

# Specificità sanitarie in Vernaccia di Oristano

RAIMONDO GARAU, VANDA ASSUNTA PROTA \*

In Sardegna, l'attività di ricerca indirizzata al miglioramento sanitario della vite ed allo studio delle affezioni sistemiche, è iniziata nei primi anni '70. Sono attuali i problemi virologici finalizzati alla promozione qualitativa delle produzioni (Garau *et al.*, 2001; 2003) ed al miglioramento sanitario del materiale di propagazione.

La Vernaccia di Oristano, come altre varietà, è stata oggetto d'indagini selettive volte all'individuazione di piante clone esenti dalle più diffuse affezioni trasmissibili per innesto. Tale attività ha consentito, di recente, l'omologazione di tre cloni, VRN CAPVS 1, VRN CAPVS 2 e VRN CAPVS 3, provenienti dall'areale viticolo di Nurachi (OR).

Conoscenze pregresse ed attuali riportano, per la cv, un quadro sanitario particolarmente ricco non disgiunto, tuttavia, da quello generale delle varietà dell'Isola (Garau *et al.*, 2001). Non vi è l'evidenza di una singolare suscettibilità nei confronti delle micosi note e delle infezioni sistemiche da patogeni virali.

Le annotazioni sotto riportate si riferiscono ad alcune affezioni, osservate sul vitigno in più aree della sua coltivazione, di specifico interesse per le implicazioni negative sull'equilibrio vegeto-produttivo della pianta. Esse si riferiscono alla "malattia delle enazioni", virale-simile, ad una sindrome affine ed al "Legno nero", di natura fitoplasmatica.

## CARATTERISTICHE GENERALI DELLE ALTERAZIONI

### 1 - Malattia delle enazioni

L'ampelopatia, nota da oltre un secolo (Bechenau 1891) è stata ripetutamente descritta in Europa, ma non solo (Martelli e Boudon-Padieu, 2006).

L'affezione, simil-virale, caratterizzata dalla presenza sulla pagina inferiore della lamina fogliare di creste omeoplastiche (fig. 1), è stata osservata in Sardegna su almeno 17 varietà di *Vitis vinifera* (Garau *et al.*, 1997) e su *Vitis Rupestris* (Garau *et al.*, 1989) ma, solamente sulla cv Italia in forma epidemica.

\* Dipartimento di Protezione delle Piante, sez. di Patologia vegetale, Università degli Studi di Sassari.

La tipica sintomatologia si esprime con una maggiore frequenza sulle prime foglie basali ad iniziare dagli ultimi germogli del capo a frutto. Le foglie coinvolte possono essere numerose (anche 17). I rami rispondono con internodi prossimali malformati e anormalmente bitorzoluti ed irregolari; queste anomalie consentono, a fine ciclo, l'identificazione delle piante che erano state sintomatiche nella primavera trascorsa (Garau *et al.*, 1982).

Prove d'infezione artificiale hanno confermato la diffusione della malattia attraverso il materiale di moltiplicazione e la particolare suscettibilità di alcuni vitigni ed ibridi, quali suoi indicatori biologici (Garau *et al.*, 1989; Credi 1995).

Un monitoraggio, protratto per oltre un decennio, su una parcella di "Italia" di 3936 piante, ha consentito di definire le reattive specifiche della cv. Esse comprendono ritardo della ripresa vegetativa, irregolarità della dominanza apicale nei germogli, malformazioni dei tralci, cespugliosità e decremento quali-quantitativo della produzione. Tali comportamenti sono annualmente erratici e variabili fino alla loro remissione che può stabilizzarsi per più anni (Prota *et al.*, 1980; Prota *et al.*, 1981; Credi, 1996).

I dati generali (vedi tab. 1) hanno mostrato una flessione biennale progressiva, alla quale è seguita una ripresa che si è compiuta al quinto anno per dare quindi un biennio conclusivo di flesso. Il numero delle piante sintomatiche, per anno, è stato sempre molto variabile: il 34% ha espresso i sintomi tipici una sola volta in un decennio, mentre, il 3% li ha riproposti per almeno 8 anni di seguito. Il 37% ha mostrato una latenza sintomatica inferiore a 3 anni ed il 12% superiore a 4. La remissione dei sintomi era associata sempre ad una ripresa vegetativa e produttiva: le irregolarità della vegetazione e i difetti produttivi (quanti-qualitativi) si attenuavano fino a dare, dopo due anni, esiti comparabili a quelli delle piante sane.

Le prime segnalazioni, sporadiche e con ampi intervalli su Vernaccia di Oristano (VRN) sono da riferire a qualche lustro fa. Recenti reiterate presenze, sulla stessa cv e su Vermentino (VRM), nelle rispettive aree di coltivazione, hanno ridestato l'attenzione sulla malattia. Osservazioni dirette eseguite nell'oristanese hanno confermato la suscettibilità della prima cv che esprime tutti gli elementi della sindrome; in particolare, l'incostanza sintomatica e la remissione per più anni consecutivi dei sintomi tipici. Tale comportamento, tipico della vite, ricorrente nel "Mal dell'esca" e nel "Legno nero" per esempio, si evidenzia su Vernaccia con lunghi intervalli di asintomaticità; nonostante ciò l'affezione è sentita dai viticoltori per la notevole influenza negativa sull'andamento vegetativo ma ancor più produttivo delle piante con sintomi. La ripresa è stentata inizialmente, ma guadagna la normalità nel periodo estivo, quando le piante infette non sono più macroscopicamente individuabili.

Riguardo agli aspetti epidemiologici l'andamento delle nuove infezioni non ha dato precise indicazioni sulle modalità di diffusione in loco; di certo l'origine della ampelopatia nel caso specifico era da riferire al materiale di propagazione proveniente da donatori infetti come avemmo modo di verificare in più casi. Le nuove infezioni rimandavano a possibili vettori, ma l'evidenza in campo di popolazioni di pseudococcidi non è stata ritenuta, a tal fine, significativa. I risultati di infezioni sperimentali, in prove ad *hoc*, non hanno mai dato esiti probanti.

Il problema meriterebbe altre conferme in relazioni a lunghi periodi di incubazione della malattia dimostrata nelle trasmissioni per innesto (Garau *et al.*, 1989) ed ai tempi del *recovery* significativamente lunghi durante i quali l'anomalia diventa non identificabile ed i rischi di selezionare materiale affetto, apparentemente idoneo, sono reali.

## 2 – La sindrome delle enazioni atipiche

La cv Vernaccia di Oristano ha manifestato, in anni recenti, una insolita sintomatologia caratterizzata dalla presenza di enazioni localizzate sulla pagina superiore delle foglie. L'alterazione, segnalata in quattro differenti località viticole della Sardegna centro-meridionale, ha trovato in agro di Zeddiani (OR), su Vernaccia (fig.2) e su alcuni portinnesti, *V. rupestris* (fig. 3), *V. Berlandieri x Riparia* 420A. e *V. Riparia x Rupestris* 3309C. (fig. 4), la sua più estesa diffusione (Prota e Garau, 1978). Le reazioni, monitorate in un vigneto di oltre venti anni, evocavano per la loro specificità le enazioni tipiche. I germogli suscettibili erano quelli basali originatisi da gemme avventizie, mentre nei portinnesti erano più frequentemente sintomatici germogli casuali di cespi di americano privi dell'epibionte. In entrambi i casi, i sintomi si esprimevano dopo la terza quarta foglia e potevano coinvolgere le altre del germoglio. Essi consistevano dapprima in una serie, anche numerosa, di piccole protrusioni, intervallate da tessuto parenchimatico privo di clorofilla, confinate in prossimità del seno peziolare associate a bollosità, lacinatura e decolorazioni. Le foglie, successive, mostravano aspetti via via più complessi fino ad esprimere tipiche lamelle omeoplastiche a decorso prevalentemente longitudinale secondo le nervature (fig.3, 4 e 5). I piccioli erano spesso malformati crostosi e visibilmente ingrossati allo stesso modo degli internodi su cui questi ultimi si inserivano. Le foglie sintomatiche, eccezionalmente numerose, decoloravano e cadevano precocemente. Erano sintomatiche le produzioni primaverili mentre quelle estive ed autunnali ne erano sempre esenti.

Sintomi di “*fanleaf*” e di “*maculatura infettiva*”, erano mediamente diffusi nei portinnesti.

Osservazioni, condotte su una parcellare di 2200 piante, nel decennio scorso, per più anni successivi, hanno dato esiti annualmente erratici con latenze evocanti la più nota affezione consimile prima ricordata. La sindrome è risultata presente nel 5% dei casi.

Prove finalizzate alla riproduzione della sintomatologia mediante saggi di infezione per innesto sono state eseguite parallelamente a prove di infezione meccanica su indicatrici erbacee. I primi, probanti per la diagnosi di altre affezioni (*Leafroll*, Suberosi corticale, Necrosi nervale ecc.) risultarono abbastanza aleatori nei riguardi della “Malattia delle enazioni” che per la sua incostanza nella riproducibilità dei sintomi lasciano un buon margine di dubbio nel giudizio finale. Sono stati utilizzati i seguenti indicatori virus esenti: *V. Rupestris*, *V. Berlandieri x Riparia* 5BB, 420 A, e 157/11 e *V. Berlandieri x Rupestris* 140 R, 1103 e 110 R. L'*indexing* è stato eseguito secondo i procedimenti standard; è stato donatore portinnesto il legno di potatura proveniente da piante sintomatiche. I saggi completati in più stagioni per la penuria di materiale donatore, hanno consentito la disponibilità finale di circa 87 bionti che sono stati monitorati per più anni di seguito in parcelle sperimentali. Sintomi

mi di *fleck*, nell' 80% dei casi, e di *fanleaf*, per il 5%, sono stati osservati su *Rupestris*, mentre riscontri di necrosi nervale, su 110 R., erano presenti per il 70%. Dalle annotazioni raccolte in nessun caso, fino a tre anni dal saggio, sono stati riprodotti sintomi afferenti alla sindrome in studio.

Saggi paralleli di trasmissioni meccaniche con finalità eziologiche, eseguiti con gli stessi donatori, con procedure convenzionali, sugli indicatori *Chenopodium quinoa*, *C. amaranticolor*, *Petunia hybrida*, *Nicotiana glutinosa* e *N. tabacum* "White burley", hanno dato, nella maggior parte dei casi, esito negativo. Hanno fatto eccezione alcuni riscontri concernenti GFLV, confermati, peraltro, in prove ELISA successive. Altri saggi immuno-enzimatici, contro i più diffusi virus della vite, hanno dato proporzioni di positività non dissimili da quelli riportati per Vernaccia in altri casi (Garau *et al.*, 2003). Complessivamente nessun elemento di correlazione eziologica è stato possibile trarre dai differenti saggi eseguiti.

Un ultimo aspetto, relativo alle consuetudini fitoiatriche in uso in azienda, non è stato sufficientemente indagato, stante l'approssimazione nella programmazione ed esecuzione dei criteri di intervento che sono rimasti sempre vaghi. Ad oggi l'esperienza è da considerarsi conclusa e la sindrome delle enazioni atipiche, osservata su Vernaccia di Oristano, rimane un quesito da risolvere.

### 3 – Il "Giallume"

La sindrome, di natura fitoplasmatica, è diffusa nelle maggiori regioni viticole del mondo (Martelli e Boudon-Padieu, 2006). Le forme prevalenti sono ascrivibili alla "Flavescenza dorata" indotta da fitoplasmidi del gruppo tassonomico 16SrV-C e 16SrV-D e al "Legno nero" causato da fitoplasmidi 16SrXII-A (Laimer *et al.* 2009).

Il legno nero è particolarmente presente nelle aree viticole dell'isola; i riscontri raramente assumono una consistenza epidemica importante.

La malattia è stata studiata su Chardonnay (CH) e Vermentino (VRM), per un quinquennio nell'algherese, dove sono state eseguite indagini particolari su base epidemiologica e produttiva (Garau *et al.*, 2007) e sul *recovery*.

Su CH, in parcella di 638 piante, il tasso di infezione complessivo è stato del 20%. La proporzione di piante *recovered* da uno a tre anni ha variato dal 12% al 66%. Il decremento produttivo delle piante sintomatiche è stato mediamente del 53%. La diagnosi su base eziologica ha dato buoni esiti da giugno fino a settembre con risposte affermative prossime al 100% dei casi.

In VRM, le piante affette ammontavano al 8% su 1508 complessive. I casi di remissione sintomatica sono stati consistenti con il 63% di piante *recovered* per tre anni consecutivi. Il decremento medio produttivo, in un quadriennio, nelle malate, è stato pari al 37%. Determinazioni eziologiche sono state eseguite con buoni esiti nei mesi di giugno e di settembre, mentre esiti negativi sono stati ottenuti nei mesi estivi.

Un'analoga recente esperienza è stata compiuta in un triennio, su 1400 piante di Vernaccia (VRN) in agro di Riola Sardo, Cabras e Narbolia nell'oristanese. La più alta proporzione

di piante con sintomi fogliari tipici, è stata registrata a Riola Sardo nel 2000 con il 66% dei casi. La percentuale media delle affezioni, nel triennio, è stata di poco superiore al 35%. In accordo conVRM, VRN ha espresso la sintomatologia sempre a fine stagione con reazioni talvolta aspecifiche. I rilevamenti hanno dato esiti annualmente incostanti con fenomeni di *recovery* che hanno raggiunto il 60% dei casi, nel 2006, rispetto alle positività dell'anno precedente.

Il *recovery* e le cause ad esso correlate sono stati temi di appositi programmi di studio: la reattività della pianta è espressione del suo biochimismo il quale è strettamente dipendente dalle variabili ambientali. Trattamenti eseguiti su piante affette da Legno nero, con formulati contenenti bioattivatori, in senso pro-*recovery*, hanno dato esiti meritevoli di approfondimento (Garau *et al.*, 2008; Romanazzi *et al.*, 2008).

Il periodo di massima espressione sintomatica era compreso tra settembre ed ottobre ma, il momento più favorevole per l'evidenza eziologica è stato quello estivo. I sintomi di giallume sulle foglie, erano spesso limitati sulla chioma e, talvolta associati con forme di accartocciamento (fig.5). I difetti di lignificazione dei tralci, ben visibili su CH erano assenti su VRN anche l'avvizzimento dei grappoli, comune a più cultivar (Bertaccini e Borgo, 2000) ed in Sardegna anche a VRM, era insolito su VRN.

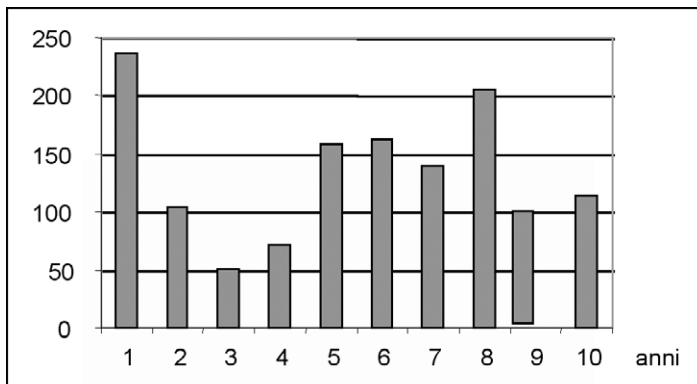
Sotto l'aspetto epidemiologico, una nota particolare merita il sito di Narbolia nel cui agrosistema erano presenti piante da orto e da frutta come si addice ad una piccola azienda familiare. Fitoplasmii 16SrXII-A sono stati determinati su pomodoro e su sedano coltivati in filari attigui al vigneto. Nel 2005 indagini entomologiche, mediante retino da sfalcio, sono state eseguite, nel vigneto, per la presenza di Auchenorrhinchi. Sono stati catturati *Delphacidae* e *Cicadellidae*. Tra i primi *Laodelphax striatellus*, nei mesi di giugno e luglio. Tra i cicadellidi *Euscelis lineolatus*, dalla primavera fino ad agosto, è risultato "virulifero", allo stato immaginale, da fitoplasmii 16SrI-C (del gruppo "Aster yellows", *Exitianus taeniaticeps* è risultato vettore putativo di fitoplasmii 16SrV-A (Elm yellows) e 16SrX-C (Apple proliferation), in luglio e da fitoplasmii 16SrI-B (Aster yellows) in novembre, mentre *Psammotettix alienus* ha acquisito fitoplasmii 16SrI-B, 16SrV-A e 16SRX-A sempre nei mesi estivi; *Anaceratagallia ribaudi*, *Goniagnathus guttulinervis*, *Thamnotettix zelleri* e *Zyginidia scutellaris* hanno sempre risposto negativamente (Prota *et al.*, 2006). Nessuna specie è risultata portatrice di fitoplasmii 16SrXII-A dello Stolbur.

I saggi diagnostici, su base molecolare, sono stati eseguiti utilizzando tessuto floematico nervale; l'acido nucleico è stato estratto secondo il protocollo di Doyle e Doyle (1990), ed effettuato PCR nella forma "diretta", "nested PCR" con i primers universali R16R2/F2 (Lee *et al.*, 1995) e gli specifici, R16-I-F1/R1 (Lee *et al.*, 1994), fStol/rStol (Maixner *et al.*, 1995) e R16-V-F1/R1 (Lee *et al.*, 1994), per la identificazione del gruppo di appartenenza. Gli insetti sono stati saggati, inoltre, utilizzando PCR con i primers universali P1/P7 (Deng e Hiruki, 1991) ed in successione in nested PCR, con R16F1/B6 (Padovan *et al.*, 1995) e con R16F2n/R2 (Gundersen *et al.*, 1996).

## CONCLUSIONI

Le malattie sistemiche considerate (la Malattia delle enazioni ed il Legno nero), ad eccezione della sindrome da “enazioni atipiche” il cui unico riferimento significativo è quello sintomatico, hanno una valenza specifica nell’ambito dei diversi itinerari selettivi, in specie, finalizzati, in generale, al miglioramento sanitario delle popolazioni varietali ed in ultima all’isolamento del clone. La malattia delle enazioni, in considerazione di riscontri attuali, stante la propensione di *V. vinifera* alla remissione sintomatica, può accompagnarsi al materiale selezionato. In questo caso nei nuovi impianti, anche se l’affezione non è contemplata nei relativi disciplinari selettivi, si potrebbe andare incontro ad una estensione della malattia con rischi di costituire popolazioni altamente sintomatiche e nuovi centri di diffusione. In uno screening sanitario anche il recovery da Legno nero può essere motivo di rischio: la remissione sintomatica consolidata dopo il secondo anno, può simulare la normalità e indurre l’osservatore ad una valutazione positiva di una pianta affetta. Adeguate diagnosi potrebbero, in questo caso, dare, in tempi brevi, esiti rassicuranti. La termoterapia, stante le esperienze nazionali (Bosco *et al.*, 2008), potrebbe avere un ruolo valido nel risanamento del materiale infetto, ma l’utilità della tecnica non è sufficientemente comprovata

Si ritiene utile, in aree a rischio, un attento esame ed una approfondita conoscenza del progresso, indicativa dei caratteri sanitari della varietà. La remissione sintomatica, fenomeno comune alle ampelopatie considerate, utile per la ripresa vegetativa della pianta (Garau *et al.*, 2007) diventa problematica quando, reiterata per almeno due anni, ceda stati infettivi pregiudizievole in uno standard selettivo generale ma ancor più se certificativo.



Tab 1. Monitoraggio decennale eseguito su una parcella di 3936 piante della cv Italia affetta dalla “malattia delle enazioni: variabilità annuale delle piante sintomatiche.

## BIBLIOGRAFIA

- BECHENAU F., 1891. Abnorme Blattbildurgen. Bericht der deutschen botanischen Gesellschaft, 9, 326-332.
- BERTACCINI A., BORGIO M., 2000. Le fitoplasmosi della vite. *Contributo della scuola italiana al progresso delle scienze vitivinicole. Accademia Italiana della vite e del vino*, VI, 297-314.
- BOSCO D., MANNINI F., MARZACHÌ C., ALMA A., GRIBAUDO I., 2008. Research on grapevine yellows diseases in Piemonte: vector control and hot water treatment on grapevine propagation material. *Journal of Plant Pathology*, 90 (2, supplement), 460.
- CREDI R., 1995. Graft-transmission of grapevine enation in Emilia-Romagna (Italy). *Adv. Hort. Sci.* 9, 167-169.
- CREDI R., 1996. Effetto della malattia delle enazioni della vite sulla produzione e sullo sviluppo vegetativo della cv Trebbiano romagnolo. *Petria* 6, 59-64.
- DENG S., HIRUKI C., 1991. Genetic relatedness between two non-culturable mycoplasma-like organisms revealed by nucleic acid hybridisation and polymerase chain reaction. *Phytopathology*, 81, 1475-1479.
- DOYLE J.J., DOYLE J.L., 1990. Isolation of Plant DNA from fresh tissue, *Focus*, 12, 13-15.
- GARAU R., CUGUSI M., DORE M., 1982. Osservazioni su alcuni sintomi collaterali della "Malattia delle enazioni della vite per fini diagnostici. *Atti Giornate Fitopatologiche*, pp.61-68.
- GARAU R., MINUCCI C., PROTA V.A., BOCCARDO G., FIORI M., 1997. Phytoplasma diseases of grapevines in Sardinia. *Proc. 12<sup>th</sup> Meeting ICVG*, Lisbon, Portugal, 28 Sept. -2 Oct. 191997. pp. 71-72.
- GARAU R., PADILLA V., RUMBOS I., WALTER B., SAVINO V. 1997. Indexing for the identification of virus and virus-like disease of the grapevine. Sanitary selection of the grapevine, Colmar (Fr), Oct. 9, 1997. Ed INRA, Paris (*Les Colloques*, n° 86); pp.97-117.
- GARAU R., PROTA U., CUGUSI M., 1989. Studies on reproduction of enation symptoms by grafting in Sardinia. *Proc. 9<sup>th</sup> Meeting ICVG*, Kiryat Anavim, Israel, Sept. 6-11 1987, pp. 203-206.
- GARAU R., PROTA V.A., SECHI A., MORO G., 2008. Somministrazione di biostimolanti a piante affette da "Legno nero": esiti ai fini del recovery. *Petria*, 18 (2), 366-368.
- GARAU R., PROTA V.A., TOLU G., MUNGIANU M.P.M., SECHI A., PROTA U. 2003. Sul miglioramento della vite in Sardegna. *Informatore Fitopatologico*, LIII, 12, 41-44.
- GARAU R., SECHI A., PROTA V.A., MORO G., 2007. Productive parameters in Chardonnay and Vermentino grapevines infected with "bois noir" and recovered in Sardinia. *Bulletin of insectology* 60, (2): 233-234.
- GARAU R., TOLU G., PROTA V.A., MUNGIANU M.P.M., PROTA U. 2001. Distribuzione dei virus della vite in Sardegna. *Atti progetto POM A32*. Validazione e trasferimento alla pratica agricola di norme tecniche per l'accertamento dello stato sanitario di specie ortofrutticole per patogeni pregiudizievoli alla qualità delle produzioni vivaistiche. Locorotondo 4-7 dicembre 2001, V. I, 69-91.
- GUNDERSEN D.E., LEE J.M., SCHAFF D.A., HARRISON R.A., CHANG C.J., DAVIS R.E., KINGBURY D.T., 1996. Genomic diversity among phytoplasma strains in 16SrRNA Group 1 (Aster yellows and related phytoplasmas) and III (X-Disease and related phytoplasmas). *International Journal of Systematic bacteriology*, 46, 64-75.
- LAIMER M., LEMAIRE O., HERRBACH E., GOLDSCHMIDT V., MINAFRA A., BIANCO P., WETZEL T. 2009. Resistance to viruses, phytoplasmas and their vectors in the grapevine in Europe: a review. *Journal of Plant Phytopathology*, 91 (1), 7-23.
- LEE I.-M., BERTACCINI A., VIBIO M., GUNDERSEN D.E., 1995. Detection of multiple phytoplasmas in perennial fruit trees with decline symptoms in Italy. *Phytopathology*, 85, 728-735.
- LEE I.-M., GUNDERSEN D.E., HAMMOND R.D., DAVIS R.E., 1994. Use of mycoplasma-like organism (MLOs) group specific oligonucleotide primers for nested-PCR assays to detect mixed-MLO infections in a single host plant. *Phytopathology*, 84, 559-566.
- MAIXNER M., AHRENS U., SEEMULLER E., 1995. Detection of the German grapevine yellows (Virgillbungskrankheit) MLO in grapevine, alternative host and a vector by a specific PCR procedure. *European Journal Plant Pathology*, 101, 241-250.
- MARTELLI G.P., BOUDON-PADIEU E., 2006. Directory of Infectious Diseases of Grapevines and Viroses and Virus-like Diseases of the Grapevine: Bibliographic Report 1998-2004, Eds G.P. Martelli and E. Boudon-Padieu, *Options Méditerranéennes*, 55, (pp.119-121).
- PADOVAN A.C., GIBB K.S., BERTACCINI A., VIBIO M., BONFIGLIOLI R.E., MAGAREY P.A., SEARS B.B., 1995. Molecular detection of Australian grapevine yellows phytoplasmas from Italy. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 1, 25-31.

- PROTA U., GARAU R., 1978. An unusual symptomatology of enation disease on grapevine in Sardinia. *Proc. 6<sup>th</sup> Meeting ICVG*, Cordoba, 1976, Monograf. INIA, 18, Minist. Agric. Madrid, 191-196.
- PROTA U., GARAU R., CUGUSI M., 1980. Quantitative aspects of the yield of grapevines affected by Enation disease in Sardinia. *Proc. 7<sup>th</sup> Meeting ICVG*, Niagara Falls, Canada Sept. 8-12 1980. pp. 41-49.
- PROTA U., GARAU R., 1978. Enation of grapevine in Sardinia. *Proc. 6<sup>th</sup> Meeting ICVG*, Cordoba, 1976, Monograf. INIA, 18, Minist. Agric. Madrid, 179-189.
- PROTA V.A., SECHI A., TOLU G., GARAU R., BOTTI S., BERTACCINI A., 2006. New finding on phytoplasmas-affected *Auchenorrhyncha* populations in sardinia vineyards. ISEIM 2006, July 9-12 Corte, Corse. *Proceedings*:619-621.
- ROMANAZZI G., BARBONE S., MUROLO S., D'ASCENZO D., 2008. Uso di induttori di resistenza per il controllo del Legno nero della vite in pieno campo: primi risultati. *Petria*, 18 (2), 394-397.