

● STUDIO E DEFINIZIONE DELLE SINDROMI IN CAPITANATA (FOGGIA)

Mal dell'esca, un nuovo agente individuato in Puglia

di **A. Carlucci, M.L. Raimondo, F. Cibelli, F. Lops**

Il mal dell'esca è una malattia che affligge i vigneti pugliesi, italiani e di tutto il mondo da sempre (Pierce, 1892; Viala, 1922; Chiarappa, 1959; Graniti, 1960; Surico et al., 2010).

Si tratta di una malattia complessa, nel senso che a determinarla possono concorrere diversi fattori che interagiscono tra loro e vari microrganismi, tanto da ritenere che in essa confluiscono almeno cinque diverse sindromi, quali: striature brune del legno (a carico soprattutto delle barbatelle); malattia di Petri (ex Black goo, a carico soprattutto

di giovani piante); esca giovane, che interessa principalmente il sistema vascolare; carie bianca, più frequente sulle piante adulte; esca propria, che consiste nella compresenza sulla stessa pianta di esca giovane e carie bianca. Gli agenti fungini coinvolti individuati sono continuamente in aumento grazie anche agli strumenti di indagine sempre più specifici e analitici, quindi in grado di fornire maggiori informazioni circa la biologia e la tassonomia fungina. La complessità è, inoltre, dovuta all'interazione di diversi fattori ambientali (clima, età e cultivar del vigneto) e diversi microrganismi (Contesini, 1996; Crous et al., 1996; Larignon e Dubos, 1997; Essakhi et al., 2008; Mostert et al., 2006).

to di giovani piante); esca giovane, che interessa principalmente il sistema vascolare; carie bianca, più frequente sulle piante adulte; esca propria, che consiste nella compresenza sulla stessa pianta di esca giovane e carie bianca. Gli agenti fungini coinvolti individuati sono conti-

nuamente in aumento grazie anche agli strumenti di indagine sempre più specifici e analitici, quindi in grado di fornire maggiori informazioni circa la biologia e la tassonomia fungina. La complessità è, inoltre, dovuta all'interazione di diversi fattori ambientali (clima, età e cultivar del vigneto) e diversi microrganismi (Contesini, 1996; Crous et al., 1996; Larignon e Dubos, 1997; Essakhi et al., 2008; Mostert et al., 2006).

La situazione nella provincia di Foggia. Nella provincia di Foggia, la viticoltura rappresenta una tra le più importanti fonti di reddito, con superfici dedicate nettamente superiori rispetto alle altre province pugliesi, attestandosi intorno a 32.000 ha (Istat, 2013), seppure in lieve decremento rispetto agli anni precedenti a causa di recenti espianci. Questi ultimi sono da attribuirsi per lo più a problemi di costi gestionali troppo elevati a fronte di guadagni molto risicati, ma anche a causa della recrudescenza di problematiche fitosanitarie che sono considerate in certi casi come vere e proprie «emergenze», tra cui quelle connesse al «complesso del mal dell'esca».

In virtù di quanto premesso, tale studio, realizzato nell'ambito di un progetto di ricerca finanziato dalla Fondazione Cassa di risparmio di Puglia (Fcrp), ha avuto lo scopo di delineare le sintomatologie più diffuse a carico delle piante di vite nell'areale foggiano, correlare i sintomi esterni a quelli interni (a carico del tessuto xilematico), nonché cercare una diretta associazione tra i sintomi definiti e le specie fungine isolate dai tessuti sintomatici.



Foto 1 Correlazione tra i sintomi esterni di «tigratura fogliare» – pianta intera (a); foglia (b) – e sintomi interni (legno, tessuto xilematico) – imbrunimenti puntiformi (c); imbrunimenti settoriali circolari (d) (vedi freccia rossa) degradazione settoriale del legno (carie bianca) (e)

LE ANALISI DI LABORATORIO

Singoli tasselli di tessuto sono stati sottoposti a disinfezione superficiale mediante la tecnica di Fisher et al. (1992), e successivamente posti su substrati artificiali quali APS (agar-patate-saccarosio) e AM (agar malto) addizionati con 300 ppm di Streptomina. Le colonie fungine accresciutesi sono state trasferite e purificate su substrati artificiali privi di antibiotici. La caratterizzazione morfologica è

stata effettuata secondo il metodo descritto da Carlucci et al. (2012). La caratterizzazione molecolare ha previsto l'estrazione del DNA genomico, l'amplificazione genica e il sequenziamento di regioni specifiche per ciascun agente fungino (ITS, EF-1 α , Actin gene, β -tubulin), e successive analisi filogenetiche. I risultati degli isolamenti condotti in laboratorio sono riportati in tabella A.

TABELLA A - Esiti degli isolamenti effettuati in laboratorio su un totale di 144 piante campionate (radici, porzione del punto di innesto, branche)

	<i>Phaeomoniella chlamydospora</i>			<i>Pleurostomophora richardsiae</i>			<i>Fomitiporia mediterranea</i>			<i>Phaeoacremonium spp.</i>			<i>Botryosphaeriaceae</i>			Totale
	Ra	P. In.	Br.	Ra	P. In.	Br.	Ra	P. In.	Br.	Ra	P. In.	Br.	Ra	P. In.	Br.	
Cerignola	16	11	0	3	22	13	0	34	12	0	56	11	0	112	57	347
Foggia	17	24	0	0	13	9	0	24	15	0	45	25	0	73	53	298
San Severo	8	7	0	1	18	8	0	10	7	0	40	18	0	68	39	224
Torremaggiore	8	8	0	2	11	8	0	14	3	0	38	23	0	71	41	227
Totale di isolati fungini (n.)	49	50	0	6	64	38	0	82	37	0	179	77	0	324	190	1.096
Frequenza di isol. per organo (%)	4,5	4,6	0,0	0,5	5,8	3,5	0,0	7,5	3,4	0,0	16,3	7,0	0,0	29,6	17,3	100,0
Frequenza di isol. della specie (%)	90			9,9			10,9			23,4			46,9			100

Ra = Radice; P. In. = Punto di innesto; Br. = Branche. **Frequenza di isolamento:** percentuale di campioni in cui il patogeno è stato isolato (AUTORI VERIFICA).

Osservazione e descrizione dei sintomi

In seguito ad un monitoraggio condotto nel periodo 2012-2013 in 13 vigneti, precedentemente individuati per essere significativamente affetti dal complesso del mal dell'esca, dislocati in provincia di Foggia in Puglia, dal Sub-appennino Dauno a tutto il Tavoliere foggiano, è stato possibile definire le principali sintomatologie osservate sulle piante di vite in questa area. In particolare sono stati osservati 4 vigneti ubicati nell'area di Cerignola, 3 in quella di Foggia, 3 in quella di San Severo e 3 in località di Torremaggiore (tabella 1).

La scelta dei vigneti. È stata effettuata sulla base dell'incidenza della malattia (IM) osservata, che misura la percentuale di piante malate indipendentemente dalla gravità. La determinazione dell'IM in vigneto è stata effettuata circoscrivendo un'area rappresentativa del vigneto di circa 1.000 piante.

Sintomi esterni. Consistono nella classica e ben nota «tigratura foglia-

re» e in una «clorosi diffusa della chioma» spesso accompagnata da necrosi marginale delle foglie e, infine, nella morte improvvisa e repentina dell'intera pianta (apoplezia).

Sintomi sui tessuti interni. I sintomi all'interno del legno sono stati valutati su campioni provenienti da 144 piante consistenti in porzioni di radici, colletto, fusto e branche di primo ordine. Prima di procedere al prelievo dei tessuti sintomatici per le analisi di laboratorio, i campioni sono stati osservati attentamente, descritti e fotografati.

Associazione tra sintomi esterni e interni

Tigratura fogliare. A questa sintomatologia esterna sono associati i sintomi interni riferiti esclusivamente alle alterazioni del sistema vascolare osservati in sezione trasversale, quali: imbrunimenti puntiformi con emissione di essudati, osservati sulla superficie di taglio del fusto e/o della branca; imbrunimenti settoriali di forma circolare poco estesi; imbrunimenti settoriali estesi che interessano ampie porzioni

TABELLA 1 - Dati riassuntivi dei vigneti in cui sono state svolte le indagini

Località / varietà	Età vigneto (anni)	Incidenza della malattia (%)	Campioni di vite analizzati (n.)
Cerignola			
Bombino bianco	25	38,5	10
Merlot	12	15,2	16
Lambrusco	8	16,7	12
Sangiovese	19	22,6	13
Foggia			
Trebbiano	22	36,4	11
Lambrusco	17	19,8	14
Sangiovese	9	9,4	8
San Severo			
Trebbiano toscano	11	12,5	13
Montepulciano	13	14,2	11
Sangiovese	20	32,4	7
Torremaggiore			
Trebbiano	10	9,6	9
Montepulciano	14	13,7	8
Sangiovese	22	35,3	12
Totale campioni			144



Foto 2 Correlazione tra i sintomi esterni di «clorosi fogliare e necrosi marginali» piante (a) e sintomi interni (legno); imbrunimenti sottocorticali superficiali (striature) (b); imbrunimenti sottocorticali più profondi (c); imbrunimenti settoriali estesi (d)

del sistema xilematico; degradazione settoriale più o meno estesa in funzione dell'età della pianta (carie bianca) (foto 1).

Clorosi fogliare e necrosi marginale. A queste sintomatologie esterne sono stati associati i sintomi interni riferiti a imbrunimenti sottocorticali superficiali e profondi, da pochi mm a 1 cm, osservati in sezione longitudinale, e imbrunimenti settoriali estesi osservati in sezione trasversale (foto 2).



Foto 3 Pianta con evidenti sintomi di apoplessia

Colpi apoplettici. A questa sintomatologia sono state associate necrosi diffuse dei tessuti vascolari (foto 3).

Ricerca dei patogeni agenti del mal dell'esca

Tutti i campioni sintomatici sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio mediante isolamento di porzioni di tessuto (vedi riquadro 1).

Dalle analisi micologiche sono stati ottenuti 1.521 isolati fungini, di cui 425 sono stati considerati saprofiti o di

importanza secondaria, in quanto non direttamente coinvolti in una delle sindromi del Mal dell'esca, quali *Fusarium* spp., *Acremonium* spp., *Cylindrocarpon* spp., *Phomopsis viticola*, *Eutypa lata*, ecc.

Presenza dei funghi responsabili

I rimanenti 1.096 isolati fungini sono stati attribuiti alle specie: *Phaeoconiella chlamydospora* (99; 9,0%); *Pleurostomophora richardsiae* (108; 9,9%); *Fomitiporia mediterranea* (119; 10,9,0%).

Al genere *Phaeoacremonium* spp. sono stati attribuiti 256 isolati fungini (23,4%). Alla famiglia delle *Botryosphaeriaceae*, invece, ne sono stati attribuiti 514 (46,9%).

Genere *Phaeoacremonium*. I 256 isolati fungini di questo genere sono risultati appartenere alle seguenti specie: *P. aleophilum* (105); *P. inflatipes* (25); *P. sicilianum* (33); *P. rubrigenum* (18); *P. parasiticum* (32); dei rimanenti 43 sono in corso approfondimenti molecolari volti alla descrizione di una nuova specie.

Famiglia *Botryosphaeriaceae*. Delle specie di questa famiglia 133 sono risultate appartenenti al genere *Botryosphaeria*; 121 al genere *Diplodia*; 54 al genere *Lasiodiplodia*; 97 al genere *Neofusicoccum* e 109 al genere *Dothiorella*. È stata riscontrata un'elevata frequenza di isolamento (FI; percentuale di funghi isolati di una data specie o genere in funzione del numero totale di porzioni di tessuto esaminate) di

TABELLA 2 - Correlazione tra sintomi esterni sulla chioma e interni con le specie fungine isolate agenti del mal dell'esca

Sintomi fogliari	Sintomi interni associati	Agenti fungini associati (frequenza di isolamento)
Tigratura fogliare	imbrunimenti puntiformi con emissione di essudati	<i>Phaeoconiella chlamydospora</i> (circa 65%)
		<i>Phaeoacremonium</i> spp. (circa 30%)
	imbrunimenti settoriali circolari	<i>Phaeoacremonium</i> spp. (45%)
		<i>Botryosphaeriaceae</i> (45%)
	degradazione settoriale del legno (carie bianca)	<i>Fomitiporia mediterranea</i> (> 65%)
		<i>Botryosphaeriaceae</i> (25%)
<i>Phaeoacremonium</i> spp. (<10%)		
Clorosi fogliare e necrosi marginale con conseguente deperimento della chioma	imbrunimenti sottocorticali superficiali;	<i>Pleurostomophora richardsiae</i> (> 75%)
		<i>Botryosphaeriaceae</i> (circa 15%)
	imbrunimenti sottocorticali profondi;	<i>Botryosphaeriaceae</i> (> 45%)
		<i>Pl. richardsiae</i> (< 30%)
		<i>F. mediterranea</i> (circa 6%)
	imbrunimenti settoriali estesi	<i>Botryosphaeriaceae</i> (> 75%)
		<i>Phaeoacremonium</i> spp. (< 10%)
<i>Pl. richardsiae</i> (< 3%)		
Pianta morta (apoplezia)	Tessuti legnosi completamente necrotizzati	

Phaeoacremonium spp. e delle specie ascrivibili alla Famiglia delle *Botryosphaeriaceae* (grafici 1 A, B, C e D pubblicati in internet all'indirizzo riportato a fine articolo). Su questi due gruppi sono ancora in corso studi di carattere molecolare-tassonomico. Inoltre, la presenza di *Pleurostomophora richardsiae* risulta costante.

Correlazione tra sintomi e agenti fungini

La correlazione tra i sintomi esterni sulla chioma e quelli interni sul legno in associazione con le specie fungine isolate ritenute responsabili è riportata in sintesi nella tabella 2.

Correlazione tra sintomi esterni e interni. I sintomi di «tigratura fogliare» sono stati associati agli imbrunimenti puntiformi e a quelli settoriali circolari rilevati sul legno, nonché alla degradazione settoriale del legno stesso, propriamente detta carie bianca (foto 1).

I sintomi relativi a clorosi fogliare e necrosi marginale con conseguente deperimento della chioma sono stati associati agli imbrunimenti sottocorticali superficiali e profondi e a quelli settoriali estesi (foto 2).

L'apoplezia è stata associata alla necrosi generalizzata dei tessuti legnosi

(foto 3), dai quali non è stato possibile determinare con esattezza le percentuali degli agenti fungini associati al mal dell'esca della vite, in quanto i tessuti morti erano stati attaccati da una composita micoflora saprofitaria.

Correlazione tra sintomi interni e presenza di agenti fungini. Dai tessuti affetti da imbrunimenti puntiformi, associati alla «tigratura fogliare», sono stati isolati principalmente *Phaeoconiella chlamydospora* e funghi appartenenti al genere *Phaeoacremonium*. Tale genere, è stato anche isolato da imbrunimenti settoriali circolari congiuntamente a funghi appartenenti alla famiglia delle *Botryosphaeriaceae*.

Dai tessuti affetti da carie bianca, associati alla «tigratura fogliare», è stata isolata maggiormente la specie fungina *Fomitiporia mediterranea*.

Particolare importanza assume la presenza di *Pleurostomophora richardsiae* nei tessuti affetti da imbrunimenti sottocorticali superficiali, a loro volta associati alla clorosi fogliare e necrosi marginale.

Nei tessuti affetti da imbrunimenti sottocorticali profondi e nei tessuti affetti da imbrunimenti settoriali estesi, associati a loro volta alla clorosi fogliare e necrosi marginale, sono stati isolati principalmente funghi appartenenti alla famiglia delle

Botryosphaeriaceae.

Un nuovo agente del mal dell'esca

I risultati di queste indagini sono conformi a quanto riportato in letteratura, sebbene ad oggi la presenza di *Pl. richardsiae* non sia stata mai associata al complesso del Mal dell'esca né in Capitanata e né in Italia, sebbene White et al. (2011) ne riporti la presenza in vigneti in Sud Africa. **Pertanto si ritiene che *Pleurostomophora richardsiae* possa essere inclusa tra gli agenti del Mal dell'esca.**

Inoltre, la correlazione diretta tra «clorosi fogliare e necrosi marginale» e la presenza di funghi della Famiglia delle *Botryosphaeriaceae*, induce a ritenere che questi sintomi esterni possano essere annoverati tra quelli noti associati al complesso delle sindromi del mal dell'esca.

**Antonia Carlucci
Maria Luisa Raimondo
Francesca Cibelli
Francesco Lops**

Dipartimento di scienze agrarie,
degli alimenti e dell'ambiente (Safe)
Università di Foggia

Gli autori ringraziano la Fondazione Cassa di Risparmio di Puglia per aver finanziato le ricerche suddescritte in accordo con quanto previsto dal progetto di ricerca dal titolo «Studio e definizione delle sindromi del mal dell'esca della vite in Capitanata» (2012-2013).

Le foto dell'articolo sono di Antonia Carlucci.

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a:
redazione@informatoreagrario.it

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia:
**www.informatoreagrario.it/
rdLia/14ia21_7478_web**

ALTRI ARTICOLI SULL'ARGOMENTO

- *La prevenzione contro il deperimento dei vigneti.*
Pubblicato su *L'Informatore Agrario*
Supplemento al n. 13/2014

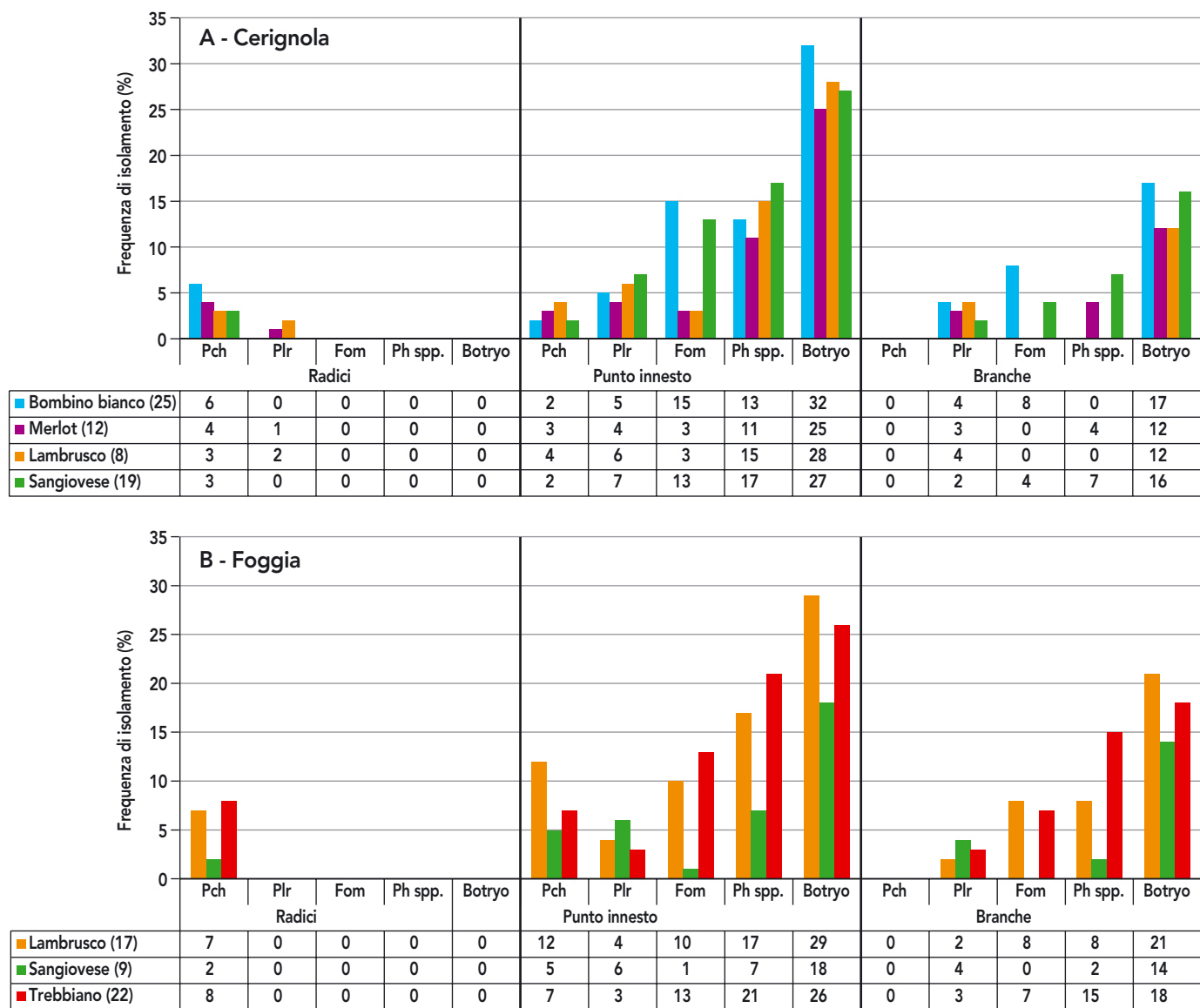
www.informatoreagrario.it/bdo

Mal dell'esca, un nuovo agente individuato in Puglia

BIBLIOGRAFIA

- Carlucci A., Raimondo M.L., Santos J., Phillips A.J.L. (2012)** - *Plectosphaerella* species associated with root and collar rots of horticultural crops in southern Italy. *Persoonia* 28: 34-48.
- Chiarappa L. (1959)** - Wood decay of the grapevine and its relationship with black measles disease. *Phytopathology*, 49: 510-519.
- Contesini A. (1996)** - Il «mal dell'esca» della vite in Puglia: micoflora associata al legno infetto. *Petria* 6: 77-82.
- Crous P.W., Gams W., Wingfield M.J. and Van Wyk P.S. (1996)** - *Phaeoacremonium* gen. nov. associated with wilt and decline diseases of woody hosts and human infections. *Mycologia* 88: 786-796.
- Essakhi S., Mugnai L., Crous P.W., Groenewald J.Z., Surico G. (2008)** - Molecular and phenotypic characterization of novel *Phaeoacremonium* species isolated from esca diseased grapevines. *Persoonia* 21: 119-134.
- Fisher P.J., Petrini O., Petrini L.E., Descals E. (1992)** - A preliminary study of fungi inhabiting xylem and whole stems of *Olea europaea*. *Sydowia* 44: 117-121.
- Graniti A. (1960)** - Il mal dell'esca della vite in Puglia. *Italia Agr.*, 5: 543-550.
- Larignon P., Dubos B. (1997)** - Fungi associated with Esca disease in grapevine. *European Journal of Phytopathology* 103: 147-157.
- Mostert L., Halleen F., Fourie P., Crous P.W. (2006)** - A review of *Phaeoacremonium* species involved in Petri disease and esca of grapevines. *Phytopathologia Mediterranea* 45: S12-S29.
- Pierce N.B. (1892)** - *The California Vine Disease*. Washington D.C., District of Columbia: United States Department of Agriculture - Division of Vegetable Pathology - Bulletin N. 2: 215 pp.
- Surico G., Mugnai L., Marchi G. (2010)** - Verso una nuova definizione del concetto di Esca. In: *Il mal dell'esca della vite*. ARSIA Regione Toscana, Firenze: 307-374.
- Viala P. (1922)** - *L'apoplexie*. Bulletin de la Société de Pathologie Végétale de France IX P.V. des Scences de janvier-mars.
- White C.L., Hallen F., Mostert L. (2011)** - Symptoms and fungi associated with esca in South African vineyards. *Phytopathologia Mediterranea* 50, S236-S246.

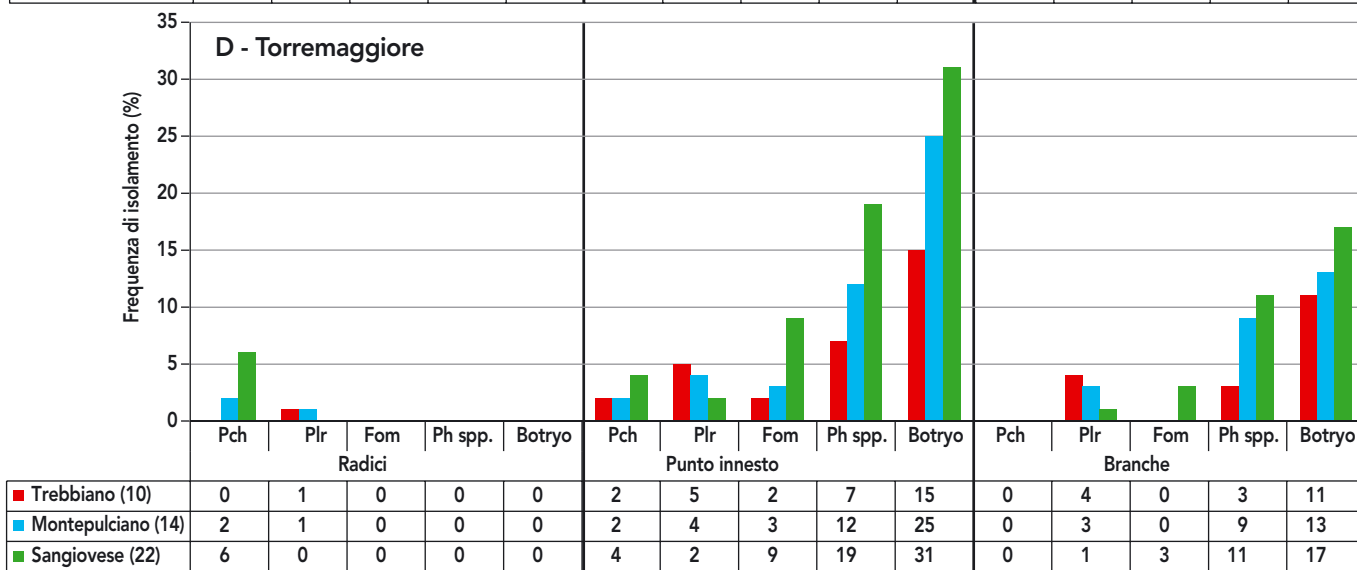
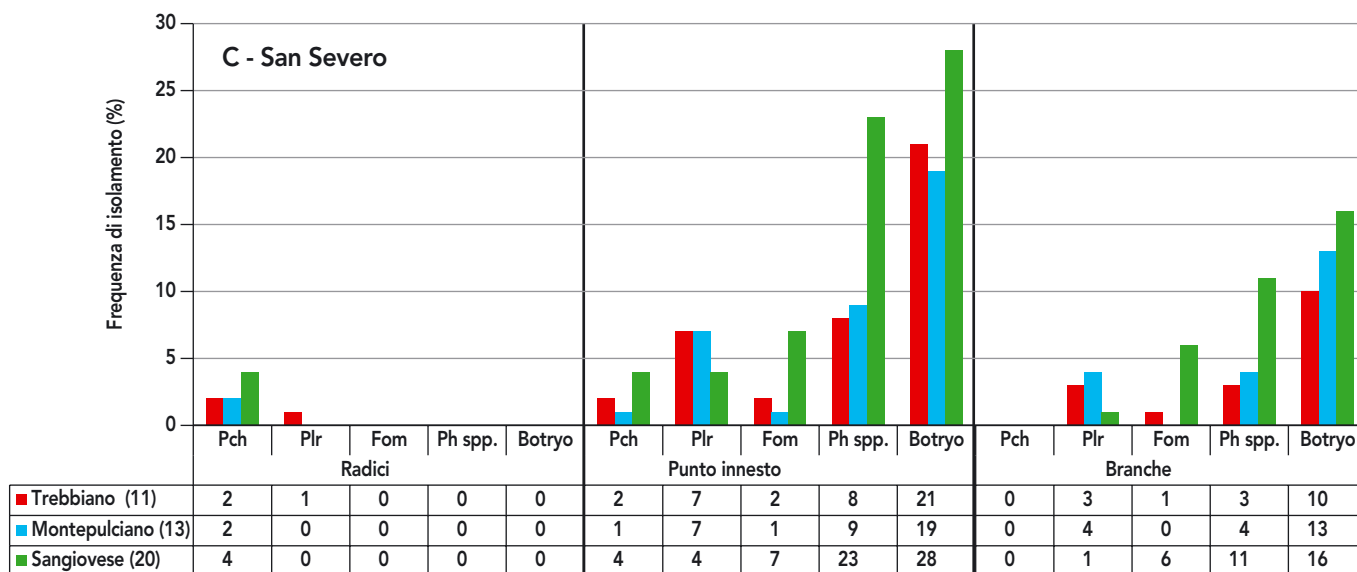
GRAFICO 1 - Frequenze di isolamento (FI) dei funghi agenti del mal dell'esca determinate nei vigneti



Pch = *Phaeomoniella chlamydospora*; **Plr** = *Pleurostomophora richardsiae*; **Fom** = *Fomitiporia mediterranea*; **Ph spp.** = *Phaeoacremonium* spp.; Tra parentesi è indicata l'età del vigneto

In tutti i grafici è evidenziata l'elevata frequenza di isolamento (FI) di *Phaeoacremonium* spp. e delle specie ascrivibili alla famig In grafico D - Torremaggiore sono stati raggruppati quattro grafici in cui sono evidenziati i valori delle frequenze degli isolame

delle diverse località su varietà differenti



Botryo = Botryosphaeriaceae.

lia delle Botryosphaeriaceae. Particolare rilievo assume la costante presenza di *Pleurostomophora richardsiae*.
nti delle specie fungine in funzione della località, della varietà e dell'organo da cui sono state isolate.

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.