

IL COMPLESSO ESCA: GESTIONE DELLA DIFESA IN VIGNETO

Stefano Di Marco, Fabio Osti & Elisa Metrucchio
CNR – IBIMET, Bologna

Il complesso Esca in vigneto: **peculiarità → difesa**



- ✓ **Malattia non riconducibile a schemi di causa-effetto**
- ✓ **Rapporto vite-patogeni-ambiente: complesso e prolungato**
- ✓ **Manifestazione erratica del sintomo**
- ✓ **Interventi su diversi target: infezione e manifestazione**
- ✓ **Stato vegeto-produttivo e condizioni sanitarie del vigneto**

Il sintomo fogliare: danni alla produzione

Calzarano F., L. Seghetti, M. Del Carlo, A. Cichelli. Effect of Esca on the Quality of Berries, Musts and Wines. *Phytopath. Med.*, 43, 125-135

Table 2. Chemical analysis carried out in two vineyards (cv. Trebbiano d'Abruzzo) on musts from esca-infected vines with and without foliar symptoms and from healthy vines (Part a).

Vineyard location	Vine group ^a	Reducing sugars g l ⁻¹		pH		Total acidity g l ⁻¹		Tartaric acid g l ⁻¹		Malic acid g l ⁻¹		Total phenols mg l ⁻¹	
		2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Controguerra	Symptomatic	152.23 a ^b	140.48 a	3.16 a	3.14 a	9.12 a	9.50 a	5.43 a	5.80 a	4.60 a	4.90 a	144.23 a	137.21 a
	Diseased/Asymptomatic	196.31 b	180.14 b	3.17 a	3.33 a	6.23 b	6.30 b	5.11 a	5.30 a	2.43 b	2.84 b	100.11 b	94.89 b
	Healthy	200.11 b	187.46 b	3.21 a	3.35 a	5.55 b	5.80 b	4.43 b	4.85 b	2.08 b	2.75 b	110.22 b	111.01 b
Giulianova	Symptomatic	170.35 a	180.42 a	3.14 a	3.06 a	8.86 a	8.40 a	5.33 a	5.70 a	4.28 a	4.30 a	177.02 a	164.07 a
	Diseased/Asymptomatic	212.56 b	206.82 b	3.16 a	3.12 a	7.12 b	6.90 b	5.23 a	5.50 a	3.11 b	3.15 b	75.76 b	62.66 b
	Healthy	214.13 b	213.20 b	3.15 a	3.10 a	6.64 b	6.50 b	5.12 a	5.45 a	2.25 b	2.75 b	77.89 b	61.99 b

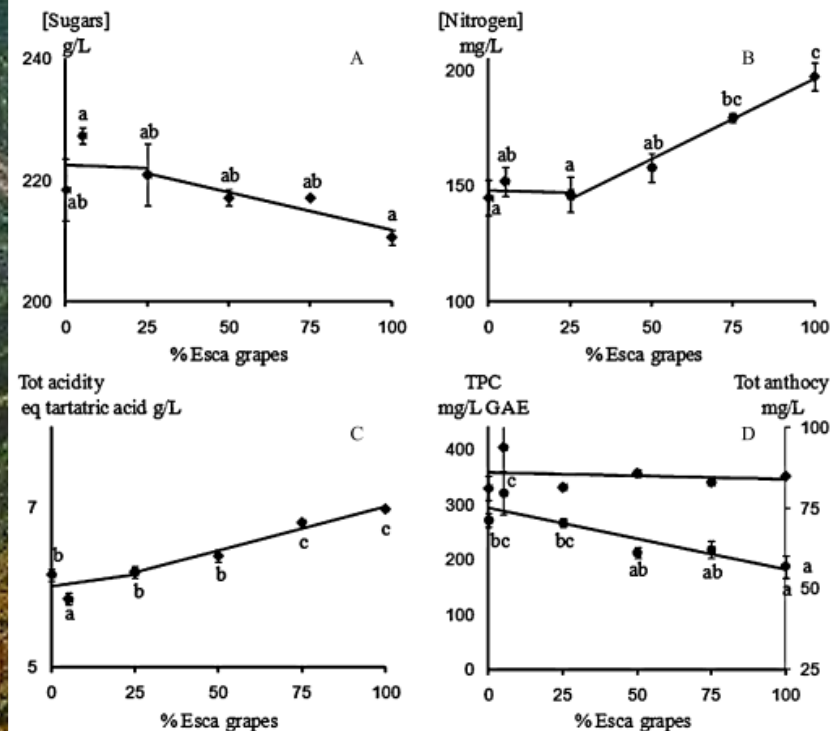
^a The statistical analysis separately compared musts and wines from each grapevine group in every vineyard and year.

^b Values followed by the same letter do not differ statistically according to Tukey's test ($P < 0.05$); each value is the mean of 6 replications of the grape data and 6 replications of the wine data.

Table 3. Chemical analysis carried out in two vineyards (cv. Trebbiano d'Abruzzo) on wines from esca-infected vines with and without foliar symptoms and from healthy vines (Part a).

Vineyard location	Vine group ^a	Edible alcohol % vol.		Residual sugars g l ⁻¹		Non extract g l ⁻¹		pH		Total acidity g l ⁻¹		Tartaric acid g l ⁻¹		Malic acid g l ⁻¹		Lactic acid g l ⁻¹	
		2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Controguerra	Symptomatic	8.76 a ^b	8.42 a	1.23 a	1.20 a	16.50 a	16.00 a	3.01 a	3.23 a	7.30 a	7.60 a	3.13 a	3.35 a	2.55 a	2.70 a	0.60 a	0.50 a
	Diseased/Asymptomatic	11.48 b	10.65 b	1.26 a	1.75 a	17.85 b	17.25 b	3.13 a	3.12 a	6.86 b	7.00 ab	2.98 a	2.90 a	1.20 b	1.41 b	0.30 b	0.28 b
	Healthy	11.84 b	11.41 b	1.78 a	2.65 a	19.23 c	18.45 b	3.12 a	3.24 a	6.90 b	6.90 b	2.65 a	2.75 a	1.22 b	1.35 b	0.24 b	0.30 b
Giulianova	Symptomatic	9.98 a	10.51 a	2.65 a	1.35 a	16.02 a	16.35 a	3.21 a	3.05 a	8.30 a	8.00 a	3.23 a	2.94 a	2.95 a	2.84 a	0.54 a	0.62 a
	Diseased/Asymptomatic	11.90 b	11.65 b	2.25 a	2.40 a	19.60 b	19.30 b	3.23 a	3.10 a	7.20 b	7.80 a	3.01 a	2.85 a	1.87 b	1.84 b	0.23 b	0.35 b
	Healthy	12.24 b	12.14 b	2.88 a	1.80 a	20.25 b	20.30 b	3.23 a	3.11 a	7.15 b	7.80 a	3.13 a	2.70 a	1.85 b	1.75 b	0.21 b	0.30 b

Lorrain B., I. Ky, G. Pasquier, M. Jourdes, L. Guérin-Dubrana, L. Gény, P. Rey, B. Donèche, P.L. Teissedre, 2012. Effect of Esca disease on the phenolic and sensory attributes of Cabernet Sauvignon grapes musts and wines. *A. J. G. W. Res*, 18, 64–72



Correlazione tra sintomo fogliare e alterazione della produzione
Grappolo ≠ antociani, < tannini, < zuccheri, > N, > acidità

Interventi in vigneto: finalità

- ✿ **Abbassamento dell'inoculo**
- ✿ **Protezione della pianta dalle infezioni**
- ✿ **Riduzione incidenza delle piante sintomatiche**
- ✿ **Riduzione della gravità del sintomo**
- ✿ **Riduzione delle piante morte/espianti**

Pratiche colturali

Verifiche sperimentali...

Le pratiche colturali

Trattamenti disinfettanti dopo gelate e grandinate (rame)



DI MARCO ET AL., 2018

Le pratiche colturali

Asportare i resti delle operazioni di potatura



DI MARCO ET AL., 2018

Le pratiche colturali

Asportare piante morte, parti rimaste nel terreno e nei fili



Le pratiche colturali

Contrassegnare le piante alla comparsa dei sintomi
potare separatamente e disinfettare gli attrezzi di potatura



Le pratiche culturali

Disinfettare grossi tagli e ferite accidentali con mastici

Risanamento delle viti sintomatiche con capitozzatura



Capitozzature ↔ tempestività



Le pratiche colturali

«Curettage»

SICAVAC
CENTRE-LOIRE



Curettage experiment

Set up in november 2012

Vineyard of 3300 vines, more than 600 vines curetted and 700 vines as witness

Résultats in september 2015 :

	C classic	Witness	C syst
% C healthy	16,9	8,7	0,0
% C dead	2,3	0,0	0,6
% new esca	3,6	3,7	0,0
% re-expressive	0,7	10,5	2,8
% esca	4,3	14,2	2,8

SICAVAC

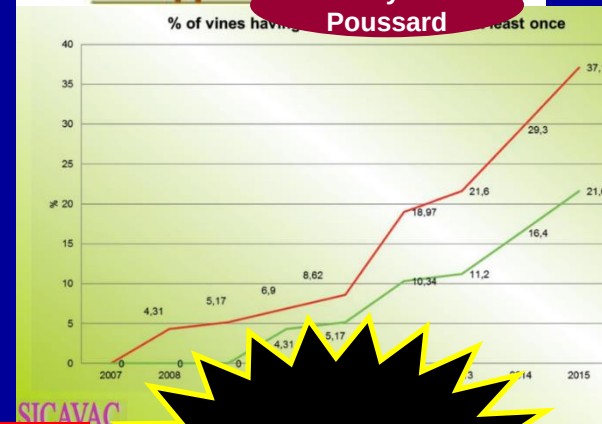
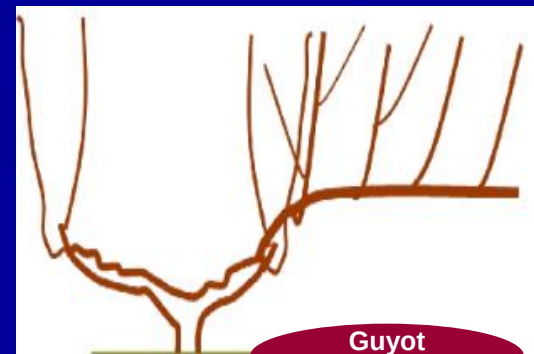
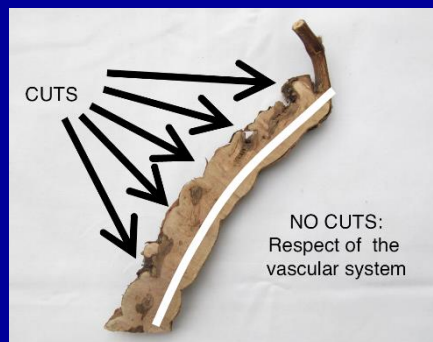
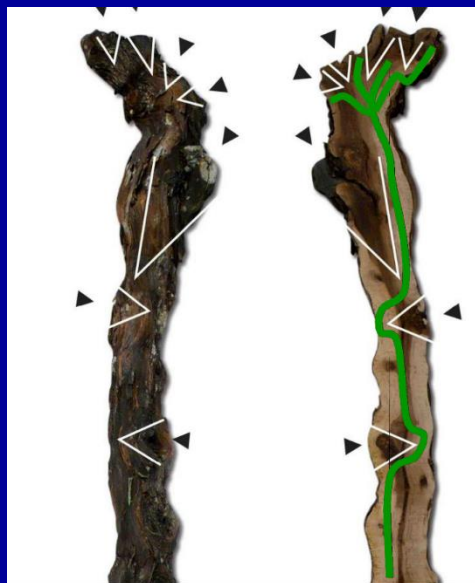
Reinnesto



Le pratiche culturali

Forma di allevamento

ramificazione, continuità del flusso linfatico, riduzione delle superfici di taglio e posizionamento, legno di ricambio



Forme di allevamento $\approx$ esca



?

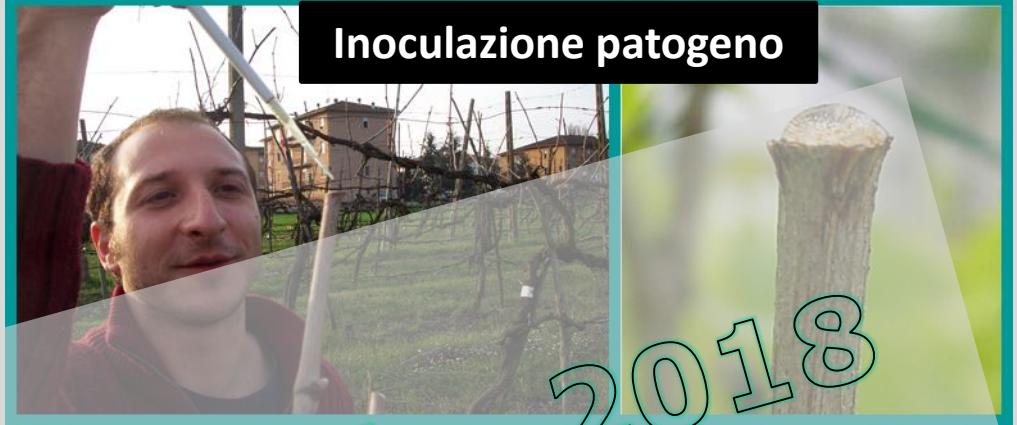
Protezione ferite di potatura: il *Trichoderma*

IBIMET-CNR & DISPAA-Università di Firenze - Isagro

Potatura e Trattamento

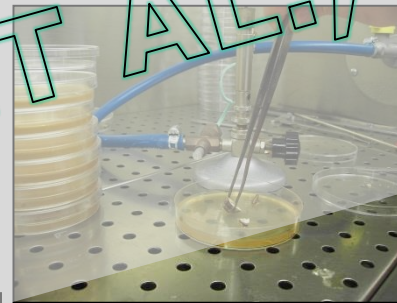


Inoculazione patogeno



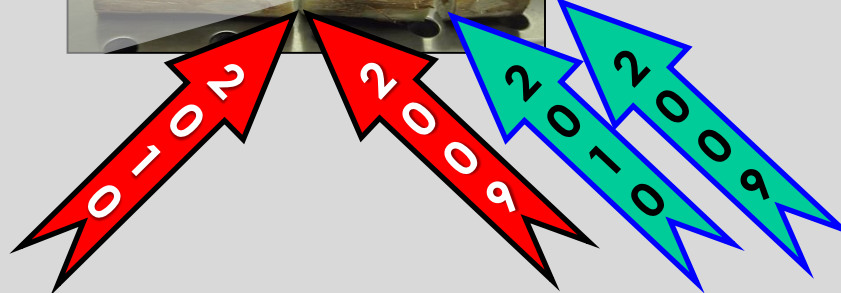
Isolamento
Patogeno
Trichoderma

DI MARCO ET AL., 2018

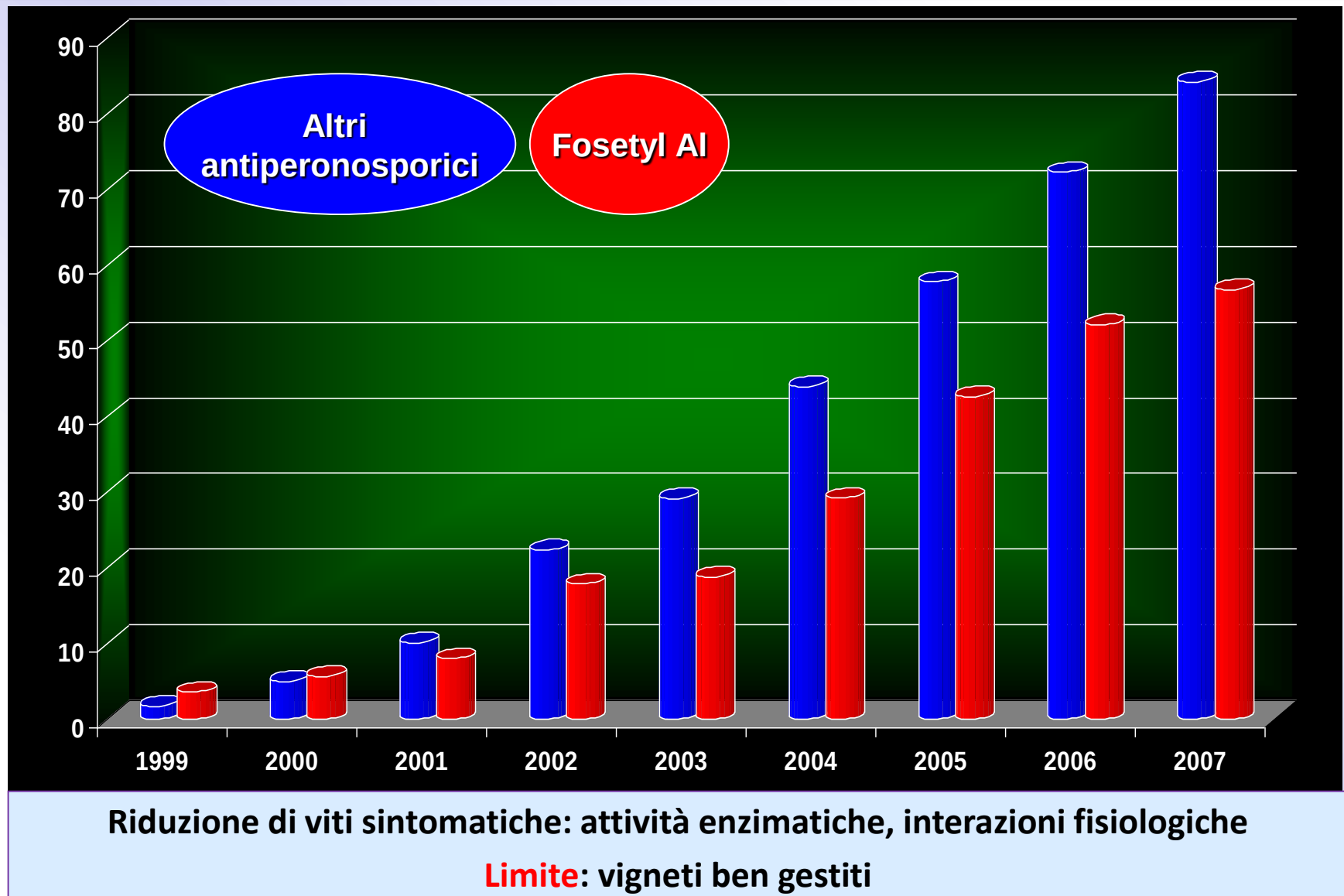


Remedier®

Testimone



Effetti collaterali di trattamenti con Fosetyl Al



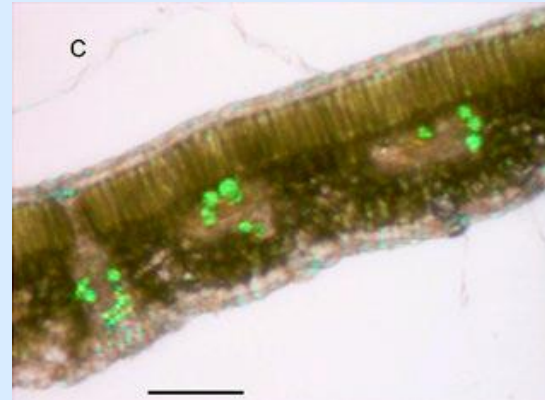
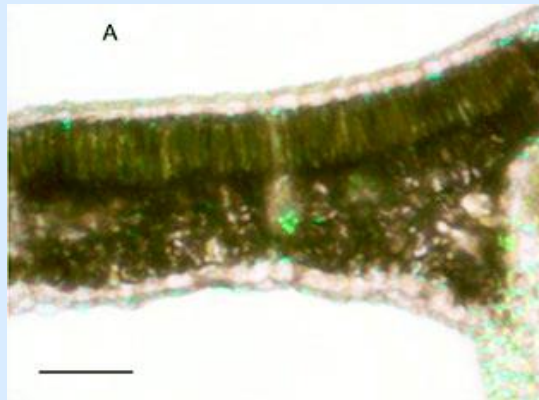
Utilizzo di nuovi formulati (Ca+Mg+**Alghe**)

carrier

Rafforzamento di barriere istologiche
Migliore risposta della pianta

$\left\{ \begin{array}{l} \text{incrementi di trans-} \\ \text{resveratrolo, druse, ...} \end{array} \right\}$

**Effetto sulla espressione sintomatologica della
malattia sulle foglie → riduzione del danno**

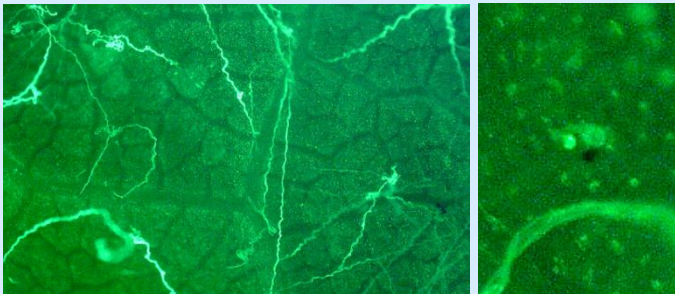


CALZARANO F., DI MARCO S., D'AGOSTINO V., SCHIFF S., MUGNAI L., 2014. Grapevine leaf stripe disease symptoms (esca complex) are reduced by a nutrients and seaweed mixture. *Phytopathologia Mediterranea* 53 (3) 543-558

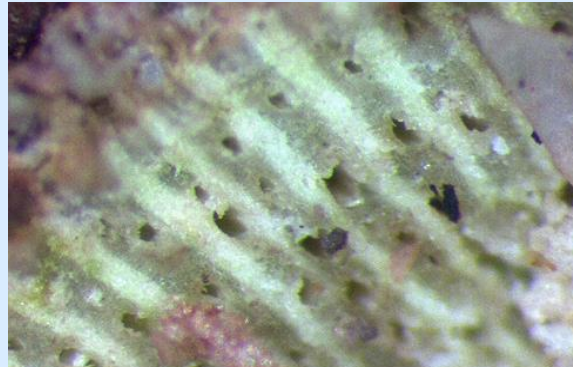
CALZARANO F., OSTI F., D'AGOSTINO V., PEPE A., DI MARCO S., 2017. Mixture of calcium, magnesium and seaweed affects leaf phytoalexin contents and grape ripening on vines with grapevine leaf stripe disease. *Phytopathologia mediterranea*, 56 (3) 445-457

Utilizzo di nuovi formulati (Cu, ...)

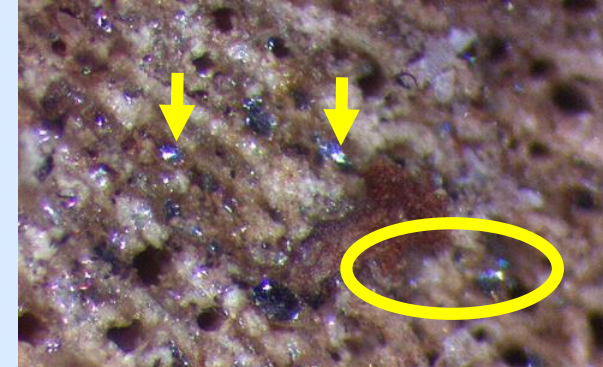
Carrier/drug delivery =
idrossiapatite



Safranine fluorescent stained



Diaminobenzidine (DBA) blue crystal



**Positivi riscontri in alcuni vigneti commerciali
minor numero di viti espantate**

Caratterizzazione forme e dimensioni: X ray, DLS (laser) TEM (trasmissione) ESEM (scansione)

- i. Stabilità nella dimensione micrometrica, uniformità e omogeneità**
- ii. Riduzione/eliminazione effetto fitotossico del rame**

Battiston E, Salvatici MC, Lavacchi A, Gatti A, Di Marco S, Mugnai L., 2018. Functionalization of a nanostructured hydroxyapatite with copper compounds as pesticide: in situ TEM and ESEM observations of treated Vitis vinifera leaves. Pest Management Science (in stampa)

CONCLUSIONI

- ✚ Patogeni dell'esca possono infettare le piante dal *vivaio alla piena maturità del vigneto* con dinamiche e **correlazioni complesse** legate alla fisiologia della pianta, all'ambiente e alla conduzione agronomica: ogni pianta è testimone di se stessa
- ✚ Importanza delle **ferite** legno (**potatura**)
- ✚ La costante potenziale presenza e le peculiarità della malattia comportano l'adozione di una serie di misure su **infezione** e **manifestazione** nessuna delle quali è risolutiva.
- ✚ L'adozione **integrata** di queste misure **riduce l'impatto** del complesso esca sui vigneti e sulle produzioni