulia utilizzando bassi apporti di rame

DIFESA DALLE MALATTIE

PROTOCOLLO DELLE PROVE

Varietà interessata	«Bianchera»		
Blocco sperimentale con 3 ripetizioni e parcelle con 3 piante			
Date degli interventi	Anno 2021	Anno 2022	Volume di acqua 350 L/ha
	2 settembre	14 aprile	
	16 novembre	7 settembre	
		15 novembre	



RILIEVI

Valutazione sia in campo che in laboratorio con soluzione al 5% di soda (NaOH):

- % di foglie infette (% di diffusione);
- Grado di attacco valutato sulla base di una scala di valutazione della superficie fogliare infetta.
- l'entità della defogliazione calcolando il numero di foglie in 10 rametti della lunghezza di 30 cm per ogni replica.



RISULTATI

% di Foglie infette - Diffusione della malattia

Tesi	26/8/22	28/9/22	12/12/22	20/1/23	8/5/23
Testimone non trattato	65,3 a*	60 a	57 a	62,2 a	57,1 a
Idrossido di rame	20,3 b	46,3 ab	26 b	27,4 c	25,9 b
Poltiglia bordolese	33 b	34 b	22,1 bc	10,9 d	22,1 bc
Solfato di rame tribasico	27 b	37,7 b	17,8 bc	15,1 d	17,8 bc
Idrossido e ossicloruro di rame	36,7 b	43,3 ab	16,7 bc	14,7 d	16,7 bc
Zolfo	62,7 a	59,7 a	48,3 a	51,3 b	48,3 a
Ossido di rame	33,3 b	38,7 b	12,7 c	11,1 d	12,7 c
Poltiglia bordolese + Zolfo	41,7 b	35,7 b	16,6 bc	10,4 d	16,6 bc



RISULTATI

Frequenza di attacco nelle classi di intensità relative al 20 gennaio 2023

Tesi	Classe 0%	Classe 26-50%	Classe 51-100%
Testimone non trattato	1,3% c	20% ab	63,3% a
Zolfo	3,3% c	21,7% ab	49,3% a
Idrossido di rame	17,3% bc	26% a	15,3% b
Idrossido + ossicloruro di rame	33% ab	11,3% ab	5,7% b
Solfato di rame tribasico	35% ab	16,3% ab	4,3% b
Poltiglia bordolese	45,7% ab	10,3% b	2,7% b
Ossido di rame	47,7% a	9,7% b	4% b
Zolfo + Poltiglia bordolese	55,3% a	9,3% b	2,7% b



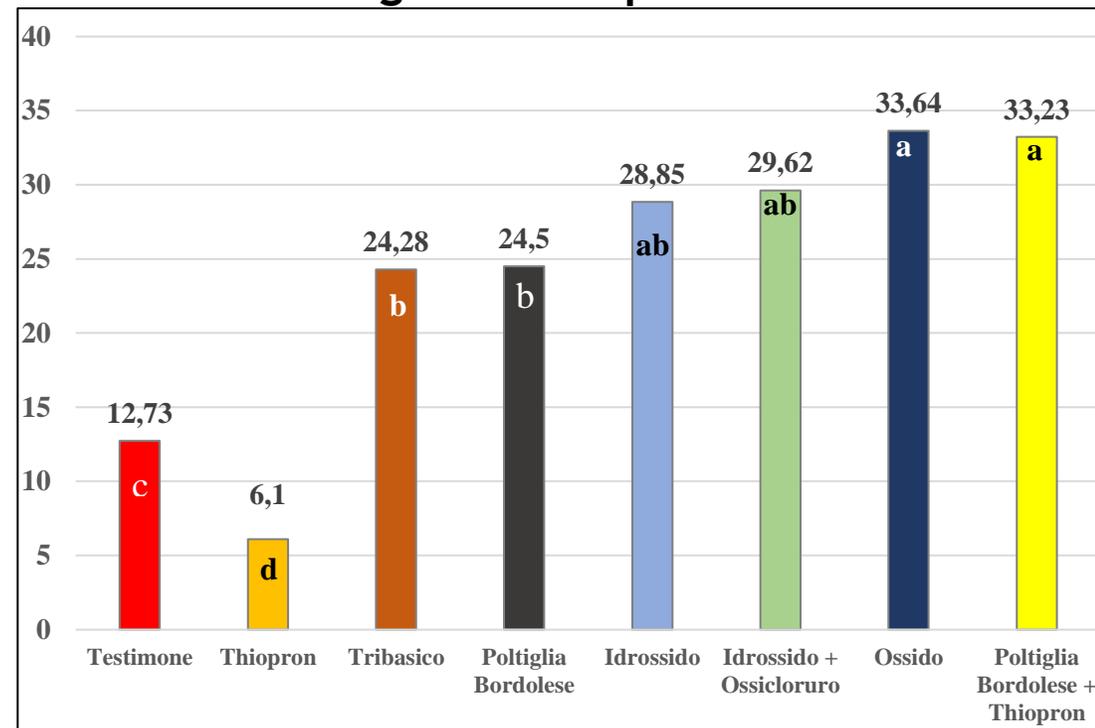
RISULTATI

Rilevi dell'8 maggio 2023

Frequenza di attacco nelle classi di intensità

Tesi	Classe 0%	Classe 26-50%	Classe 51-100%
Testimone	7% d	21% ab	57% a
Zolfo	9,3% d	30,7% a	40% b
Idrossido di rame	23,6% c	26,7% ab	13% c
Idrossido + ossicloruro di rame	40,3% ab	19,3% ab	7% c
Solfato di rame tribasico	39,7% ab	23% ab	5,3% c
Poltiglia bordolese	32,3% bc	18,3% ab	10,7% c
Ossido di rame	45% ab	13,7% b	4,3% c
Zolfo + Poltiglia bordolese	45,7% a	22% ab	6% c

Numero di foglie medio per rametto di 30 cm



CONCLUSIONI

L'ossido di rame ha espresso un buon controllo di *Venturia oleaginea* per tutto il periodo della sperimentazione.

In presenza di piogge dilavanti si pone la necessità di evitare un elevato dilavamento del rame per cui la possibilità di utilizzare alcune sostanze adesivante consente di migliorare l'efficacia.

Nella sperimentazione l'impiego di Zolfo in miscela con la poltiglia bordolese ha contribuito in parte a tale scopo mostrando una lieve aumento dell'efficacia rispetto alla sola poltiglia bordolese.

In ogni caso lo zolfo da solo non ha espresso alcuna efficacia nei confronti delle infezioni di *Venturia oleaginea*.

La possibilità di proteggere al meglio la vegetazione dalle infezioni consente anche di evitare la filloptosi precoce per cui nel tempo la pianta ha maggiore possibilità di produrre meglio.



PROTEZIONE DELL'OLIVO DA *VENTURIA OLEAGINEA* CON UN NUOVO FORMULATO A BASE DI FOSFONATO DI POTASSIO



SIPCAM
ITALIA



AGROLAB
CENTRO SPERIMENTALE DIAGNOSI FITOSANITARIE



D. Bitonte, A. Guarino, V. Lasorella, N. Antonino, O. Grande,
D. D'ascenzo, L. Crivelli, F. Guastamacchia, M. Pagnani, A. Guarnone

OBIETTIVO

L'Occhio di pavone è tra le avversità più diffuse sulla coltura dell'olivo. Al fine di integrare i normali calendari di difesa per questo fungo, sono state impostate tre prove sperimentali con lo scopo di valutare l'efficacia del **fosfonato di potassio**, recentemente autorizzato su olivo per il controllo di tale fungo, sia impiegato da solo che in strategia con un formulato a base rame.



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Le attività sperimentali sono state effettuate

- in **Puglia** nel 2022 su cv. «**Coratina**» e nel 2023 su cv. «**Carolea**»;
- in **Abruzzo** nel 2023 su cv. «**Dritta di Loreto**».

Tutte le prove hanno rispettato i principi della sperimentazione e della elaborazione statistica adottando lo schema a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni.



I **rilievi** sono stati eseguiti su foglie e sottoposte in laboratorio ad analisi con il metodo della “diagnosi precoce” di Loprieno e Tenerini. Al fine di verificare l’epoca delle infezioni ed il periodo di incubazione del fungo, tutti i rilievi, ad eccezione del 2022, sono stati effettuati sulla nuova vegetazione sviluppatasi nell’annata in corso.

I dati rilevati hanno permesso di esprimere:

- **In Puglia** la diffusione della malattia (% di foglie infette) e l’intensità di attacco (indice McKinney), sulla base di una scala di valutazione della superficie fogliare infetta.
- **In Abruzzo** l’intensità d’infezione espressa come numero medio di macchie su foglia.

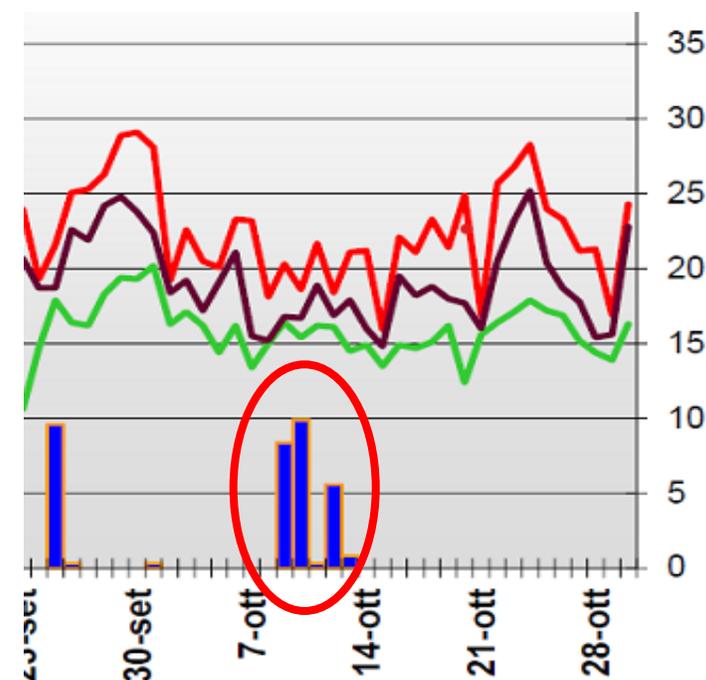


PROTOCOLLO DELLE PROVE

Anno 2022 - Ruvo di Puglia

Sostanza Attiva		p.f. L/ha	Dose di s.a. g/ha	% foglie Infette T20
TESTIMONE				4,8
Fosfonato di potassio	Mikonos	2,5	1275	1,3
Rame - solfato tribasico	Zetaram 3B FL	4	760	1,5
Fosfonato di potassio + Rame - solfato tribasico	Mikonos + Zetaram 3B FL	2,5 4	1275 760	1,0

Prova preliminare nel periodo autunnale per saggiare la selettività e la efficacia del fosfonato di potassio.



➔ Prima dell'intervento l'oliveto presentava in media 1,8 % di foglie infette

➔ Eseguito solo un intervento il 7 ottobre 2022

PROTOCOLLO DELLE PROVE

Anno 2023



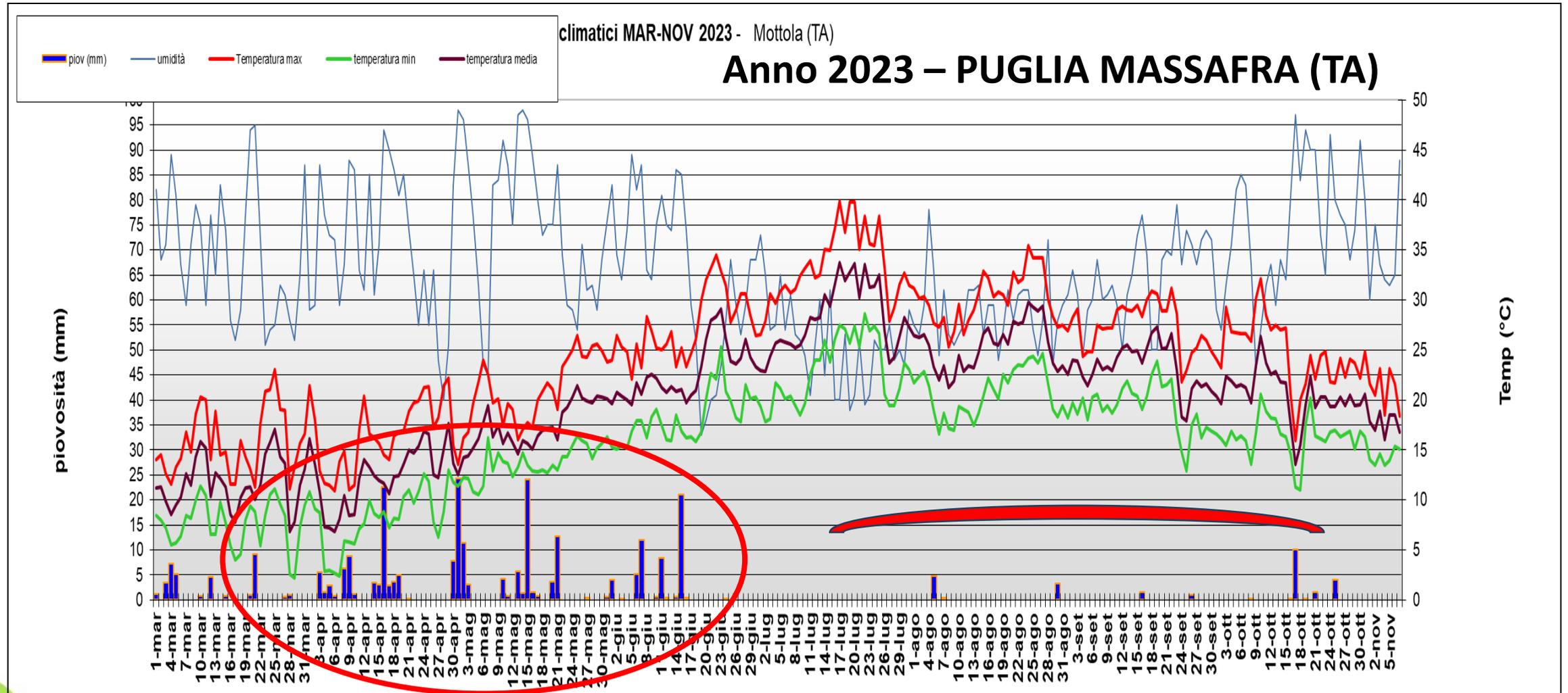
Tesi	Sostanza Attiva	p.f. L/ha	Dose di s.a. g/ha		Applicazioni Agro Massafra (TA)	Applicazioni Agro Pianella (PE)
1	TESTIMONE NON TRATTATO					
2	Rame - solfato tribasico	4	760	A	31 Marzo	31 Marzo
	Fosfonato di potassio	2,5	1275	B	05 Maggio	5 Maggio
				C	22 Maggio	24 Maggio
D	23 Ottobre	29 Settembre				
3	Fosfonato di potassio	2,5	1275	A	31 Marzo	31 Marzo
				B	05 Maggio	5 Maggio
				C	22 Maggio	24 Maggio
				D	23 Ottobre	29 Settembre
4	Rame - solfato tribasico	4	760	A	31 Marzo	31 Marzo
	Fosfonato di potassio + Rame - solfato tribasico	2,5 3	1275 570	B	05 Maggio	5 Maggio
				C	22 Maggio	24 Maggio
				D	23 Ottobre	29 Settembre
5	Rame - solfato tribasico	4	760	A	31 Marzo	31 Marzo
				B	05 Maggio	5 Maggio
				C	22 Maggio	24 Maggio
				D	23 Ottobre	29 Settembre



Protezione dell'olivo da *Venturia oleaginea* con un nuovo formulato a base di fosfonato di potassio

DIFESA DALLE MALATTIE

RISULTATI



OLIVO

RISULTATI

ANNO 2023 - PUGLIA - MASSAFRA(TA)

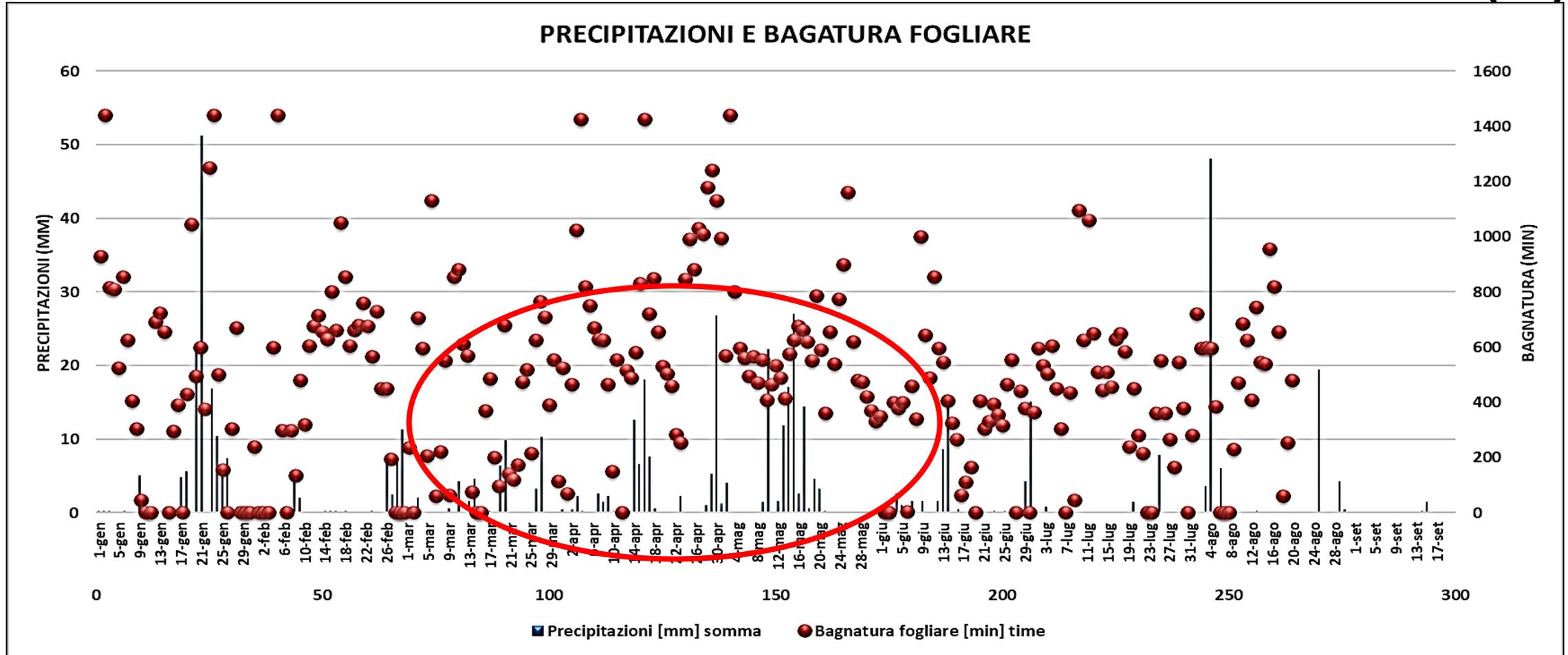
Tesi	Dose formula to L/ha	Rilievo 20 settembre			Rilievo 13 novembre		
		% foglie infette	Severità McKinney (%)	Efficacia Abbott (%)	% foglie infette	Severità McKinney (%)	Efficacia Abbott (%)
Testimone non trattato		56,8 a	23,8 a		36,5 a	13,5 a	
Rame - solfato tribasico (A) Fosfonato di potassio (B,C,D)	4 2,5	11,8 b	2,9 b	87,7	3,5 c	0,9 b	93,5
Fosfonato di potassio (A,B,C,D)	2,5	17,3 b	5,0 b	79,0	7,5 b	1,9 b	86,1
Rame - solfato tribasico (A) Rame - solfato tribasico + Fosfonato di potassio (B,C,D)	4 3 2,5	7,8 c	2,1 c	91,3	3,0 c	0,8 b	94,4
Rame - solfato tribasico (A,B,C,D)	4	14,5 b	4,3 b	81,9	2,5 c	0,6 b	95,4

Protezione dell'olivo da *Venturia oleaginea* con un nuovo formulato a base di fosfonato di potassio

DIFESA DALLE MALATTIE

RISULTATI

Anno 2023 – Pianella (PE)



OLIVO

RISULTATI

ANNO 2023 -ABRUZZO -PIANELLA (PE)

Tesi	Dose formu. L/ha	Rilievo 15 giugno*			Rilievo 20 ottobre		
		% foglie infette	N. macchie/foglia)	Efficacia Abbott(%)	% foglie infette	n.macchie/foglia	Efficacia Abbott (%)
Testimone non trattato		50,5 a**	1,25 a		53,0 a	2,54 a	
Rame solfato tribasico (A) Fosfonato di potassio (B,C,D)	4 2,5	23,0 b	0,52 b	58,3	15,2 b	0,72 b	70,1
Fosfonato di potassio (A,B,C,D)	2,5	28,5 b	0,46 b	55,5	14,2 b	0,68 b	72,9
Rame - solfato tribasico-(A) Rame - solfato tribasico + Fosfonato di potassio (B,C,D)	4 3 2,5	34,5 b	0,36 b	48,7	10,5 b	0,48 b	81,0
Rame - solfato tribasico (A,B,C,D)	4	30,2 b	0,58 b	53,2	13,7 b	0,64 b	74,2

CONCLUSIONI

Il **fosfonato di potassio** (Mikonos) ha espresso un buon controllo di *Venturia oleaginea* sia da solo ma ancor meglio in strategia con il rame -solfato tribasico

In entrambi i siti di prova Abruzzo e Puglia si conferma

- ❑ la **validità della strategia nell'impiego di rame** prima dell'inizio vegetazione con filloptosi precoce delle foglie infette e risanamento della vegetazione dalle infezioni seguito da interventi con **fosfonato di potassio**:
 - **da solo**, valido specialmente nelle annate di piena produzione in cui è necessario anche la contribuzione fotosintetica foglie infette parzialmente infette per sostenere la crescita delle drupe e assicurare comunque la protezione della vegetazione dalle infezioni.
 - **o in combinazione** con il rame solfato tribasico per una ulteriore protezione e azione di risanamento della vegetazione.

EFFETTI DEI TRATTAMENTI ENDOTERAPEUTICI CON ESTRATTO DI BUCCIA DI MELAGRANA SU OLIVI AFFETTI DA OLIVE QUICK DECLINE SYNDROME (OQDS) CAUSATA DA *XYLELLA FASTIDIOSA* SUBSP. *PAUCA*

D. Rongai, N. Pucci, E. Cesari, M. G. Di Serio, S. A. Minutillo, F. Valentini

OBIETTIVO

Valutare l'efficacia di estratto idroalcolico da buccia di melagrana

- **in vitro** su *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa* (*Xff*) ceppo Temecula1 (NCPPB 4605) conservato nella collezione batterica del CREA-DC;
- **in vivo** su oliveti nella zona di Trepuzzi (LE) su *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* (*Xfp*);
- identificare i principali composti attivi presenti nell'estratto idroalcolico da buccia di melagrana



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Estrazione e preparazione degli estratti

Sono stati utilizzati Frutti di melograno (*Punica granatum* cv Dente di Cavallo) ottenendo un estratto idroalcolico dalla buccia (metodo Rongai et al 20217) ottenendo una polvere liofilizzata e conservata a -20°C

Analisi chimica dell'estratto

Sono stati determinati i seguenti composti attivi dell'estratto:

- **Polifenoli** totali (Metodo Folin-Ciocalteu)
- **L'acidità** è stata determinata mediante metodo di titolazione con una soluzione alcalina di idrossido di sodio 0,01 N, utilizzando la fenolftaleina (1%) come indicatore
- Il contenuto di **acido ellagico e punicalagina** determinato secondo il metodo descritto da Rongai et al. (2018).



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Attività antibatterica in vitro

- **Allevamento del ceppo** di *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa* (*Xff*) ceppo Temecula1 su substrato agarizzato PD2 per 7 giorni a 28 °C
- **Preparazione della soluzione** madre di estratto di buccia di **melagrana**
- **Preparazione della coltura pura** di *Xff* con sospensione in 2,5 mL di brodo PD2, portandola, dopo 5 giorni in agitazione a 28 °C, a una concentrazione di circa 10⁷ unità formanti colonie (CFU)/mL (OD₆₀₀=0,1) da utilizzare come inoculo iniziale.
- Predisposizione di **provette** contenenti 2,5 mL di brodo PD2 tal quale o addizionato con PPAEE a **diverse concentrazioni** (20, 2 e 0,2 mg/mL)
- **Inoculo** con 100 µL della **sospensione batterica** iniziale per raggiungere una concentrazione finale di 10⁶ CFU/mL (OD₆₀₀= 0,01) e incubazione a 28 °C in agitazione a 100 rpm per 15 giorni per **valutare la crescita in vitro dello stato planctonico di *Xff*** ,



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Prove di campo

Dal 2016 al 2021 su oliveti di 30 anni infetti da *Xfp* sono stati eseguiti 4 trattamenti Endo Terapici (ETT) per anno, 2 in primavera e 2 in autunno

Tesi	Concent. di PPAEE in acqua	mL iniettati /pianta	Tempo di iniezione
1	2,5 %	120	15 Minuti
2	5 %		
3	10%		

Rilievi in campo

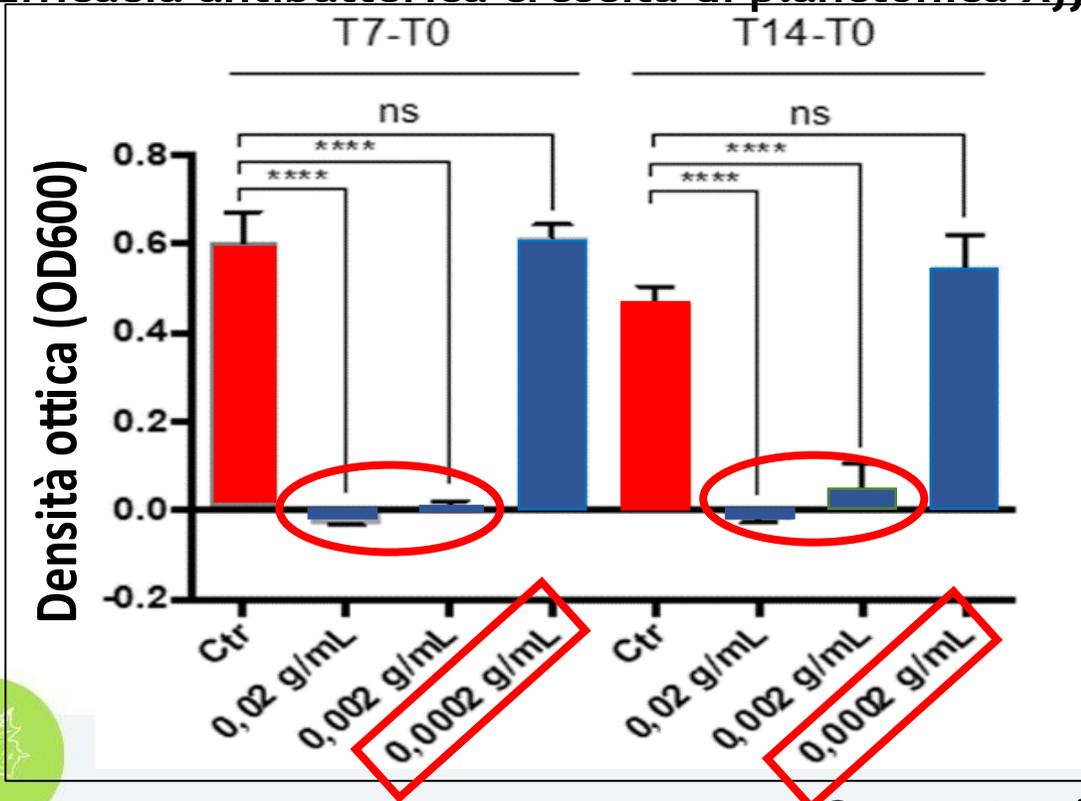
- Stimata la gravità sulla base di 4 classi
- Prelievo dopo 6 anni di 8 rametti/pianta di 15-20 cm per rilevare in laboratorio la presenza di *X. fastidiosa* subsp. *pauca*



RISULTATI

■ *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa* (NCPFB 4605)
■ *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa* (NCPFB 4605)
and PPAEE

Efficacia antibatterica crescita di planctonica *Xff*

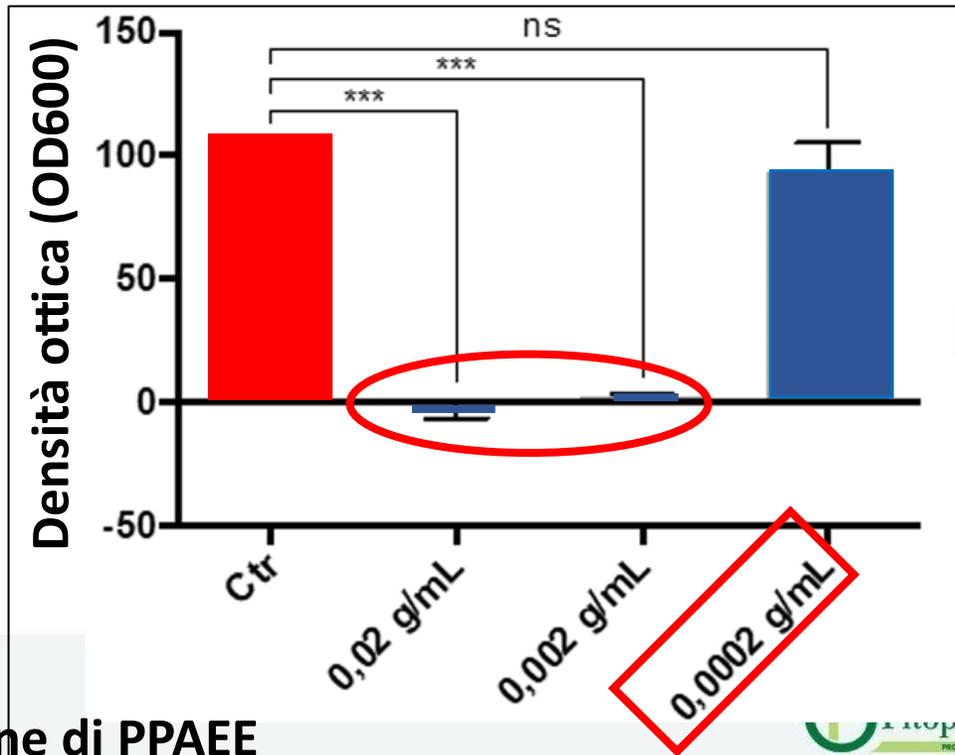


Concentrazione di PPAEE

VALUTAZIONE IN VITRO DELLA CRESCITA DI PLANCTONICA XYLELLA FASTIDIOSA SUBSP. FASTIDIOSA (XFF) CEPPO TEMECULA1

La concentrazione minima di inibizione è di 0,0002 g/mL. Concentrazioni superiori (0,02 e 0,002 g/mL) risultano in grado di inibire la crescita di *Xff*.

Valutazione della % di formazione di biofilm di *Xff*

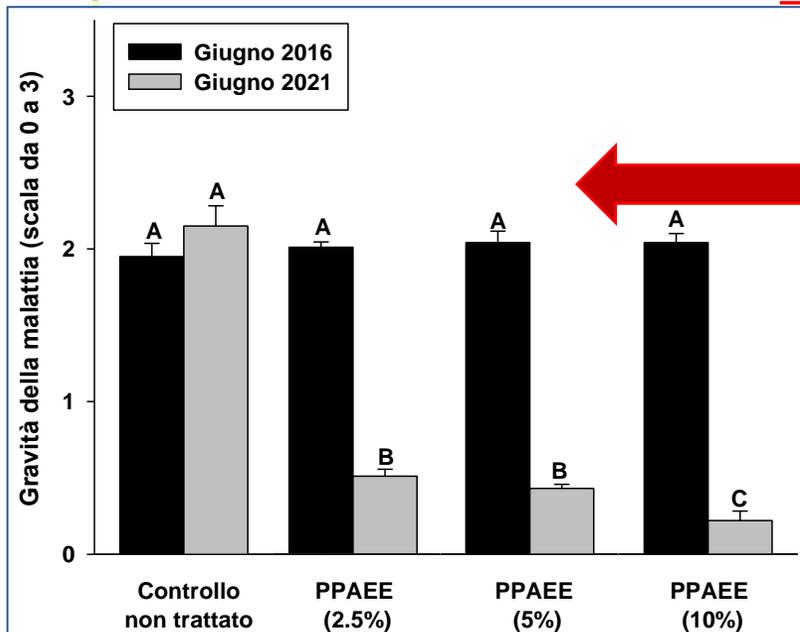


Effetti dei trattamenti endoterapeutici con estratto di buccia di melograno su olivi affetti dalla Olive Quick Decline Syndrome (OQDS) causata da *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca*

DIFESA DALLE MALATTIE

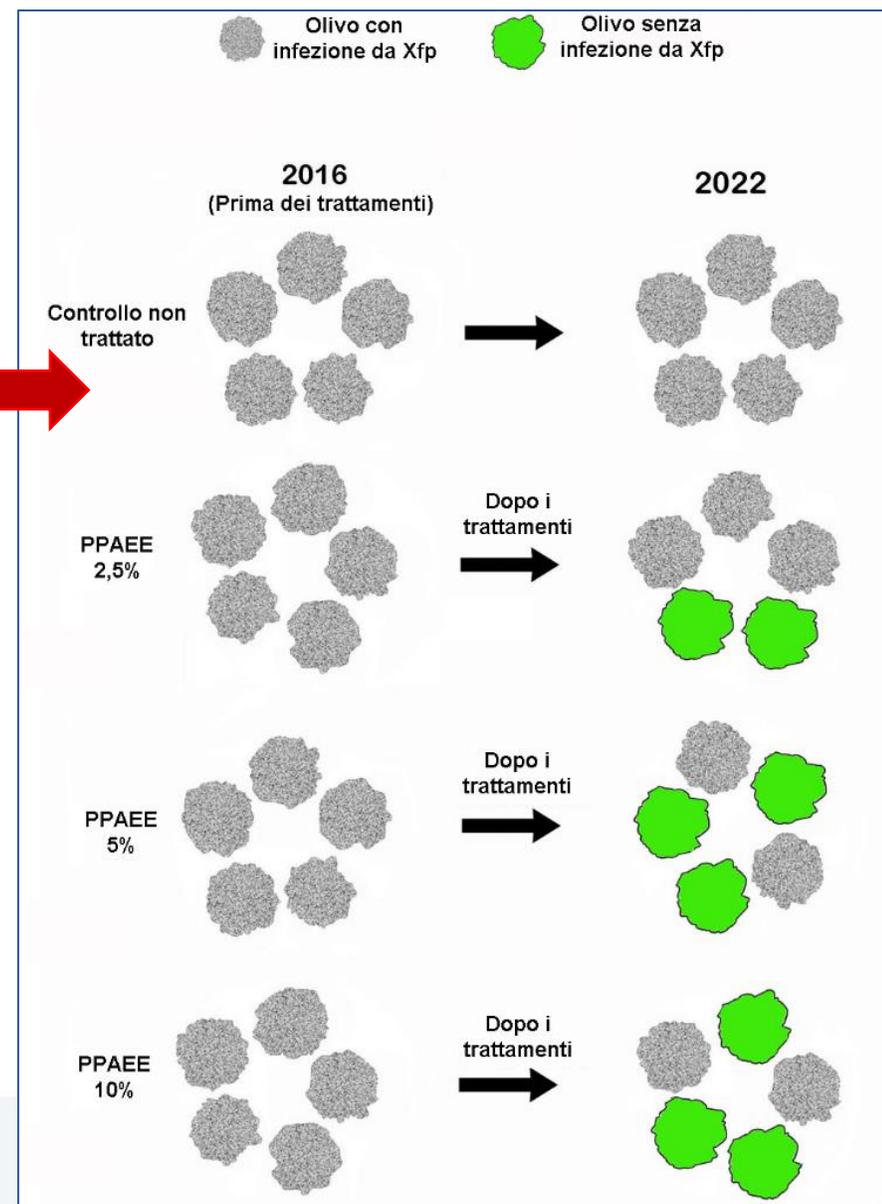
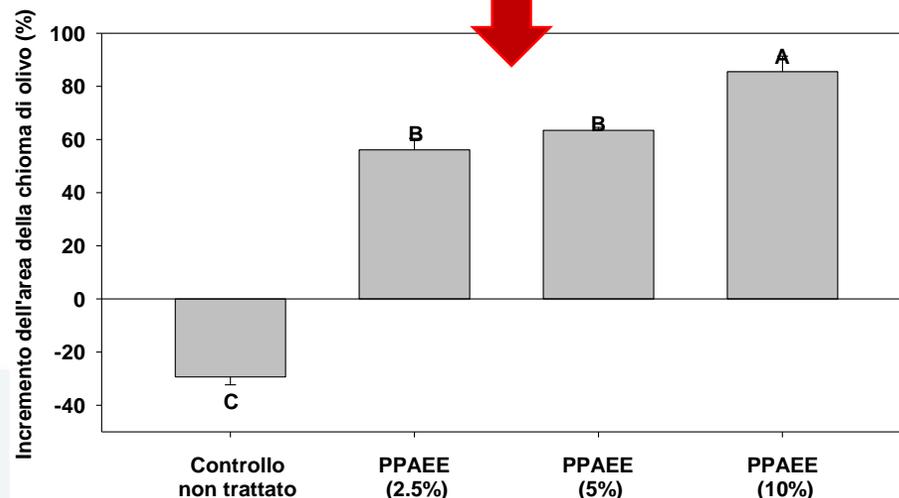
RISULTATI

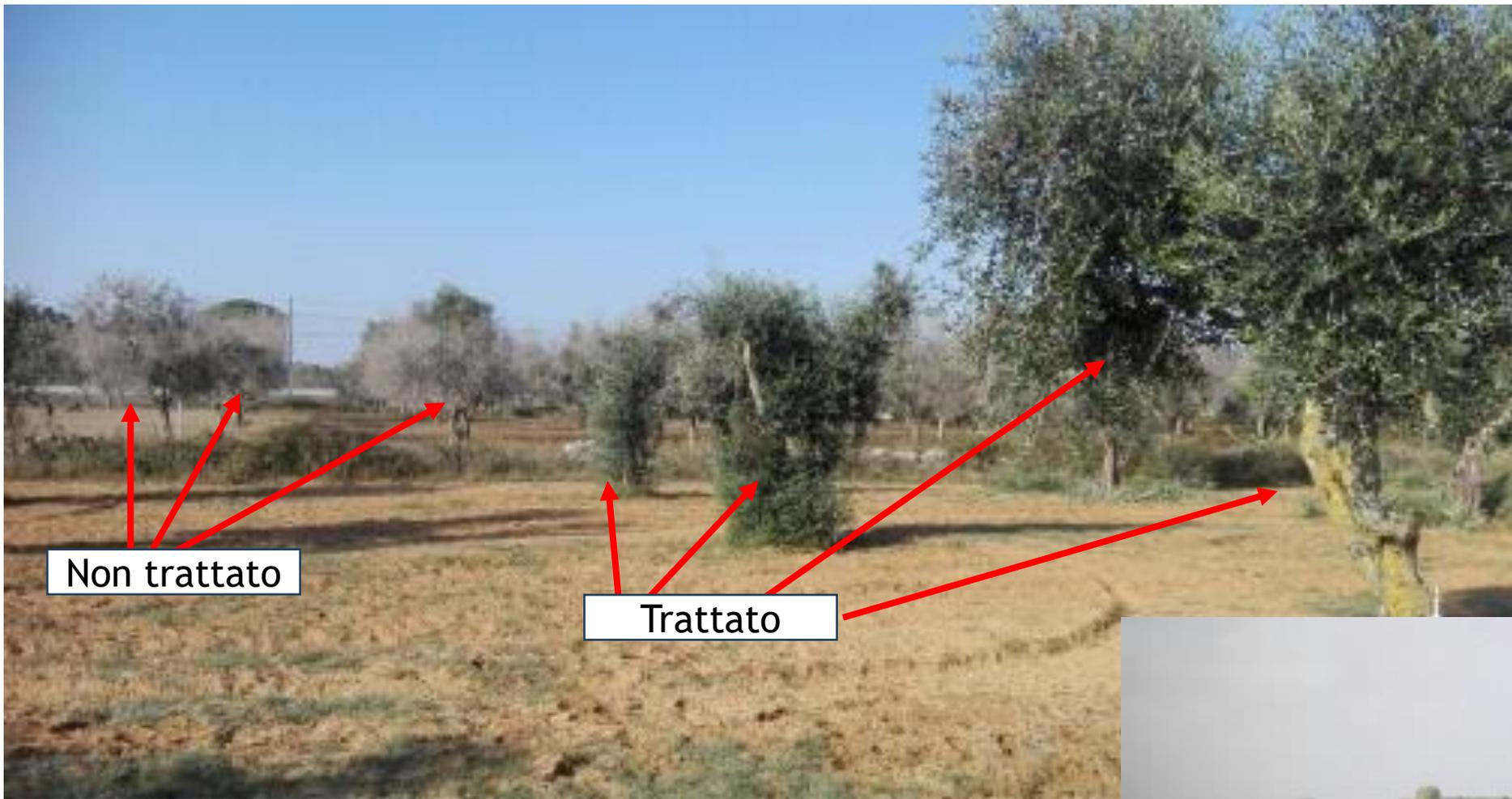
VALUTAZIONE DI CAMPO



Gli effetti dell'ETT con PPAEE sono evidenti:

- Miglioramento della gravità delle malattia
- Riduzione delle piante infette
- Incremento della chioma





CONCLUSIONI



I lavori preliminari in laboratorio hanno determinato la MIC (Minimum Inhibitory Concentration) cioè la concentrazione più bassa in grado di inibire la crescita batterica che è di 0,0002 g/mL
Mentre concentrazioni più alte pari a 0,02 e 0,002 g/mL riescono ad inibire lo sviluppo di *Xff*



I trattamenti endoterapici con dell'estratto idroalcolico da buccia di melagrana effettuati in sei anni (2016-2021) hanno espresso una buona efficacia nel proteggere le piante di olivo dalle infezioni di *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca*,

- riducendo la gravità della malattia
- migliorando lo stato vegetativo della chioma
- riducendo quindi il numero delle piante infette



PROGETTO ANCOSIX

Approcci Nanotecnologici per un Controllo Sostenibile e Innovativo di *Xylella fastidiosa*

**MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE
E DELLE FORESTE**



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA



Approcci Nanotecnologici
per un Controllo
Sostenibile e Innovativo
di *Xylella fastidiosa*



A.D. 1308
unipg
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI PERUGIA



crea
Consiglio per la ricerca in agricoltura
e l'analisi dell'economia agraria



**CIHEAM
BARI**

OLIVO

A small, narrow boat with a green upper hull and a red lower hull is anchored in calm, blue water. The boat is crowded with numerous white seagulls, some perched on the gunwales and others on a wooden log or branch across the deck. Several more seagulls are seen floating on the water's surface in the background. The water is clear and reflects the sky and the boat. In the distance, a dark, rounded object, possibly a buoy or a piece of driftwood, is visible. The overall scene is peaceful and serene.

GRAZIE PER L'ASCOLTO