



ACCADEMIA DI AGRICOLTURA DI TORINO

Dr. Giorgio Masoero

Accademia di Agricoltura di Torino

ACCADEMIA DI AGRICOLTURA
DI TORINO

**Attività
sperimentale
presso l'azienda di
Vezzolano**
con il contributo della
Fondazione Cassa di
Risparmio di Asti



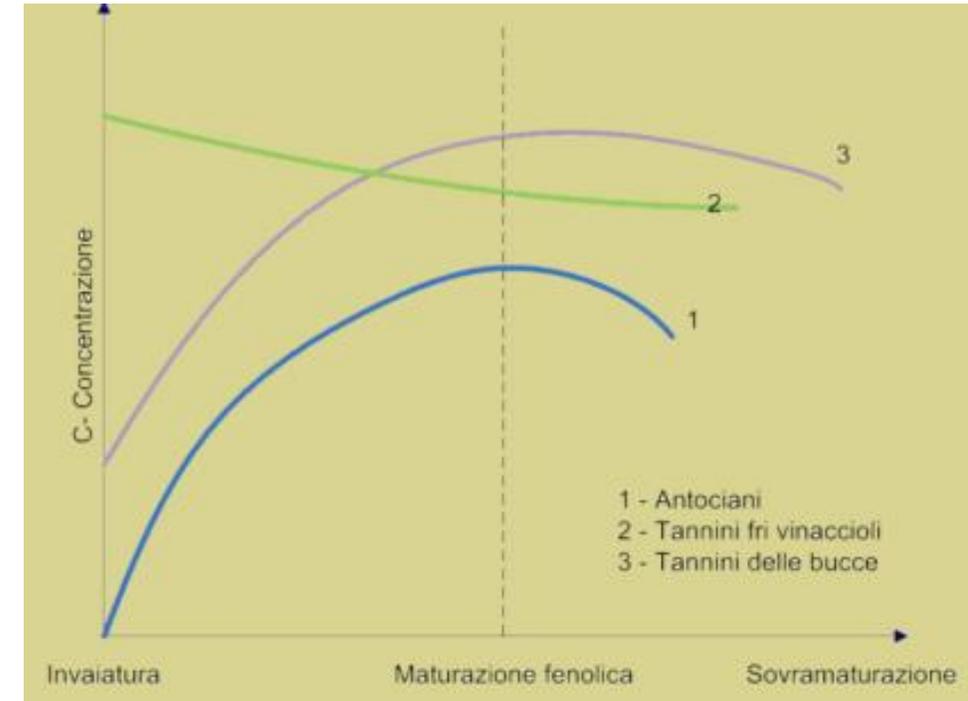
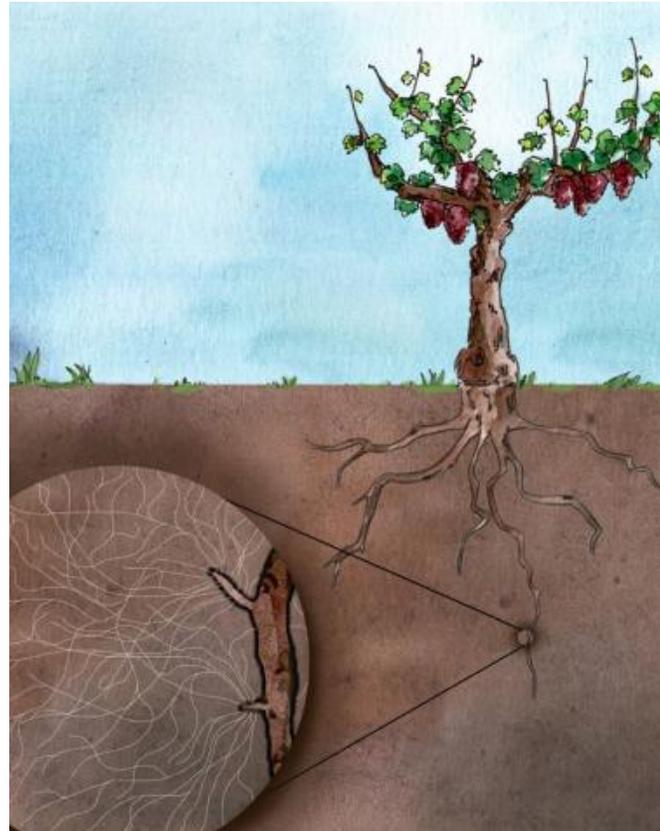
“Progressi nella ricerca vitivinicola: meccanizzazione e trattamenti del suolo, valorizzazione degli scarti e sensoristica avanzata, mentre risuona l'allarme per la *Popillia japonica*» **Vezzolano, 12 Aprile 2024**

Questi filoni riguardano il

Suolo,

la Pianta e la

Qualità delle uve



Il **SUOLO** è un complesso **vivente minerale e organico** che ospita le radici.

E' vivo in quanto respira con microbi saprofiti della lettiera (litter), radici vive, animali di vario tipo testimoni preziosi della biovariabilità. E' vivo in quanto accumula del carbonio (in attesa di tempi peggiori).

Nella zona del pelo radicale si registra un quasi-record di concentrazione microbiche vive.

Il Guinness dei microbi



1°

Placca
dentaria

Intestino



3°



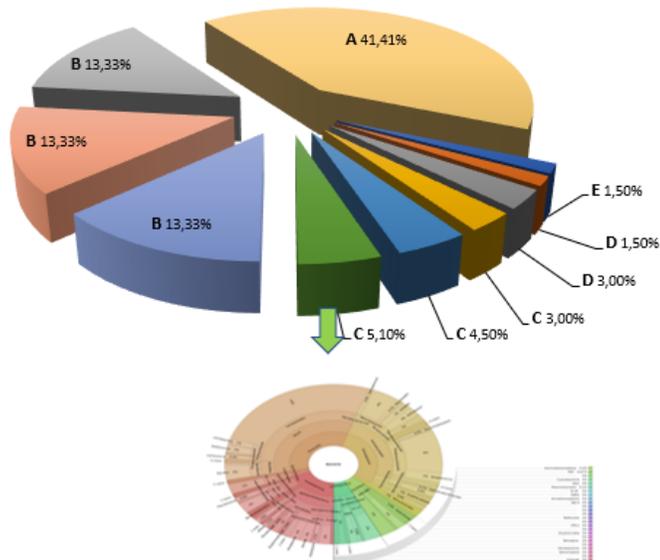
Quali esperimenti

Un bio-fertilizzante complesso

DIVERSITY MICROBIAL

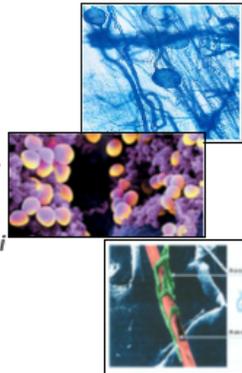
Vite
Frutteto
Nocciolo

Composition Products MICOSAT F



COMPOSITION

- A Inert
- B Symbiotic Fungi
GB67-GC41-GP11
- C Rizosfera Bacteria
AR39-BA41-SB14
- D Saprophytes Fungi
PC50-TH01
- E Yeast
PP59



The products Micosat F have a wide microbial diversity.



Sostanze biosolubili
(Umici pH 8.4-ACEA) e
acido Salicilico

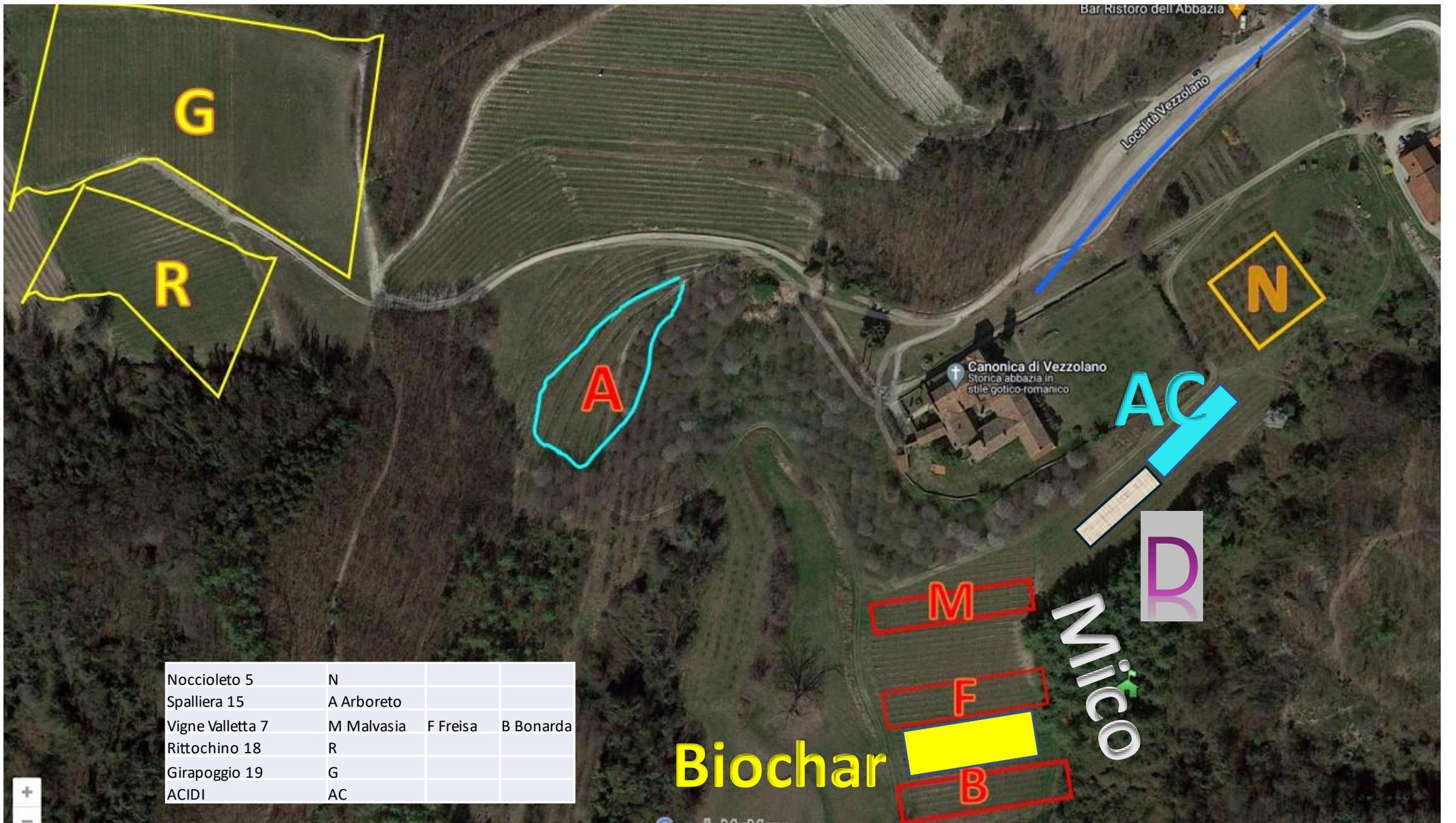
Vite Malvasia

Journal of Agronomy Research



Soluble Biobased Substances in soil or Salicylic Acid on leaves affect the foliar pH and soil biovariability of Grapes-as explained by the NIR Spectroscopy of Litterbags and Teabags

Giorgio Masoero^{1,2,*}, Giuseppe Sarasso¹, Marco Delmastro³, Renato Delmastro^{1,3}, Massimiliano Antonini⁴, Simone Solaro⁴, Ivano Scapin¹, Alberto Cugnetto¹.

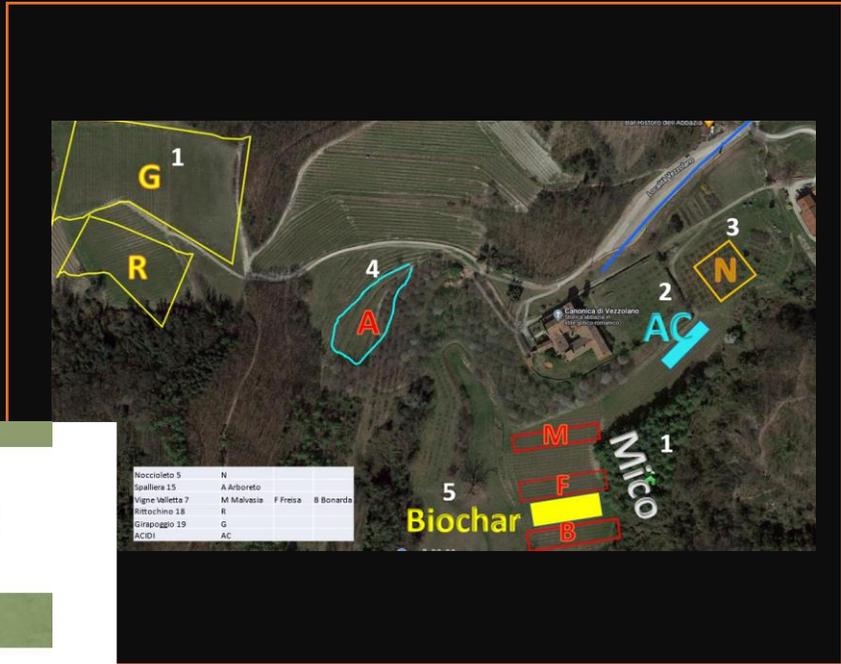


Nocciolo 5	N		
Spalliera 15	A Arboreto		
Vigne Valletta 7	M Malvasia	F Freisa	B Bonarda
Rittochino 18	R		
Girapoggio 19	G		
ACIDI	AC		

Biochar

Mico

Nel 2022 una serie di sette sperimentazioni svolte a Vezzolano e in luoghi diversi ma armonizzati alle stesse metodiche “rapide” ha consentito di ottenere risultati in corso con varie pubblicazioni. Nel 2023 si è proseguito ad alcune conferme nei due settori *terroir* e *maturità fenolica*.



Seguici su: [social icons] Palazzo Corbetta Bellini di Lessolo 011 8127470 info@accademdiagricoltura.it da lun. a ven. dalle 9 alle 13

Accademia di Agricoltura di Torino 1785

Home Accademia Patrimonio **Ricerche** Archivio Amministrazione trasparente Sostienici

Ricerche

2022

TITOLO: ricerche per l'agricoltura di collina presso l'Azienda di Vezzolano, in collaborazione con la Fondazione Cassa di Risparmio di Asti
AUTORI: Giorgio Masoero e Renato Delmastro (coordinatori), Marco Delmastro, Alberto Cugnetto, Giuseppe Sarasso
ANNO: 2022

Lo sviluppo delle coltivazioni arboree si conferma un pilastro importante per l'economia delle zone collinari dell'Astigiano. Gli obiettivi delle ricerche attendono al mantenimento-miglioramento delle qualità del suolo con particolare riferimento alla sua bioattività. Le ricerche sviluppate dall'Accademia in cooperazione con varie Università e Centri negli ultimi anni hanno riguardato: A) una valutazione della fertilità «microbica» del suolo tramite la tecnica dei Litterbag-NIRS; B) un valutazione della risposta delle piante ai trattamenti di inoculazione microbica - anche con micorrize arbuscolari- correlata al pH fogliare e allo spettro NIR delle foglie.

Progetto: Ricerche per l'agricoltura di collina presso l'Azienda di Vezzolano

Sono state realizzate nel 2022 sette sperimentazioni.

1. Prove di micorrizzazione della vite con interrimento di lana.
2. Prova di somministrazione di Acidi Umici e Acido Salicilico sulla vite
3. Trattamento repulsivo della cimice asiatica su nocciolo
4. Prova di micorrizzazione del frutteto
5. Prova di somministrazione di Biochar in vigneto di Freisa
6. Litterbags e Teabags indicatori della bioattività del suolo
7. Valutazione rapida della maturità fenolica mediante NIRS

Coll. CREA Asti-Conegliano
 Coll. CREA Asti -Conegliano
 Coll. DISAFA, Aziende, CREA-AT

Progetto UE «EXCALIBUR»

Coll. DISAFA – Fond. Dalmasso

Viti

Frutteto

Nocciolo

1. Prove di micorrizzazione della vite con interrimento di lana.

- Concimatrice di precisione usata per distribuire 120 g di Compost & Consorzi Microbici / metro
- a -15 cm



PRECISIONE A CONTROLLO ELETTRONICO CP

Concimatrice di Precisione a controllo elettronico CP "Claudio Pontremolesi" in tecnologia 4.0 della Ditta Spezia – Tecnovict via Mascaretti 68, 29010 Pianello Val Tidone (PC) fondata nel 1949 da Giuseppe Spezia.



a) La prova di micorrizzazione ha interessato tre vitigni rossi, Bonarda (B), Freisa (F) e Malvasia (M) (Fig. 9) e due bianchi, Arneis (A) e Cabernet Sauvignon (C). La distribuzione del preparato Micosat F-Vite è stato effettuato in unica volta nel periodo 5-7 aprile 2022 alla dose di 20 kg/ha (costo materiale 600 €/ ha). L'operazione si è rivelata essere semplice e spedita avendo preventivamente diluito al 5% il preparato granulare in una massa di Compost fornito da GAIA - Gestione Ambientale Integrata dell'Astigiano S.p.A., Borgata Martinetta, 100, 14015 San Damiano d'Asti) tramite l'Ing. Fischetti.



Metodi Rapidi



The Raw pH in Plants: A Multifaceted Parameter

1-pH foglie- peziolo

Giorgio...
Accademia di Agricoltura di Torino, Torino, Italy



2-NIR foglie

Journal of Agronomy Research

ISSN NO: COMING SOON

Research Article

DOI : COMING SOON

NIRS Footprint of Bio-Fertilizers from Hay Litter-Bags

3-Litterbag-NIRS/teabag-NIRS

Accademia di Agricoltura di Torino (TO)

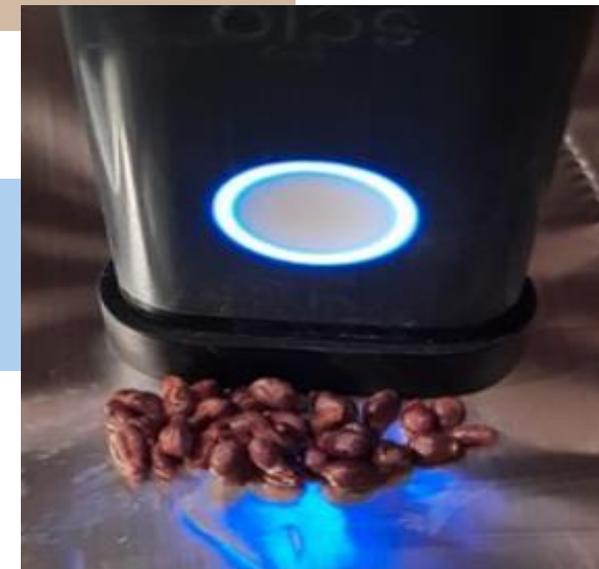
artimento di Scienze Agrarie, Forestale e Alimentari, Università di Torino (TO)

AMOTER, CNR, Albugnano (AT)

ntro Colture Sperimentali, CCS-Aosta s.r.l. (AO)

versità di Pisa (PI)

4-Vinaccioli-NIRS



1-pH

pH della foglia

non dipende dal pH del suolo

doi: 10.1007/s00442-005-0269-z. Epub 2005 Oct 11.

Esso dipende dal tipo di pianta,

dall'acqua nella pianta, dalla temperatura

<https://openaccesspub.org/jar/article/871>

dalla CO2 in aria

da micorrize e patogeni

**E dipende dai cicli
delle macchie solari**



The Raw pH in Plants: A Multifaceted Parameter

Giorgio Masoero ¹✉ Alberto Cugnetto ¹

¹Accademia di Agricoltura di Torino, Torino, Italy

Sunspots are Correlated with Foliar pH in Grapevines

Giorgio Masoero ¹✉ Alberto Cugnetto ¹ Giuseppe Sarasso ¹ Giusto Giovannetti ² Marco Nuti ³

¹Accademia di Agricoltura di Torino, Italy

²Centro Colture Sperimentali - Aosta, Italy

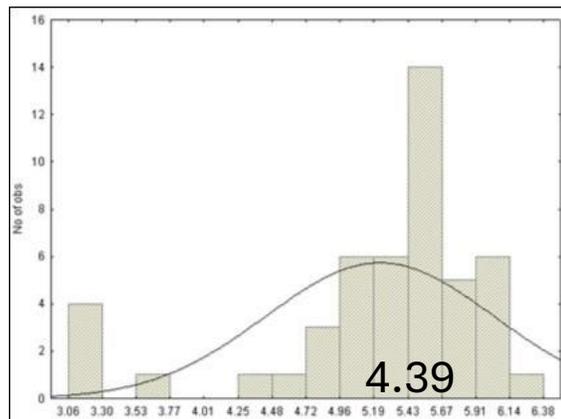
³Scuola Superiore di Studi Universitari Sant'Anna, Pisa, Italy

<https://oap-cancer.org/jar/article/1227>

1-pH



**E' acido
dipende dal tipo di pianta**



**3.06
Vitis
riparia**

**6.38
Zucca**

Table 1. Raw pH values in the 1-30th (49) species, ordered by values

Species	Botanic Family	No.	Mean	Rank	SD
_01_Vitis_riparia	Vitaceae	23	3.06	a	0.22
_02_Vitis_rupestris	Vitaceae	18	3.1	a	0.22
_03_Vitis_berlandieri	Vitaceae	16	3.21	a	0.28
_04_Vitis_riparia_183GxVitis_cinerea	Vitaceae	12	3.27	a	0.18
_05_grape-Vitis_vinifera	Vitaceae	2190	3.69	b	0.37
_06_Ginkgo_biloba	Ginkgoaceae	10	4.41	c	0.13
_07_Platanus_acerifolia	Platanaceae	10	4.66	d	0.14
_08_maize-Zea_mais	Graminaceae	792	4.84	d	0.39
_09_oak-Quercus_Robur	Fagaceae	10	4.87	d	0.10
_10_maple-Acer_Platanoides	Sapindaceae	13	4.89	de	0.13
_11_apple-Malus_Domestica	Rosaceae	76	5.04	e	0.27
_12_orange-Citrus_Sinensis	Rutaceae	12	4.99	ef	0.17
_13_apricot-Prunus_Armeniaca.	Rosaceae	17	5.03	ef	0.27
_14_raspberry-Rubus_Spp.	Rosaceae	11	5.25	ef	0.34
_15_peach-Prunus_Persica	Rosaceae	19	5.09	fg	0.2
_16_plum-Prunus_Insititia	Rosaceae	19	5.17	efgh	0.26
_17_cherry-Prunus_Avium	Rosaceae	31	5.24	fghi	0.24
_18_olive-Olea_Europaea	Oleaceae	121	5.26	gi	0.26
_19_pepper-Capsicum_Annuum	Solanaceae	14	5.32	gi	0.16
_20_coffee-Coffea_Arabica	Rubiaceae	121	5.31	gij	0.12
_21_Ailanthus_altissima	Simaroubaceae	30	5.35	gijk	0.19
_22_Hoya_carnosa.	Apocinaceae	10	5.41	gijkl	0.10
_23_Magnolia_grandiflora	Magnoliaceae	13	5.44	gjkl	0.05
_24_tomato-Lycopersicon_esculentum	Solanaceae	16	5.46	gjkl	0.19
_25_Tilia_platyphyllos	Malvaceae	11	5.46	gjkl	0.11
_26_aubergine-Solanum_melongena	Solanaceae	10	5.48	gjkln	0.07
_27_kiwi-Actinidia_chinensis	Actinidiaceae	30	5.49	jkln	0.12
_28_lemon-Citrus_limon	Rutaceae	14	5.49	jkln	0.09
_29_poplar-Populus_nigra	Salicaceae	21	5.5	jlmn	0.24
_30_Sage-Salvia_pratensis_	Lamiaceae	10	5.51	jlmn	0.15

Table 2. Raw pH values in the 31-49th (49) species, ordered by values

Species	Botanic Family	No.	Mean	Rank	SD
_31_thistle-Cynara_cardunculus_L._altii	Asteraceae	14	5.51	jlmn	0.22
_32_pear-Pyrus_communis_L.	Rosaceae	23	5.52	jlmn	0.11
_33_artichoke-Cynara_cardunculus_L._scolymus	Asteraceae	12	5.69	mn	0.49
_34_onion-Allium_cepa.	Amaryllidaceae	46	5.58	mno	0.13
_35_beet-Beta_vulgaris_L._var._cruenta	Amaranthaceae	10	5.73	mnop	0.16
_36_curcuma-Curcuma_longa	Zingiberaceae	10	5.66	mnopq	0.18
_37_celery-Apium_graveolens	Apiaceae	16	5.71	mopq	0.10
_38_leek-Allium_porrum	Amaryllidaceae	25	5.77	oq	0.23
_39_potato-Solanum_tuberosum.	Solanaceae	58	5.77	oq	0.23
_40_chicory-Cichorium_intybus	Asteraceae	33	5.81	oq	0.11
_41_fig-Ficus_carica	Moraceae	14	5.87	oq	0.28
_42_Arabidopsis_thaliana	Crucifere	24	5.96	r	0.09
_43_lettuce-Lactuca_sativa	Asteraceae	43	5.97	r	0.14
_44_carrot-Daucus_carota	Apiaceae	31	5.99	rs	0.21
_45_Zamioculcas_zamiifolia	Araceae	11	6.05	rs	0.22
_46_basil-Ocimum_basilicum	Labiatae	21	6.08	rs	0.28
_47_fennel-Foeniculum_vulgare	Apiaceae	26	6.08	rs	0.15
_48_cauliflower-Brassica_oleracea.	Crucifere	33	6.1	s	0.21
_49_pumpkin-Sechium_edule	Cucurbitaceae	31	6.38	t	0.34
R ² = 0.86		4181	4.39		0.34

3..n Means followed by the same letter are not significantly different, after Tukey's HSD test at P < 0.05

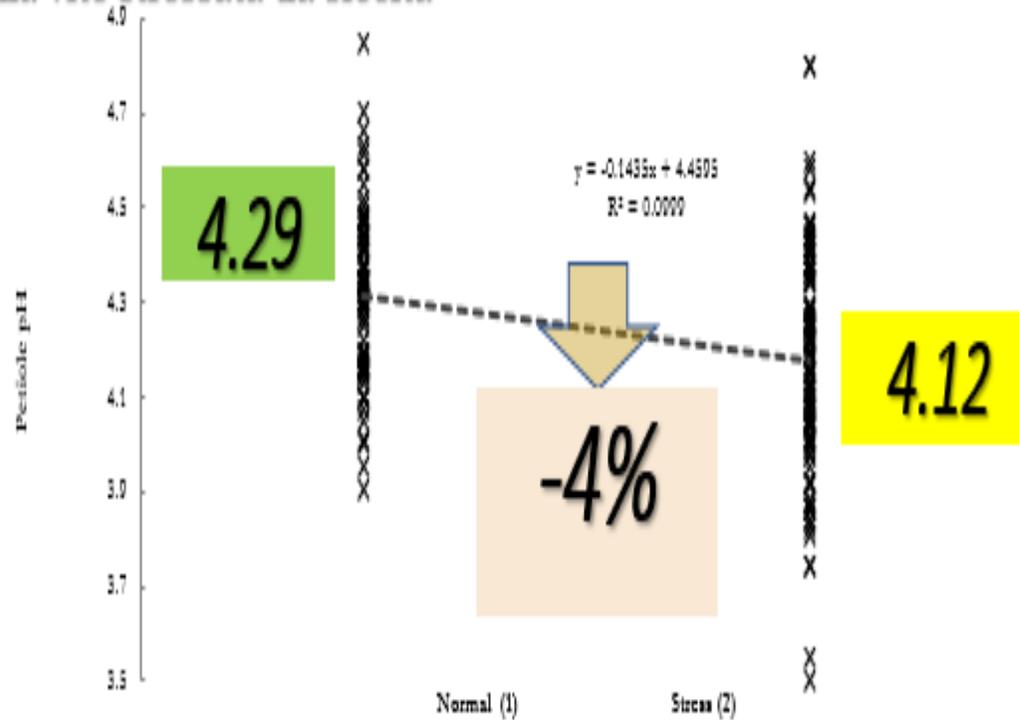
"De acidula plantarum natura"

1-pH

Uno
stress
idrico
lo
abbassa
a



Nella vite stressata da siccità



il pH scende -4%

in $[H^+]$ + 46%



1-pH

Il pH della foglia
si collega alla produzione della vite ?

Apparentemente Sì

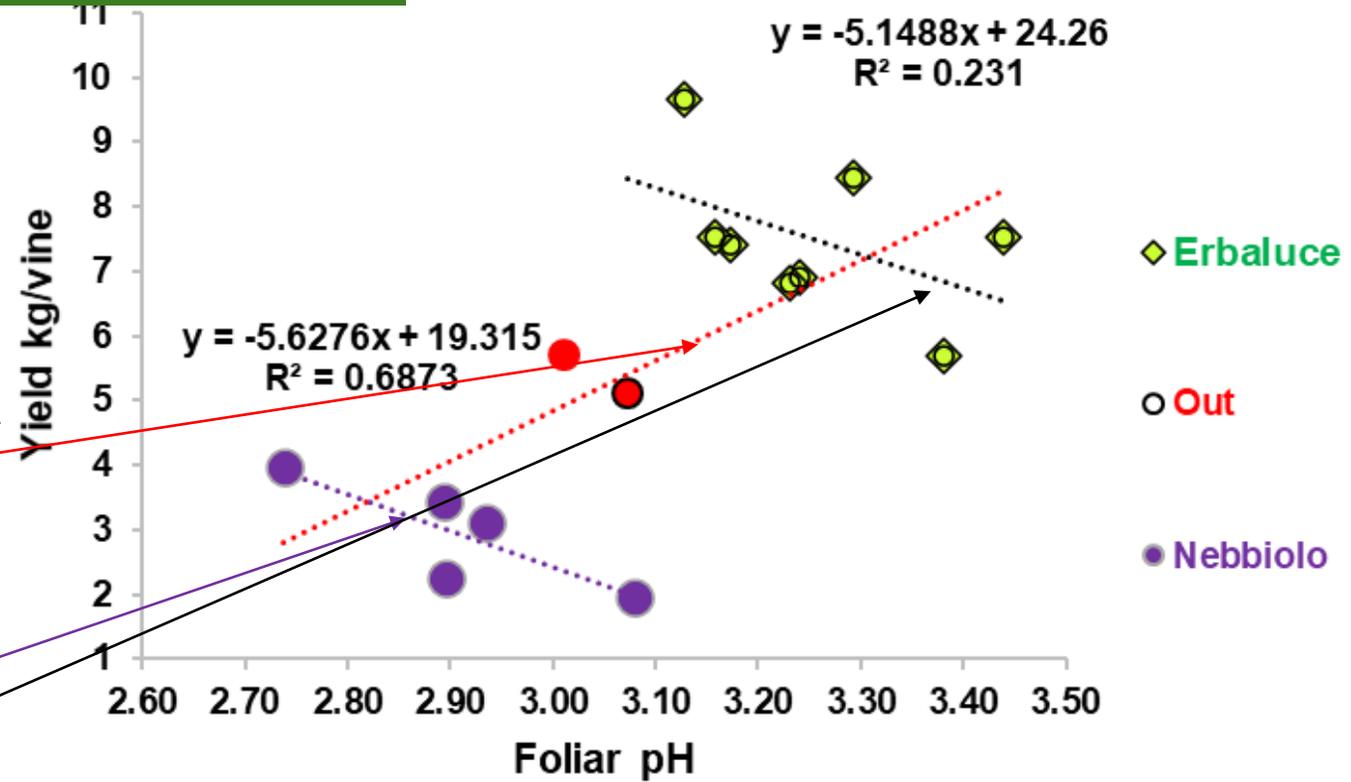


Ma è diverso

Positiva FRA vitigni

Ma è diverso

Negativa entro vitigni



Journal of Agronomy Research
Current Issue Volume No: 3 Issue No: 2
ISSN: 2639-3166
share this page

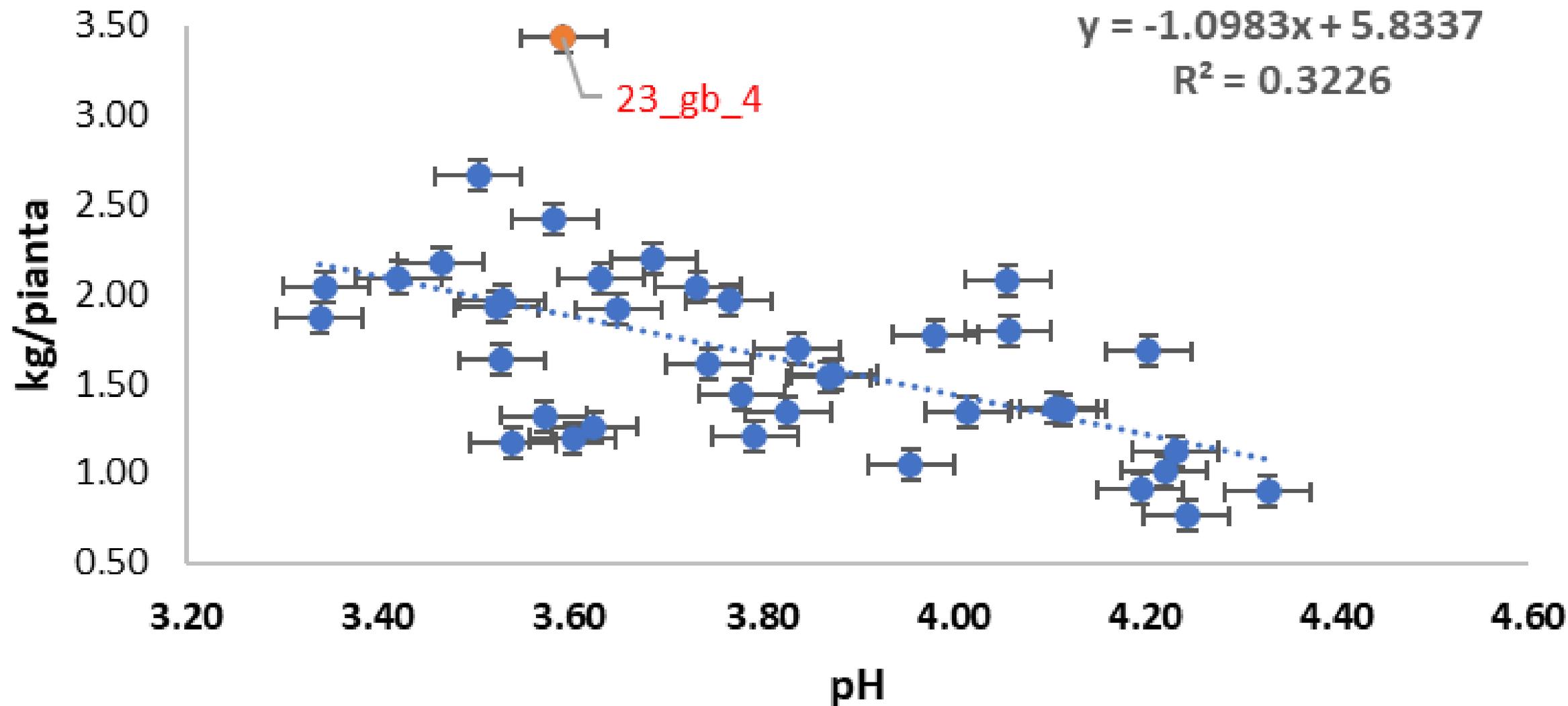
Research Article Open Access Available online freely Peer Reviewed

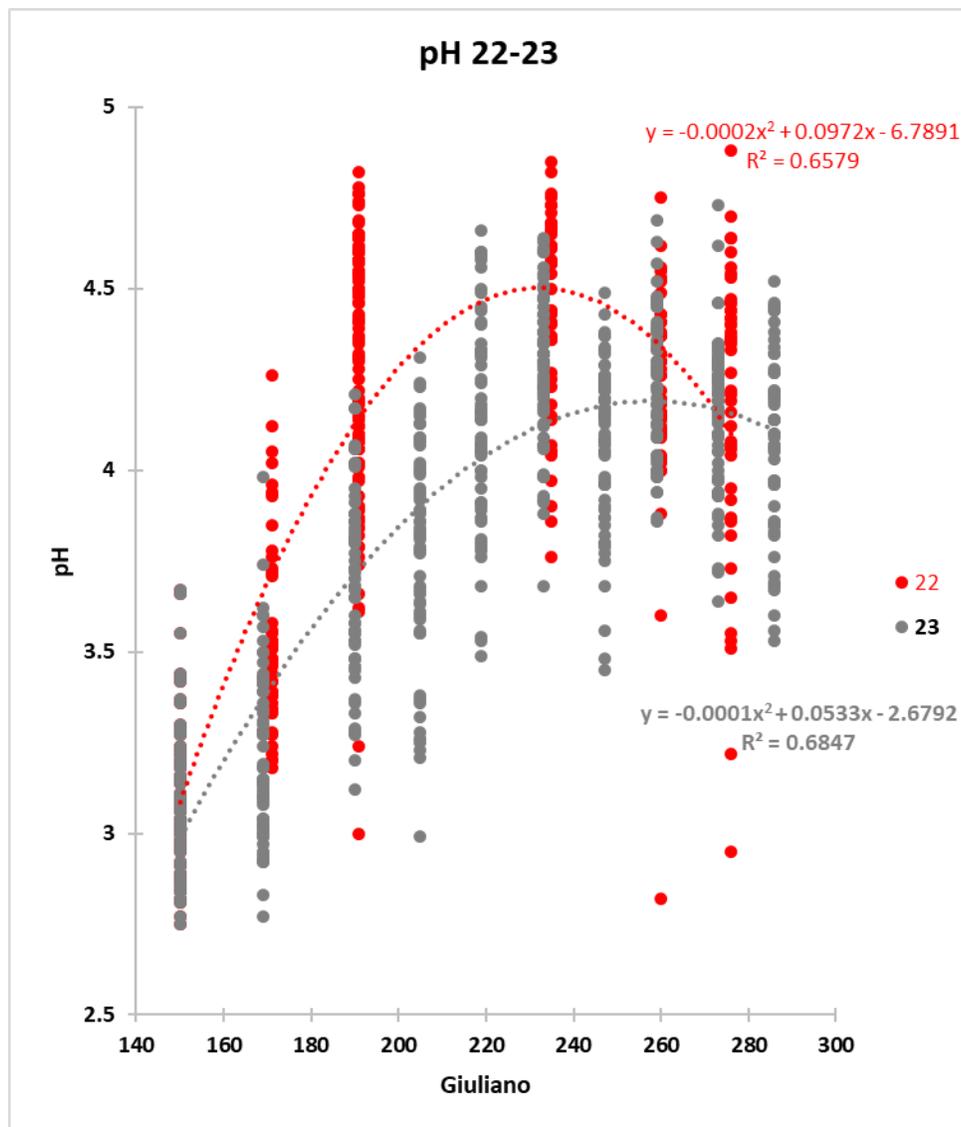
Vineyard Clusters Monitored by Means of Litterbag-NIRS and Foliar-NIRS Spectroscopic Methods

<https://openaccesspub.org/jar/article/1544>

Alberto Cugnetto¹, Luciano Lajolo², Giovanni Vitalone³, Giuseppe Saracco¹, Enrico Corrado Borgogno Mondino³, Marco Nuti⁴, Giusto Giovannetti⁵, Giorgio Masoero¹

33% è l'incidenza (importanza) del pH sui kg/pianta





1-pH

● SS ▲ pH

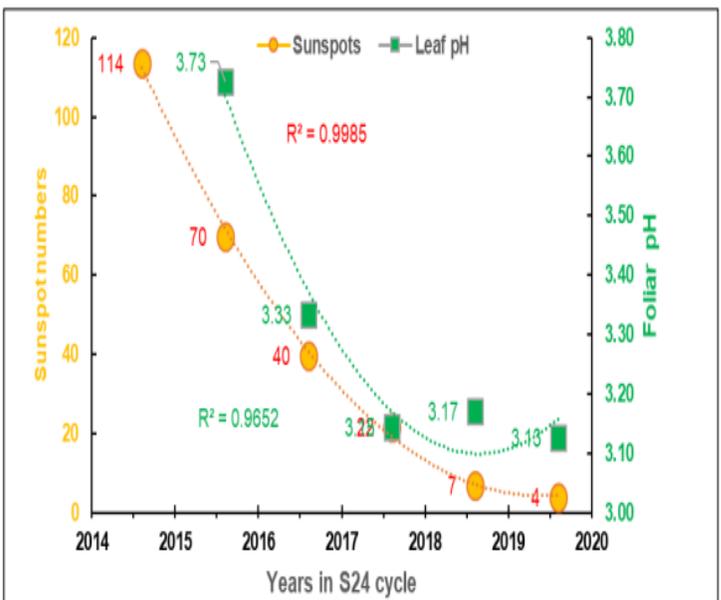
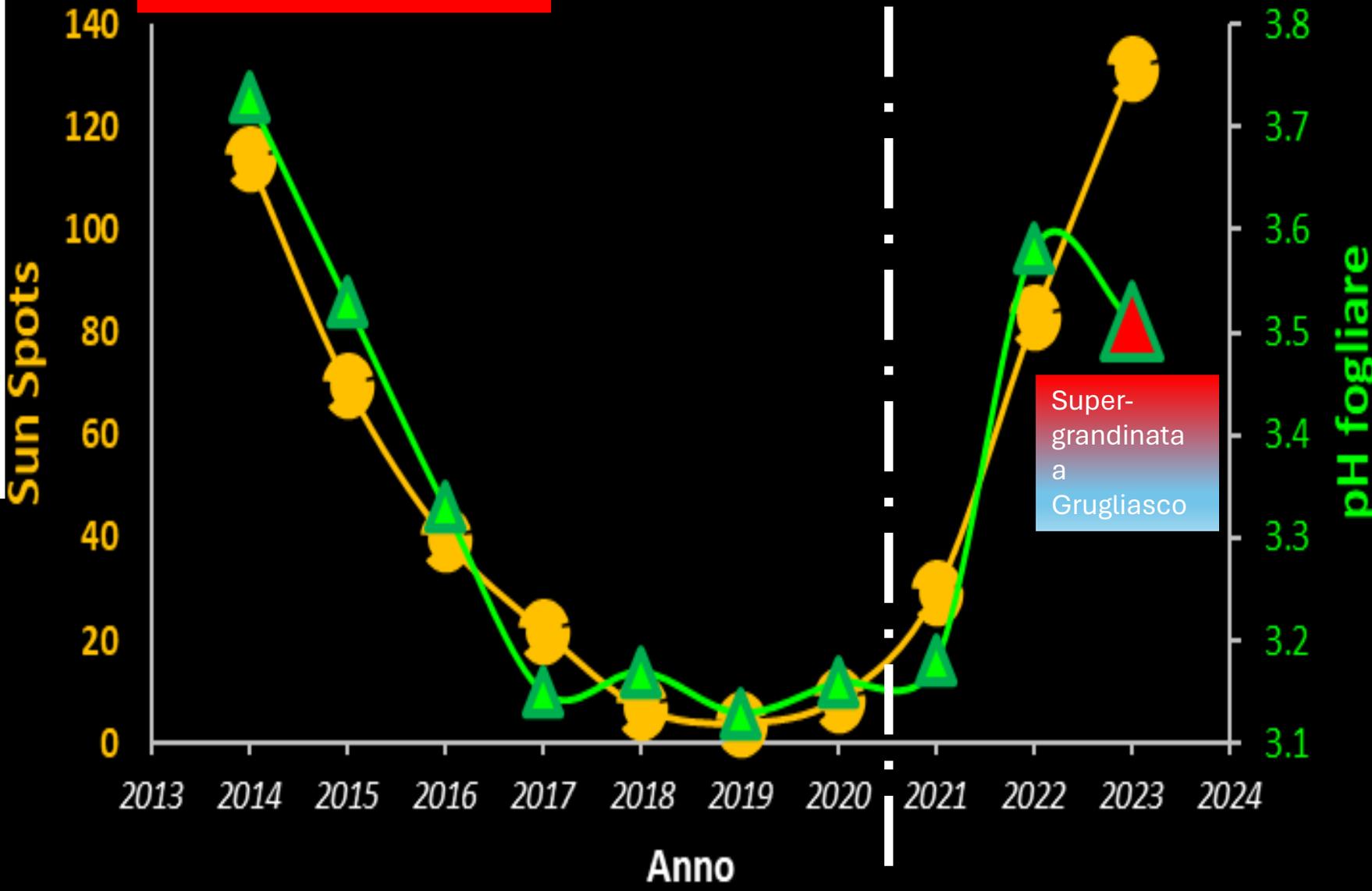


Figure 3. Plot of the sunspots [9] and the average foliar pH of the six grapevines over the five years of the 24th solar cycle (S24) and the parabolic fittings (r pearson 0.95; P 0.01).

Journal of Agronomy Research

ISSN: 2639-3166

Current Issue Volume No: 2 Issue No: 3 share this page

Research Article | Open Access Available online freely | Peer Reviewed

Sunspots are Correlated with Foliar pH in Grapevines

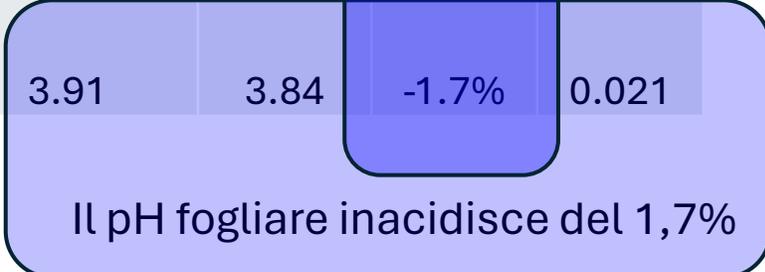
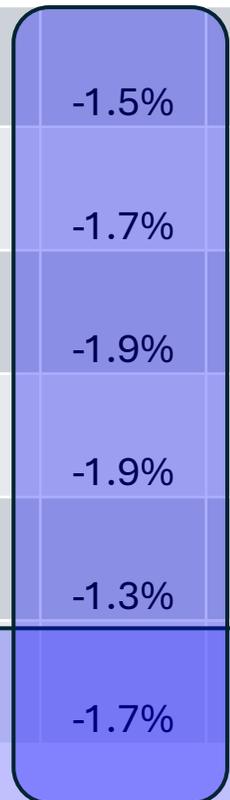
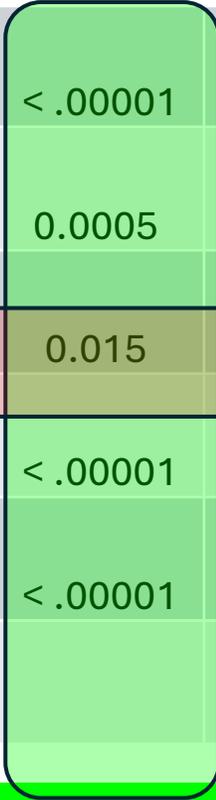
Giorgio Masoero¹ Alberto Cugnetto¹ Giuseppe Sarasso¹ Giusto Giovannetti² Marco Nuti³

¹Accademia di Agricoltura di Torino, Italy
²Centro Colture Sperimentali - Aosta, Italy
³Scuola Superiore di Studi Universitari Sant'Anna, Pisa, Italy

1. Prove di micorrizzazione della vite con interrimento di lana.

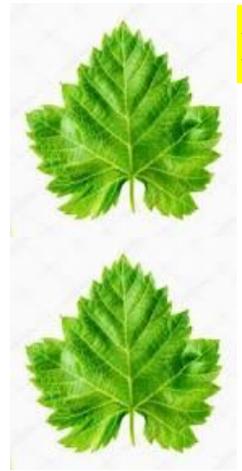
Spettro NIR e pH della foglia

Vitigno	N	1-VR	P	pH_Controllato	pH_Micosat	Diff%	P
1_Arneis	56	0.59	< .00001	3.88	3.82	-1.5%	
2_Cabernet Sauvignon	64	0.18	0.0005	4.02	3.95	-1.7%	
3_Bonarda	292	0.02	0.015	3.85	3.78	-1.9%	
4_Freisa	224	0.45	< .00001	4.06	3.98	-1.9%	
5_Malvasia	170	0.56	< .00001	3.74	3.69	-1.3%	
	806			3.91	3.84	-1.7%	0.021



Nelle 806 foglie -non di Bonarda - lo spettro NIR è diverso

Il pH fogliare inacidisce del 1,7%



1. Prove di micorrizzazione della vite con interrimento di lana.

Litterbag-NIRS % riconoscimento

Vitigno	Trattamento	N spettri	1-VR	%Class	P	d/C%
Bonarda	Controllo	90		56% a	0.000	
	Micosat	43	0.58	30% b	0.680	-61%
	Micosat+Lana	60	0.22	30% b	0.620	-62%
Freisa	Controllo	84		58%	0.000	
	Micosat	31	0.39	65%	0.000	10%
	Micosat+Lana	61	0.54	72%	0.000	21%
Malvasia	Controllo	48		54% a	0.000	
	Micosat	31	0.53	29% b	0.635	-62%
	Micosat+Lana	18	0.77	22% b	0.321	-89%
Totale		466		46%		

Se un gruppo è **DISCRIMINATO** significativamente oltre la % casuale questo è differente.
 56% vs 33% è P0.0001 il Controllo si vede chiaramente (come un Monviso sul profilo delle Alpi)
 I due 30% NO (non spiccano sul profilo)

Perché non si riconoscono i Micosat e M+lana in Bonarda e Malvasia? Perché sono più variabili e questo è un segno della maggiore biodiversità nei microorganismi che li hanno modificati e dunque un segno della efficacia del trattamento.

Ma in Freisa anche Micosat e M+Lana sono maggiormente omogenei e riconosciuti. In questo caso i litterbag hanno preso un proprio profilo (e riusciamo a distinguerli rispetto all'orizzonte)

Circa i litterbags con lana rispetto ai senza lana, quelli con lana raggiungono un maggior valore dell'indice di micorrizzazione (+8%) il che denota risposta forte sui simbiotici.

1. Prove di micorrizzazione della vite con interrimento di lana.

Vitigno	Trattamento	Numero grappoli			Peso totale, kg			Peso medio, g		
Bonarda	Controllo	21.63	d		5.33	c		246	a	
	Micosat	23.03	bcd	+6%	5.41	b	+2%	235	bc	-5%
	Micosat+Lana	22.77	bcd	+5%	5.41	b	+2%	238	abc	-5%
Freisa	Controllo	22.19	cd		5.32	c		240	ab	
	Micosat	23.02	bcd	+4%	5.45	a	+2%	237	bc	-4%
	Micosat+Lana	22.83	bcd	+3%	5.47	a	+3%	240	abc	-2%
Malvasia	Controllo	26.18	a		5.40	b		206	d	
	Micosat	24.06	b	-8%	5.41	b	0%	225	c	+11%
	Micosat+Lana	23.15	bc	-12%	5.42	b	0%	234	abc	+16%

Produzione

A seguito del trattamento fertilizzante il numero dei grappoli è mediamente cresciuto in Bonarda e Freisa (da +3 a +6%) mentre è diminuito intorno al 10% nella Malvasia risultandone maggiorato il peso medio del grappolo. In totale il peso per pianta è cresciuto significativamente, seppure in misura limitata intorno al +2,+3% nella Bonarda e Freisa ma non nella Malvasia. L'effetto della lana non appare nelle produzioni.

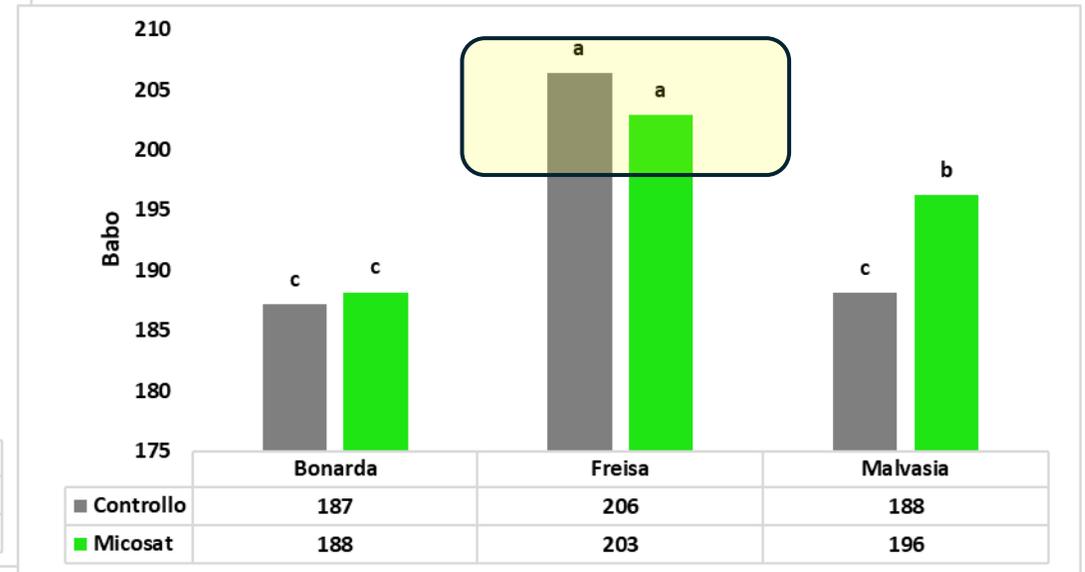
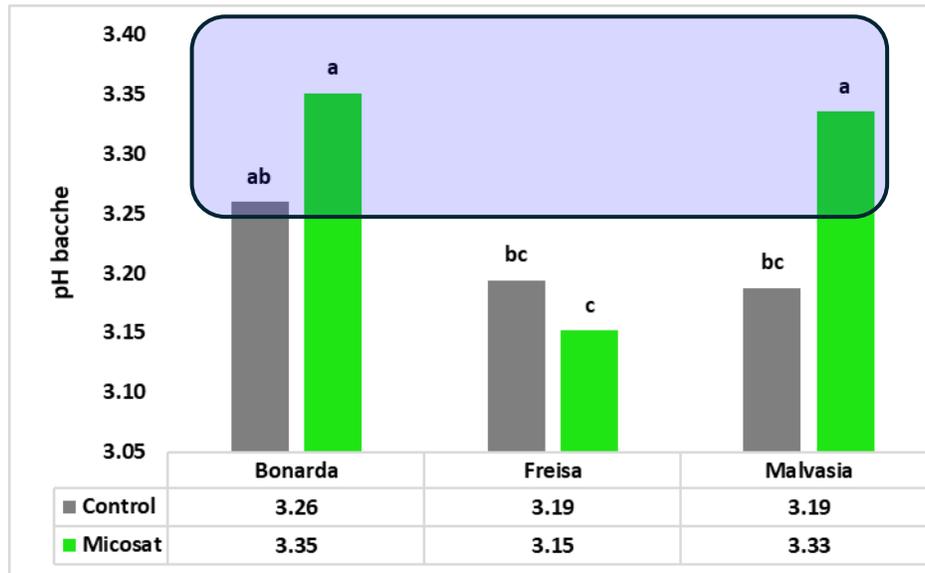
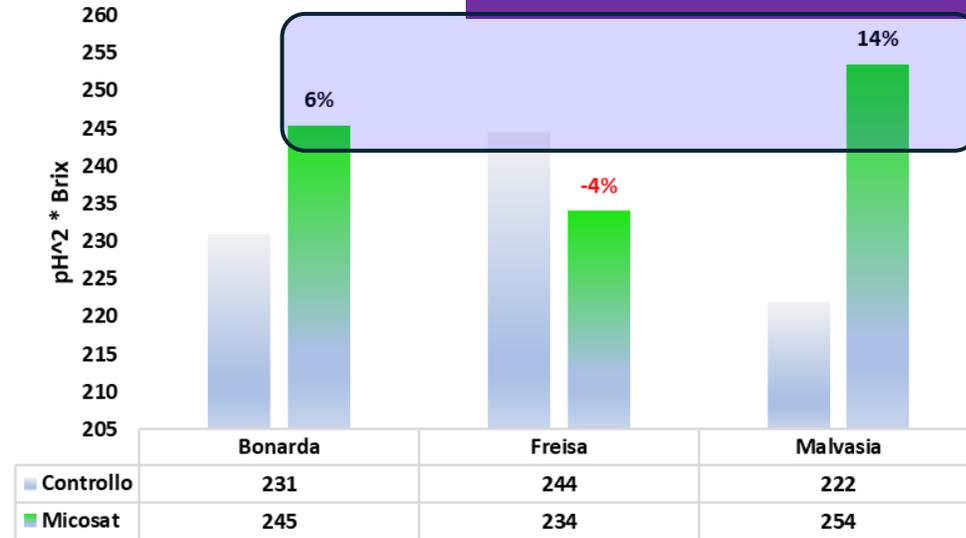
1. Prove di micorrizzazione della vite con interrimento di lana.

Qualita' tecnologica

Andamento della maturità tecnologica ($\text{pH}^2 \cdot \text{BRIX}$)

Il trattamento con Micosat ha elevato del 6% in Bonarda e del 14% in Malvasia la qualità tecnologica a causa di pH + alti

Il Freisa ha più zuccheri

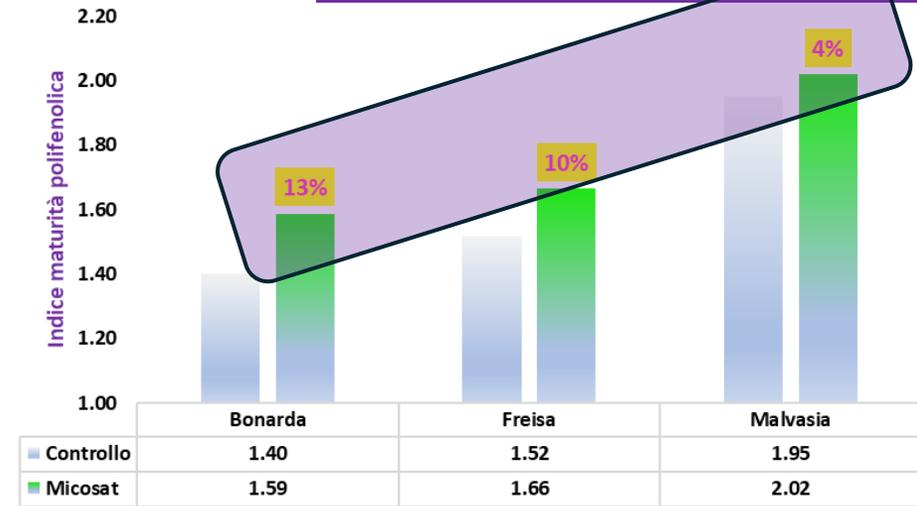


1. Prove di micorrizzazione della vite con interrimento di lana.

Andamento della maturità fenolica (polifenoli Non-Estraibili / Polifenoli estraibili dei vinaccioli) nei tre vitigni a bacca rossa.

Il trattamento con Micosat ha **elevato del 13% in Bonarda, del 10% in freisa e del 4% in Malvasia** la maturità fenolica misurata a livello dei vinaccioli perché aumentano i NON-estraibili

Maturità fenolica



Vitigno	ST_pol if_tot		NE		PSM	
Bonarda C	1.43 b		0.83 b		1.40 b	
Bonarda M	1.63 ab	14%	0.99 ab	19%	1.59 b	13%
Freisa C	1.48 b		0.89 b		1.52 b	
Freisa M	1.52 b	3%	0.95 b	7%	1.66 b	10%
Malvasia C	1.76 ab		1.15 ab		1.95 a	
Malvasia M	1.76 ab	0%	1.16 ab	0%	2.02 a	4%

2. Ac.Salicylico Ac.Umici

2.1 Controllo

Soluble Biobased Substances in soil or Salicylic Acid on leaves affect the foliar pH and soil biovariability of Grapes-as explained by the NIR Spectroscopy of Litterbags and Teabags

Giorgio Masoero^{1,2,*}, Giuseppe Sarasso¹, Marco Delmastro³, Renato Delmastro^{1,3}, Massimiliano Antonini⁴, Simone Solaro⁴, Ivano Scapin¹, Alberto Cugnetto¹.

¹Accademia di Agricoltura di Torino, Via A. Doria 10 – 10132 Torino, Italy

²DISAFA- Department of Agriculture, Forestry, and Food Sciences, Largo Braccini 2 – 10095 Grugliasco (TO), Italy

³CNR-STEMS Area della Ricerca di Torino, Strada delle Cacce, 73–10135 Torino (TO), Italy

⁴Hysytech SRL, Str. del Drosso, 33/18 – 10135 Torino (TO), Italy

Research Article

Open Access &

Peer-Reviewed Article

DOI:10.14302/issn.2639-3166.jar-23-4648

Corresponding author:

Short title: Treatments in vineyards modify soil bioactivity and biovariability

Running title: Acidic treatments in vineyard

Abstract

.....

2.2 Ac.Salicylico

2.3 Sost.Umiche

2. Ac.Salicylico Ac.Umici

Spettro NIR e pH della foglia

Gli Acidi Umici hanno abbassato il pH fogliare del 5%. Questo è successo non all'inizio della prova ma dopo 10 giorni ed è proseguito fino al termine (Fig 13)

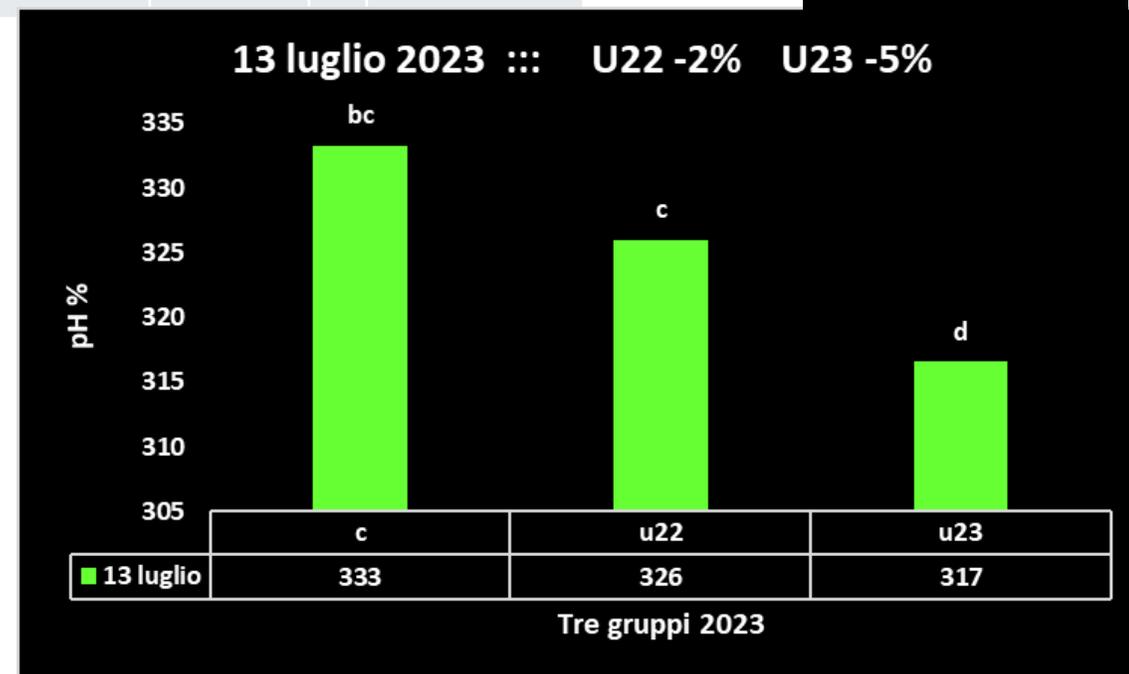
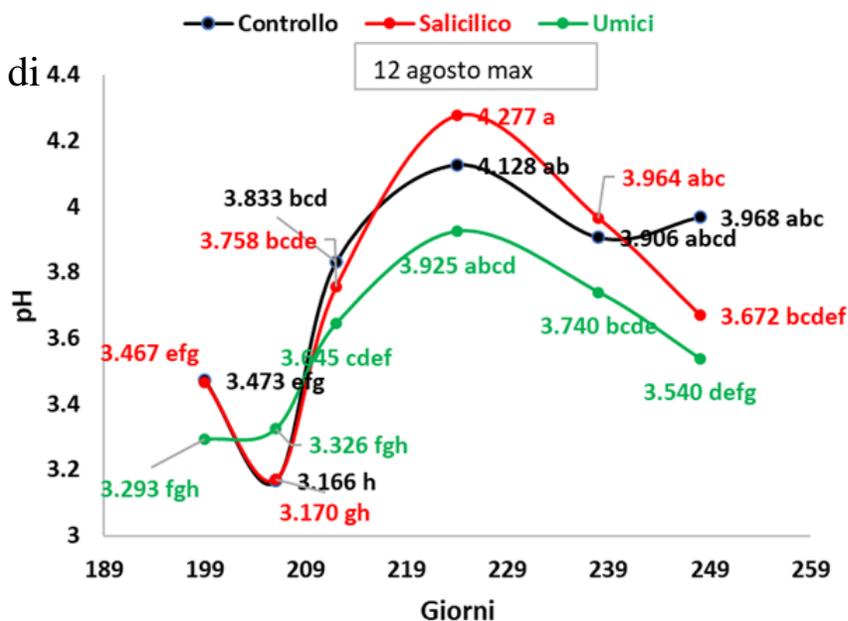
Notare l'andamento del pH nel corso dell'estate, che raggiunge il massimo intorno al 12 di agosto, poi discende.



Trattamento 2022	N	pH	NIRS 1-VR	% Class	P (%Class)
Controllo	89	3.75 a		75% a	0.0001
S-Salicylico	105	3.72 a	0.47	44% b	0.0165
U-Umico	79	3.58 b	0.66	38% b	0.3446
Totale	273			52%	0.0001
ln(S/C)%		-1%		-54%	
ln(U/C)%		-5%		-68%	

Diminuisce la % di classificazione sugli spettri: aumento di variabilità rispetto al controllo

Conferma in 2023



2. Ac.Salicilico S.Umiche

Litterbag-NIRS e Tea-bags % riconoscimento

Trattamento	Teabags N	Peso 2 Teabags	Litterbags		Tè Rosso		Tè Verde	
		%Class	NS	%Class	NS	%Class	NS	%Class
C-Controllo	4	50%	36	72%	18	89%	18	67%
S-Salicilico	3	67%	36	86%	21	100%	22	82%
U-Umico	5	60%	36	83%	18	100%	18	72%
Totale	12	58% c	108	80% b	57	96% a	58	74% bc
Ln(S/C)		29%		18%		12%		20%
Ln(U/C)		18%		14%		12%		8%



La % di **classificazione media** è stata dell' **80%** da NIRS dei Litterbags **96%** da NIRS del Tè rosso e **74%** dal NIRS del Tè verde il solo peso perduto scarsamente esplicativa dell'esperimento (**58% non diversa dal valore casuale del 33%**).

Dunque converrebbe usare il Tè rosso come marcatore della bioattività del suolo in quanto esso può fornire una maggiore risoluzione al dispositivo sperimentale. Tuttavia, i Litterbags sono preferibili in quanto consentono di interpretare i meccanismi dei risultati in base ad equazioni consolidate.

2. Ac.Salicilico Ac.Umici

Nessuna modifica di produzione

Trattamento	N. grappoli	Kg/ pianta	Peso m. grappolo (g)
C-Controllo	27.5	5.2	186
S-Salicilico	36.3	5.4	150
U-Umici	28.5	5.0	184
ln(S/C)	28%	4%	-22%
ln(U/C)	4%	-4%	-1%

Qualita' tecnologica

Ritardo nella maturità tecnologica intorno al 10%
[maggiore acidità, con riduzione del -4% nel pH a parità di zuccheri]

Spettro NIR delle bucce dei **derivati Umici** più variabili e meno caratterizzabili degli altri gruppi (35% vs. 67% e 61%).

Trattamenti	N	P.10 acini	BRIX	pH	Indice e MT	% Class. NIRS Bucce
C-Controllo	18	21.0 a	24.21 a	3.20 a	248 a	67%
S-Salicilico	20	19.2 b	23.65 a	3.09 b	226 b	61%
U-Umici	18	20.1 b	23.59 a	3.07 b	223 b	35%
P	56	0.01 8	0.083	0	0.001	0.000
ln(S/C)		-9%	-2%	-4%	-9%	-8%
ln(U/C)		-4%	-3%	-4%	-11%	-63%

acini ridotti

Maturità fenolica

Dunque, il trattamento con Acidi Umici, benchè di portata assai limitata (30 ml/pianta) ha generato un **ritardo fenolico** conclamato del 18%.

Trattamenti	N	NIRS %Classif	Polifenoli		Polifenoli		Polifenoli		Polifenoli	
			totali		estraibili		non estraibili		maturità	Proantocianidine
C-Controllo	60	88%	1.51 a	0.35 ab	1.04 ab	2.29 a	0.47 b			
S-Salicilico	60	85%	1.60 a	0.39 a	1.12 a	2.32 a	0.48 b			
U-Umici	60	87%	1.49 a	0.32 b	0.98 b	1.91 b	0.51 a			
P	180		0.084	0.002	0.027	0.000	0.000			
ln(S/C)		-4%	6%	11%	7%	1%	3%			
ln(U/C)		-2%	-1%	-7%	-6%	-18%	9%			

3. Fruttiferi

In conclusione, il trattamento micorrizante contrariamente all'atteso **aumenta il pH (pero e Susino)** ma ha modificato le **foglie** e specialmente la **bioattività** del suolo in modo consistente nel senso atteso.

	Trattamento	N	pH		NIRS 1-VR	%Clas s	P (%Clas s)
Melo	C-Control	75	5.28	a		63%	0.0243
	M-Micosat	61	5.30	a	0.22	44%	0.3468
	Total	136	5.29			53%	
	ln(M/C)		0.5%				
	P		0.400			0.4841	
Pero	C-Control	51	4.12	b		66%	0.0223
	M-Micosat	138	4.52	a	0.62	77%	0.0001
	Total	189	4.32			71%	
	ln(M/C)		9.3%				
	P		0.001			0.0001	
Susino	C-Control	53	4.10	b		75%	0.0003
	M-Micosat	67	4.31	a	0.58	64%	0.0219
	Total	120	4.21			70%	
	ln(M/C)		4.9%				
	P		0.011			0.0001	

Componente	C - Controllo		M - Micosat		Ln(M/C)	P C vs. M)
Emicellulose, %SS	14.76	b	15.30	a	4%	0.0242
Ceneri, %SS	18.08	b	18.69	a	3%	0.0006
Estrattivi Inazotati, %SS	49.22	b	49.53	a	1%	0.0000
Fibra ADF, %SS	36.53	a	35.99	b	-1%	0.0421
ADL Lignina, %SS	7.20	a	6.79	b	-6%	0.0002
Fibra grezza, %SS	11.45	a	10.31	b	-10%	0.0001
NH₄-N nel suolo	3.84	a	3.37	b	-13%	0.0013
NO₃-N nel suolo	67.29	a	60.81	b	-10%	0.0000
Indice di Micorrize	1.07	b	1.13	a	6%	0.0057
Microbi "Rapidi" - r	4.99	b	5.29	a	6%	0.0101
Microbi "Costanti" - k	6.26	b	6.52	a	4%	0.0045

4. Nocciolo



Il pH delle **foglie** delle piante trattate è diminuito del 5%

* NIRS classificazione possibile e significativa soltanto nelle foglie Trattate e non nei Controlli

Trattamento	N	pH		NIRS 1-VR	%Class	P (%Class)
C-Control	97	4.65	a		53%	0.5546
M-Micosat	92	4.43	b	0.16	63%	0.0126
Totale	189	4.54			32%	
ln(M/C)		-5.0%				
P		0.016			0.0001	

Litterbags.

Prominenti differenze fra gli spettri NIR ($1-VR = 0.35$) hanno sostenuto una forte classificazione dei litterbags, intorno al 70% per entrambe le Tesi

Trattamento	N	NIRS	%Class	P (%Class)
		1-VR		
C-Control	44		73%	0.0001
M-Micosat	47	0.35	70%	0.0001
Totale	91		71%	
ln(M/C)			-4%	
P			0.0001	

5. Biochar

Effetti BIOCHAR sulla composizione dei Litterbags e delle variabili del suolo.

Litterbags. Una accentuata differenza è emersa fra gli spettri NIR con classificazione ~80%

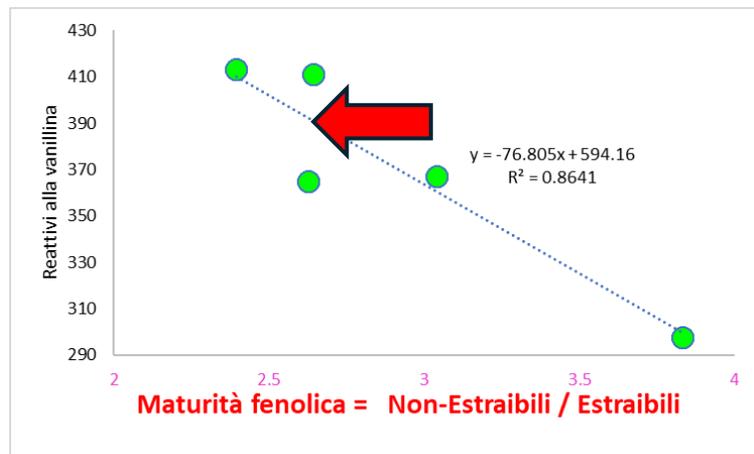
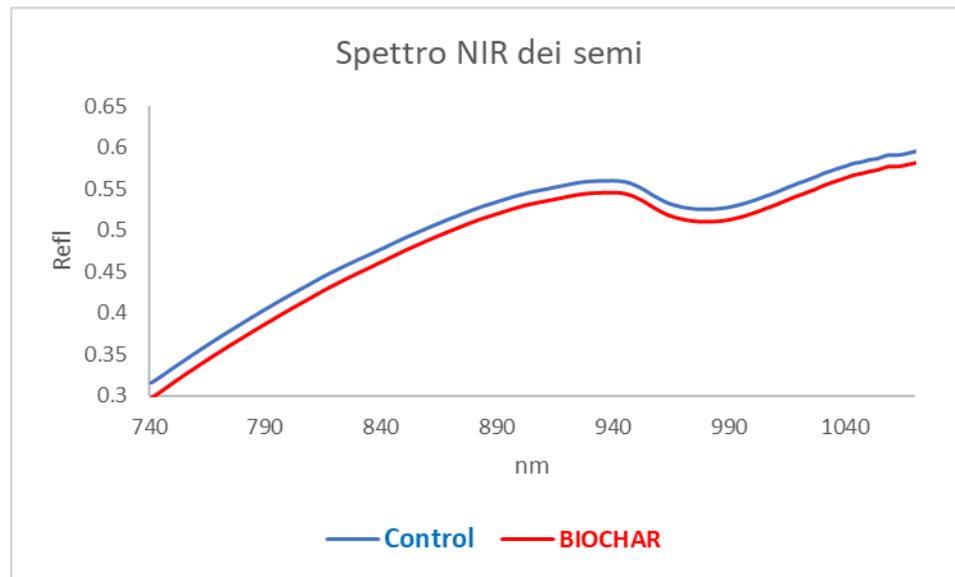
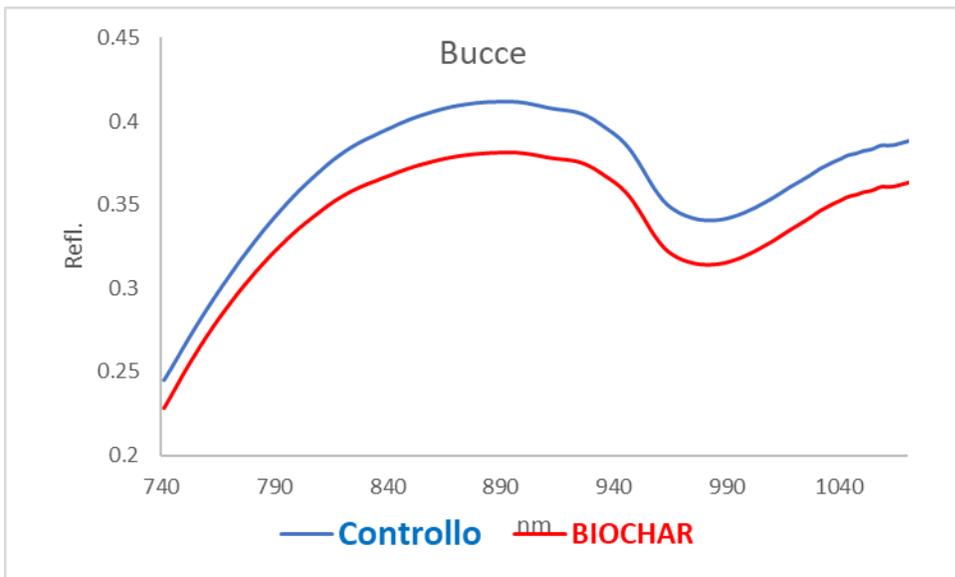
Trattamento	NS	1-VR	%Class	
C-Controllo	90		86%	
B-Biochar	111		78%	
Totale	201	0.41	82%	P<0.0001

Dopo 90 giorni il Biochar appare come un agente antifermentativo di potenza da **-8% a -10%** e **antimicorrizico**.

Componente	C-Controllo	B-Biochar	ln(B/C)%
Cellulosa	23.1 b	23.6 a	2%
Emicellulosa	13.6 a	12.6 b	-8%
ADL - Lignina	8.2 b	8.9 a	8%
Fibra NDF	45.0 b	45.1 a	0.6%
NH₄⁺N nel suolo	3.95 b	6.08 a	43%
NO₃⁻N nel suolo	59.8 b	73.0 a	20%
Proteina nel litterbag	11.4 a	10.3 b	-10%
Indice Micorrize	0.96 a	0.88 b	-9%

5. Biochar

Una accentuata differenza è emersa fra gli spettri NIR con il BIOCHAR che riflette di meno dunque assorbe di più la radiazione NIR

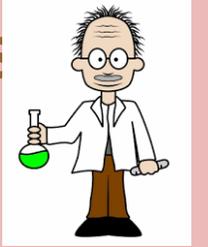


	Semi Estraiibili	
Category	Ind_vanillina	Polif.Estraiibili
1 Control	0.260	0.652
2 Biochar	0.349	0.562
Pr > F(Model)	0.0131	0.0003
d%_ 2/1	34%	-14%

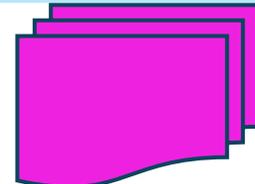
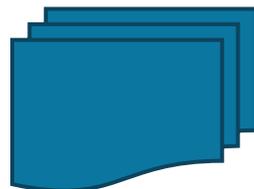
Nei semi con BIOCHAR diminuiscono i Polifenoli estraibili (**ritardo di maturità fenolica**) e aumenta l'Indice alla Vanillina (**ritardo di MF**)

Conclusioni

- Il consorzio microbico - senza e con lana – a partire dal suolo dove ha modificato la bioattività dei litterbags ha **abbassato il pH** e **variato lo spettro fogliare**, ha **aumentato l'acidità** e ritardato la maturità fenolica senza effetto sulla quantità raccolta.



- Gli acidi Umici – a partire dal suolo dove hanno modificato la bioattività dei litterbags, hanno **abbassato il pH** e **variato lo spettro fogliare**, hanno **aumentato l'acidità** e ritardato la maturità fenolica senza effetto sulla quantità raccolta.



Promotore di crescita (erbacee)

MIR- Resistenza stress biotici - minori trattamenti

Resistenza stress abiotici (secco, sale, metalli, perdita di minerali)

Bioregolazione dello sviluppo della pianta – aumento di qualità della pianta per il benessere umano

Riduzione di input minerali

Aumento della aderenza pianta\suolo

Aumento della ritenzione idrica

Migliore struttura e stabilità del suolo

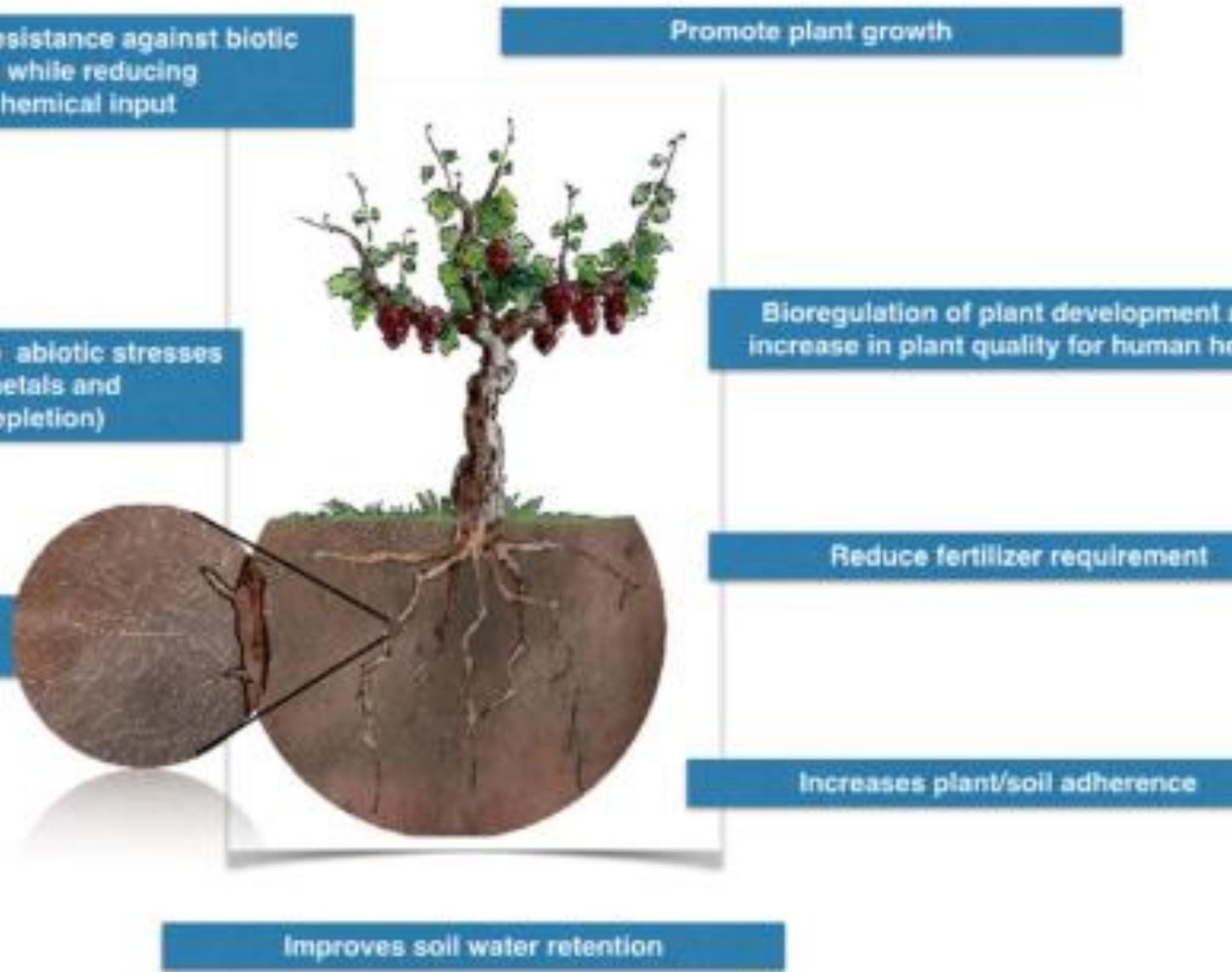
Agron. Sustain. Dev. (2015) 35:1449–1467
DOI 10.1007/s13593-015-0329-7

REVIEW ARTICLE

Arbuscular mycorrhiza symbiosis in viticulture: a review

Sophie Trouvelot¹ · Laurent Bonneau¹ · Dirk Redecker¹ · Diederik van Tuinen² ·
Marielle Adrian¹ · Daniel Wipf¹

Trouvelot, S., Bonneau, L., Redecker, D. *et al.* Arbuscular mycorrhiza symbiosis in viticulture: a review. *Agron. Sustain. Dev.* 35, 1449–1467 (2015).
<https://doi.org/10.1007/s13593-015-0329-7>





ACCADEMIA DI AGRICOLTURA DI TORINO

Dr. Giorgio Masoero

Accademia di Agricoltura di Torino

ACCADEMIA DI AGRICOLTURA
DI TORINO

Attività sperimentale presso l'azienda di Vezzolano

con il contributo della Fondazione Cassa
di Risparmio di Asti



Grazie dell'attenzione ... buona continuazione

“Progressi nella ricerca vitivinicola: meccanizzazione e trattamenti del suolo, valorizzazione degli scarti e sensoristica avanzata, mentre risuona l'allarme per la *Popillia japonica*» **Vezzolano, 12 Aprile 2024**

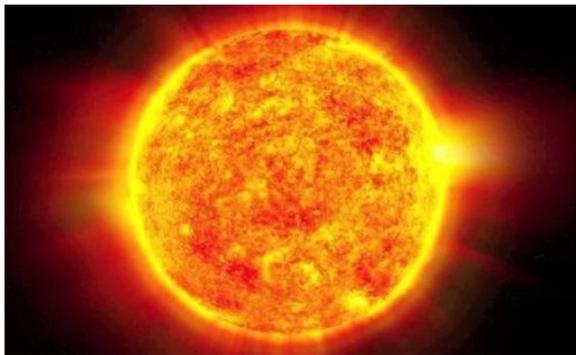
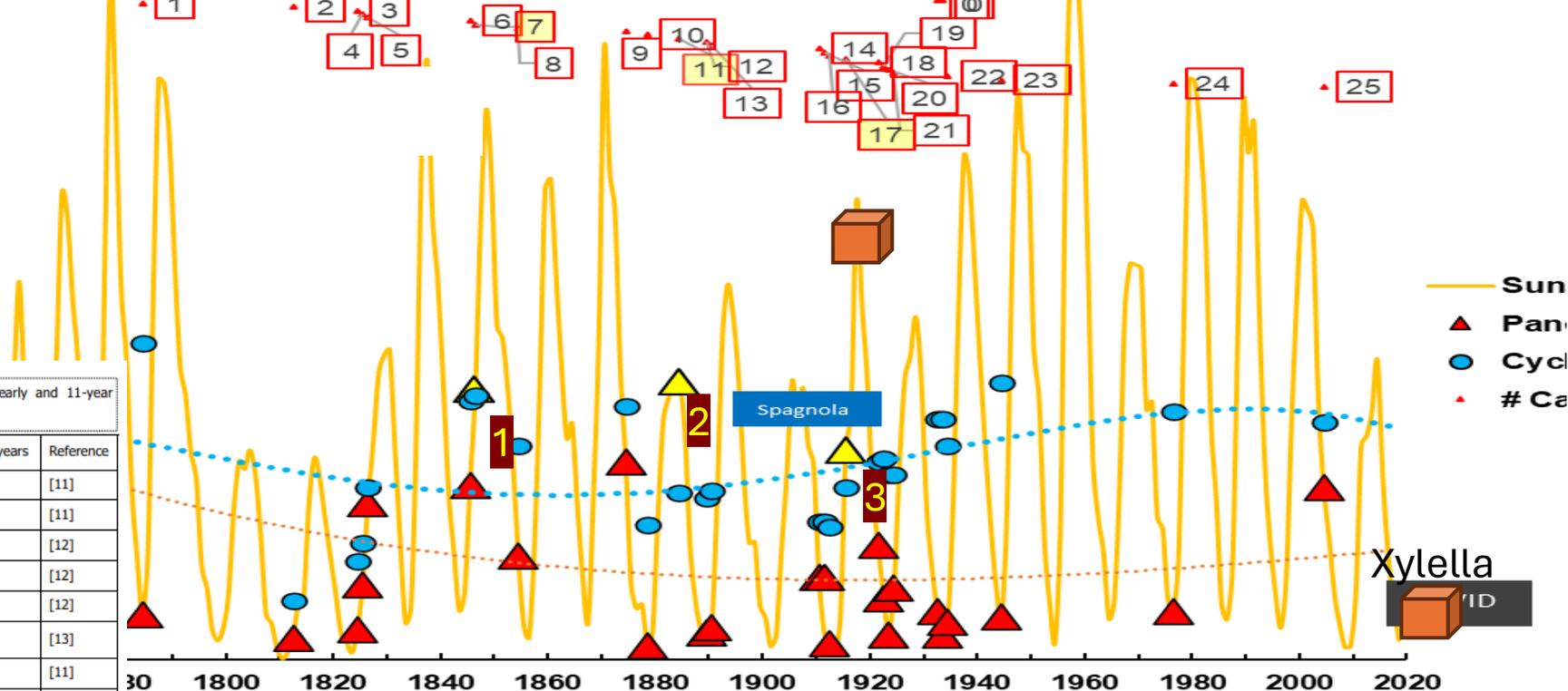


Table 3. The twenty-five referenced cases of pandemic outbreaks paired with the yearly and 11-year moving average of the sunspots.

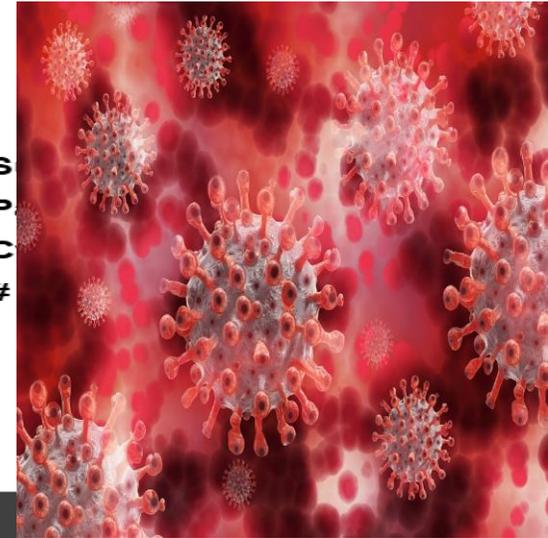
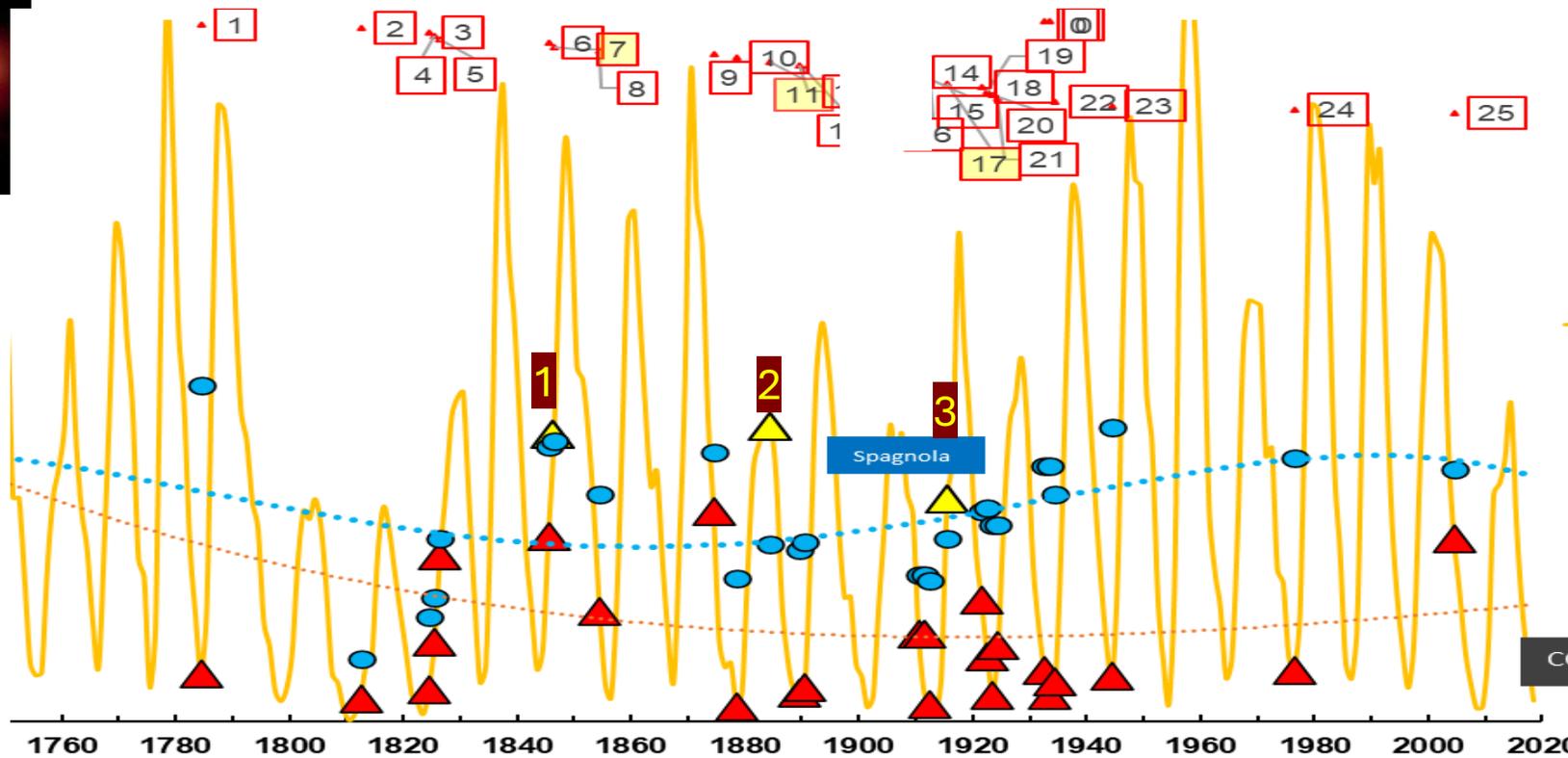
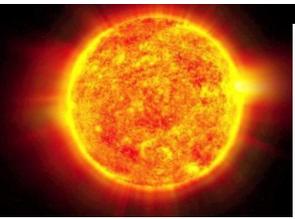
#Cases	Outbreaks	Country	Year	Sunspots	11 years	Reference
1	Potato Leaf Roll Virus	N.Am. and W.Eu.	1784	17	120	[11]
2	Potato Leaf Roll Virus	N.Am. and W.Eu..	1812	8	22	[11]
3	<i>Pyricularia oryzae</i> Rice	Italy	1824	11	37	[12]
4	<i>Pyricularia oryzae</i> Rice	Italy	1825	28	44	[12]
5	<i>Pyricularia oryzae</i> Rice	Italy	1826	59	65	[12]
6	<i>Phytophthora infestans</i> on Potato	Ireland	1845	66	97	[13]
7	Potato Leaf Roll Virus	N.Am. and W.Eu.	1846	102	97	[11]
8	<i>Oidium</i> on Vine	France	1854	39	81	[13]
9	<i>Doryphora</i> on Potato	USA	1874	75	96	[13]
10	Potato Leaf Roll Virus	N.Am. and W.Eu..	1878	5	51	[11]
11	<i>Plasmopara</i> on vine	Italy	1884	105	68	[13]
12	<i>Plasmopara</i> on vine	Italy	1889	10	61	
13	<i>Plasmopara</i> on vine	Italy	1890	11	61	
14	<i>Plasmopara</i> on vine	Italy	1910	31	51	
15	<i>Plasmopara</i> on vine	France	1910	31	51	
16	Potato Leaf Roll Virus	N.Am. and W.Eu.	1912	6	50	[11]
17	<i>Plasmopara</i> on vine	France	1915	79	65	[13]
18	<i>Pyricularia oryzae</i> Rice	Italy	1921	43.5	75.04	[12]
19	<i>Pyricularia oryzae</i> Rice	Italy	1922	23.7	76.19	[12]
20	<i>Pyricularia oryzae</i> Rice	Italy	1923	9.7	70.3	[12]
21	<i>Pyricularia oryzae</i> Rice	Italy	1924	27.9	69.81	[12]
22	<i>Plasmopara</i> on vine	Italy	1934	14	81	[13]
23	Potato Leaf Roll Virus	N.Am. and W.Eu..	1944	16	101	[11]
24	Potato Leaf Roll Virus	N.Am. and W.Eu..	1976	18	94	[11]
25	<i>Xylella</i> on Olive	Italy-Puglia	2004	65	90	[14]
	Average			36.0	71.0	
	Sunspot decrease			-49%		



In soli **3 casi su 25** la fitopandemia avvenne in macchie solari **sopra** la media del ciclo (la media sta sopra).

- **Probabilmente un basso pH (acidità elevata) indebolisce le piante**

Con la Luna non so
ma con il Sole qualcosa c'è stato



In soli **3 casi su 25** la fitopandemia avvenne in macchie solari **sopra** la media del ciclo (la media sta sopra).

- *Probabilmente un basso pH (acidità elevata) indebolisce le piante*

