

Recenti acquisizioni e nuovi scenari nella gestione sostenibile dei patogeni tellurici dell'olivo

Franco Nigro

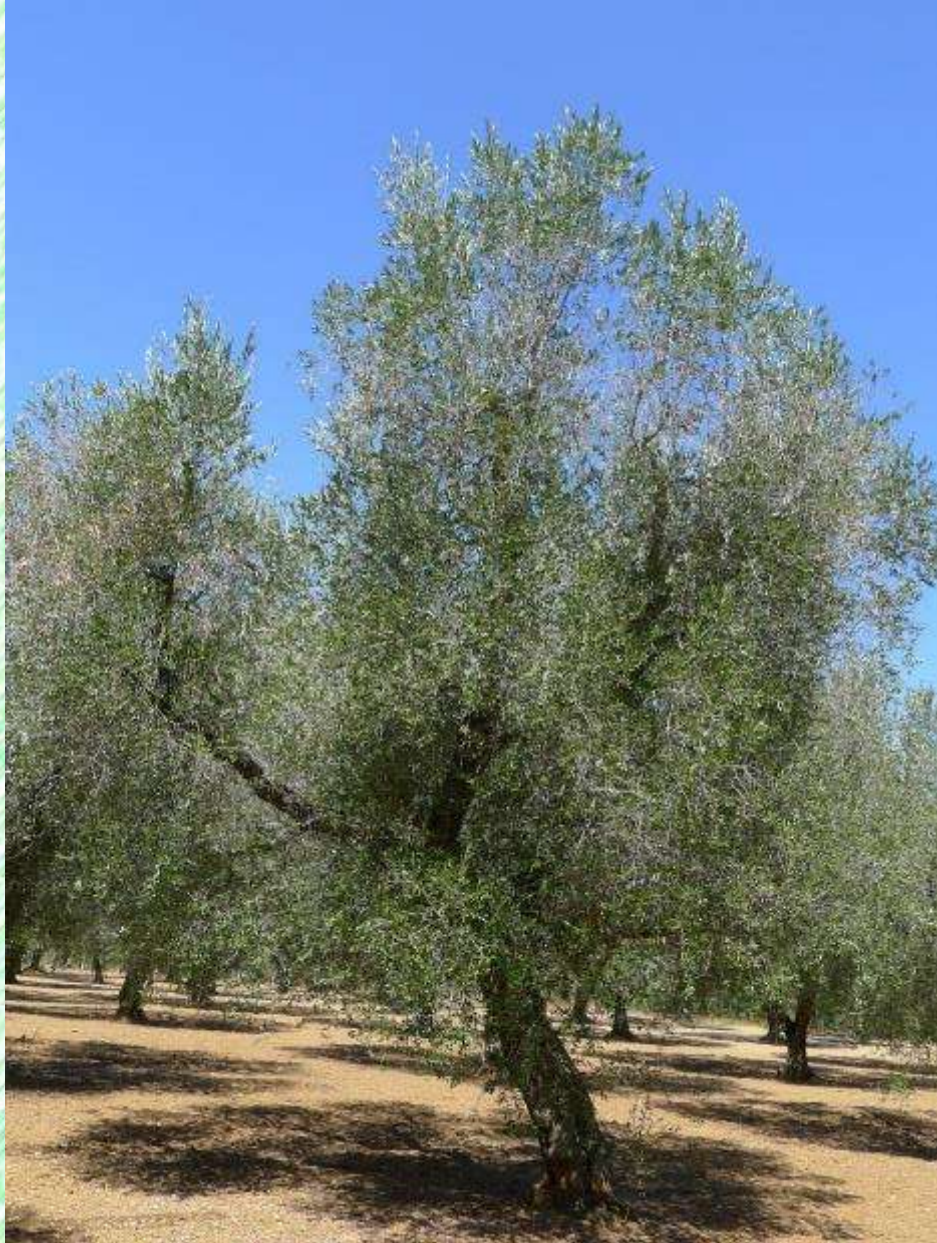


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO

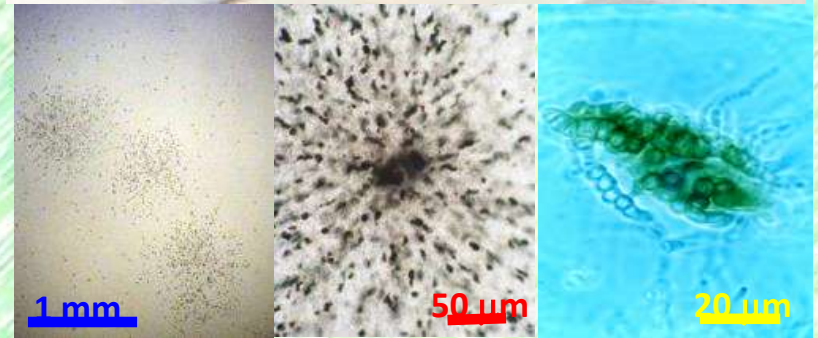
DISSPA - DIPARTIMENTO DI
SCIENZE DEL SUOLO, DELLA
PIANTA E DEGLI ALIMENTI



Verticillium dahliae



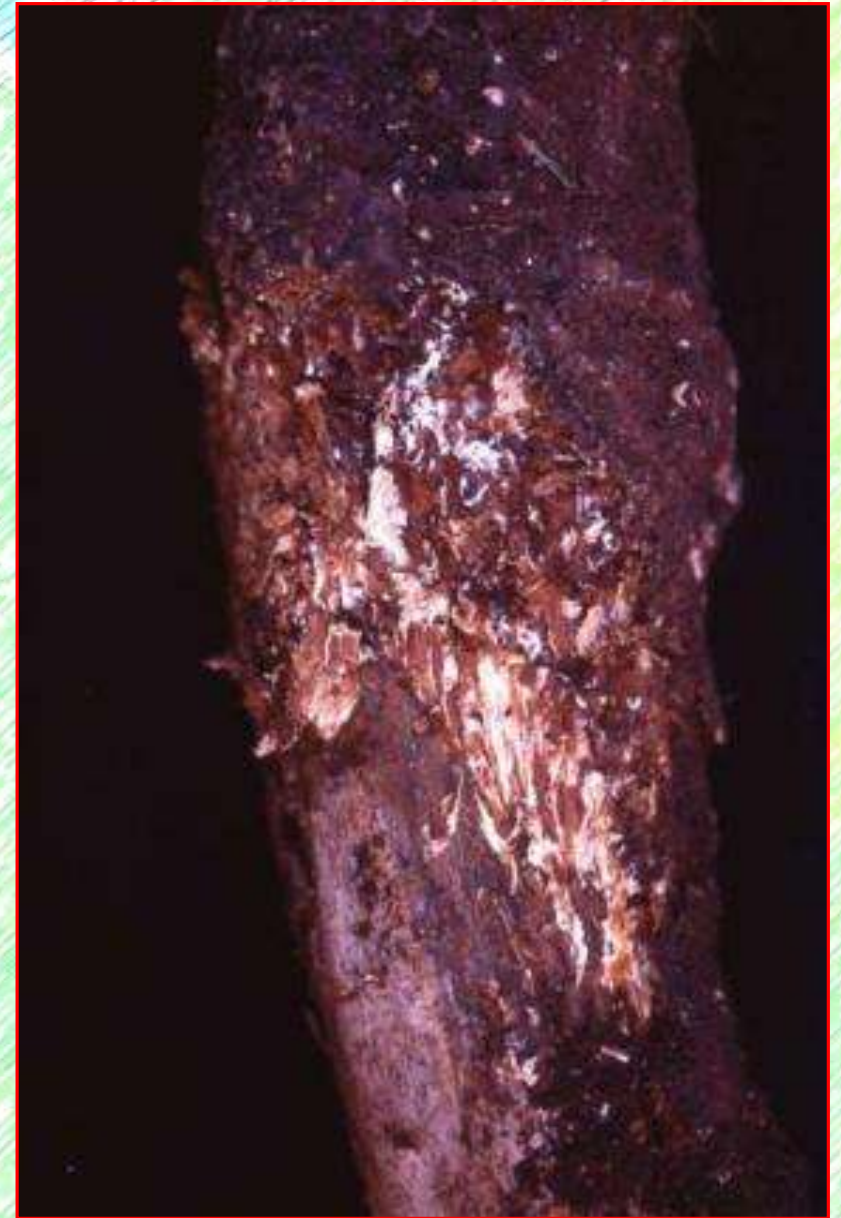
Verticillium dahliae



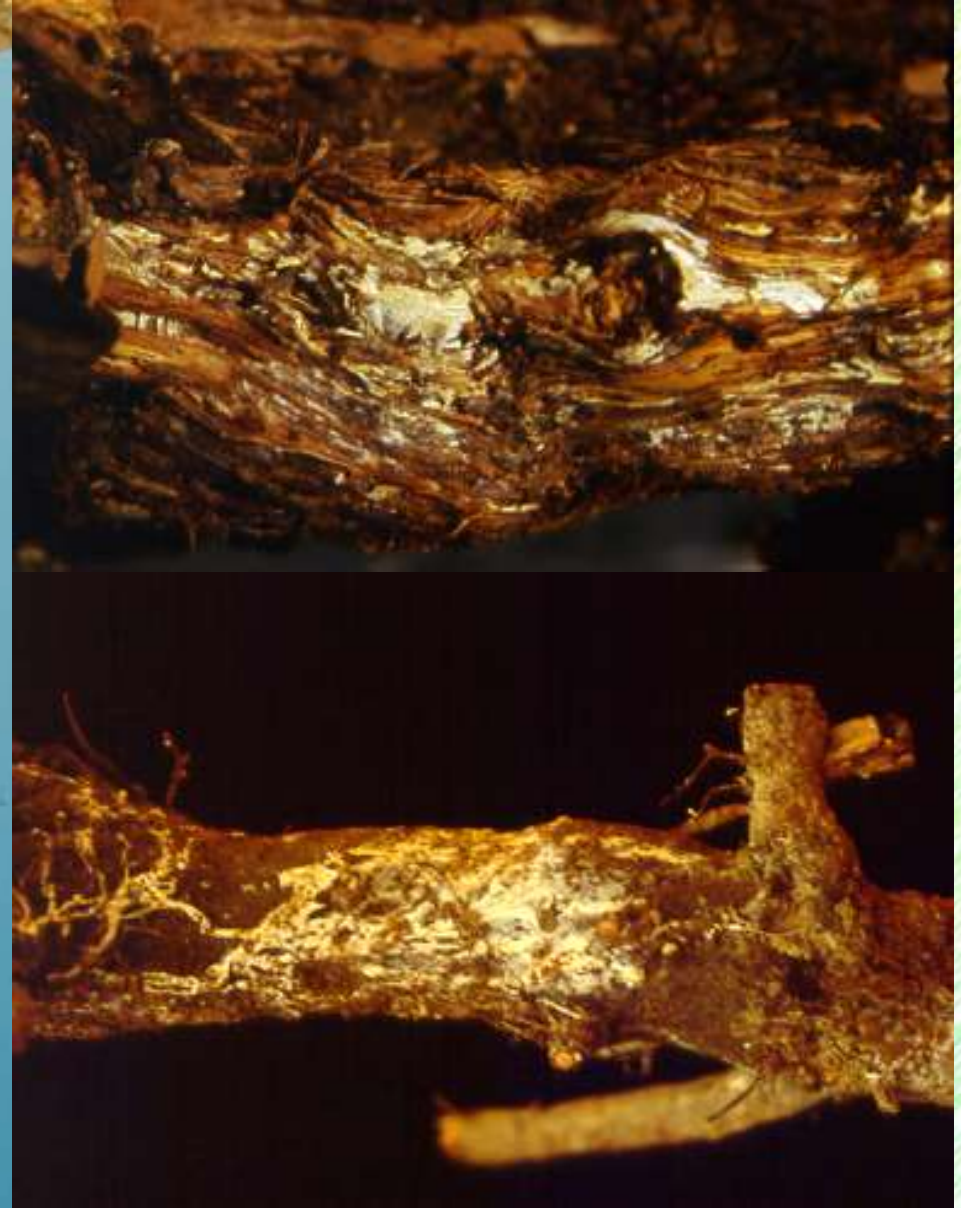
Dematophora necatrix (*Rosellinia necatrix*)



Armillariella mellea



Armillariella mellea



Dactylonectria spp. (*Cylindrocarpon* spp.)



Dactylonectria spp. (*Cylindrocarpon* spp.)



Phytophthora spp.



Controllo dei patogeni terricoli



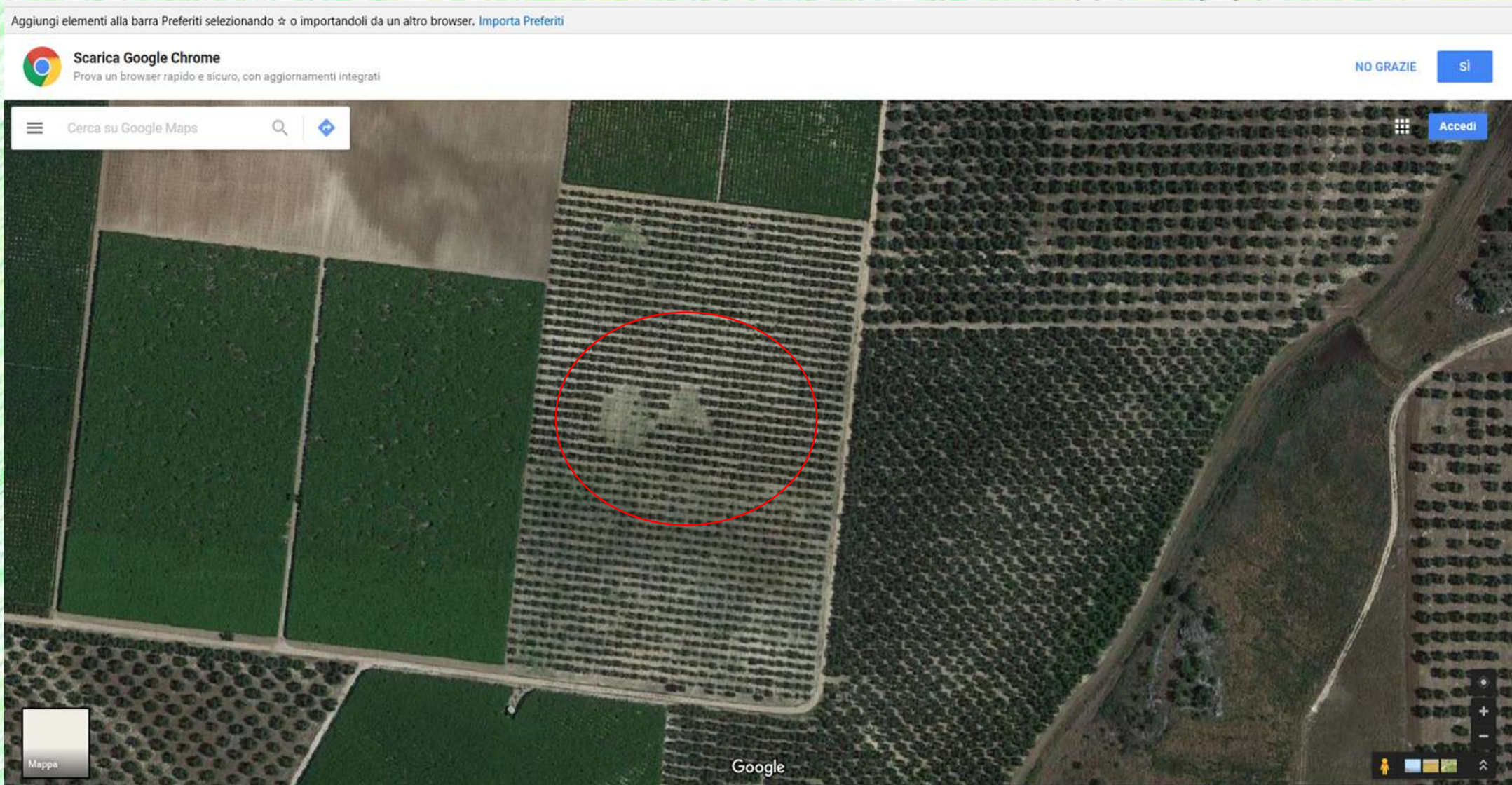
Brassica napus (colza, cavolo navone); High GLS



Brassica juncea

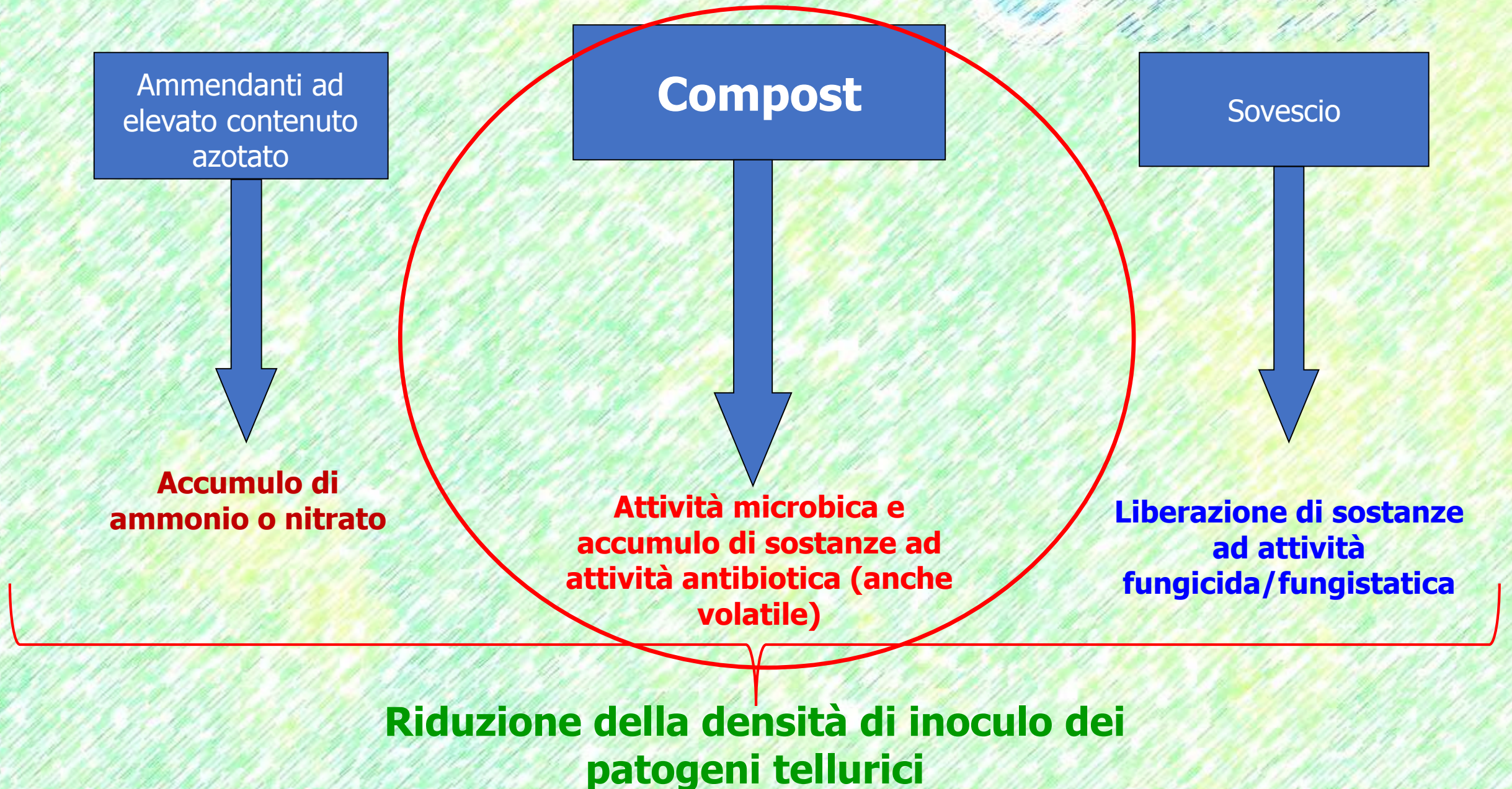
high GSL



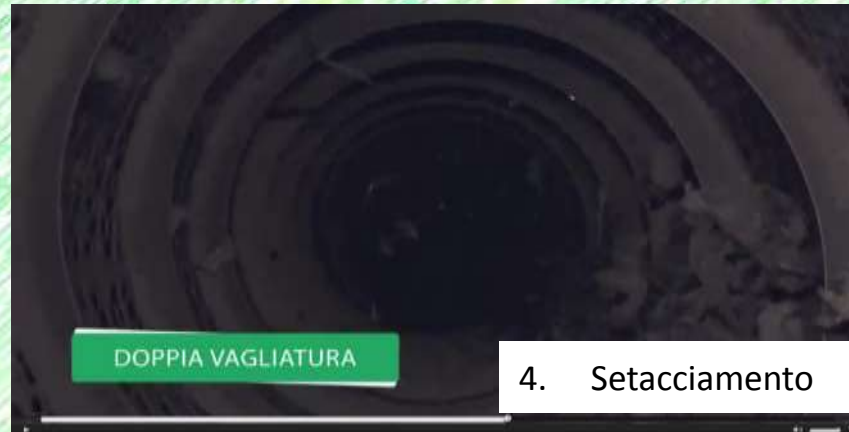


Il reimpianto immediato di olivo in terreno precedentemente coltivato a vite o altre specie suscettibili ai marciumi radicali da *A. mellea* e/o *D. necatrix*, determina gravi fallanze, soprattutto nei primi anni dall'impianto.

Pratiche culturali: ammendanti organici



RSU ORGANICO → COMPOST



RIDUCI!

RIUTILIZZA!

RICICLA!



REGIONE PUGLIA

Programma Operativo FESR

2014~ 2020

**Aiuti ai programmi integrati
promossi da MEDIE IMPRESE~PIA.**

**«Tersan Puglia 3: efficientamento ambientale
dell'attività di compostaggio, innovazione di processo,
creazione di fertilizzanti smart e miglioramento
qualità del prodotto finito**

IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO



Tersan Puglia, 350 ton/giorno: **300 ton rifiuti organici urbani**, 50 ton residui legnosi.



Tersan Puglia Modugno (Bari)

Il compost

Principali caratteristiche fisico-chimiche e biologiche del compost Bio Vegetal®.

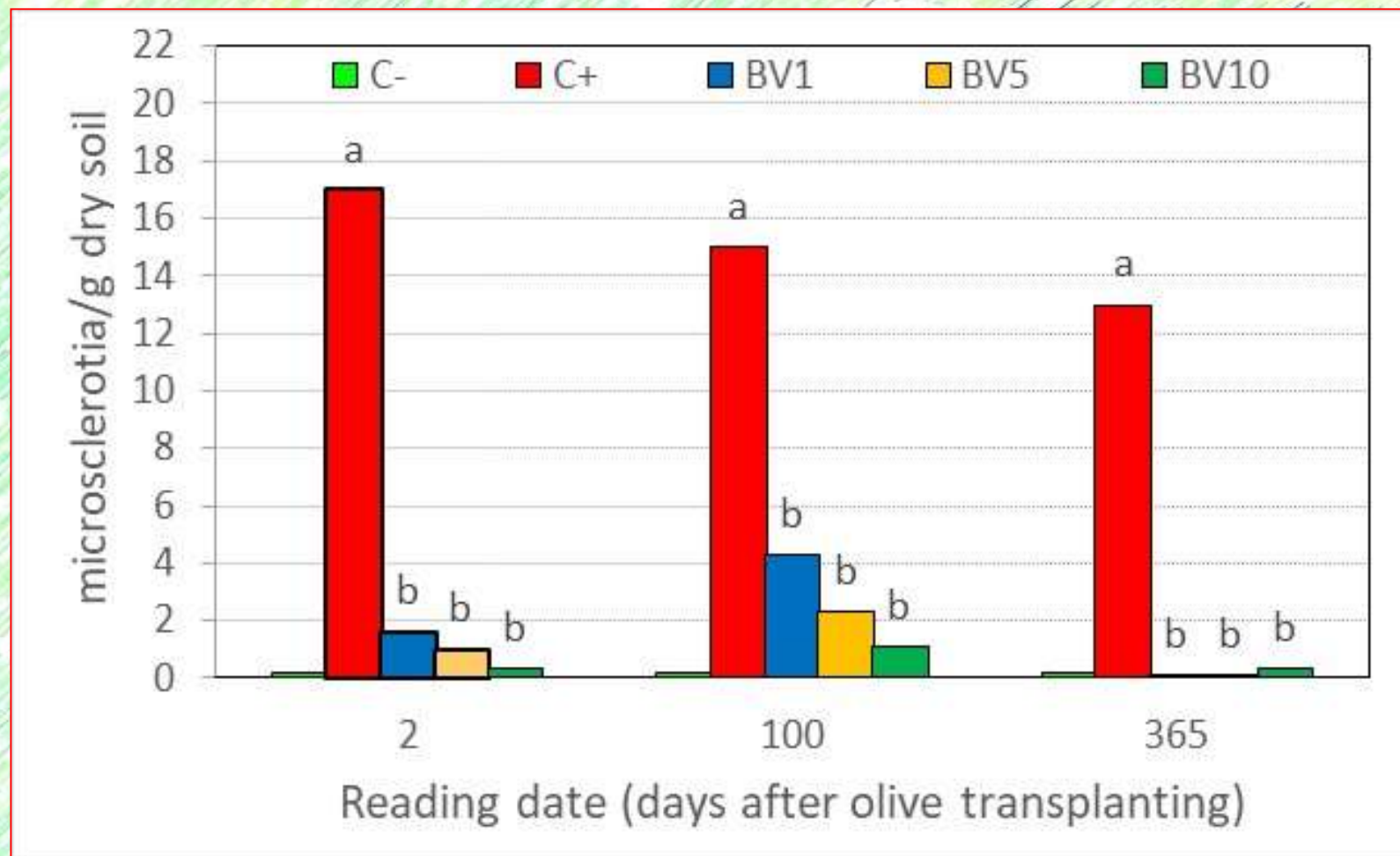
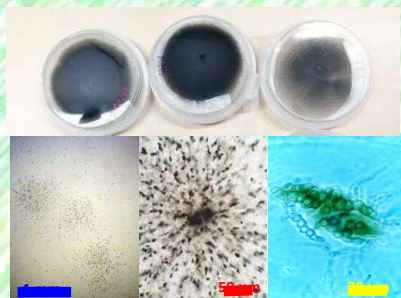


Parametro	Valori	Limiti di legge (D. Lgs. 75/2010)
Umidità	25%	$\leq 50\%$
Salinità (dS/m)	1,5	-
pH	7,5	$6,0 \leq \text{pH} \leq 8,5$
Carbonio Organico (%ss)	30	> 20
Carbonio umificato (% _{ss})	13	> 7
Azoto Totale(% _{ss})	2,8	-
Azoto ammoniacale (% _{ss})	0,46	-
Azoto organico (% _{ss})	2,0	-
Rapporto C/N	15	≤ 25
Indice germinabilità (%)	70	≥ 60
K (% _{dm})	1,01	-

*ss = sostanza secca

Risultati

Olivo, cv Leccino

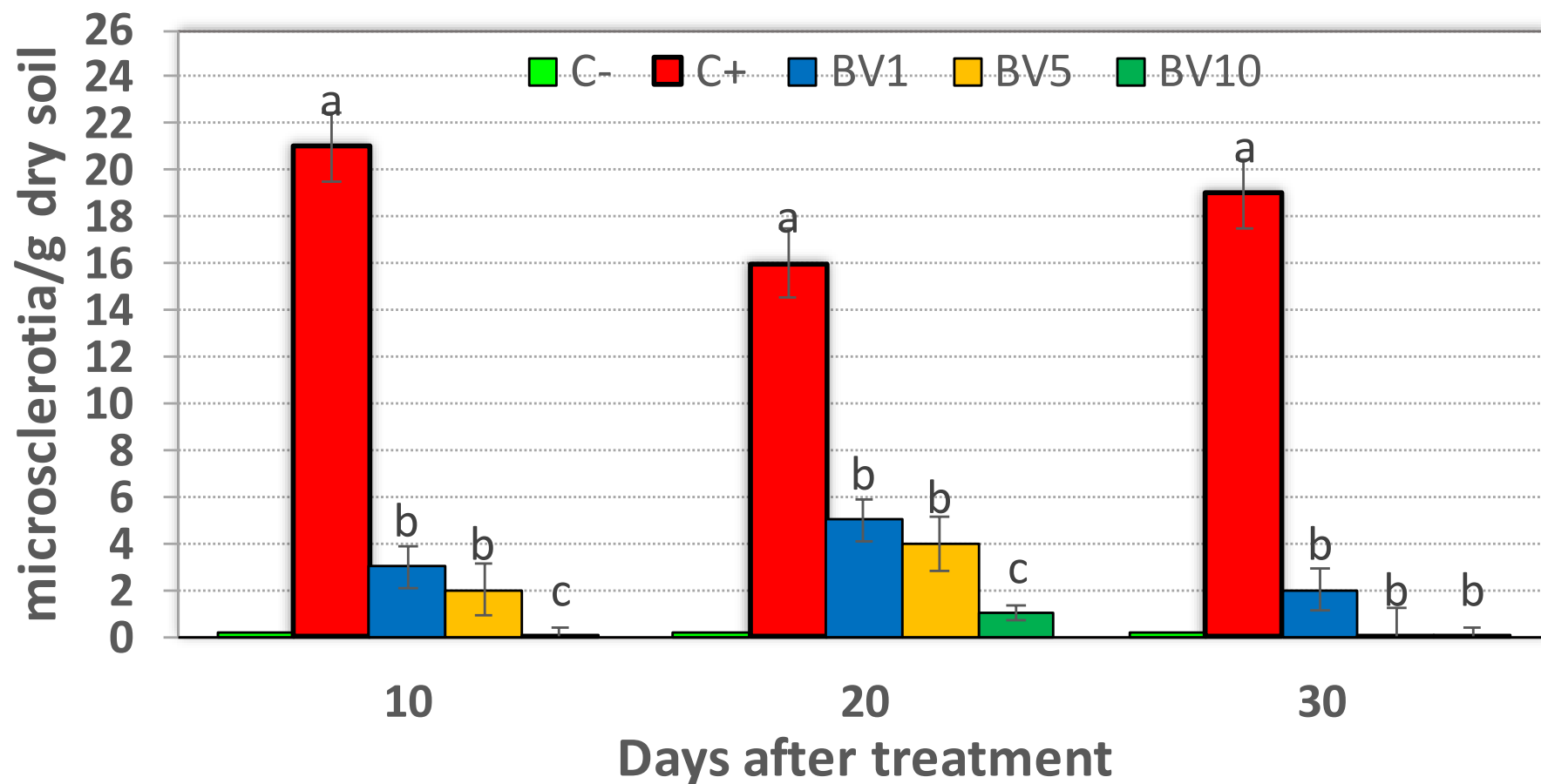
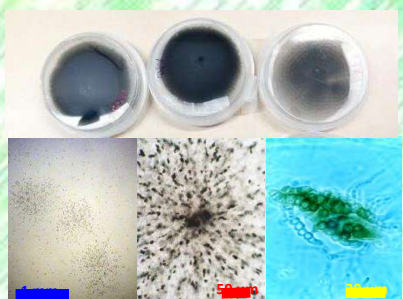


Means compared by Tukey HSD test at $P \leq 0,05$

- **Compost applicato al trapianto;**
- **Significativa riduzione della ID dei microsclerozi di Vd, a partire da 2 giorni dopo il trapianto;**
- **Nessun sintomo di disseccamento sulle pinte**

Risultati

Applicazione del
compost su suolo
nudo



Means compared by Tukey HSD test at $P \leq 0,05$ Bars represent the standard deviation (n=4)

- Compost applicato a terreno nudo in vasi da 10 litri (4 repliche per tesi);
- DI dei microscelrozi ridotta significativamente a partire da 10 gg dopo l'applicazione.

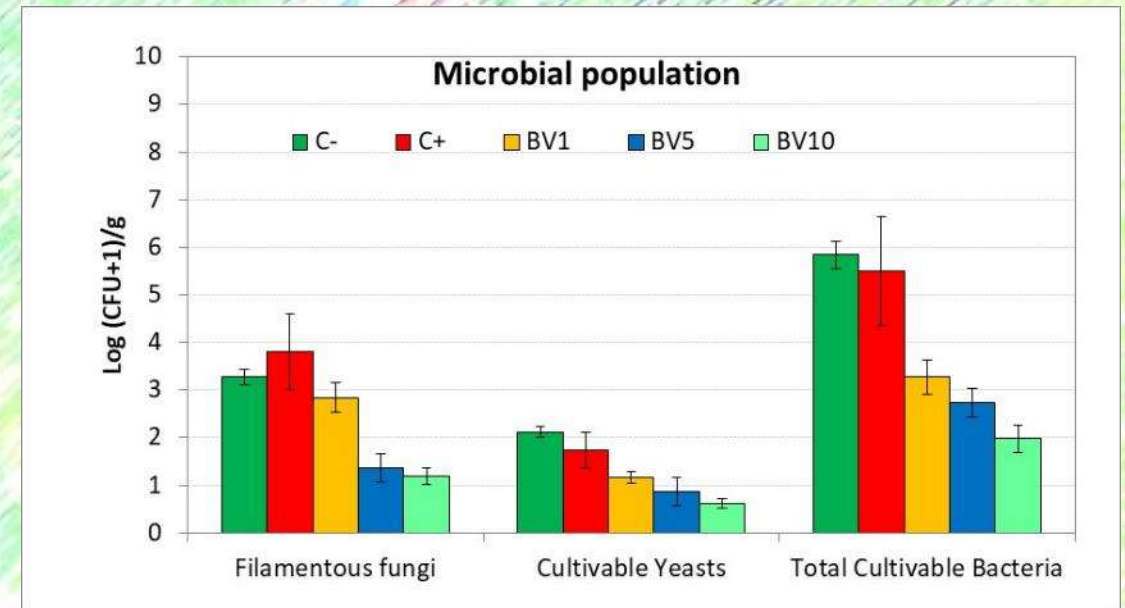
Risultati

Effetto del compost sulla popolazione microbica del terreno

- La popolazione microbica del terreno subisce variazioni a partire da 2 giorni dopo l'applicazione e fino ad 1 anno dal trattamento
- Maggiore è la quantità di compost applicata, più elevato è l'impatto sulla popolazione microbica.

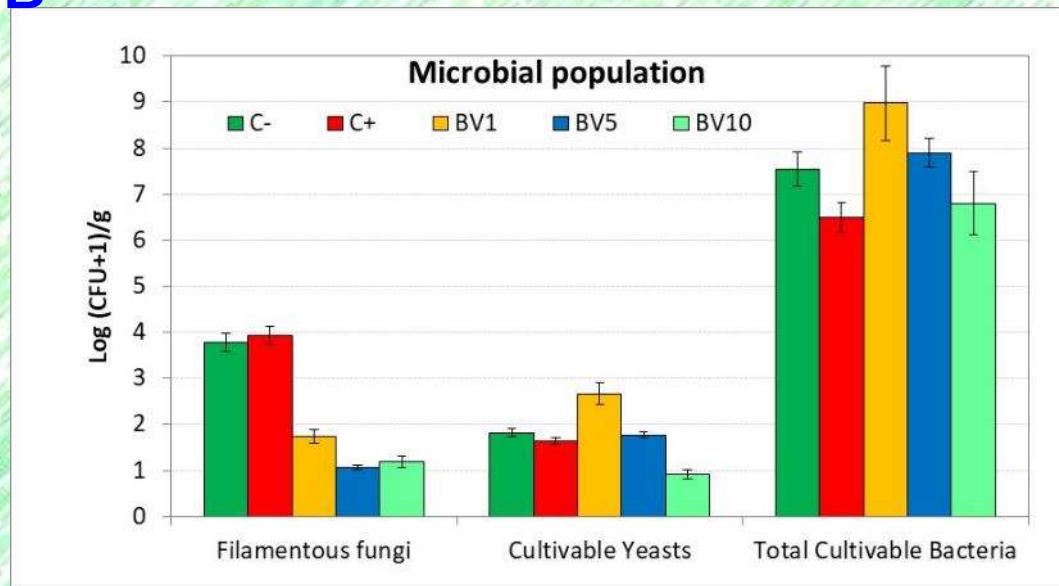
A

2 gg dopo il trapianto dell'olivo



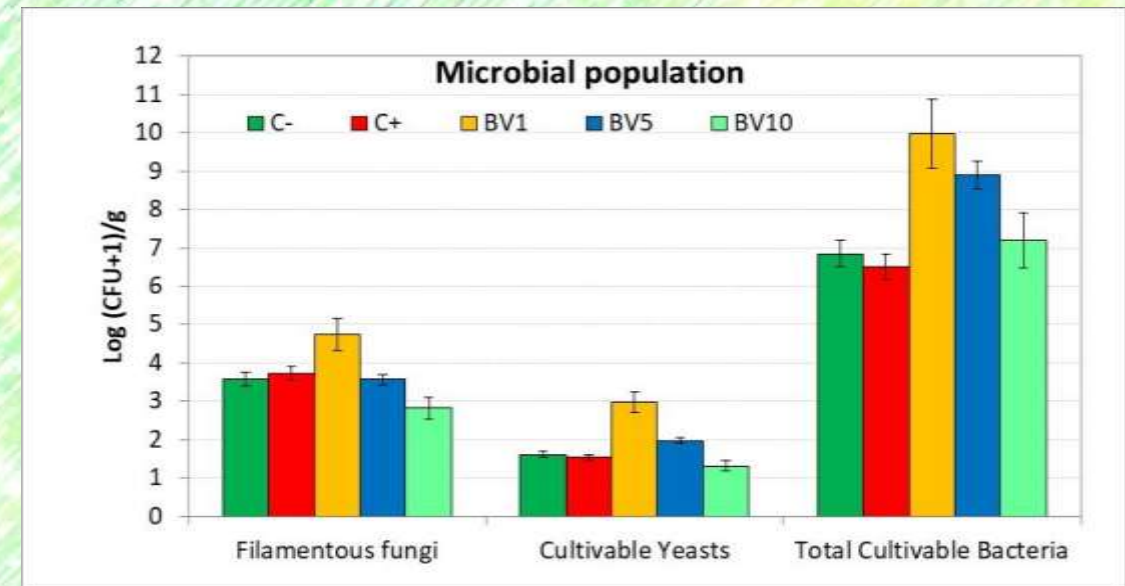
B

100 gg dopo il trapianto



C

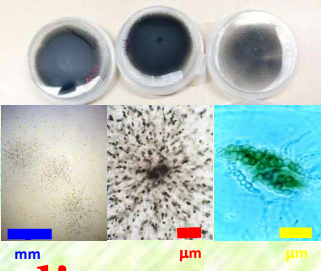
365 gg dopo il trapianto



Risultati

Test «in vitro»

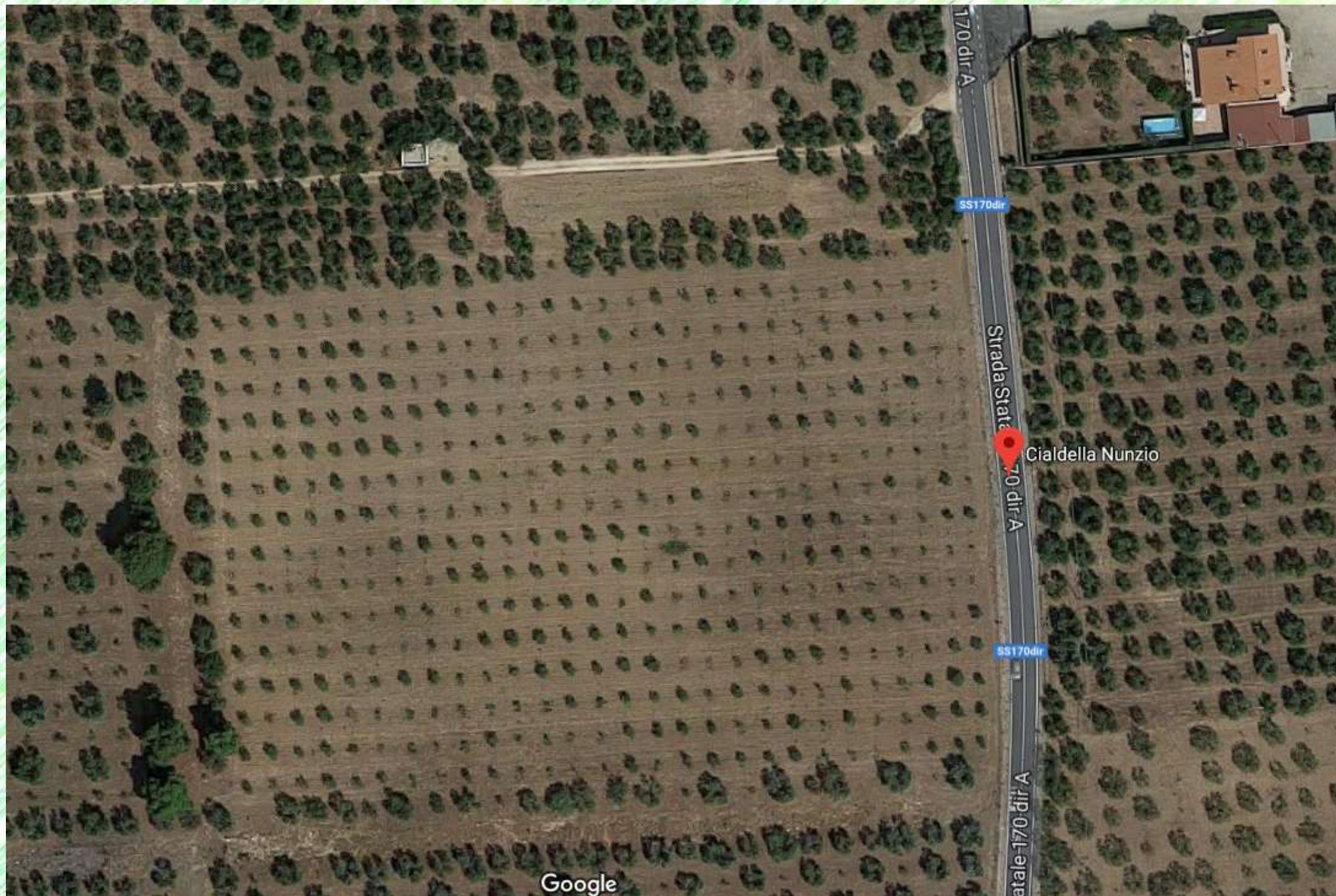
Sopravvivenza di conidi di *V. dahliae* trattati con differenti concentrazioni di estratto acquoso di compost;



Tesi	Media (SD)	Riduzione %	Tukey Test (P≤0.05)
0%	185 (44)	--	b
1%	54,5 (22)	78,2	a
2,5%	53,5 (38)	78,6	a
5%	19 (6)	92,4	a

Prove in campo





TRATTAMENTI

- 1) **Tesi 1 (colore rosso)**: testimone non trattato. Buche riempite con lo stesso terreno di riporto contestualmente al reimpianto delle piantine di olivo.
- 2) **Tesi 2 (colore giallo)**: terreno di riporto mescolato con la dose commerciale (5 t/ha) di BioVegetal, limitatamente alla massa stimata del terreno interessato.
- 3) **Tesi 3 (colore verde)**: terreno di riporto mescolato con una dose commerciale DOPPIA (10 t/ha) di BioVegetal, limitatamente alla massa stimata del terreno interessato.
- 4) **Tesi 4 (colore azzurro)**: nella buca, prima della messa a dimora, distribuiti su unico strato la dose commerciale di BioVegetal rapportata alla quantità di terreno smosso. In particolare, nella buca scavata è stato posto uno strato di terreno smosso di circa 25-30 cm, poi lo strato di BV, quindi ricoperto con altri 10-15 cm di terreno.

CONTROLLO

DOSE SINGOLA BV

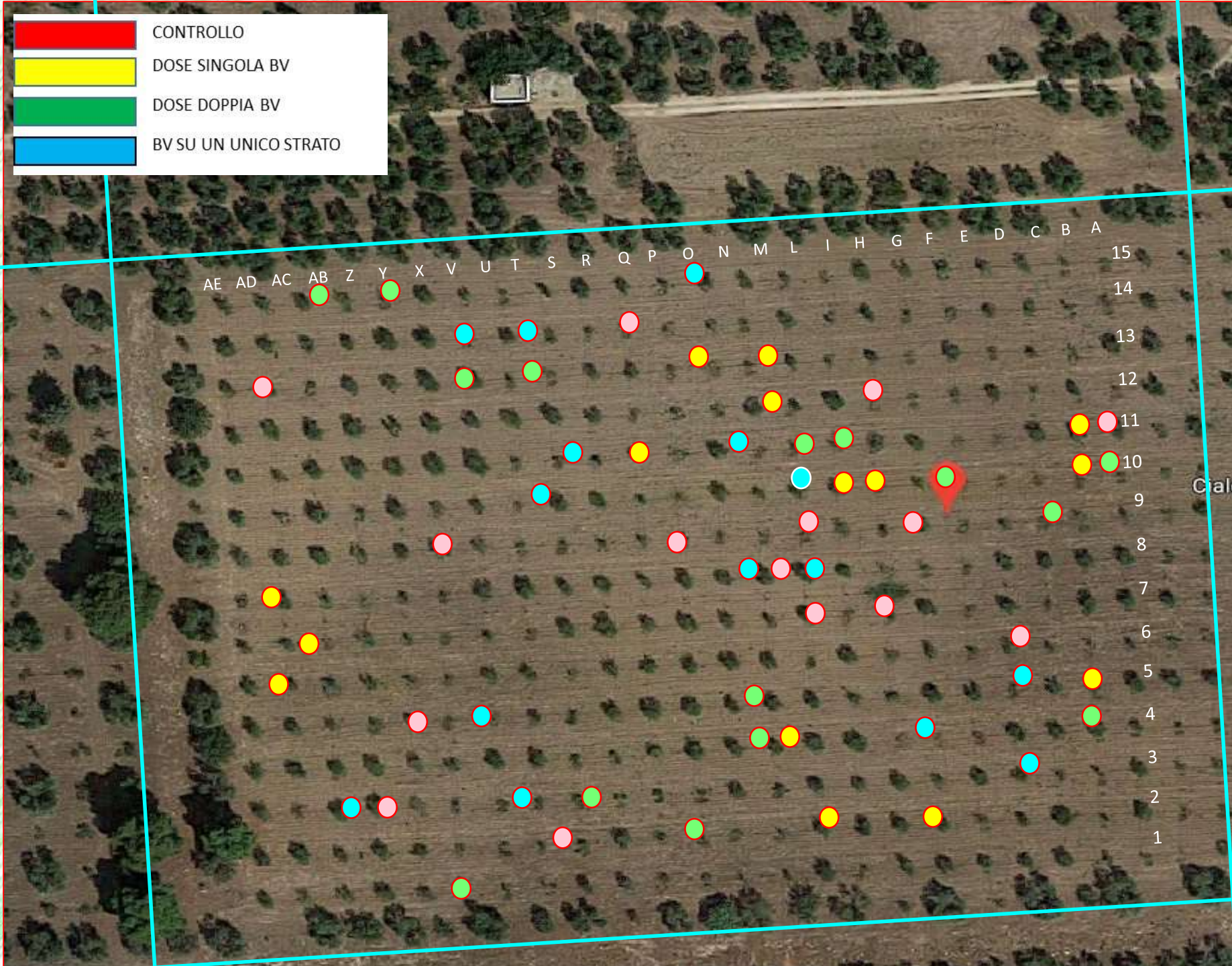
DOSE DOPPIA BV

BV SU UN UNICO STRATO

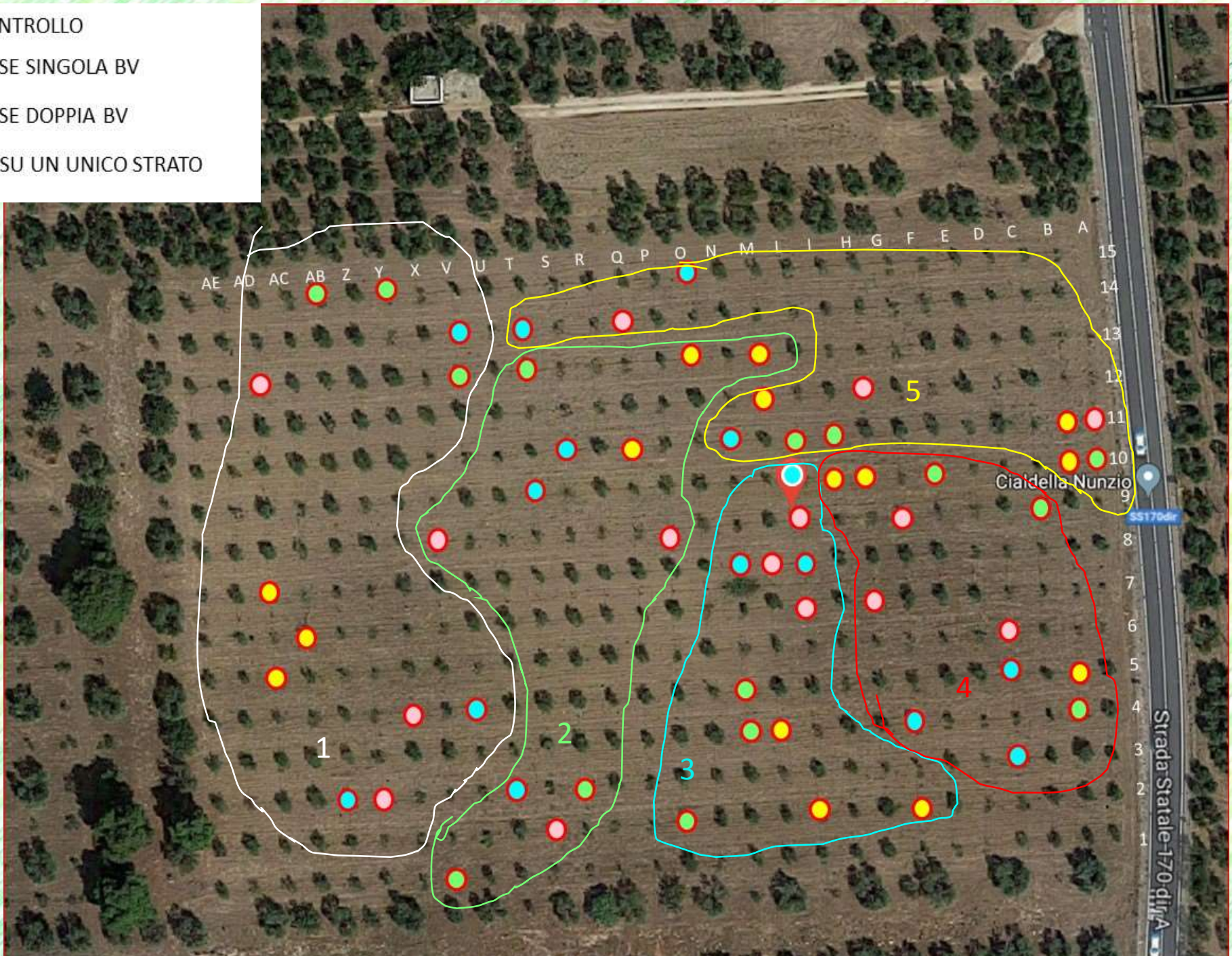
ATTRIBUZIONE DEI NUMERI RANDOM ALLE PIANTE PER FILA E PER COLONNA

TESI	RANDOM #ID		FILA	COLONNA	Gruppo		RANDOM	
B GIALLO TESI 2	1	24	2	G	A	0,738877	40	52
	2	7	2	L	B	0,33975	23	31
	3	56	4	M	D	0,427038	47	37
	4	13	5	B	C	0,888711	8	28
	5	19	6	AD	D	0,90431	49	57
	6	49	7	AC	D	0,641105	11	53
	7	39	8	AD	B	0,202282	36	2
	8	8	10	H	B	0,726043	59	8
	9	25	10	I	B	0,850394	15	43
	10	15	10	B	D	0,637452	35	44
	11	22	11	Q	C	0,579882	38	19
	12	57	11	B	A	0,172191	53	23
	13	33	12	M	B	0,829164	22	4
	14	42	13	M	D	0,577004	30	26
	15	40	13	O	D	0,458253	28	10
A ROSSO TESTIMO NE	16	59	2	T	C	0,700662	31	39
	17	31	3	Z	A	0,529672	2	42
	18	41	5	Y	D	0,532825	37	50
	19	11	6	D	C	0,455404	60	5
	20	35	7	L	B	0,401367	58	55
	21	38	7	H	B	0,308368	9	33
	22	30	8	M	A	0,514651	50	11
	23	12	9	P	A	0,200628	48	41
	24	29	9	L	B	0,160107	1	1
	25	32	9	G	D	0,433342	3	9
	26	14	9	X	A	0,140535	45	49
	27	46	11	A	C	0,572595	29	58
	28	4	12	H	A	0,200159	26	35
	29	54	13	AD	A	0,563249	14	24
	30	37	14	Q	C	0,924948	7	22

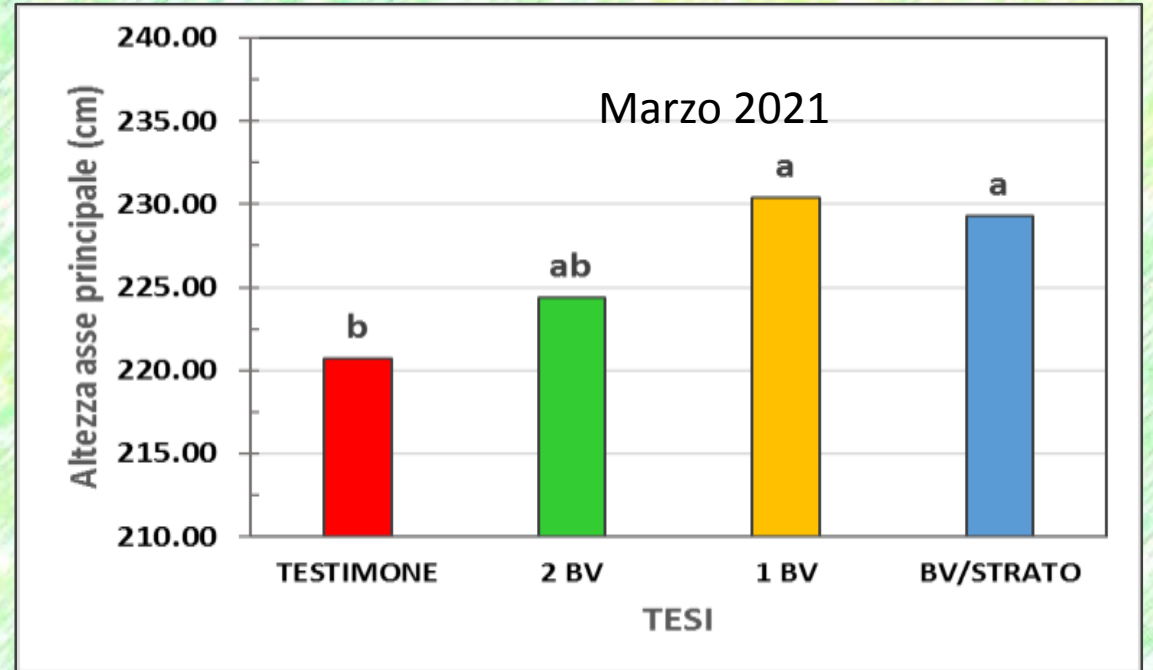
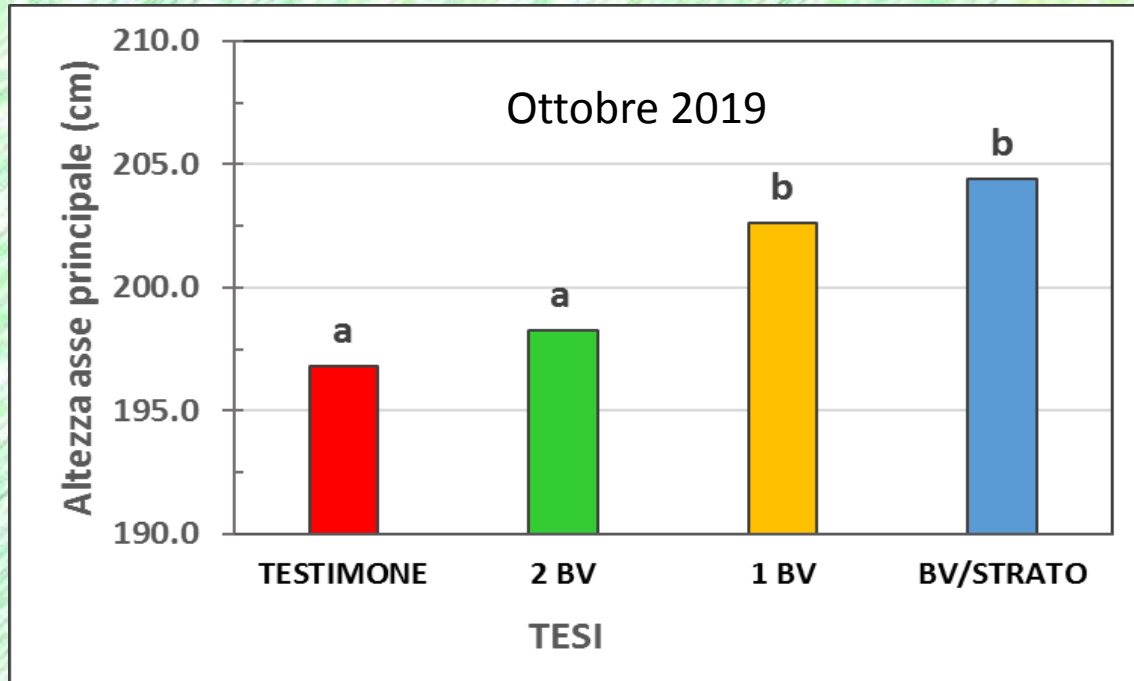
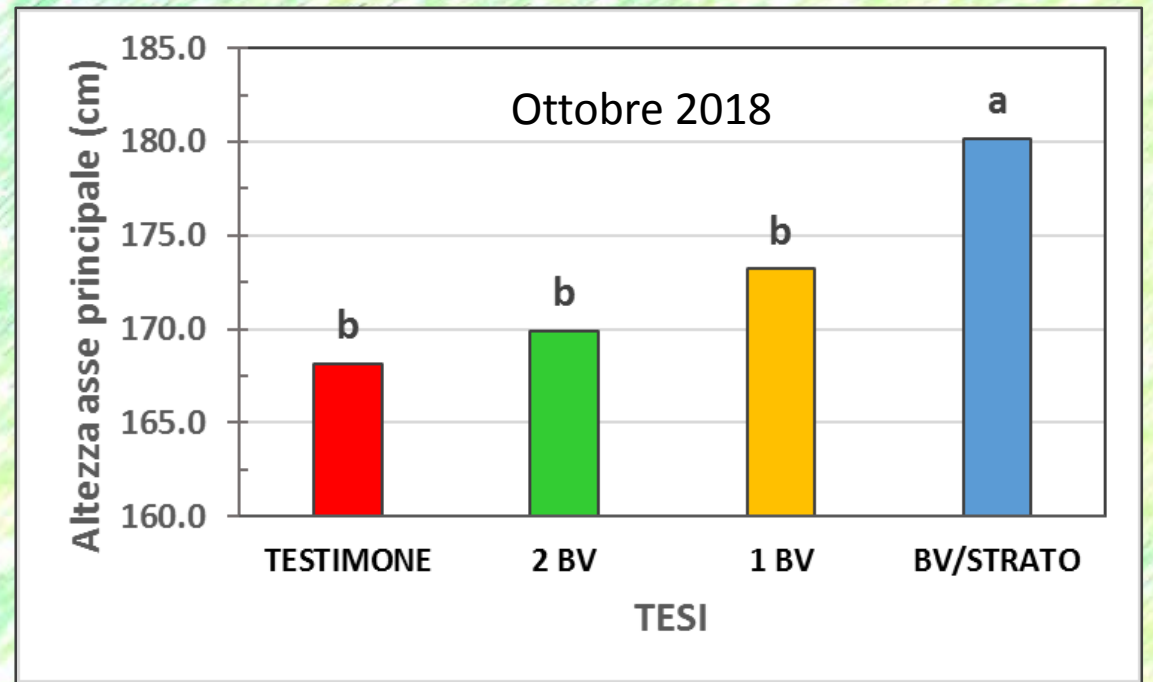
C VERDE TESI 3	31	2	1	X	A	0,897801	39	17
	32	52	2	P	D	0,880553	25	25
	33	21	3	S	D	0,098541	34	13
	34	50	4	N	C	0,574041	12	56
	35	28	4	B	B	0,816364	57	20
	36	60	5	N	D	0,912046	56	47
	37	3	9	C	B	0,30367	44	30
	38	47	10	A	C	0,091249	5	21
	39	16	10	F	D	0,305689	10	7
	40	58	11	I	D	0,414715	16	15
	41	23	11	L	A	0,182601	18	18
	42	17	13	T	B	0,025047	43	14
	43	9	13	V	A	0,556385	46	60
	44	10	15	Y	B	0,523263	52	45
	45	44	15	AB	A	0,54977	4	54
D AZZURRO TESI 4	46	51	3	D	A	0,654102	41	27
	47	36	3	U	C	0,140768	6	38
	48	48	3	AB	A	0,753399	42	48
	49	26	4	G	A	0,539708	54	6
	50	18	5	V	A	0,034407	55	34
	51	53	5	?D	C	0,517022	21	46
	52	1	8	L	D	0,324344	17	32
	53	6	8	N	C	0,904567	19	51
	54	45	10	L	D	0,564537	32	29
	55	20	10	T	D	0,985743	24	59
	56	34	11	N	D	0,072299	27	3
	57	5	11	S	C	0,76867	33	12
	58	27	14	V	B	0,906664	13	40
	59	55	14	T	C	0,209077	51	16
	60	43	15	O	C	0,113947	20	36



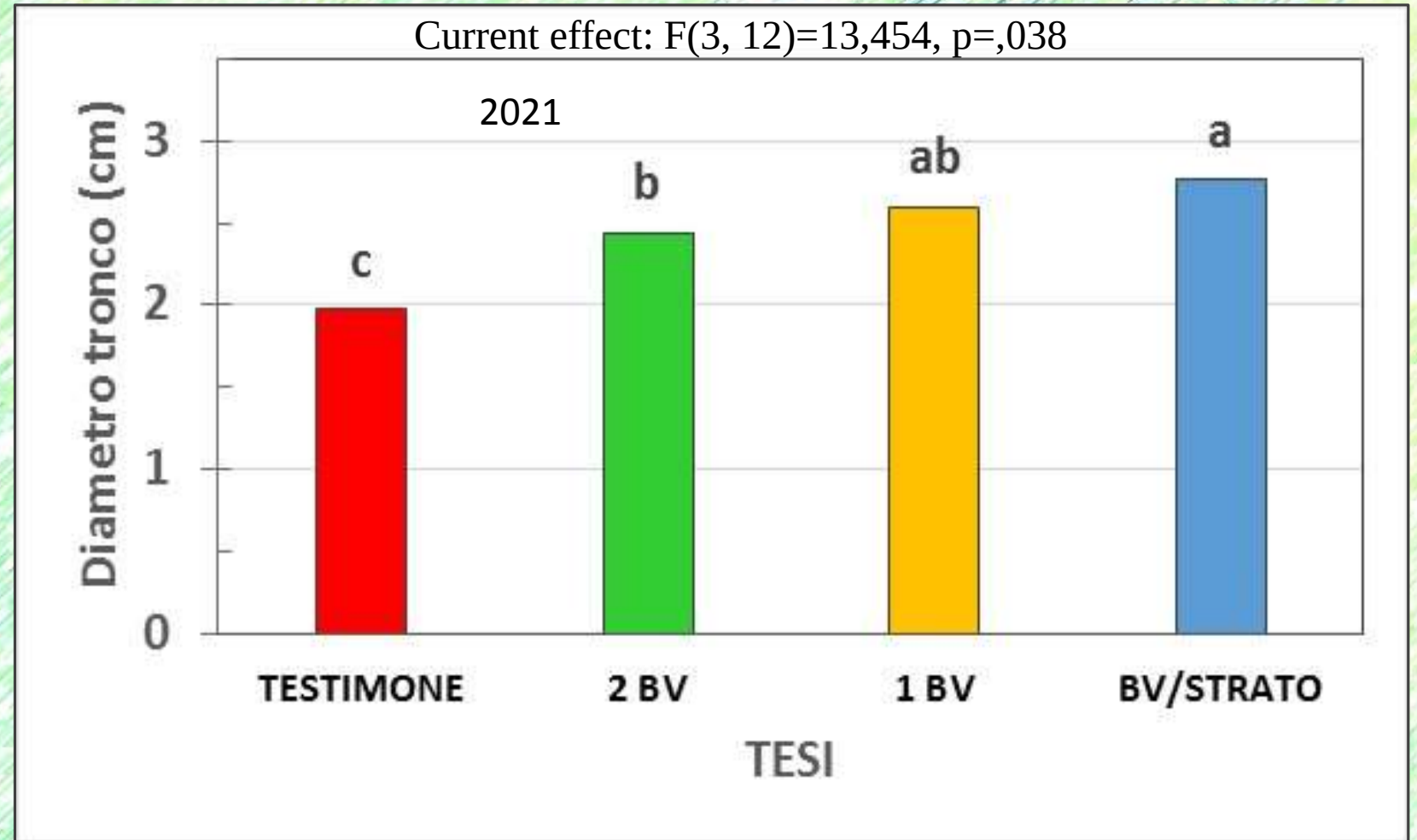
	CONTROLLO
	DOSE SINGOLA BV
	DOSE DOPPIA BV
	BV SU UN UNICO STRATO



Risultati: altezza piante

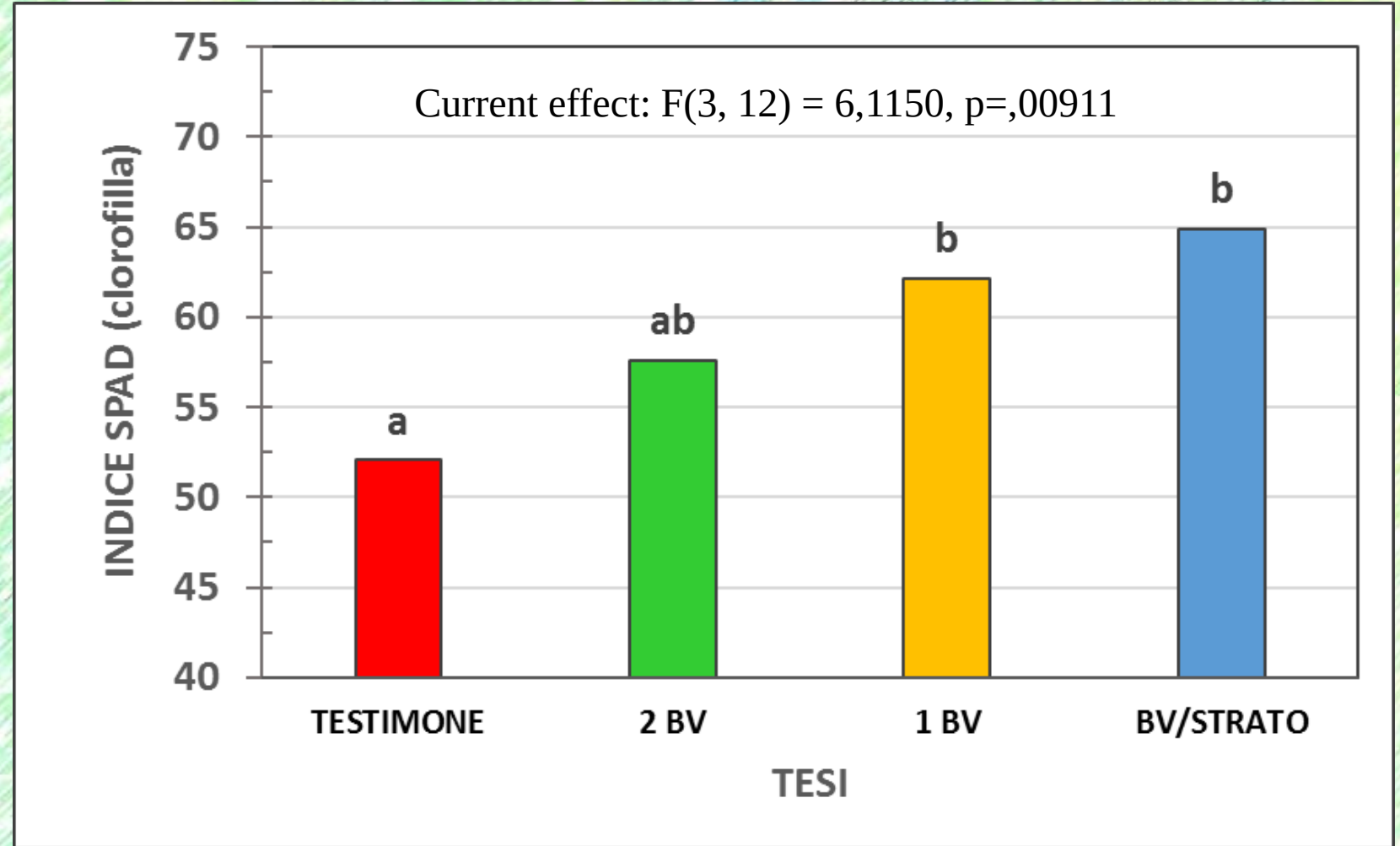


Risultati: diametro tronco a 20 cm



Duncan test; variable DIAMETRO TRONCO, alpha = ,05000 Error:
Between MS = ,04314, df = 12,000

Risultati: SPAD



Risultati: STIMA BIOMASSA di *A. mellea* nella rizosfera

Analisi campioni – qPCR

Campione_ARM

Olivo-13\AD

Olivo-9\P

Olivo-11\A

Olivo-6\AD

Olivo-4\M

Olivo-2\E

Olivo-15\AB

Olivo-5\N

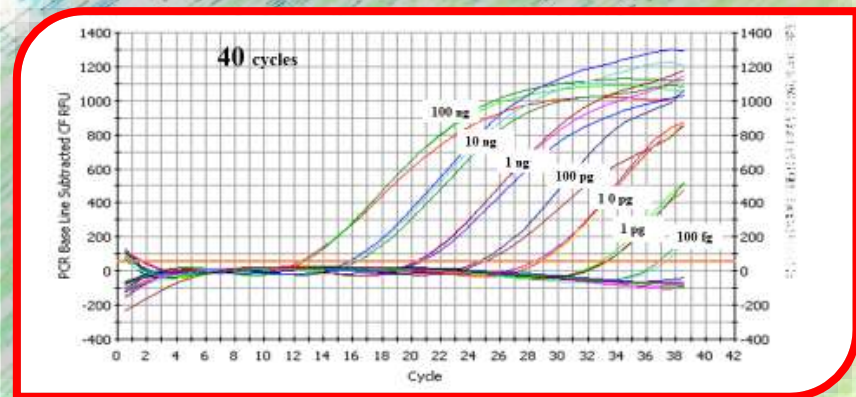
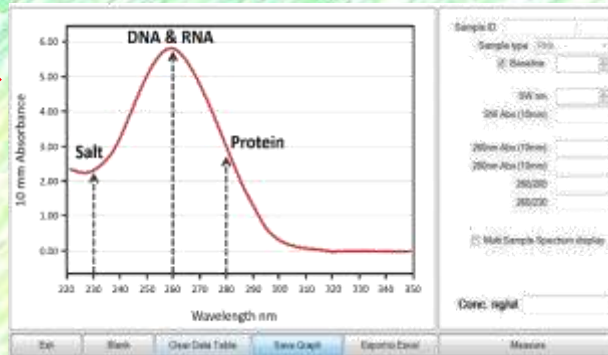
Olivo-C\9

Olivo-6\9

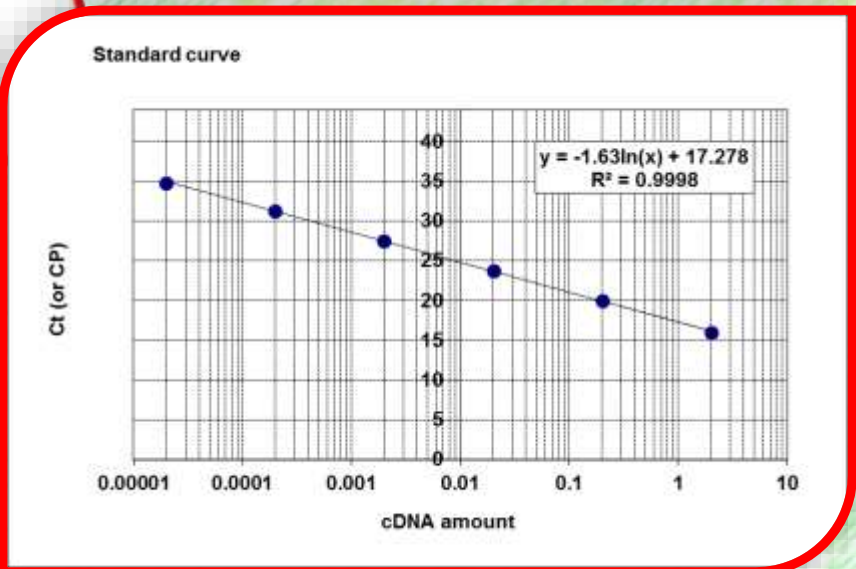
Olivo-14\V

Olivo-4\E

Tre repliche tecniche
per campione



PCR-efficiency = 10 $(-1/\text{slope})$



Primers EF1 α -F1 (GGATGGCACGGTGATAACAT); EF1 α -R1 (AGTCTTGCCCTTGACGACAC); 1X Brilliant SYBR Green Q-PCR Master Mix Amplicone 150-bp; Baumgartner *et al.*, 2010

Risultati: BIOMASSA di *A. mellea* nella rizosfera

Analisi campioni – qPCR

	nov-18			lug-19		
Campione_AR▼	Cq Mean ▼	Sq Mean ng/μL ▼	End point RT ▼	Cq Mean ▼	Sq Mean ng/μL ▼	End point RT ▼
Olivo-13\AD	34.54	0.0009877		33.21	0.0011825	
Olivo-9\P			negativo			negativo
Olivo-11\A			negativo	32.13	0.00764	
Olivo-6\AD			negativo	34.12	0.00374	
Olivo-4\M			negativo			negativo
Olivo-2\E			negativo			negativo
Olivo-15\AB			negativo			negativo
Olivo-5\N			negativo			negativo
Olivo-C\9	36.59	0.00087913		37.71		dubbio
Olivo-6\9			negativo			negativo
Olivo-14\V			negativo			negativo
Olivo-4\E			negativo			negativo

Risultati: BIOMASSA di *A. mellea* nella rizosfera

Analisi campioni – qPCR

	mar-21		
Campione_RS ▼	Cq Mean ▼	Sq Mean ng/μL ▼	End point RT ▼
Olivo-13\AD	29.12	0.02729	
Olivo-9\P	29.76	0.02254	
Olivo-11\A	26.28	0.09792	
Olivo-6\AD	35.12	0.00072	
Olivo-4\M			negativo
Olivo-2\E	37.87	?	dubbio
Olivo-15\AB			negativo
Olivo-5\N	36.47	?	dubbio
Olivo-C\9	35.21	0.00063	
Olivo-6\9			negativo
Olivo-14\V			negativo
Olivo-4\E	33.76	0.00138	



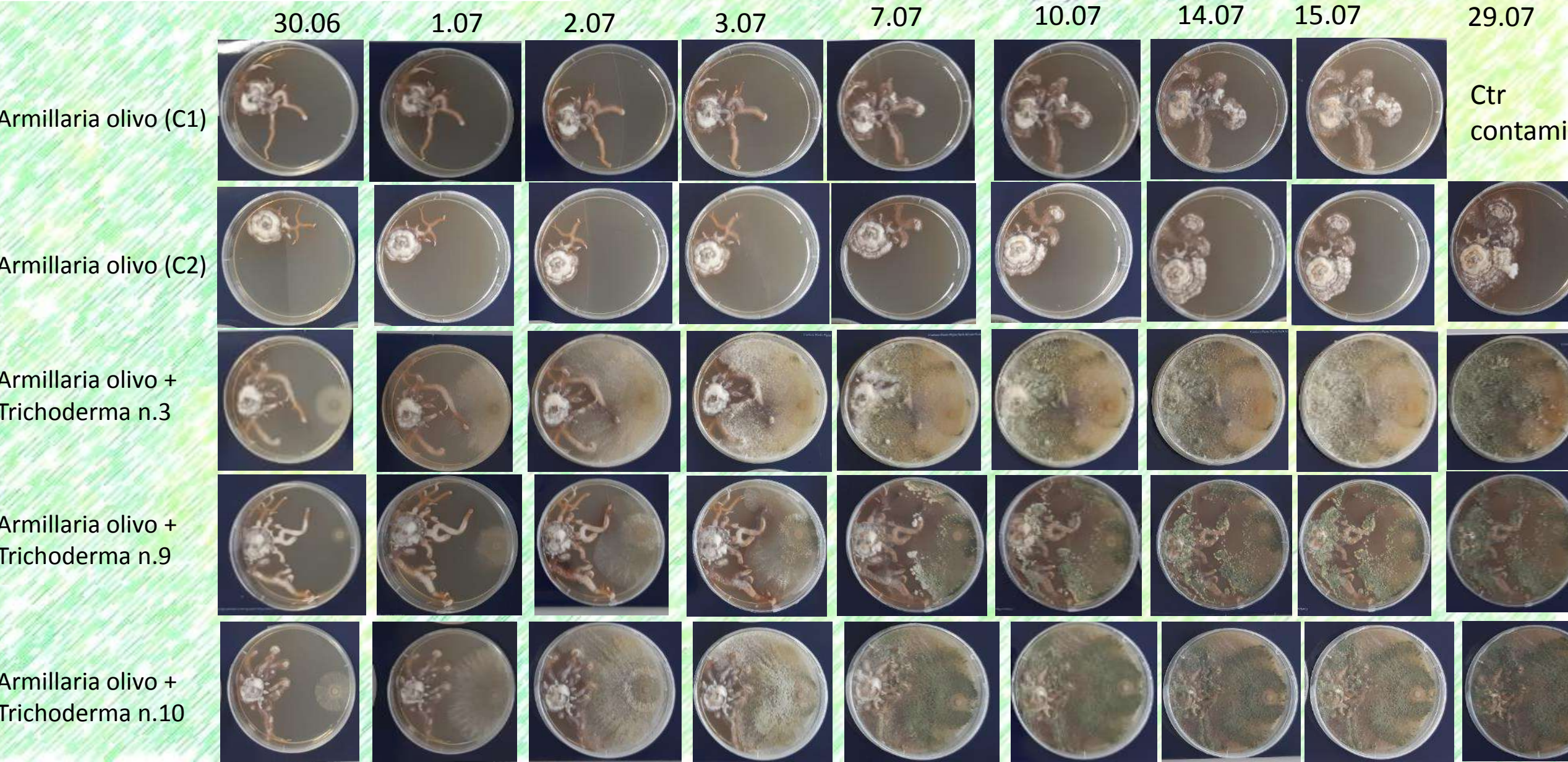
NEXT STEP

Effetto del *Trichoderma harzianum* (n. 10) su piante di pomodoro in presenza di patogeni tellurici (II)



Tesi nera	Terreno
Tesi bianca	Terreno + <i>Trichoderma viridae</i> (n.4)
Tesi verde	Terreno + <i>Verticillium dahliae</i>
Tesi rossa	Terreno + <i>Verticillium</i> + <i>Trichoderma viridae</i> (n.4)
Tesi blu	Terreno + <i>Fusarium Oxysporum</i>
Tesi gialla	Terreno + <i>Fusarium</i> + <i>Trichoderma viridae</i> (n.4)

	% inibizione Armillaria (C1)	% inibizione Armillaria (C2)
T. n3	100,0	100,0
T n.9	33,3	60,0
T n.10	0,0	50,0



Armillaria olivo +
Trichoderma n.10



Armillaria olivo +
Trichoderma n.9



Armillaria olivo +
Trichoderma n.3





+

Armillaria olivo +
Trichoderma n.10



Armillaria olivo +
Trichoderma n.9



Armillaria olivo +
Trichoderma n.3





GRAZIE PER
L'ATTENZIONE!!!!