

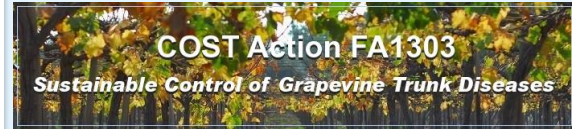
Recenti acquisizioni sul complesso Esca della vite

Stefano Di Marco
CNR – IBE, Bologna

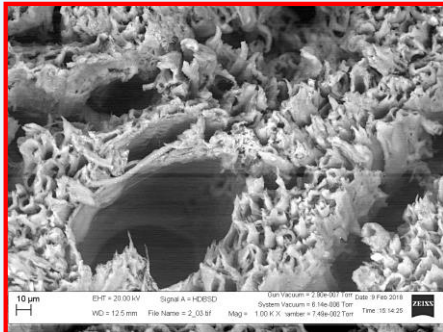
Malattie del legno della vite e patogeni associati (130)



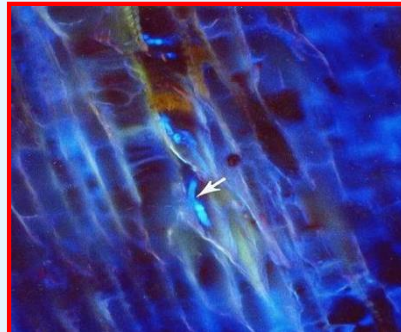
1999 Organizza convegni, coordinamento e scambi tra ricercatori, progetti...
RICERCATORI DA 26 PAESI DIVERSI



Complesso Esca: causa le principali tipologie di attacco al legno



Tracheomicosi



Cancri

Complesso Esca *Phaeomoniella, Phaeoacremonium, Fomitiporia, (Neofusicoccum)*

MALATTIA IN ESPANSIONE

- ✓ aumento dell'inoculo → grande circolazione di materiale
- ✓ varietà diffuse suscettibili (es. Cabernet)
- ✓ tecniche colturali e regimi intensivi → minori capacità della pianta di difendersi e maggiori vie di ingresso delle infezioni
- ✓ Cambiamenti climatici?

Il complesso Esca: tracheomicosi, carie (e cancri)

VIVAIO

Venature
brune

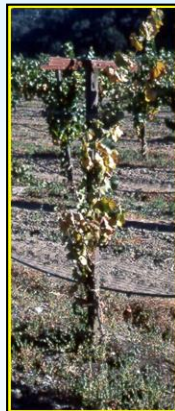


Foto Mugnai



VIGNETO (< 5 ANNI)

Malattia di Petri



VIGNETO (> 5 ANNI)

Malattia delle Foglie
Tigrate



Foto Mugnai



Malattie causate prevalentemente da funghi vascolari (tracheomicosi)
Phaeomoniella, *Phaeoacremonium*,... con o senza carie

Il complesso Esca in vigneto

VIGNETO

Carie



Malattia causata da agenti di carie: *Fomitiporia*, ...

Più frequente su piante vecchie: disfunzione dell'apparato conduttore della pianta e morte

VIGNETO

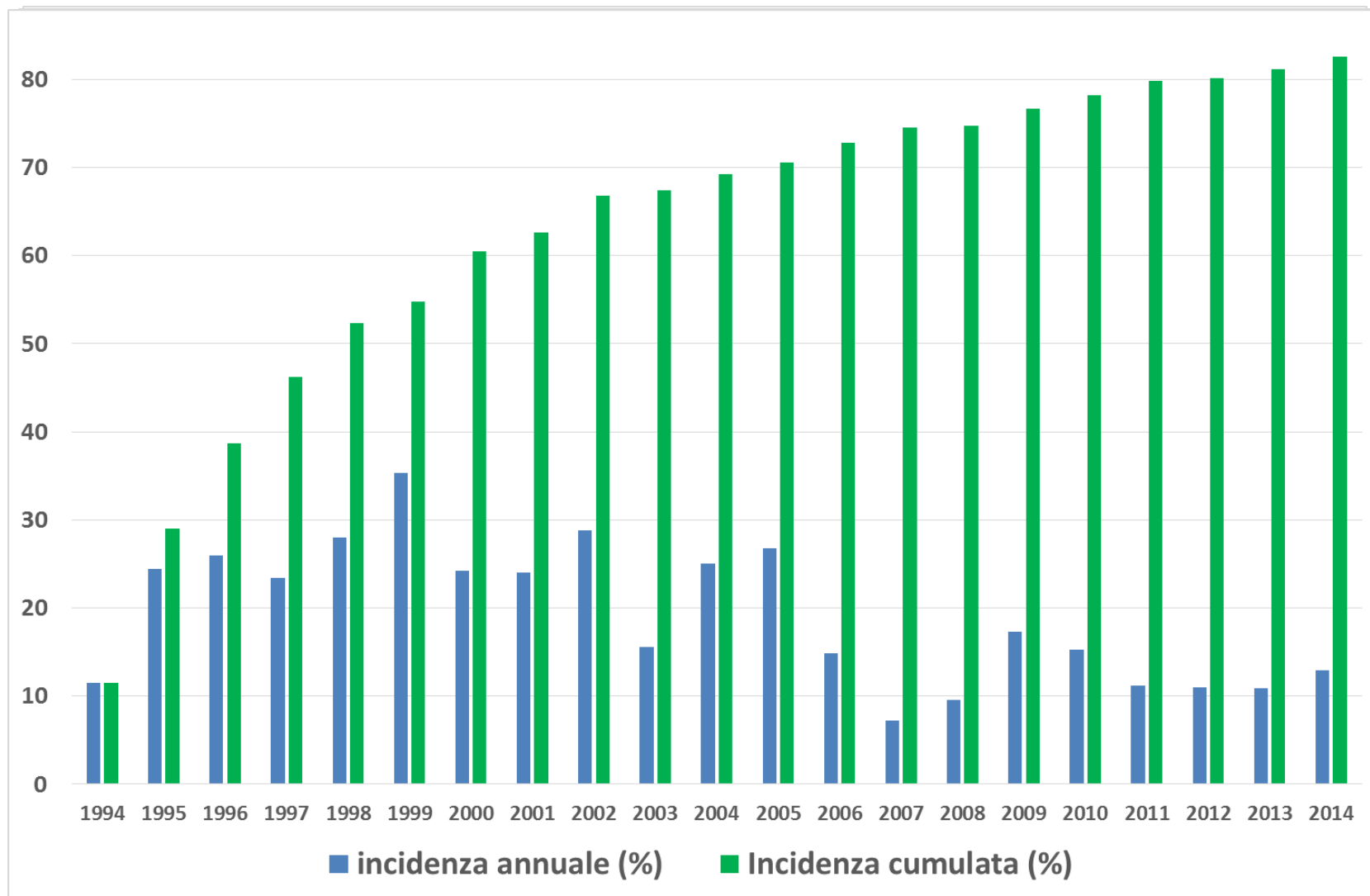
Malattia delle Foglie Tigrate & Carie nella stessa pianta



Patogeni vascolari che possono produrre **fitotossine** con alterazione della fisiologia della pianta e contribuire alla formazione dei sintomi fogliari

Agenti di carie che, deteriorando il legno, possono ostacolare anche irreversibilmente il trasporto della linfa

Sintomo fogliare / incidenza della malattia



Il sintomo fogliare: danni alla produzione

Calzarano F., L. Seghetti, M. Del Carlo, A. Cichellii. 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	5.90 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

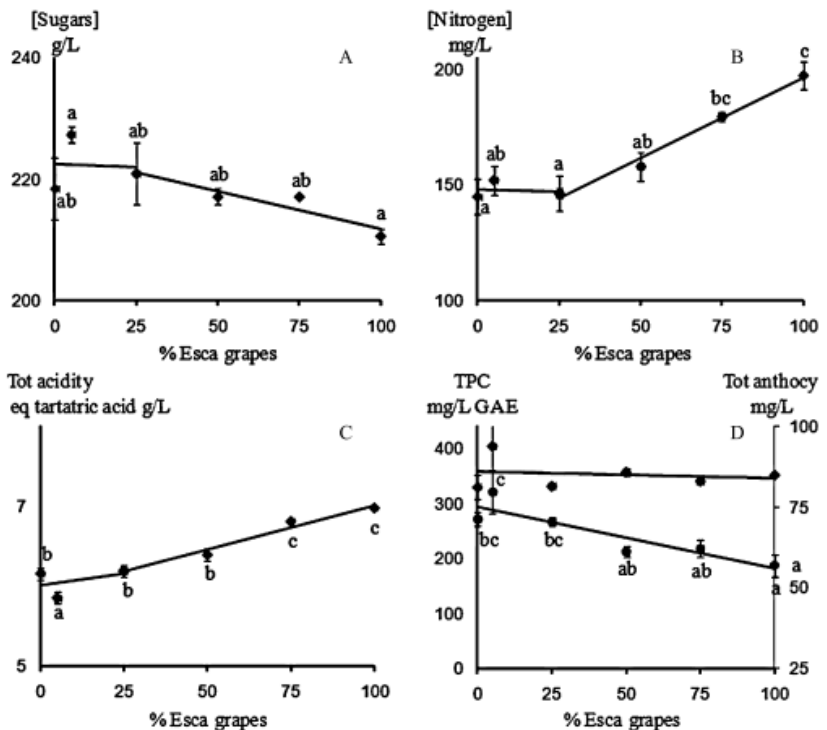
^a The statistical analysis separately compared musts and wines from each grapevine group in every vineyard and year.

^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	Ethyl alcohol % vol.		Residual sugars g l ⁻¹		Nest 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	1.33 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	1.23 b	1.41 b	0.30 b	0.28 b
	Healthy	11.84 b	11.41 b	1.78 a	2.65 a	19.20 c	18.45 b	3.12 a	3.26 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	2.85 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	3.33 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	12.28 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**

Il vivaio

accertato rischio di infezione ≠
infezione vigneto



- ✓ Prelevare materiale di propagazione da piante madri “sane”
- ✓ Disinfezione periodicamente vasche di idratazione
- ✓ Ricambio frequente dell’acqua di idratazione
- ✓ Utilizzo di acqua acida elettrolizzata
- ✓ Utilizzo di formulati a base di *Trichoderma* { Idratazione
Callo radicale + campo
- ✓ HWT: trattamento (talee) o barbatelle in forzatura o riposo 🟢🔴



- ✓ Tempi & Temperature
- ✓ Grado di maturazione del legno
- ✓ Efficacia: morte o riduzione della vitalità dei patogeni
- ✓ Possibili perdite



Il vivaio: tipologia d'innesto



Spacco semplice



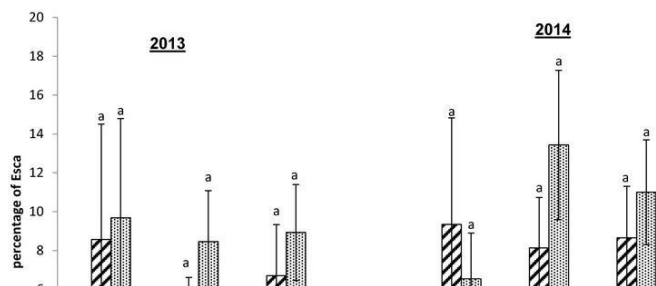
Doppio spacco inglese



Omega

Tipologia d'innesto migliore prestazione della pianta (efficienza flusso linfatico)

Mary, Laveau, Lecomte, Birebent, Roby, 2017. Impact of grafting type on Esca foliar symptoms. OENO One



Tipico d'innesto
cofattore

Waite, Armengol, Billones-Baaijens, Gramaje, Halleen, Di Marco, Smart, 2018. A **protocol for the management of grapevine rootstock mother vines** to reduce latent infections by grapevine trunk pathogens in cuttings, *Phytopathologia mediterranea*, 2018, 57(3)384-398.

**riduzione dell'inoculo e incremento della qualità della barbatella
non è possibile produrre piante «free»**

Difesa in vigneto: finalità

- ✓ **Malattia non riconducibile a schemi di causa-effetto**
- ✓ **Il rapporto pianta-patogeni-ambiente è complesso e prolungato**
- ✓ **Manifestazione erratica del sintomo**
- ✓ **Stato vegeto-produttivo del vigneto**



 **Abbassamento dell'inoculo**

 **Protezione della pianta dalle infezioni**

 **Riduzione incidenza delle piante sintomatiche e della gravità del sintomo**

 **Riduzione della morte delle piante**



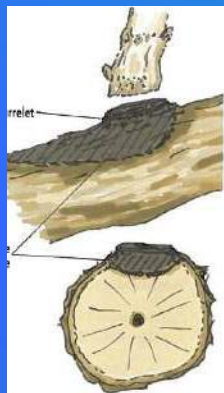
- ❁ Trattamenti disinfettanti dopo gelate o grandinate
 - ❁ Disinfettare grossi tagli e ferite accidentali
 - ❁ Disinfettare attrezzi di potatura (*norma igiene*)
 - ❁ Asportare i resti della potatura ...
 - ❁ Asportare piante morte o porzioni incarnate nei fili
 - ❁ Contrassegnare piante sintomatiche e potare separatamente
 - ❁ Capitozzature e riallevamento → tempestività
 - ❁ Slupatura (curettage)
 - ❁ Forma d'allevamento ≈ rischio malattia
- Ferite**
- Inoculo**



Il vigneto: potatura e forma d'allevamento

Potatura

NO
potature severe
tagli rasi sulla branca
in prossimità del tronco



Alterazione
trasporto
Sviluppo necrosi e
infezioni

Forma d'allevamento

Cordone legnoso lungo
(es. Tendone)



**Deterioramento legno più
lento e meno distruttivo**



Cordone legnoso corto
(es. Guyot)



**Deterioramento legno più
distruttivo**

La difesa in vigneto:

1) prevenire l'infezione

Minimizzare il numero di ferite: per raccolta e potatura meccanica, spollonatura, grandinate, gelate, ...

Ferita:

- ✓ disseccamento del legno nei millimetri sottostanti il taglio
- ✓ accumulo di fenoli
- ✓ ostruzione dei vasi con sostanze pectiche (inverno) e talle (estate)

Ferita di potatura: principale via di penetrazione dei patogeni e la cui suscettibilità si protrae per mesi

prodotti per la protezione delle ferite di potatura



Evidenze
scientifiche

Protezione ferite con formulati a base di Trichoderma



- **Riduzione di:**
 - **Livello d'infezione con inoculo artificiale di patogeni**
 - **Infezione naturale**
 - **piante sintomatiche nell'anno e negli anni**
 - **piante morte, in di infezione naturale**
- **Svolge azione esclusivamente preventiva**
- **Temperatura... (10°C)**
- **Iniziare su impianti giovani**
- **Dare continuità negli anni**

Polimero + boscalid + piraclostrobin (Tessor®)



La difesa in vigneto:

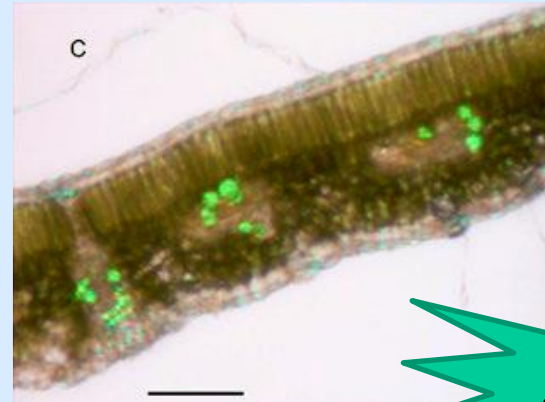
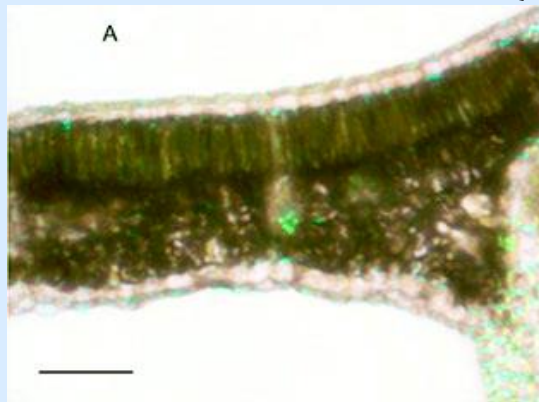
II) ridurre gli effetti dell'infezione

formulato a base di Ca+Mg+Alghe (Algescar®)

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

Rafforzamento barriere istologiche
Migliore risposta della pianta

incrementi di trans-resveratrolo,
viniferine, di druse, > qualità grappolo



Evidenze
scientifiche

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

CALZARANO F., DI MARCO S., 2018. Further evidence that calcium, magnesium and seaweed mixtures reduce grapevine leaf stripe symptoms and increase grape yields. *Phytopathologia Mediterranea*, 57 (3) 459-471

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
- 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, ma **adottate riducono l'impatto** sui vigneti e sulle produzioni
- **Malattia in espansione ...**



A man in a blue shirt and tie is playing a drum set. The image is heavily stylized with a halftone or dithered effect. A large yellow starburst graphic is overlaid on the right side of the image, containing the text 'Grazie per l'attenzione' in a blue, cursive font. The drum set includes a cymbal with the word 'L'iste' visible on it.

*Grazie per
l'attenzione*