

Il Mal dell'Esca della vite, alcuni aspetti relativi alla difesa

Marco Stocco, Giorgio Malossini

Servizio fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e assistenza tecnica

Il settore vitivinicolo in Friuli Venezia Giulia ha raggiunto nel corso degli anni un notevole sviluppo, con elevati livelli qualitativi, favorito e sostenuto da diversi fattori produttivi e di mercato, legati alla razionalizzazione e all'ammodernamento degli impianti e all'aggiornamento delle tecniche di gestione.

Rimangono tuttavia alcune avversità, in particolare in ambito fitopatologico, che possono causare ai vigneti problemi talvolta molto gravi e tali da compromettere irrimediabilmente la stessa coltura. Una di queste è il Mal dell'Esca, una malattia che può avere un impatto economico anche rilevante, soprattutto sulle varietà più sensibili.

Un po' di storia

Il Mal dell'Esca della vite è una malattia di origine fungina nota fin dai tempi antichi. L'origine del termine "esca" (alimento) sembra derivare dall'utilizzo che si faceva in passato del legno cariato e disseccato delle viti morte, come materiale, appunto "esca", per innescare il fuoco. Solo verso la fine del XIX secolo è stata individuata la presenza di funghi nei tessuti



interni del fusto delle piante sintomatiche e successivamente Lionello Petri (1912), descrivendo le alterazioni del legno in seguito a ferite, aveva osservato la "presenza nei vasi di una gomma bruna che si palesa ... con un imbrunimento... che, si estende qualche volta assai profondamente verso le radici". Da queste venature riuscì ad isolare costantemente delle colonie fungine riferibili ai generi *Cephalosporium* e *Acremonium*. Più recentemente - e in particolare negli ultimi decenni - anche a seguito dell'aumento dell'incidenza di questa patologia su alcune varietà, sono stati approfonditi gli aspetti relativi all'eziologia, biologia, epidemiologia, nonché quelli relativi alla possibili modalità di difesa. Ad oggi viene generalmente riconosciuto che il Mal dell'Esca è determinato dalla sovrapposizione o successione di due principali malattie: tracheomicosi dei vasi linfatici e carie del legno. Tuttavia *Phaeoemoniella chlamydospora* e *Pheoacremonium aleophilum*, corrispondenti ai ceppi individuati da Petri nel 1912, isolati dai tessuti imbruniti, sono generalmente ritenuti causare la malattia a seguito del loro ingresso nei vasi xilematici attraverso delle ferite, mentre *Fomitiporia mediterranea* viene ritenuta la causa della carie bianca (Michelon *et al.*, 2007).

Foto 1: Mal dell'Esca della vite, sintomi su foglia di varietà a bacca bianca.

Espressione dei sintomi

La malattia si manifesta a livello fogliare con caratteristiche macchie bruno-giallastre o bruno-rosastre, a seconda se il vitigno è a bacca bianca o rossa, localizzate ai margini e tra le nervature (foglie tigrate) (Fig. 1), mentre i grappoli, sui quali sono presenti pustole bruno-violacee, tendono ad appassire e disseccarsi. Le piante colpite vanno incontro a un deperimento che può portare alla morte nell'arco di alcuni anni (decorso lento) o di alcuni giorni (apoplezia) nel periodo estivo. Sezionando il ceppo o le branche colpite si osservano degli imbrunimenti del tessuto legnoso dovuti alla sua progressiva necrotizzazione. L'ingresso dei funghi nella pianta avviene attraverso ferite, frequentemente da potatura. Il Mal dell'Esca è presente in tutte le principali aree viticole mondiali e può presentare incidenze anche molto elevate nell'ordine del 60-80% in vigneti molto vecchi di varietà sensibili.

Diffusione del Mal dell'Esca in Friuli Venezia Giulia

La presenza della malattia viene costantemente controllata nell'ambito del programma generale di monitoraggio delle malattie della vite, coordinato da Ersa con la collaborazione del Consorzio delle Doc FVG. Negli ultimi anni la sua incidenza risulta costante o in leggero aumento. Su 270 vigneti monitorati, per un totale di circa 80.000 viti esaminate nel 2015 (Tab. 1), la media delle piante colpite è risultata pari al 2,3%, con valori per le diverse varietà comunque inferiori al 7%. In relazione ai diversi vigneti monitorati, i valori massimi di diffusione hanno raggiunto punte anche del 30% su Sauvignon. Tra le varietà coltivate in regione il Cabernet Sauvignon e il Sauvignon sono risultate le più sensibili, con valori medi di diffusione all'interno dei vigneti rispettivamente del 6,7% e del 4,3%, ma con punte anche del 16 e 30%. Pure la Malvasia istriana è apparsa molto suscettibile alla malattia, anche se il dato richiede ulteriori verifiche in quanto rilevato su un numero contenuto di piante.

Metodi di difesa

In passato, l'unico metodo usato per contrastare la malattia consisteva nell'incisione ed eliminazione meccanica del legno cariato, con l'intento di risanare le piante colpite o, almeno, di rallentare il decorso. A metà del secolo scorso era

Varietà	Diffusione % media	Diffusione % massima	N. piante osservate	N. vigneti osservati
Cabernet Sauvignon	6,7	16	2.212	10
Malvasia istriana	6,5	21	800	5
Sauvignon	4,3	30	11.512	52
Refosco dal peduncolo rosso	3,4	11	5.800	19
Cabernet Franc	2,9	11,5	6.200	17
Carmenère	2,7	5	1.200	5
Tocai friulano	2,6	17	5.570	23
Chardonnay	2,4	8,7	6.210	19
Pinot grigio	1,7	6,5	16.400	47
Merlot	1,4	6	9.347	28
Verduzzo friulano	1,1	1,8	2.820	7
Glera	1	6,9	11.060	28
Traminer aromatico	0,8	1	1.200	3
Ribolla gialla	0,6	0,8	1.600	4
Moscato giallo	0,4	0,5	1.200	3
TOTALE/MEDIA	2,3*		83.131	270

Tabella 1: Diffusione del Mal dell'Esca in Friuli Venezia Giulia nel 2015.
*Media ponderata

stato introdotto l'impiego di arsenito di sodio, da impiegare sulle ferite comunque praticate. L'elevata tossicità del prodotto ne ha poi determinato il divieto di utilizzo e al momento non esistono formulazioni chimiche registrate per la lotta al Mal dell'Esca. La prevenzione risulta pertanto il principale criterio di contenimento e gli accorgimenti da adottare in vigneto sono i seguenti:

- rendere facilmente distinguibili le piante ammalate, contrassegnandole con nastro ben visibile a fine stagione, quando tutte le piante colpite hanno mostrato i sintomi, facilitando così anche una percezione più chiara dell'incidenza della malattia all'interno del vigneto;
- estirpare le piante fortemente compromesse; potare in momenti diversi le piante segnate e quelle sane procedendo dalle sane alle ammalate e non viceversa.
- disinfettare periodicamente gli attrezzi impiegati ed eliminare i residui di potatura;
- disinfettare i grossi tagli con appositi mastici cicatrizzanti;
- disinfettare tempestivamente i vigneti che hanno subito danni da gelo o forti grandinate con prodotti ad attività disinfettante e cicatrizzante (es. a base di rame);
- ridurre le concimazioni azotate per limitare il vigore vegetativo;
- evitare, per quanto possibile, le lesioni alle piante indotte dalle operazioni meccaniche di spollonatura, potatura e vendemmia.

Un'ulteriore tecnica consiste nel ritardare la potatura fino a poco prima della ripresa vegetativa, per diminuire il periodo di esposizione dei tagli a colonizzazioni fungine.

In commercio esistono alcuni prodotti registrati contro il Mal dell'Esca, tutti basati su un preparato microbiologico contenente funghi del genere *Trichoderma* (*T. asperellum* e *T. gamsii*) che in alcuni lavori sperimentali ha dimostrato una buona attività di contenimento della malattia (Reggiori *et al*, 2014), specialmente se applicato in impianti giovani o con bassa diffusione della malattia. Questi funghi sono dotati di attività trofica antagonista di altri miceti e, colonizzando le superfici di taglio, creano una barriera che ostacola l'ingresso del complesso patogeno del Mal dell'Esca.

Sperimentazione dell'Ersa

A partire dal 2013 l'Ersa ha intrapreso una sperimentazione in 3 aziende per verificare la possibilità di contenere il Mal dell'Esca mediante l'utilizzo di un prodotto registrato a base di *T. asperellum* e *T. gamsii*.

Il presente articolo intende fare un primo resoconto dell'attività svolta; attività in itinere al fine di poter giungere a delle conclusioni esaustive nell'arco dei prossimi anni.

Materiali e metodi

La prova, replicata per 3 anni consecutivi dal 2013 al 2015, è stata condotta in 4 vigneti di Sauvignon posti in 3 località: Latisana, Pavia di Udine e Cividale del Friuli.

I vigneti di Latisana e quello di Pavia di Udine sono stati scelti in quanto composti da piante giovani, quindi con uno stato fitosanitario del legno sano e uniforme.

Il vigneto sito a Cividale era invece di media età e con diffusi sintomi di esca, ed è stato scelto per valutare l'attività di contenimento in presenza conclamata della malattia. Il piano sperimentale prevedeva, per ciascun vigneto, rilievi su almeno 3 filari trattati con un preparato commerciale a base di *T. asperellum* e *T. gamsii* (U.F.C. 3×10^7 per grammo), e su altrettanti filari non trattati (Tab. 2). I trattamenti sono stati eseguiti dalle aziende con mezzi propri secondo le disposizioni indicate da Ersa.

Il numero elevato di piante ha permesso di minimizzare, in fase di elaborazione dei dati, l'effetto della manifestazione o scomparsa dei sintomi da un anno all'altro, fenomeno che si osserva talvolta su alcune piante colpite. Per ciascuno dei 3 anni di prova e in tutte le località la potatura dei vigneti è stata effettuata tardivamente, poco prima del risveglio vegetativo, e i trattamenti sono stati effettuati in prossimità della fase fenologica del pianto, secondo quanto previsto in etichetta, con una buona bagnatura del legno.

In ciascun vigneto è sempre stata effettuata la mappatura completa delle piante sintomatiche, eseguendo i rilievi prima della vendemmia e dividendo le manifestazioni di esca in 5 classi di gravità:

1. pianta sana;
2. lieve (<10% di foglie sintomatiche);
3. media (11-50% di foglie sintomatiche);
4. grave (>50% di foglie sintomatiche);
5. colpo apoplettico/piante morte.

Le classi 2, 3, 4 e 5 sono state ulteriormente raggruppate nella classe "esca totale". Le classi 2 e 3 potrebbero presentare il fenomeno di manifestazione o remissione dei sintomi, mentre le classi 4 e 5 sono state anche raggruppate nella classe "esca grave-piante morte", poiché palesavano i sintomi nel tempo o si aggravavano. I dati così raggruppati sono stati sottoposti ad ANOVA e al test LSD $P \leq 0,05$ (Tab. 3).

Località	Anno di impianto	Tesi	N. viti/tesi
Latisana 1	2009	Testimone	981
		Trattato	1009
Latisana 2	2009	Testimone	649
		Trattato	612
Pavia di Udine	2008	Testimone	1429
		Trattato	1480
Cividale del Friuli	2006	Testimone	1251
		Trattato	1347

Tabella 2: Schema sperimentale della prova con preparato microbiologico (*Trichoderma asperellum* + *T. gamsii*).

	LATISANA 1		LATISANA 2		PAVIA DI UDINE		CIVIDALE	
	GRAVE-MORTE	ESCA TOTALE	GRAVE-MORTE	ESCA TOTALE	GRAVE-MORTE	ESCA TOTALE	GRAVE-MORTE	ESCA TOTALE
TRATTAMENTO	ns	*	ns	ns	ns	ns	**	**
ANNO	***	***	***	***	ns	*	***	***
TRATTAMENTO X ANNO	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Tabella 3: Analisi statistica dei risultati della sperimentazione.

(*) $P \leq 0,05$

(**) $P \leq 0,01$

(***) $P \leq 0,001$

ns= non significativo

Espressione dei sintomi

La malattia si manifesta a livello fogliare con caratteristiche macchie bruno-giallastre o bruno-rosastre, a seconda se il vitigno è a bacca bianca o rossa, localizzate ai margini e tra le nervature (foglie tigrate) (Fig. 1), mentre i grappoli, sui quali sono presenti pustole bruno-violacee, tendono ad appassire e disseccarsi. Le piante colpite vanno incontro a un deperimento che può portare alla morte nell'arco di alcuni anni (decorso lento) o di alcuni giorni (apoplezia) nel periodo estivo. Sezionando il ceppo o le branche colpiti si osservano degli imbrunimenti del tessuto legnoso dovuti alla sua progressiva necrotizzazione. L'ingresso dei funghi nella pianta avviene attraverso ferite, frequentemente da potatura. Il Mal dell'Esca è presente in tutte le principali aree viticole mondiali e può presentare incidenze anche molto elevate nell'ordine del 60-80% in vigneti molto vecchi di varietà sensibili.

Diffusione del Mal dell'Esca in Friuli Venezia Giulia

La presenza della malattia viene costantemente controllata nell'ambito del programma generale di monitoraggio delle malattie della vite, coordinato da Ersas con la collaborazione del Consorzio delle Doc FVG. Negli ultimi anni la sua incidenza risulta costante o in leggero aumento. Su 270 vigneti monitorati, per un totale di circa 80.000 viti esaminate nel 2015 (Tab. 1), la media delle piante colpite è risultata pari al 2,3%, con valori per le diverse varietà comunemente inferiori al 7%. In relazione ai diversi vigneti monitorati, i valori massimi di diffusione hanno raggiunto punte anche del 30% su Sauvignon. Tra le varietà coltivate in regione il Cabernet Sauvignon e il Sauvignon sono risultate le più sensibili, con valori medi di diffusione all'interno dei vigneti rispettivamente del 6,7% e del 4,3%, ma con punte anche del 16 e 30%. Pure la Malvasia istriana è apparsa molto suscettibile alla malattia, anche se il dato richiede ulteriori verifiche in quanto rilevato su un numero contenuto di piante.

Metodi di difesa

In passato, l'unico metodo usato per contrastare la malattia consisteva nell'incisione ed eliminazione meccanica del legno cariato, con l'intento di risanare le piante colpite o, almeno, di rallentarne il decorso. A metà del secolo scorso era

Varietà	Diffusione % media	Diffusione % massima	N. piante osservate	N. vigneti osservati
Cabernet Sauvignon	6,7	16	2.212	10
Malvasia istriana	6,5	21	800	5
Sauvignon	4,3	30	11.512	52
Refosco dal peduncolo rosso	3,4	11	5.800	19
Cabernet Franc	2,9	11,5	6.200	17
Carmenère	2,7	5	1.200	5
Tocai friulano	2,6	17	5.570	23
Chardonnay	2,4	8,7	6.210	19
Pinot grigio	1,7	6,5	16.400	47
Merlot	1,4	6	9.347	28
Verduzzo friulano	1,1	1,8	2.820	7
Glera	1	6,9	11.060	28
Traminer aromatico	0,8	1	1.200	3
Ribolla gialla	0,6	0,8	1.600	4
Moscato giallo	0,4	0,5	1.200	3
TOTALE/MEDIA	2,3*		83.131	270

Tabella 1: Diffusione del Mal dell'Esca in Friuli Venezia Giulia nel 2015.
*Media ponderata

stato introdotto l'impiego di arsenito di sodio, da impiegare sulle ferite comunque praticate. L'elevata tossicità del prodotto ne ha poi determinato il divieto di utilizzo e al momento non esistono formulazioni chimiche registrate per la lotta al Mal dell'Esca. La prevenzione risulta pertanto il principale criterio di contenimento e gli accorgimenti da adottare in vigneto sono i seguenti:

- rendere facilmente distinguibili le piante ammalate, contrassegnandole con nastro ben visibile a fine stagione, quando tutte le piante colpite hanno mostrato i sintomi, facilitando così anche una percezione più chiara dell'incidenza della malattia all'interno del vigneto;
- estirpare le piante fortemente compromesse; potare in momenti diversi le piante segnate e quelle sane procedendo dalle sane alle ammalate e non viceversa.
- disinfettare periodicamente gli attrezzi impiegati ed eliminare i residui di potatura;
- disinfettare i grossi tagli con appositi mastici cicatrizzanti;
- disinfettare tempestivamente i vigneti che hanno subito danni da gelo o forti grandinate con prodotti ad attività disinfettante e cicatrizzante (es. a base di rame);
- ridurre le concimazioni azotate per limitare il vigore vegetativo;
- evitare, per quanto possibile, le lesioni alle piante indotte dalle operazioni meccaniche di spollonatura, potatura e vendemmia.

Un'ulteriore tecnica consiste nel ritardare la potatura fino a poco prima della ripresa vegetativa, per diminuire il periodo di esposizione dei tagli a colonizzazioni fungine.

In commercio esistono alcuni prodotti registrati contro il Mal dell'Esca, tutti basati su un preparato microbiologico contenente funghi del genere *Trichoderma* (*T. asperellum* e *T. gamsii*) che in alcuni lavori sperimentali ha dimostrato una buona attività di contenimento della malattia (Reggiori *et al*, 2014), specialmente se applicato in impianti giovani o con bassa diffusione della malattia. Questi funghi sono dotati di attività trofica antagonista di altri miceti e, colonizzando le superfici di taglio, creano una barriera che ostacola l'ingresso del complesso patogeno del Mal dell'Esca.

Sperimentazione dell'Ersa

A partire dal 2013 l'Ersa ha intrapreso una sperimentazione in 3 aziende per verificare la possibilità di contenere il Mal dell'Esca mediante l'utilizzo di un prodotto registrato a base di *T. asperellum* e *T. gamsii*.

Il presente articolo intende fare un primo resoconto dell'attività svolta; attività in itinere al fine di poter giungere a delle conclusioni esaustive nell'arco dei prossimi anni.

Materiali e metodi

La prova, replicata per 3 anni consecutivi dal 2013 al 2015, è stata condotta in 4 vigneti di Sauvignon posti in 3 località: Latisana, Pavia di Udine e Cividale del Friuli.

I vigneti di Latisana e quello di Pavia di Udine sono stati scelti in quanto composti da piante giovani, quindi con uno stato fitosanitario del legno sano e uniforme.

Il vigneto sito a Cividale era invece di media età e con diffusi sintomi di esca, ed è stato scelto per valutare l'attività di contenimento in presenza conclamata della malattia. Il piano sperimentale prevedeva, per ciascun vigneto, rilievi su almeno 3 filari trattati con un preparato commerciale a base di *T. asperellum* e *T. gamsii* (U.F.C. 3×10^7 per grammo), e su altrettanti filari non trattati (Tab. 2). I trattamenti sono stati eseguiti dalle aziende con mezzi propri secondo le disposizioni indicate da Ersa.

Il numero elevato di piante ha permesso di minimizzare, in fase di elaborazione dei dati, l'effetto della manifestazione o scomparsa dei sintomi da un anno all'altro, fenomeno che si osserva talvolta su alcune piante colpite. Per ciascuno dei 3 anni di prova e in tutte le località la potatura dei vigneti è stata effettuata tardivamente, poco prima del risveglio vegetativo, e i trattamenti sono stati effettuati in prossimità della fase fenologica del pianto, secondo quanto previsto in etichetta, con una buona bagnatura del legno.

In ciascun vigneto è sempre stata effettuata la mappatura completa delle piante sintomatiche, eseguendo i rilievi prima della vendemmia e dividendo le manifestazioni di esca in 5 classi di gravità:

1. pianta sana;
2. lieve (<10% di foglie sintomatiche);
3. media (11-50% di foglie sintomatiche);
4. grave (>50% di foglie sintomatiche);
5. colpo apoplettico/piante morte.

Le classi 2, 3, 4 e 5 sono state ulteriormente raggruppate nella classe "esca totale". Le classi 2 e 3 potrebbero presentare il fenomeno di manifestazione o remissione dei sintomi, mentre le classi 4 e 5 sono state anche raggruppate nella classe "esca grave-piante morte", poiché paleavano i sintomi nel tempo o si aggravavano. I dati così raggruppati sono stati sottoposti ad ANOVA e al test LSD $P \leq 0,05$ (Tab. 3).

Località	Anno di impianto	Tesi	N. viti/tesi
Latisana 1	2009	Testimone	981
		Trattato	1009
Latisana 2	2009	Testimone	649
		Trattato	612
Pavia di Udine	2008	Testimone	1429
		Trattato	1480
Cividale del Friuli	2006	Testimone	1251
		Trattato	1347

Tabella 2: Schema sperimentale della prova con preparato microbiologico (*Trichoderma asperellum* + *T. gamsii*).

TRATTAMENTO	LATISANA 1		LATISANA 2		PAVIA DI UDINE		CIVIDALE	
	GRAVE-MORTE	ESCA TOTALE	GRAVE-MORTE	ESCA TOTALE	GRAVE-MORTE	ESCA TOTALE	GRAVE-MORTE	ESCA TOTALE
TRATTAMENTO	ns	*	ns	ns	ns	ns	**	**
ANNO	***	***	***	***	ns	*	***	***
TRATTAMENTO X ANNO	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Tabella 3: Analisi statistica dei risultati della sperimentazione.

(*) $P \leq 0,05$ (**) $P \leq 0,01$ (***) $P \leq 0,001$ ns= non significativo

Risultati e discussione

I risultati emersi relativi all'incidenza dei sintomi, pur non supportati sempre da significatività statistica, sembrerebbero indicare una diffusione dei sintomi inferiore nelle piante trattate rispetto al testimone sia per "esca totale" che per "esca grave-piante morte" (Figg. 1, 2 e 3). Nel vigneto di Cividale le differenze emerse tra testimone e trattato sono invece risultate significative a favore dell'applicazione del preparato microbiologico (Fig. 4). Qui la diffusione di piante sintomatiche sul testimone ha raggiunto valori molto più consistenti rispetto agli altri impianti e questo aspetto potrebbe avere contribuito a rendere significativa l'azione del *Trichoderma*. Particolarmente interessante è risultato il vigneto di Pavia

di Udine (Fig. 3), caratterizzato da un'incidenza della malattia particolarmente bassa anche nel testimone: la spiegazione potrebbe risiedere nella contenuta vigoria delle piante, frutto di un'attenta gestione agronomica.

L'effetto dell'annata sull'andamento della malattia è risultato significativo in quasi tutte le località, ciò è riconducibile alla variabilità delle condizioni meteorologiche (es. stress idrici e alte temperature).

Per quanto riguarda l'effetto della località, che si manifesta con incidenze significativamente più basse a Latisana e Pavia di Udine rispetto a Cividale (Fig. 5), entrano in gioco, verosimilmente, variabili legate alla diversa gestione aziendale e/o all'ambiente fisico di coltivazione.

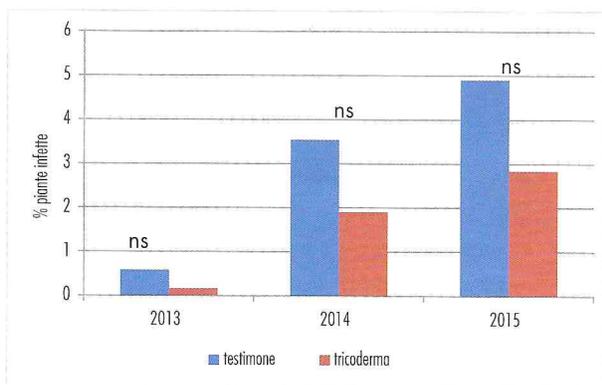


Figura 1: Latisana 1, esca totale (sn); esca elevata-morte (dx).

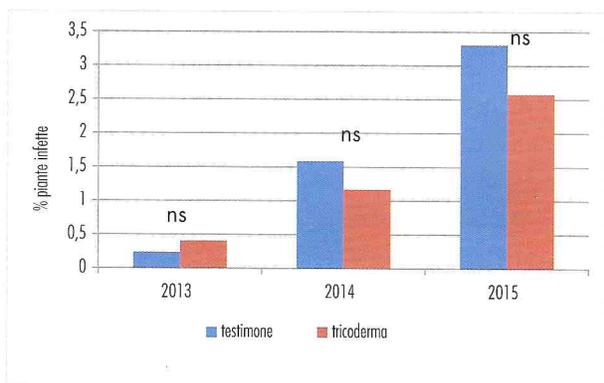
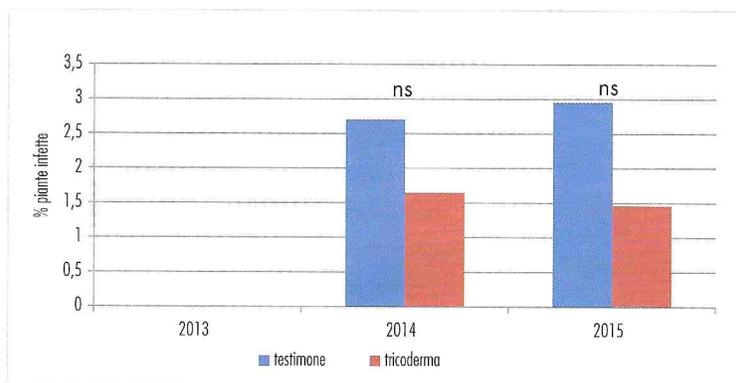


Figura 2: Latisana 2, esca totale (sn); esca elevata-morte (dx).

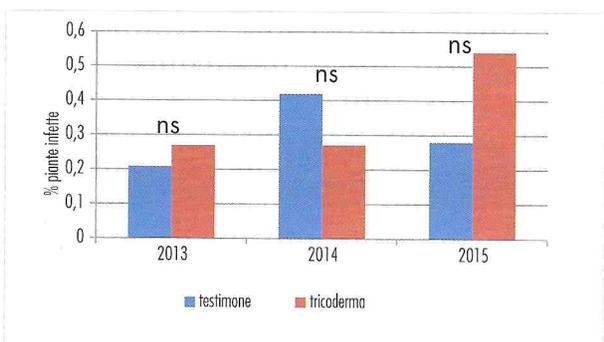
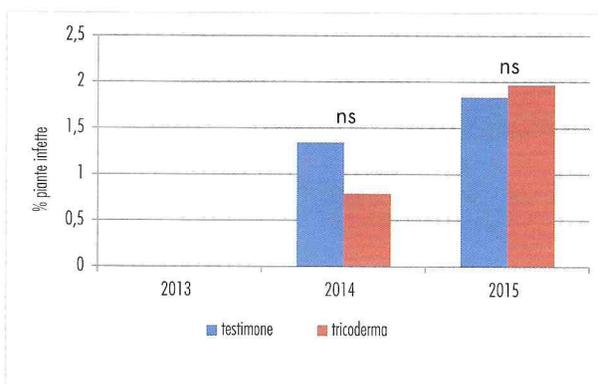
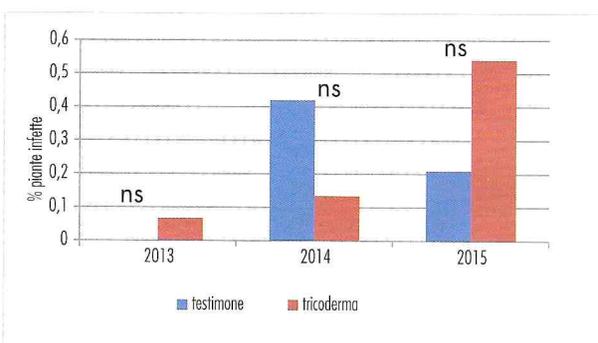


Figura 3: Pavia di Udine, esca totale (sn); esca elevata-morte (dx).



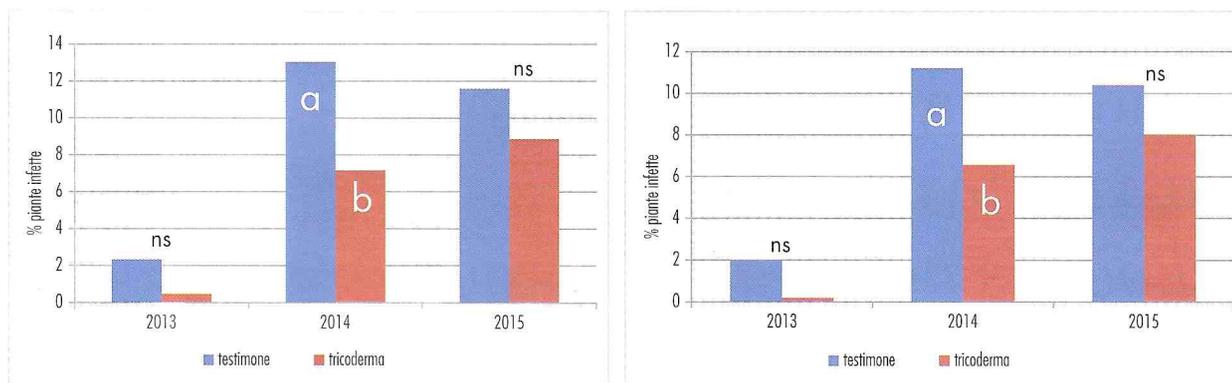


Figura 4: Cividale del Friuli, esca totale (sn); esca elevata-morte (dx).

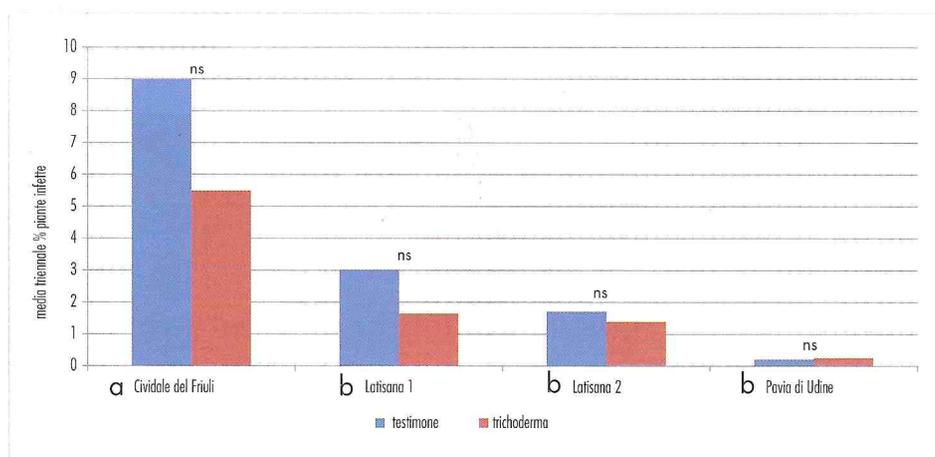


Figura 5: Media della percentuale di piante sintomatiche rilevate nel triennio per ciascuna località.

Conclusioni

Questo primo triennio di prove ha messo in evidenza, in genere, una lieve attività di contenimento del preparato fungino sulla diffusione delle piante colpite dal Mal dell'Esca. Tali risultati sperimentali emergono nel corso degli anni e nelle diverse aziende, sia prendendo in considerazione separatamente la diffusione totale della malattia sia considerando solamente le piante con sintomi più gravi.

Dato il comportamento della malattia – caratterizzato da un decorso e diffusione lenti e con possibile temporanea remissione dei sintomi in alcune piante –, nei vigneti con piante giovani e con bassa diffusione iniziale (Latisana 1

e 2, Pavia di Udine), la malattia ha mostrato una scarsa evoluzione anche nel testimone, con conseguente lieve differenza rispetto alla parte trattata. Indipendentemente dai trattamenti è risultato significativo l'effetto dell'ambiente di coltivazione, inteso anche come gestione aziendale del vigneto che gioca un ruolo di primo piano nell'espressione dei sintomi della malattia.

Questo primo ciclo di prove non ha portato a risultati esaustivi sull'efficacia del prodotto testato per cui si rendono necessarie ulteriori indagini.

Si ringraziano le aziende che hanno collaborato all'esecuzione della prova.

BIBLIOGRAFIA

- F. Reggiori, C. Aloï, M. Baleani, M. Benanchi, G. Bigot, P. Bortolotti, D. Bossio, M. Cotromino, S. Di Marco, F. Faccini, A. Freccero, F. Osti, A. Montiermini, R. Nannini, L. Mugnai, 2014. Remedier® (*Trichoderma asperellum* e *Trichoderma gamsii*): nuova opportunità di contenimento del complesso del mal dell'esca della vite. Risultati di 4 anni di sperimentazioni in Italia. Atti Giornate Fitopatologiche (363-372).
- Petri L. 1912. Osservazioni sopra le alterazioni del legno della vite in seguito a ferite. Le stazioni sperimentali agrarie italiane (45: 501-547).
- L. Michelon, C. Pellegrini, I. Pertot, 2007. Il mal dell'Esca della vite. Istituto Agrario di San Michele all'Adige – SafeCrop.