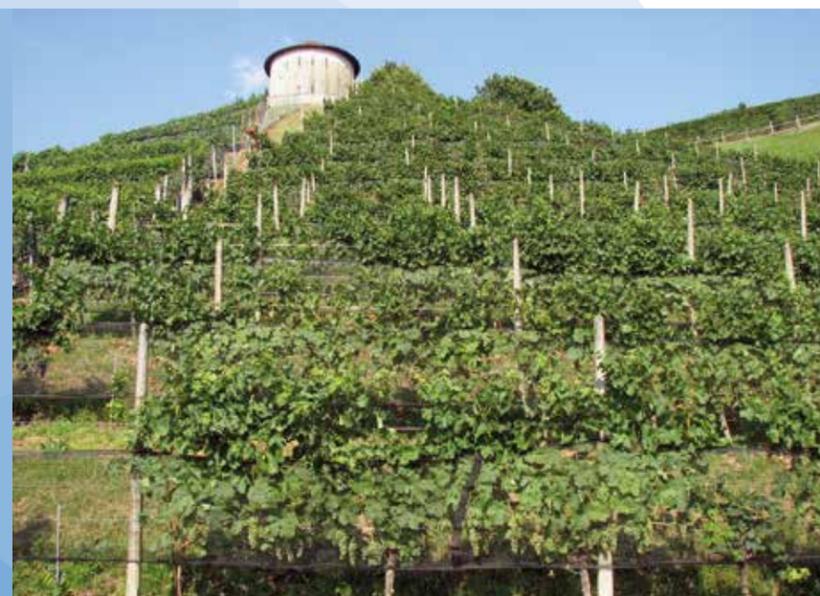


Volume 12 – 2017

12
Memorie
2017

Diversità dei vigneti della Svizzera italiana: stato attuale e prospettive



Memorie STSN – MCSN

A cura di
Valeria Trivellone
Marco Moretti

**DIVERSITÀ DEI VIGNETI
DELLA SVIZZERA ITALIANA:
STATO ATTUALE E PROSPETTIVE**

Questa memoria
della Società ticinese di scienze naturali
e del Museo cantonale di storia naturale, Lugano,
è stata realizzata grazie al contributo finanziario di:



Dipartimento dell'educazione,
della cultura e dello sport



Swiss Academy of Sciences
Akademie der Naturwissenschaften
Accademia di scienze naturali
Académie des sciences naturelles
Kommission für die Stiftung
Dr. Joachim de Giacomini

Fondo Guido Cotti



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'economia,
della formazione e della ricerca DEFR
Agroscope



Foto di copertina (Veleria Trivellone):

Vigneto su pendio, Camorino

Melanargia galathea su fiordaliso stoppione (*Centaurea jacea*)

ISSN 1421-5586

© 2017 - Società ticinese di scienze naturali, Lugano
Museo cantonale di storia naturale, Lugano

DIVERSITÀ DEI VIGNETI DELLA SVIZZERA ITALIANA: STATO ATTUALE E PROSPETTIVE

A cura di
Valeria Trivellone e Marco Moretti

Sommario

- 7 **Presentazione** di *Loris Ferrari*
- 9 **Premessa** di *Valeria Trivellone & Marco Moretti*

I VIGNETI DELLA SVIZZERA ITALIANA

- 13 Introduzione
Marco Moretti & Valeria Trivellone

ASPETTI STORICI, SOCIALI, ECONOMICI E PAESAGGISTICI

- 27 Una breve storia della viticoltura ticinese dal XVI al XX secolo attraverso descrizioni, studi e testimonianze
Fabrizio Panzera
- 43 Evoluzione della superficie vitata nel Canton Ticino dall'Ottocento a oggi
Patrik Krebs & Mark Bertogliati
- 59 Denominazioni dialettali di cultivar viticole nel Cantone Ticino e nel Moesano dalla fine del Settecento alla metà del Novecento
Giovanna Ceccarelli, Giulia Poretti & Nicola Schoenenberger
- 69 La viticoltura ticinese: evoluzione del sistema produttivo
Mirto Ferretti, Vivian Zufferey & Francois Murisier
- 83 Difesa fitosanitaria e consulenza viticola nel Cantone Ticino. Intervista a Luigi Colombi e Matteo Bernasconi della Sezione dell'agricoltura, Dipartimento delle finanze e dell'economia del Cantone Ticino, Svizzera
Valeria Trivellone & Marco Moretti

ASPETTI PEDO-CLIMATICI E BIOLOGICI

- 97 Comportamento agronomico e fisiologico della vite (cv. Merlot) e qualità dei vini nelle differenti condizioni pedoclimatiche del Canton Ticino (Svizzera)
Cristina Monico, Isabelle Letessier & Josselin Marion
- 107 Contributo alla conoscenza delle piante vascolari dei vigneti del Ticino e del Moesano (Svizzera)
Nicola Schoenenberger, Bruno Bellosi, Andrea Persico & Valeria Trivellone
- 115 Selezione di piante indicatrici per definire la qualità ecologica nei vigneti: un approccio integrato
Valeria Trivellone, Bruno Bellosi, Mauro Jermini, Marco Moretti & Nicola Schoenenberger
- 125 Neobiota nel sistema viticolo ticinese: storia, diversità e impatti
Mauro Jermini & Nicola Schoenenberger
- 141 Fattori che determinano la biodiversità di piante e invertebrati nei vigneti nella Svizzera italiana. Quali soglie critiche di gestione?
Marco Moretti, Nicola Schoenenberger, Lucia Pollini Paltrinieri, Bruno Bellosi & Valeria Trivellone
- 165 Biodiversità faunistica dei vigneti della Svizzera italiana. Stato delle conoscenze
Lucia Pollini Paltrinieri & Michele Abderhalden
- 177 Le formiche nei vigneti del Canton Ticino (Svizzera)
Isabella Forini-Giacalone, Anya Rossi-Pedruzzi, Marco Moretti, Lucia Pollini Paltrinieri & Valeria Trivellone
- 191 I tiflocibini (Hemiptera: Cicadellidae) associati alla vite e i loro parassitoidi oofagi (Hymenoptera: Mymaridae)
Corrado Cara & Valeria Trivellone
- 201 L'avifauna nei vigneti ticinesi: un confronto a 30 anni di distanza
Chiara Scandolara & Roberto Lardelli

CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

- 213 Conclusioni e prospettive
Valeria Trivellone & Marco Moretti

Presentazione

La Sezione dell'agricoltura del Dipartimento delle finanze e dell'economia è chiamata ad applicare le disposizioni federali in materia agricola e a coordinare e promuovere le misure di sostegno cantonali al settore. Grazie al dialogo con il mondo della ricerca, nel 2015 ebbe occasione di conoscere gli interessanti risultati preliminari dello studio BioDiVine esposti in questa monografia. In particolare, da questo studio, risultava che il sistema vigneto al Sud delle Alpi è ricco di specie e che i vigneti in collina con scarpate opportunamente gestite hanno un potenziale valore ecologico elevato. Decidemmo, quindi, di contribuire al sostegno di una parte dello studio volto a proporre delle direttive più consone alle condizioni locali per l'ottenimento dei contributi federali di biodiversità per i vigneti.

In Ticino si contano ancora circa 3000 viticoltori e se sommiamo anche i loro famigliari, gli amici, chi aiuta alla vendemmia, e perché no anche chi beve il buon vino locale, consapevole della sua provenienza e del metodo di produzione, la popolazione coinvolta da questo affascinante settore agricolo è molto numerosa. Possiamo affermare che la vigna e i suoi vini fanno parte dell'identità e della cultura ticinese e che sono un'importante realtà da tutelare.

Se pensiamo alle fatiche necessarie per la coltivazione dei vigneti di collina non meccanizzabili, oppure agli sforzi profusi dai nostri avi ad esempio nella creazione di nuovi vigneti terrazzati e nella costruzione delle pergole a base di sassi e legna del posto ("Carasch" e geometrie impalcature di legno), ci rendiamo conto che questa pianta, oltre ai suoi frutti, sa generare una grande passione.

Una passione che penso nasca dallo stretto rapporto uomo - vite che s'instaura durante tutto l'arco dell'anno, contraddistinto da una continua mutazione della situazione che rende sempre interessante il lavoro e talvolta, in questo intrigo, sembra quasi essere la pianta a incitare il suo coltivatore a ricompone i giusti equilibri vegetativi. Il viticoltore si trova quindi a vivere costantemente nella natura con il privilegio di potere assistere a tutte le sue manifestazioni, non sempre favorevoli alla sua missione, ma degne di grande rispetto per la bellezza e i frutti che sa dare. Un ambito, quello della viticoltura che ben si addice per concretamente affrontare il tema della biodiversità che genera l'attività agricola e della necessità di preservare per le prossime generazioni e per la loro qualità di vita, questo importante patrimonio ancora presente alle nostre latitudini. Il titolo di questa interessante monografia, "Diversità dei vigneti della Svizzera italiana: stato attuale e prospettive", ne coglie pienamente il valore e la posta in palio. Al momento la sfida prioritaria da affrontare è quella della tutela dei vigneti di collina che

stanno purtroppo lentamente scomparendo. Le cause si conoscono e paradossalmente in parte hanno origine dalla natura stessa sotto forma di sensibili perdite di raccolto non causate solo dagli ungulati ma anche dagli uccelli e da una fauna di taglia più piccola che con il riscaldamento climatico sembra essere più attiva. Una grande minaccia è rappresentata dal moscerino esotico *Drosophila suzukii* che dal 2014 continua ad assediare i vigneti, in modo più marcato quelli situati in un paesaggio dominato dal bosco. Le pergole sono le più colpite e purtroppo qualcuno ha già iniziato a smontarle. Con la revisione della legge cantonale sull'agricoltura del 2015, si è voluto dare un segnale di sostegno proponendo un contributo cantonale per la gestione dei vigneti in pendenza che di riflesso va anche a favore della biodiversità visto che i vigneti in pendenza sono quelli che potenzialmente possono esprimerla se adeguatamente gestiti. Per conseguire risultati più tangibili ritengo però che il problema va affrontato da tutte le parti che si occupano di gestione del territorio e di promozione della biodiversità. Ad esempio si potrebbero sviluppare delle importanti sinergie a favore dell'agroecosistema vigneto, collaborando con il settore forestale nella gestione dei bordi boschivi che confinano con i vigneti.

Questa monografia ha il merito di presentare un approccio al mondo della viticoltura da quasi ogni punto di vista, raccogliendo gli studi eseguiti sui nostri vigneti nell'ultimo decennio. S'inizia con l'analisi degli aspetti, storici, sociali, economici e paesaggistici, per passare a importanti approfondimenti scientifici pedo-climatici e biologici. Un percorso entusiasmante poiché considera una moltitudine di dati, testimonianze e rilevamenti a 360° che alla fine tessono una rete che consente di mettere sullo stesso piano gli interessi comuni tra produzione e conservazione del territorio e della natura nell'ottica di un beneficio reciproco e di un utilizzo del suolo sostenibile. Un approccio *agroecologico* che va ulteriormente promosso a favore dei diversificati e ricchi valori del nostro territorio. Ringrazio Marco Moretti e Valeria Trivellone dell'istituto federale di ricerca WSL per questo importante lavoro che qualifica la viticoltura ticinese e le sue peculiarità.



Loris Ferrari
Capo della Sezione dell'agricoltura

Premessa

La presente opera mira ad unire in un'unica pubblicazione alcune tra le indagini che hanno contribuito alla conoscenza dei vigneti della Svizzera italiana. Sono stati raccolti articoli legati alla storia, al paesaggio, alla gestione, alla biodiversità, come anche agli aspetti fitosanitari con lo scopo ultimo di proporre una valutazione integrata del vigneto ticinese in relazione agli aspetti della produzione e della conservazione della biodiversità, dei processi ecosistemici ad essa associati, nonché dei servizi a favore dell'Uomo che ne derivano.

L'idea di pubblicare una raccolta dei principali studi condotti fino ad oggi è nata al termine di un recente progetto sulla biodiversità dei vigneti della Svizzera italiana (BioDiVine, 2010-2013). Lo studio BioDiVine è stato svolto utilizzando un approccio metodologico proprio dell'*agroecologia*, una disciplina scientifica che ha lo scopo di proporre un *framework* concettuale che integra metodi olistici per lo studio degli agroecosistemi e per la definizione di linee guida per una gestione sostenibile e la protezione delle risorse naturali. Tale studio ci ha permesso di evidenziare l'importanza del dialogo tra ricerca di base e quella applicata con l'obiettivo ultimo di elaborare i dati scientifici al fine di proporre soluzioni per la pratica agricola e per la gestione delle parcelle viticole.

Il progetto sulla biodiversità dei vigneti ticinesi (BioDiVine) ha beneficiato del finanziamento dell'Ufficio federale dell'ambiente (credito: A43000105 Natur und Landschaft, N. 06.0127.PZ / L21 1-1 867), del Museo cantonale di storia naturale a Lugano (MCSN), di Agroscope e del WSL, del Fondo Guido Cotti, nonché di un contributo finale da parte della Sezione dell'agricoltura e del Ufficio per la natura e il paesaggio (risoluzioni: 15.663, RSA15051 del 26 ottobre 2015 e UNP 772-43/2014). Senza questi importanti contributi, il progetto BioDiVine non avrebbe mai potuto essere realizzato. Il MCSN, l'Agroscope, la Federviti e l'associazione Produzione Integrata hanno invece sostenuto e finanziato il progetto pilota sulla biodiversità del 2009.

La pubblicazione del presente volume delle Memorie ha beneficiato del sostegno finanziario di enti e Istituzioni diversi a cui vanno i nostri più sentiti ringraziamenti: la Fondazione de Giacomi, la Società svizzera di scienze naturali (SCNAT), il Dipartimento per educazione, la cultura e lo sport (DECS), la Società ticinese di Scienze naturali (STSN), il MCSN, gli Istituti federali di ricerca Agroscope e WSL, il Fondo Guido Cotti e le associazioni ticinesi di categoria Federviti, Ticinowine e Vinatura.

Ringraziamo inoltre il Centro svizzero di cartografia della fauna (Info fauna) e Info flora per i dati forniti, tutti i viticoltori che hanno partecipato al progetto BioDiVine e alla fase pilota, concedendoci l'accesso alle parcelle e

il permesso di raccogliere i dati nei loro vigneti, nonché tutte le persone che in un modo o nell'altro hanno collaborato sul terreno o in laboratorio alla realizzazione dell'una o dell'altra attività.

Un particolare riconoscimento lo rivolgiamo infine agli autori dei contributi di queste Memorie che hanno fornito un'interessante base di valutazione per la discussione finale.



Valeria Trivellone



Marco Moretti

A photograph of a vineyard in the Italian Alps. The foreground is filled with green grass and weeds. The middle ground shows rows of grapevines supported by wooden posts and wires, with a stone wall visible behind them. In the background, a large, rocky mountain peak rises against a clear blue sky.

I vigneti della Svizzera italiana

“L’Agroecologia fornisce un contesto interdisciplinare con il quale studiare l’attività dell’agricoltura. In questo contesto, l’agricoltura non esiste come entità isolata, ma come parte di un’ecologia dei contesti”.

Wezel A. *et al.*, 2009¹

Vigneto su pendio ricco di strutture a Claro (foto: Valeria Trivellone).

¹ Wezel A., Bellon S., Doré T., Francis C., Vallod D., David C. 2009.
Agronomy for Sustainable Development, 29, 503-515 (citazione tradotta).

INTRODUZIONE

Marco Moretti & Valeria Trivellone

Istituto federale di ricerca WSL, Biodiversità e biologia della conservazione, Zürcherstrasse 111,
8903 Birmensdorf, Svizzera

marco.moretti@wsl.ch

IL PATRIMONIO VITICOLO TICINESE

La coltivazione della vite nel Cantone Ticino ha contribuito in maniera decisiva alla formazione del paesaggio viticolo che oggi, con i suoi 1'100 ettari circa, rappresenta un elemento intimamente legato al territorio. Le prime testimonianze sui vigneti ticinesi sono legate alle brevi descrizioni, talvolta romanzate, del paesaggio viticolo della Svizzera italiana nel periodo che va dalla metà del cinquecento al settecento (Duno, 1947; von Bonstetten, 1984; Schinz, 1985). Da queste testimonianze scaturisce l'immagine di una viticoltura multifunzionale, in sintonia con l'ambiente e la struttura sociale, capace di soddisfare il piacere degli occhi come anche le esigenze di sussistenza. Nelle stesse opere, i viaggiatori notavano una scarsa capacità nell'arte della vinificazione, ciò che rendeva il vino incapace di soddisfare i piaceri del palato. Le prime osservazioni puntuali sull'ambiente viticolo ticinese sono riportate nel primo testo di "Viticoltura ed Enologia" pubblicato da Vegezzi (1886), uomo di chiesa e conoscitore appassionato di viticoltura. Con il suo contributo ereditiamo il sapere contadino legato alla tradizione della viticoltura di sussistenza. Alla fine della sua opera, l'autore sintetizza brillantemente la saggezza popolare in 27 "consigli" proverbiali circa la coltivazione della vite, tra i quali si evince il tentativo di formalizzare soluzioni concrete per gestire i principali parassiti delle vite. Nei primi anni del novecento, si assiste a un incisivo rinnovamento della viticoltura con conseguente abbandono di alcune varietà locali, tra cui anche le americane Isabella e Catòba, e del sistema produttivo basato sulla cultura mista (vite e cereali in consociazione). I motivi principali di tale rinnovamento sono dovuti in parte all'arrivo della fillossera (Christen, 1995), un insetto fitofago associato alle specie del genere *Vitis*, e secondariamente alla spinta verso la modernizzazione attraverso l'adozione di sistemi di produzione viticola specializzata (Rossi, 1908).

L'attuale paesaggio viticolo ticinese è il risultato di delicati equilibri tra spazio (ereditato) e società, le esigenze di trasformazione del sistema vigneto (p.es.: le epidemie, il mercato concorrenziale, le migrazioni verso il fondovalle, gli interventi legislativi, l'urbanizzazione) hanno delineato le peculiarità della superficie viticola e i suoi rapporti con gli altri elementi del paesaggio. L'intera area vitata si presenta

oggi frammentata e complessa, composta da appezzamenti di piccola-media dimensione e s'inscrive in un mosaico di differenti tipologie di ambienti (semi-) naturali, agricoli e antropici. L'osservazione del paesaggio, la sua percezione e interpretazione, ci restituisce sensazioni ed emozioni uniche. Da un'analisi più attenta della sua anatomia è tuttavia possibile trarne conclusioni circa le sue funzioni, le patologie di cui soffre e persino la sua storia (Ingegnoli, 2011).

Attraverso la lettura del paesaggio con un metodo percettivo-induttivo è possibile confrontare paesaggi da differenti aree geografiche (Mazzino & Ghersi, 2002). La distinzione analitica dei differenti paesaggi viticoli esula dallo scopo del presente contributo, tuttavia utilizzando il solo strumento della percezione del paesaggio possiamo prendere coscienza delle sue caratteristiche peculiari. Ad esempio, confrontando un tipico paesaggio viticolo ticinese (p.es. Castelrotto, Fig. 1a) con alcuni tipici di altre realtà nazionali (p.es. Sierre, Vallese; Fig. 1b) e internazionali (p.es. Langenlois, Austria; Rheingau, Germania; Valdobbiadene, Veneto, Italia; Libournais, Francia, Wairau Valley, Nuova Zelanda; Contea di Napa, California, USA; Fig. 1d-h) possiamo descriverne le tipicità ed apprezzare le differenze.

Il paesaggio viticolo a Castelrotto si presenta altamente diversificato ed eterogeneo, le unità rurali e boschive si mescolano creando forme irregolari che seguono spesso le asperità del territorio o, perlopiù, le geometrie dei mutamenti antropici. All'estremo opposto troviamo paesaggi viticoli lineari e uniformi della California, di Sierre o di Lavaux nel Canton Vaud, che tradiscono anche diverse caratteristiche geomorfologiche. Lasciamo, quindi, al lettore il piacere di avventurarsi in proprie interpretazioni evocate dalle immagini qui riportate solo a titolo esemplificativo e per il piacere dei sensi.

Nel contesto di uno studio sulla biodiversità dei vigneti della Svizzera italiana (Progetto BioDiVine, 2009-2013), sono state effettuate delle analisi preliminari di alcune importanti caratteristiche topografiche (altitudine, esposizione e pendenza) delle superfici viticole calcolate con l'ausilio del Modello topografico del paesaggio elaborato da Swisstopo (swissTLM3D, Vers. 1.3, Ausgabe 2015, Nutzungsareal, Reben) (Fig. 2).

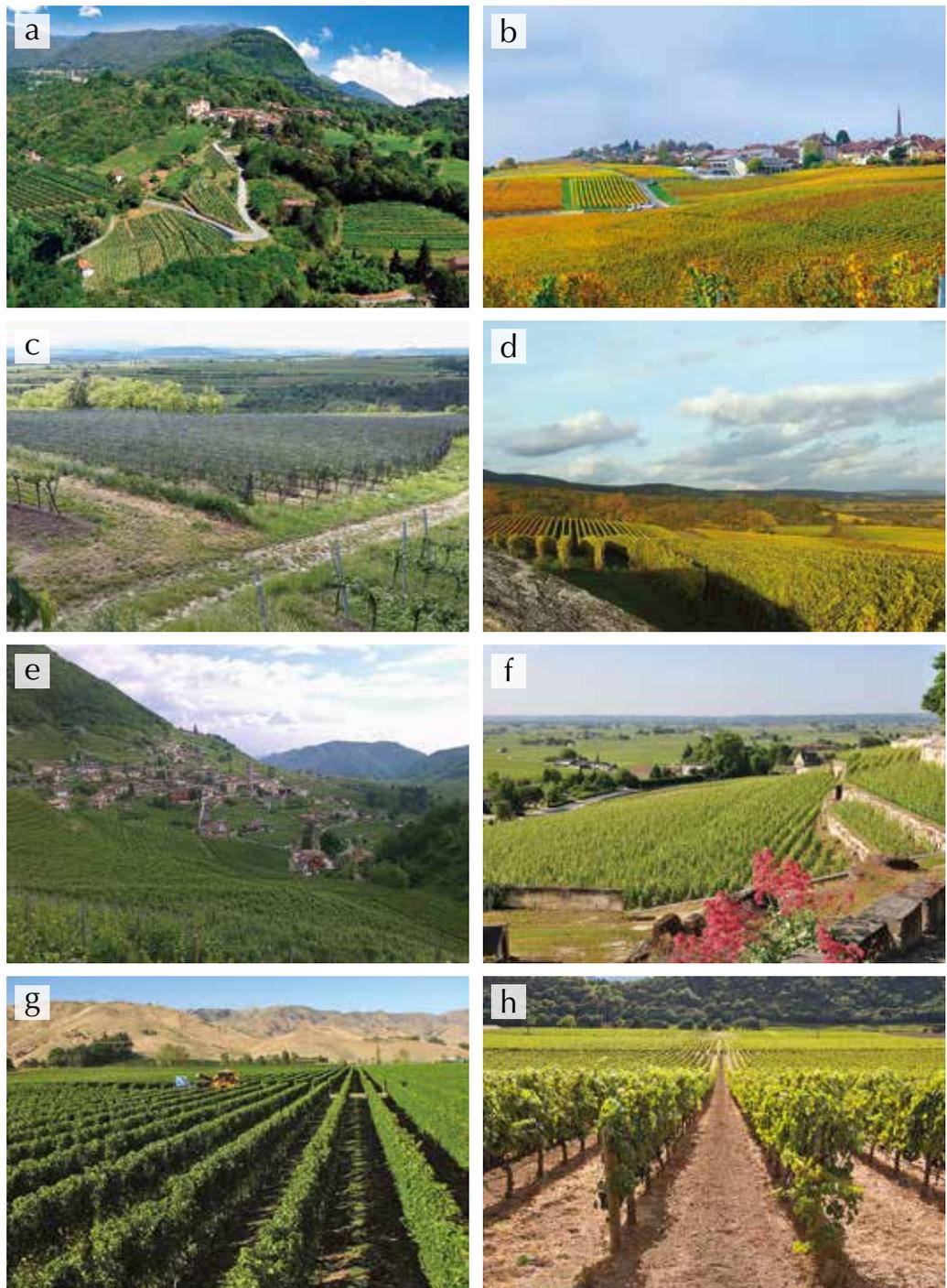
In questo modo è stato evidenziato che ben il 96% delle superfici vitate sono situate sulla

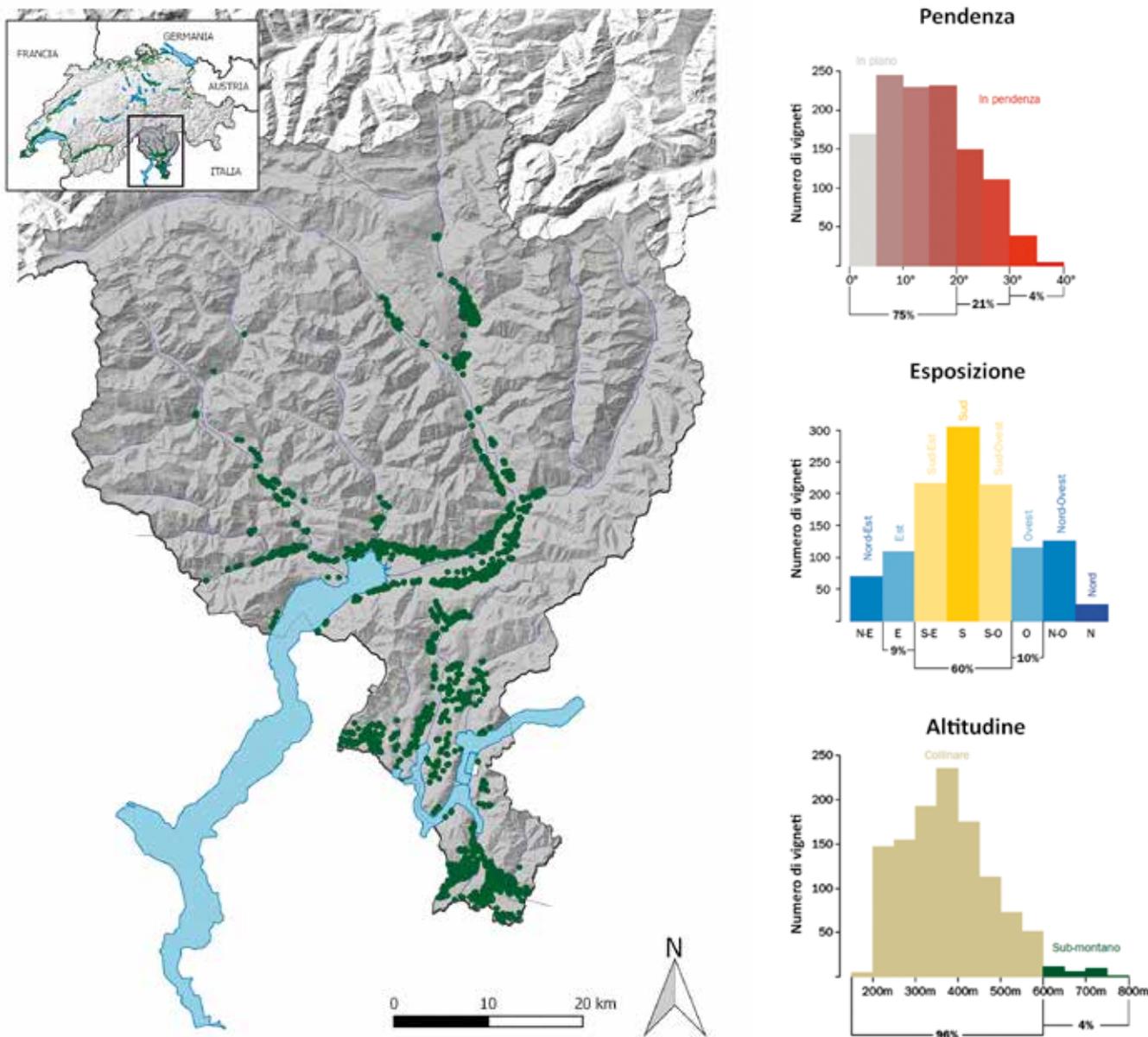
fascia collinare tra i 200 e i 600 m s.l.m, e tra quelle poste sui versanti, il 60% sono rivolte verso Sud, il 21% verso Nord, il 10% a Ovest e il 9% a Est. In fine, il 75 % delle superfici hanno una pendenza inferiore a 20 gradi (quindi pressoché pianeggianti), il resto si trova lungo versanti con pendenze che variano tra 20 a 40 gradi.

Nel contesto dello stesso studio è stata analizzata la composizione del paesaggio viticolo ticinese sulla base di 48 aree campione, ognuna di esse comprendente una superficie di circa 79 km², ossia 500 m di raggio attorno a ciascun vigneto (per i risultati di questa analisi si veda il contributo di Moretti *et al.*, 2017 in questo volume).

Con circa 44 ettoltri di produzione per ettaro all'anno, il Cantone Ticino copre il 5% della produzione nazionale di vino e rappresenta il quarto cantone di importanza viticola in Svizzera (Statistiche vitivinicole, UFAG 2015). Circa l'85% delle viti appartengono alla varietà Merlot, vitigno ubiquitario di pregio e fama internazionale, apprezzato per la sua elevata adattabilità a diverse condizioni pedoclimatiche. Il Merlot fu una tra le varietà introdotte nei primi anni del XX secolo in Ticino nel contesto della sperimentazione di vitigni alternativi su radice (o piede) di vite americana, con lo scopo ultimo di contrastare la fillossera, un patogeno che nella seconda metà dell'Ottocento ha distrutto oltre l'80% delle viti in Europa. In

Fig. 1 – Esempi di paesaggi viticoli provenienti da differenti regioni in Svizzera e all'estero: a) Svizzera, Castelrotto, Malcantone (foto: Valeria Trivellone), b) Svizzera, Cortaillot, Neuchâtel (foto: Cinzia Vouga), c) Austria, Langenlois (foto: Rudi Rizzoli), d) Germania, Rheingau (foto: Annette Reineke), e) Italia, Valdobbiadene, Veneto (foto: Elisa Angelini), f) Francia, Libournais, Saint Emilion (foto: Brice Giffard), g) Nuova Zelanda, Wairau Valley (foto: Thomas Fairhurst); h) Stati Uniti, Contea di Napa, California (foto: www.tweglobal.com/media/downloadable-images).





questo contesto alcuni personaggi di spicco sono stati tra i sostenitori di un rinnovamento decisivo della viticoltura ticinese basato principalmente sul prodotto finale: uva e vino; tra le figure più importanti figurano Giovanni Rossi (viticoltore e membro della Commissione cantonale di viticoltura), che caldeggiava l'introduzione di un "vino cantonale", capace di reggere il moderno mercato nazionale e internazionale (Rossi, 1908), e Antonio Galli (consigliere di Stato per due mandati dal 1926 al 1935), che nel discorso per l'inaugurazione della cantina sperimentale di Mezzana dichiarava "Non basta produrre, occorre vendere". Sebbene non autoctono, il Merlot è diventato il simbolo della rinascita della viticoltura ticinese, caratterizzando la viticoltura locale. Il marchio Viti Ticino, istituito nel 1948, esprime la volontà di trasformare il Merlot in un simbolo di bontà, genuinità, e tipicità del vino prodotto in Ticino. Soltanto a partire dagli anni ottanta, dopo la cosiddetta rivoluzione enologica ticinese, il vino da uve Merlot ticinese è diventato un vero e proprio prodotto di qualità

che figura oggi tra i migliori al mondo. La sfida del secolo scorso per la viticoltura ticinese, dunque, fu quella di migliorare gli standard enologici allo scopo di ottenere un prodotto economicamente concorrenziale sui mercati nazionali ed esteri; oggi alle porte del XXI secolo ci troviamo di fronte ad una nuova e più importante sfida che di fatto travalica gli interessi cantonali e nazionali. Il settore vitivinicolo, pur non essendo tra i principali considerati a maggiore criticità ambientale, è sempre di più al centro di tematiche riguardanti la stima dell'impatto sullo stato di salute del nostro pianeta. Non è più sufficiente produrre un vino con denominazione d'origine e alta qualità: la società moderna chiede di produrre anche in maniera sostenibile. I consumatori pongono una nuova sfida alla viticoltura ticinese come a quella internazionale: l'utilizzo di pratiche agronomiche eco-compatibili in tutte le fasi della produzione e la garanzia di mantenere sano l'ambiente naturale, un bene che appartiene a tutti. Per la definizione di pratiche gestionali sostenibili dal punto di

Fig. 2 – Distribuzione della superficie viticola ticinese rilevata secondo il Modello topografico del paesaggio elaborato da Swisstopo (swissTLM3D, Vers. 1.3, Ausgabe 2015, Nutzungsareal, Reben). Sulla destra sono riportati i grafici di distribuzione di tre variabili topografiche (altitudine, esposizione e pendenza) ottenute dai vigneti in Ticino.

vista ambientale è necessaria l'acquisizione di enormi quantità di informazioni da diverse discipline, utili per la comprensione di un sistema complesso che evidentemente non si limita alla coltura della vite e all'Uomo che vi gravita intorno. Tale sfida è stata accolta con entusiasmo da tutte le parti che operano nella viticoltura in Ticino, in particolare, tra la fine degli anni '40 ad oggi, sono stati proposti, sostenuti e realizzati diversi studi scientifici che hanno permesso di gettare le basi per una migliore conoscenza dell'agroecosistema vigneto, creato e modificato dall'uomo, e delle sue interazioni con quello naturale.

STATO DELLE CONOSCENZE SULLA DIVERSITÀ DEI VIGNETI TICINESI

Per quanto riguarda gli studi sulla tematica della diversità biotica ed abiotica e delle interazioni tra ambiente viticolo e naturale, abbiamo effettuato una ricerca bibliografica per capire come le varie discipline si sono susseguite nel tempo. La raccolta dei contributi è stata effettuata utilizzando le banche dati del Museo cantonale di storia naturale, gli archivi della rivista *Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, gli archivi dell'Agroscope, della Federviti e NEBIS, la rete delle biblioteche e dei centri di informazione in Svizzera. A nostra conoscenza 83 studi scientifici sono stati condotti ad oggi nei vigneti del Cantone Ticino, di cui 12 non sono focalizzati soltanto sui vigneti ma comprendono altri ambienti o agroecosistemi, tra cui boschetti, prati, frutteti (per la lista completa vedi Allegato 1). Sebbene

con scopi e punti di vista differenti, tali indagini hanno avuto l'obiettivo di definire lo stato di salute dei vigneti, mettere a punto soluzioni di gestione sostenibili e indagare le premesse per una viticoltura in sintonia con l'ambiente. Abbiamo raggruppato gli studi in cinque discipline principali: botanica, micologia, pedologia, zoologia degli invertebrati e zoologia dei vertebrati. A partire dal 1933, dopo un timido e stentato inizio che durerà fino agli anni ottanta, la ricerca scientifica inizia il suo periodo fiorente e presenta due picchi produttivi principali che si localizzano nel periodo 1989-1993 e il 2008-2013 (Fig. 3).

È interessante notare che gli studi botanici (6% del totale, 5 studi; Fig. 4a) si concentrano tra il 2008 e il 2014 (Fig. 3); gli studi di micologia (19%, 15 studi) sono stati effettuati con un ritmo relativamente costante a partire dall'1986; gli studi di pedologia hanno rappresentato due eccezioni puntuali nel 1933 e nel 2009 (2%, 2 studi); gli studi sugli invertebrati (67%, 54 studi) sono quelli più numerosi con due picchi, nel 1993 (4 studi) e nel 2013 (7 studi); gli studi sui vertebrati (6%, 5 studi) si concentrano principalmente negli anni ottanta e un singolo lavoro nel 2010.

Infine, gli stessi studi sono stati raggruppati in tre gruppi in accordo al tipo di approccio utilizzato per le indagini: agronomico (focalizzato su entomologia e patologia agraria), ecologico (studi sull'intera comunità biologica dei taxa trattati) e conservazionistico (ovvero studi relativi ad una o poche specie). Dalla figura 4b emerge che oltre tre quarti degli studi sono concentrati su una o poche specie (67%, 53 agronomici e 10%, 8 studi su conservazione

Fig. 3 – Evoluzione delle indagini effettuate nei vigneti della Svizzera italiana dal 1953 ad oggi. Gli studi sono raggruppati in cinque discipline principali: botanica, micologia, pedologia, zoologia degli invertebrati e zoologia dei vertebrati.

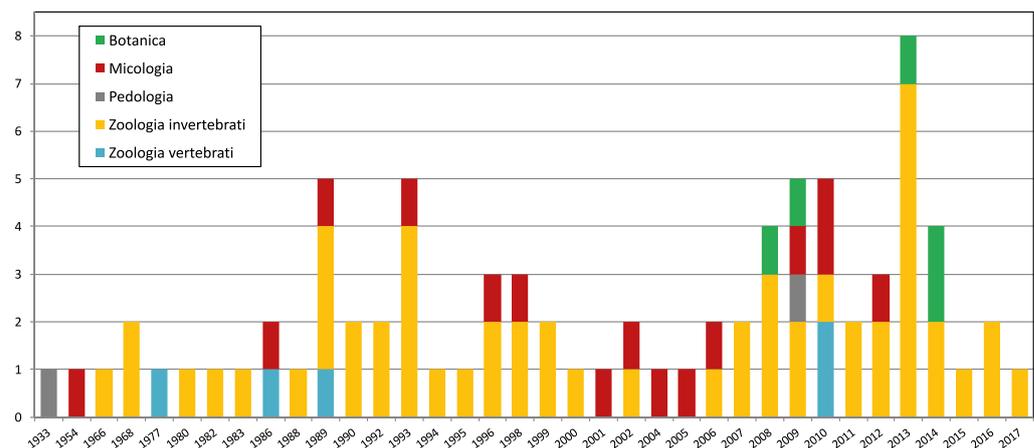
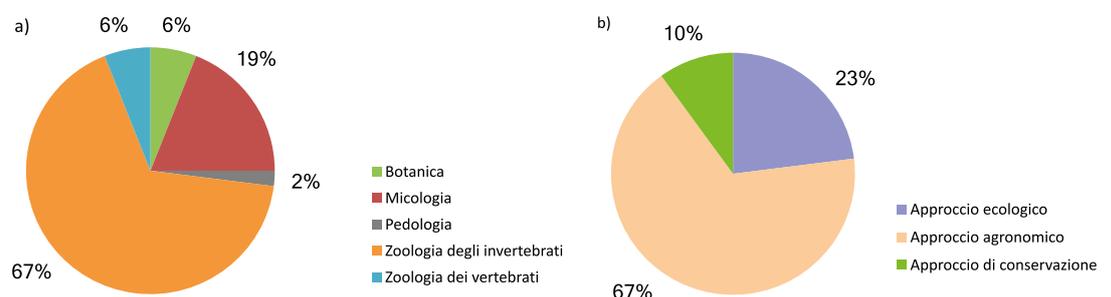


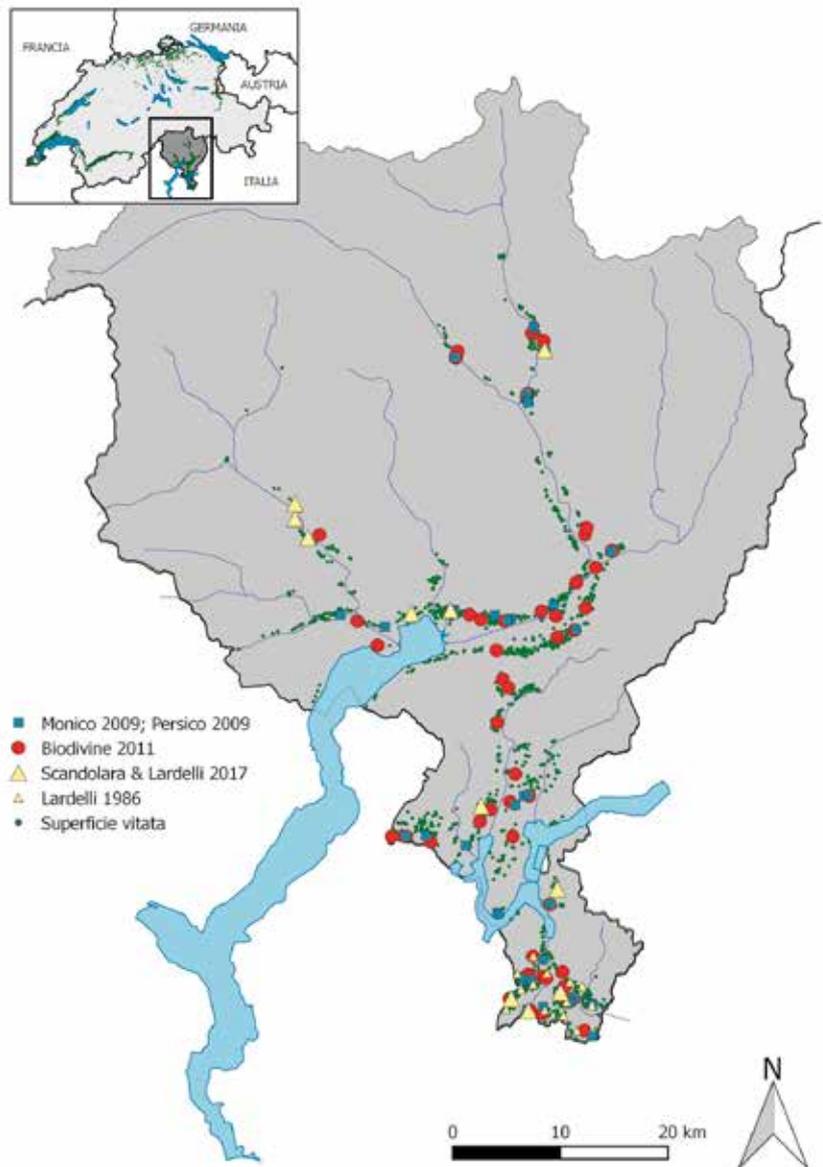
Fig. 4a,b – Ripartizione percentuale degli (a) studi biologici (suddivisi per settori disciplinari) e pedologici effettuati in Ticino dal 1933 al 2017 negli ambienti viticoli; (b) studi biologici ripartiti in accordo al tipo di approccio di studio (comunità/ecologia = approccio ecologico e di biologia delle comunità; ent/pat agraria = approccio di tipo agronomico riguardo l'entomologia e la patologia agraria; protezione/specie = approccio di biologia della conservazione) effettuati in Ticino dal 1954 al 2017.



delle specie). Soltanto il 22% degli studi (18) sono stati affrontati con un approccio ecologico (ossia sull'insieme delle specie registrate una determinata area) e si riferiscono principalmente al periodo che va dal 2006 in poi (Fig. 4b). Tali proporzioni sono comuni a molte realtà internazionali, ciò che evidenzia la tendenza a semplificare il sistema naturale, come anche l'agroecosistema, considerando le problematiche in modo settoriale e monotematico: quindi solo dal punto di vista agronomico oppure solo dal punto di vista ecologico o conservazionistico.

Va ricordato che un'importante inversione di tendenza all'approccio monosettoriale è partita proprio in Svizzera quando il ticinese Mario Baggiolini, assieme al collega tedesco Hans Steiner, fu promotore di una produzione agricola consapevole e rispettosa dell'ambiente conosciuta con il nome di Produzione Integrata (PI). Fin dagli anni '70, nel pieno boom della chimica, Baggiolini promuoveva il concetto della PI definendolo come "un nuovo paradigma nel quale natura e tecnica, biologia e chimica, esperienza e progresso, qualità e quantità, devono essere integrate insieme allo scopo di rendere l'agricoltura ecologicamente ed economicamente sostenibile". In Svizzera, le prime prove di PI sono state applicate ai meleti della Svizzera romanda già nel 1977 (per la cronistoria dettagliata vedi Baggiolini 1990), mentre per i vigneti le regole della PI sono entrate pienamente in vigore nel 1991. Sulla scia dei concetti della PI si muovono diversi studi di tipo agronomico in Ticino, ad esempio vedi Baillod *et al.* (1990).

Sebbene caratterizzato da una forte spinta multidisciplinare, nel corso degli ultimi anni, il concetto di PI (combinazione di metodi biologici, meccanici e chimici) per la difesa fitosanitaria delle colture è divenuto parte del concetto più ampio della produzione agricola sostenibile. La concezione moderna di sostenibilità, che si è evoluta a partire dagli anni '80, pone l'agroecosistema quale elemento chiave dell'agricoltura integrata e biologica, muovendosi nella direzione dell'approccio integrato di tipo *agroecologico*. L'*agroecologia* è una recente disciplina che nasce con l'intento di applicare i principi dell'ecologia all'agricoltura, ma è solo con le prime teorizzazioni degli anni ottanta (Altieri, 1989, 1991) che la disciplina diviene una realtà concreta e applicabile in campo (p. es. Nicholls & Altieri, 2012) che vuole integrare la produzione con la conservazione delle risorse naturali. La presa di coscienza di un cambiamento di paradigma verso una maggiore integrazione tra aspetti economici, sociali ed ecologici, ha portato a proporre, attraverso studi *agroecologici*, strumenti di pianificazione e gestione sostenibile degli agroecosistemi (Thomas & Kevan, 1993; Altieri, 1999). L'approccio *agroecologico*, che trova le sue radici più profonde nel modello di sviluppo sostenibile, mira a trovare delle soluzioni di gestione compatibili ai diversi interessi che si incontrano in un agroecosistema, utilizzando un approccio trasdisciplinare. Alla



base dell'approccio *agroecologico* si pongono discipline quali l'autoecologia e l'ecologia di comunità, la pedologia, l'agronomia, l'economia agraria e la commercializzazione. Proporre delle soluzioni pratiche di gestione utilizzando l'agro-ecologia, integrando le diverse discipline e i differenti interessi che ruotano intorno al vigneto, non è tuttavia un compito facile e presuppone una conoscenza approfondita dell'agroecosistema. Inoltre, va ricordato che tale conoscenza dovrebbe essere supportata da indagini rappresentative della variabilità di situazioni (biologiche, topografiche, economiche e sociali) riscontrabili ad una scala amministrativa ragionevole e variabile a seconda degli scopi. La rappresentatività delle indagini supportano l'acquisizione di dati robusti utilizzabili per operare le generalizzazioni necessarie, nonché delle deduzioni puntuali.

Tra gli studi scientifici condotti nei vigneti del Cantone Ticino (Allegato1) solo cinque studi hanno avuto l'opportunità di investigare un numero rappresentativo di siti in funzione del fenomeno da descrivere su scala cantonale:

Fig. 5 – Panoramica e distribuzione dei siti indagati nel contesto di 4 dei 5 ampi progetti svolti nei vigneti della Svizzera italiana (le coordinate dei 39 vigneti indagati dal Dr. Cerutti restano ad oggi non reperibili). Le indagini hanno previsto la selezione di un numero rappresentativo di siti in funzione del fenomeno da descrivere su scala cantonale. Sullo sfondo (in verde) la distribuzione della superficie viticola ticinese rilevata secondo il Modello topografico del paesaggio elaborato da Swisstopo (swissTLM3D, Vers. 1.3, Ausgabe 2015, Nutzungsareal, Reben).

il Progetto sugli uccelli (Lardelli, 1986; Scandolara & Lardelli, 2017 in questo volume), lo studio della relazione *Empoasca vitis* e del suo parassitoide (Cerutti *et al.*, 1989), il Progetto sui Terroir ticinesi che ha approfondito gli aspetti della fisiologia della vite, la pedologia e la climatologia (dati complessivi in Monico, 2009 e in parte riassunti in questo volume Monico *et al.*, 2017) e la flora dei vigneti “Terroir” (Persico, 2009), e il Progetto BioDiVine che ha approfondito gli aspetti delle comunità biologiche, in relazione alla gestione dei vigneti e al paesaggio circostante (dati complessivi in Trivellone, 2014). In figura 5 riportiamo la distribuzione dei punti indagati nei diversi studi, ad eccezione dello studio di Cerutti e collaboratori per il quali non siamo riusciti a reperire la precisa dislocazione dei 39 vigneti indagati. Ulteriori dettagli dei suddetti progetti sono riportati nei diversi contributi di questo volume. Va ricordato, comunque, che tale tipologia di studi necessitano, oltre che di diverse competenze, di importanti sostegni finanziari.

OBIETTIVI E CONTENUTI DELLA PRESENTE PUBBLICAZIONE

Con la presente pubblicazione intendiamo raccogliere le conoscenze sinora acquisite circa la diversità dei vigneti a Sud delle Alpi della Svizzera. Abbiamo scelto di riportare gli studi scientifici (biologici e pedologici) che per estensione dell’indagine e selezione dei campioni hanno avuto lo scopo di essere rappresentativi dell’intera area vitata (vedi Fig. 5). Sebbene tale pubblicazione non ha l’ambizione di essere completa, intendiamo comunque completare questa trattazione con le principali indagini svolte in Ticino che abbracciano le tematiche sociali, storiche ed economiche. Il termine diversità è utilizzato qui nella sua accezione più ampia ad indicare l’insieme degli aspetti storici, socio-culturali ed ecologici che definiscono l’agroecosistema vigneto ticinese nella sua fisionomia e orientamento/filosofia di coltivazione. Un’occasione per riflettere sulla responsabilità che abbiamo nei confronti delle tradizioni e della storia, ma anche della biodiversità e del suo ruolo importante di regolatore nel mantenere una certa stabilità e resilienza di importanti processi ecosistemici e relativi servizi utili all’uomo.

Lo scopo generale è quello di individuare delle aree di sovrapposizione in vista dello sviluppo di un approccio *agroecologico* alla gestione del vigneto. Desideriamo infine volgere uno sguardo verso i cambiamenti in corso, sia di tipo climatico sia legato alla introduzione di specie esotiche (neobiota). Desideriamo valutare questi aspetti alla luce di una viticoltura sostenibile nei termini di un sistema che garantisca una produzione attenta degli equilibri socio-economici rispettosi dei principi di conservazione delle specie, ma anche di processi e servizi ecologici utili all’uomo e alla natura stessa, per i quali la biodiversità gioca un ruolo fondamentale.

I diversi contributi sono stati raggruppati in due sezioni (Fig. 6): nella prima quelli riguardanti gli aspetti sociali, economici e paesaggistici relativi alla coltura della vite e comprende cinque contributi; nella seconda sezione sono compresi, invece, alcuni aspetti pedoclimatici e biologici relativi all’agroecosistema vigneto e sono proposti nove contributi. Saranno trattate l’eredità storica e socio-economica, quindi le principali tappe della storia della viticoltura ticinese (contributo di Panzera, 2017), poi un approfondimento sull’evoluzione delle superfici vitate dalla fine dell’Ottocento ad oggi (Krebs & Bertogliati, 2017) e un’analisi etnobotanica sulle *cultivar* di vite del Cantone Ticino e del Moesano dalla fine del Settecento alla metà del Novecento (Ceccarelli *et al.*, 2017); si affronterà l’evoluzione del sistema produttivo e dell’allevamento della vite (Ferretti *et al.*, 2017) ed infine su i temi specifici legati alla protezione fitosanitaria e alla consulenza viticola, attraverso un’intervista a Luigi Colombi (Ufficio fitosanitario) e Matteo Bernasconi (Consulenza agricola) (Trivellone & Moretti, 2017).

Nella seconda sezione troviamo un ampio studio riguardante gli effetti delle diverse condizioni pedoclimatiche sul comportamento fisiologico della vite e, quindi, sulla qualità dei vini in Ticino (Monico *et al.*, 2017), a seguire due approfondimenti di botanica basati sui risultati del progetto BioDiVine e del progetto Flora dei “Terroir”: il primo relativo alla flora vascolare dei vigneti ticinesi (Schoenenberger *et al.*, 2017) e il secondo volto a definire la qualità ecologica dei vigneti ticinesi attraverso l’integrazione di diversi aspetti della biodiversità e della gestione (Trivellone *et al.*, 2017). Seguono due contributi misti tra flora e fauna: un contributo sullo stato delle conoscenze sugli organismi esotici (neobiota) del sistema viticolo ticinese (Jermini & Schoenenberger, 2017), e un altro sui fattori che influenzano la biodiversità di piante e di invertebrati (Moretti *et al.*, 2017). Infine, una serie di quattro contributi trattano degli aspetti faunistici: il primo presenta lo stato delle conoscenze su gruppi di invertebrati nei vigneti della Svizzera italiana (Pollini Paltrinieri & Abderhalden, 2017), un secondo approfondimento è dedicato alle formiche (Forini-Giacalone *et al.*, 2017), seguito da uno studio sui tiflocibini della vite e i loro parassitoidi (Cara & Trivellone, 2017), ed infine un’analisi comparativa della avifauna in tredici vigneti dopo 30 anni dall’ultima analisi (Scandolara & Lardelli, 2017).

Le Memorie si concludono con una discussione generale volta a riflettere sui vari aspetti trattati nelle due sezioni. Al centro della discussione è posta la viticoltura oggi con il suo valore storico-culturale, quello ecologico ed economico. Si trattano i diversi scenari della situazione attuale, i cambiamenti in corso e si riflette sulle possibili evoluzioni dell’agroecosistema viticolo.

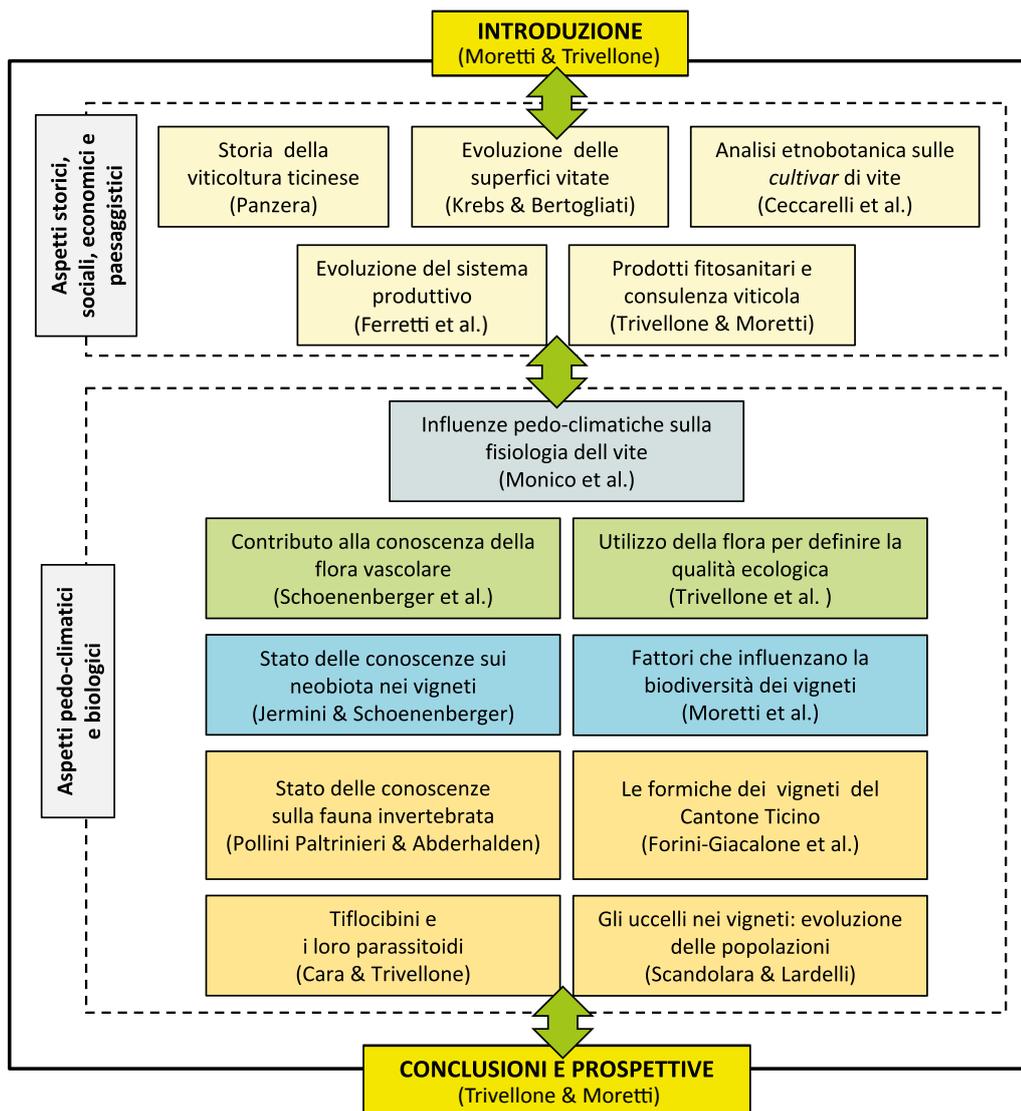


Fig. 6 – Diagramma dei temi trattati nelle presente volume raggruppati in due sezioni interconnesse tra loro.

RINGRAZIAMENTI

Rivolgiamo i più vivi ringraziamenti ai seguenti enti e istituti per il finanziamento della presente pubblicazione. Ringraziamo in modo particolare la Società svizzera di scienze naturali (SCNAT), la Società ticinese di scienze naturali (STSN), il Museo cantonale di storia naturale (MCSN), il Dipartimento per educazione, la cultura e lo sport (DECS), la Fondazione Joachim de Giacomi, l'Ufficio federale dell'ambiente (credito: A43000105 Natur und Landschaft, N. 06.0127.PZ / L21 1-1 867), la Sezione dell'agricoltura del Cantone Ticino, il Fondo Cotti, le associazioni di categoria (Federviti, Ticinowine e Vinatura) e gli Istituti federali di ricerca Agroscope e WSL. Siamo grati al Centro svizzero di cartografia della fauna e Info flora per le informazioni fornite. Teniamo, infine, a esprimere un particolare ringraziamento ai viticoltori che hanno partecipato al progetto BioDiVine, tutti coloro che in un modo o nell'altro hanno collaborato al progetto e, non da ultimo, ai principali sponsor, e in particolare, l'Ufficio Federale dell'Ambiente, gli Istituti federali di ricerca WSL e Agroscope, il Fondo Cotti, la Sezione dell'agricoltura del

Cantone Ticino e il Museo cantonale di storia naturale, nonché a tutti coloro che hanno contribuito alla realizzazione di questa pubblicazione.

BIBLIOGRAFIA

- Altieri M. 1989. Agroecology: A new research and development paradigm for world agriculture, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 27: 37-46.
- Altieri M. 1991. *Agroecologia: prospettive scientifiche per una nuova agricoltura*, Padova, Muzzio Editore, pp. 275
- Altieri M. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74: 19-31.
- Baggiolini M. 1990. *Production Intégrée en Suisse. I. Aperçu historique de la «production agricole intégrée»*. *Bulletin de la Société entomologique Suisse*, 63: 493-500.
- Baillo M, Charmillot P, Guignard E, Meylan A, Vallotton R, Antonin P & Jermini M 1990. Application de la protection intégrée contre les ravageurs de la vigne. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture* 22: 15-23.
- von Bonstetten K.V. 1984. Lettere sopra i baliaggi italiani. Locarno, A. Dadò Editore.

- Cara C. & Trivellone V. 2017. I teflocibini (Hemiptera: Cicadellidae) associati alla vite e i loro parassitoidi oofagi (Hymenoptera: Mymaridae). *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 191-200.
- Ceccarelli G., Poretti G. & Schoenenberger N. 2017. Denominazioni dialettali di cultivar viticole nel Cantone Ticino e nel Moesano dalla fine del Settecento alla metà del Novecento. *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 59-68.
- Cerutti F., Delucchi V., Baumgärtner J. & Rubli D. 1989. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: II. La colonizzazione dei vigneti da parte della cicadina *Empoasca vitis* Goethe (Hom., Cicadellidae, Typhlocybinae) e del suo parassitoide *Anagrus atomus* Haliday (Hym., Mymaridae), e importanza della flora. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 62: 253-267.
- Christen A. 1995. Introduzione del vitigno Merlot nel Canton Ticino: una cronaca. Ed. Josef Weiss, Mendrisio, 73 pp.
- Duno T. 1947. Locarno e riformati, nelle pagine del medico Taddeo Duno. *Svizzera Italiana*, 7: 371-385.
- Ferretti M., Zufferey V. & Murisier F. 2017. La viticoltura ticinese: evoluzione del sistema produttivo. *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 69-82.
- Forini-Giacalone I., Rossi-Pedruzzi A., Moretti M., Pollini Paltrinieri L. & Trivellone V. 2017. Le formiche nei vigneti del Canton Ticino (Svizzera). *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 177-189.
- Ingegnoli V. 2011. Anatomia e fisiologia del paesaggio. In: *Bionomia del paesaggio: L'ecologia del paesaggio biologico-integrata per la formazione di un «medico» dei sistemi ecologici*. Ed. Springer, Milano, Capitolo 3: 47-69.
- Jermi M. & Schoenenberger N. 2017. Neobiota nel sistema viticolo ticinese: storia, diversità e impatti. *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 125-140.
- Krebs P. & Bertogliati M. 2017. Evoluzione della superficie vitata nel Canton Ticino dall'Ottocento a oggi. *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 43-58.
- Lardelli R. 1986. Verbreitung, Biotop und Populationsökologie des Schwarzkehlchens *Saxicola torquata* im Mendrisiotto, Südtessin. *Der Ornithologische Beobachter*, 83: 81-93.
- Mazzino F. & Ghersi A. 2002. Per un'analisi del paesaggio. Metodo conoscitivo, analitico e valutativo per operazioni di progettazione e di gestione. Ed. Gangemi, Roma, 112 pp.
- Monico C., 2009. Studio dei terroir viticoli ticinesi. Comportamento del Merlot nelle differenti condizioni pedoclimatiche del Canton Ticino. 150 p.
- Monico C., Letessier I. & Marion J. 2017. Comportamento agronomico e fisiologico della vite (cv. Merlot) e qualità dei vini nelle differenti condizioni pedoclimatiche del Canton Ticino (Svizzera). *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 97-106.
- Moretti M., Schoenenberger N., Pollini Paltrinieri L., Bellosi B. & Trivellone V. 2017. Fattori che determinano la biodiversità di piante e invertebrati nei vigneti nella Svizzera italiana – Quali soglie critiche di gestione? *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 141-163.
- Nicholls C.I. & Altieri M.A. 2012. Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 33: 257-274.
- Panzer F. 2017. Una breve storia della viticoltura ticinese dal XVI al XX secolo attraverso descrizioni, studi e testimonianze. *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 27-41.
- Persico A. 2009. La flora dei vigneti "Terroir" in Ticino. Federviti - Federazione dei viticoltori della Svizzera italiana, 32 pp.
- Pollini Paltrinieri L. & Abderhalden M. 2017. Biodiversità faunistica dei vigneti della Svizzera italiana – Stato delle conoscenze. *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 165-176.
- Rossi G. 1908. La Ricostituzione dei Vigneti nel Cantone Ticino. Lugano, Arti Grafiche Veladini.
- Scandolar C. & Lardelli R. 2017. L'avifauna nei vigneti ticinesi: un confronto a 30 anni di distanza. *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 201-209.
- Schinz H. R. 1985. Descrizione della Svizzera Italiana nel Settecento. Locarno, A. Dadò Editore.
- Schoenenberger N., Bellosi B., Persico A. & Trivellone V. 2017. Contributo alla conoscenza delle piante vascolari dei vigneti del Ticino e del Moesano (Svizzera). *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 107-114.
- Thomas V.G. & Kevan P.G. 1993. Basic principles of agroecology and sustainable agriculture. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 6: 1-19.
- Trivellone V., Bellosi B., Jermi M., Moretti M. & Schoenenberger N. 2017. Selezione di piante indicatrici per definire la qualità ecologica nei vigneti: un approccio integrato. *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 115-123.
- Trivellone V. & Moretti M. 2017. Difesa fitosanitaria e consulenza viticola nel Cantone Ticino Intervista a Luigi Colombi e Matteo Bernasconi della Sezione dell'agricoltura, Dipartimento delle finanze e dell'economia del Cantone Ticino, Svizzera. *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 83-94.
- Trivellone V., Moretti M., Pollini Paltrinieri L., Schoenenberger N. & Jermi M. 2014. Progetto BioDiVine - Biodiversità, qualità biologica e conservazione delle specie nell'agroecosistema vigneto. Rapporto su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente UFAM, Berna, 71 pp.
- Ufficio federale dell'agricoltura. Statistiche vitivinicole. L'anno viticolo 2015. <https://www.blw.admin.ch/blw/it/home/nachhaltige-produktion/pflanzliche-produktion/weine-und-spirituosen/weinwirtschaftliche-statistik.html> (ultima consultazione 20.5.2017).

Appendice 1

Raccolta degli studi condotti sui vigneti della Svizzera italiana dagli anni '30 ad oggi (v. Fig. 3 e 4) realizzata utilizzando le banche dati del Museo cantonale di storia naturale, gli archivi della rivista *Revue suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, gli archivi dell'Agroscope, della Federviti e NEBIS, la rete delle biblioteche e dei centri di informazione in Svizzera.

- Baggiolini M., Sobrio G., Canevascini V., Caccia R., Tencalla Y. & Chiesa M. 1966. Osservazioni e ricerche sulle Tignole dell'uva nei vigneti ticinesi (*Clysia ambiguella* Hb. e *Lobesia botrana* Schiff.). *Schweiz. landw. Forsch.*, 5: 427-455.
- Baggiolini M., Canevascini V., Caccia R., Tencalla Y. & Sobrio G. 1968. Présence dans le vignoble du Tessin d'une cicadelle néarctique nouvelle pour la Suisse, *Scaphoideus littoralis* Ball. (Hom., Jassidae), vecteur possible de la flavescence dorée. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 40: 270-275
- Baggiolini M. 1968. Altérations foliaires provoquées par la cicadelle *Empoasca flavescens* F. (Hom. Typhlocyidae) élevée sur pommiers. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 40: 257-262
- Baillod M., Antonin P., Guignard E. & Jermini M. 1989. Vers une généralisation de la lutte biologique contre les acariens phytophages en vergers de pommiers. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture*, 21: 279-284.
- Baillod M., Charmillot P., Guignard E., Meylan A., Vallotton R., Antonin P. & Jermini M. 1990. Application de la protection intégrée contre les ravageurs de la vigne. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture*, 22: 15-23.
- Baillod M., Charmillot P., Jermini M., Meylan A., Vallotton R., Antonin P., Hächler M., Linder C. & Perrier J. 1993. Protection intégrée et stratégies de lutte contre les ravageurs de la vigne. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture*, 25: 23-29.
- Baillod M., Jermini M., Antonin P., Linder C., Mittaz C., Carrera E., Udry V. & Schmid A. 1993. Stratégies de lutte contre la cicadelle verte de la vigne, *Empoasca vitis* (Göthe). Efficacité des insecticides et problématique liée à la nuisibilité. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture*, 25: 133-141.
- Baillod M., Charmillot P., Jermini M., Linder C., Meylan A., Pasquier D. & Perrier J. 1996. Méthodes de lutte biologique et intégrée applicables contre les principaux ravageurs de la vigne. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture*, 28: 1996, 61-66.
- Bellosi B., Trivellone V., Jermini M., Moretti M. & Schoenenberger N. 2013. Composizione floristica dei vigneti del Cantone Ticino (Svizzera). *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali*, 101: 55-60.
- Benzoni C. 1954. Appunti su diversi mutamenti dei Vigneti del Cantone Ticino meridionale e la comparsa di alcune specie di Pionnotes (Fries) [Notes on various changes in the vineyards in the south of the canton of Ticino and the appearance of some species of Pionnotes (Fries).] *Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde*, 32: 155-158 (Abstract in *Review of Plant Pathology*, 33: 275).
- Bonavia M., Brunetti R. & Jermini M. 1998. La cicadelle *Metcalfa pruinosa* Say au Tessin. Distribution actuelle, dynamique des populations et perspectives de lutte. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture*, 30: 169-172.
- Caccia R., Baillod M. & Mauri G. 1980. Dégâts de la punaise verte de la vigne dans les vignobles de la Suisse italienne. *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 275-279.
- Caccia R., Uhlinger S., Carrera E., Baillod M. & Mauri G. 1982. Danni della cimice verde della vite nei vigneti della Svizzera italiana. *Prontuario dell'agricoltore ticinese*, 96-101.
- Candolfi M., Jermini M., Carrera E. & Candolfi-Vasconcelos M. 1993. Grapevine leaf gas exchange, plant growth, yield, fruit quality and carbohydrate reserves influenced by the grape leafhopper, *Empoasca vitis*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 69: 289-296.
- Cara C., Milani L., Trivellone V., Moretti M., Pezzatti G.B. & Jermini M. 2013. La minatrice americana (*Phyllocnistis vitigenella*): dinamica delle popolazioni e potenziale di biocontrollo naturale in Ticino (Svizzera). *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali*, 101: 75-80.
- Cara C., Trivellone V., Linder C., Junkert J. & Jermini M. 2013. Influence de la gestion des repousses du tronc et du bois de taille sur les densités de *Scaphoideus titanus*. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture*, 45: 114-119.
- Cara C. 2015. Primo contributo alla conoscenza degli Imenotteri mimaridi (Hymenoptera: Mymaridae) del Cantone Ticino, Svizzera. *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali*, 103: 63-68
- Cerutti F., Baumgärtner J. & Delucchi V. 1988. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: I. Campionamento delle popolazioni di *Empoasca vitis* Goethe (Hom., Cicadellidae, Typhlocybinæ). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 61: 29-41
- Cerutti F., Baumgärtner J. & Delucchi V. 1990. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: III. Biologia e fattori di mortalità di *Empoasca vitis* Goethe (Homoptera, Cicadellidae, Typhlocybinæ). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 63: 43-54
- Cerutti F., Delucchi V., Baumgärtner J. & Rubli D. 1989. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: II. La colonizzazione dei vigneti da parte della cicadella *Empoasca vitis* Goethe (Hom., Cicadellidae, Typhlocybinæ) e del suo parassitoide *Anagrus atomus* Haliday (Hym., Mymaridae), e importanza della flora. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 62: 253-267.
- Cerutti F., Roux O. & Delucchi V. 1989. L'énigme de la nuisibilité de la cicadelle de la vigne au Tessin. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 62: 247-252.
- Dalessi E. 1989. Gli uccelli sono gli indicatori dei mutamenti ambientali. *Valmaggia viva*, 3(10): 16-17
- Faes H. & Piguët G.A. 1933. Contribution à la reconstitution des vignobles du canton du Tessin. Répartition du calcaire dans les sols des vignobles tessinois. *Ann. agric. Suisse*, 34(5): 519-554.
- Genini M., Klay A., Delucchi V., Baillod M. & Baumgärtner J. 1983. Les espèces de Phytoseiides (Acarina: Phytoseiidae) dans les vergers de pommier en Suisse. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 56: 45-56
- Germann C., Trivellone V., Pollini Paltrinieri L. & Moretti M. 2013. First record of the adventive weevil *Gymnetron rotundicolle* Gyllenhal, 1838 from Switzerland (Coleoptera, Curculionidae). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 86: 1-5.

- Gessler C, Rumbou A, Jermini M, Gobbin D 2002. Oosporic infections *versus* asexual reproduction in *Plasmopara viticola* epidemics: practical consequences. Proceedings of the 4th International Workshop on Powdery and Downy Mildew in Grapevine, Napa, California, 16
- Forini-Giacalone I., Rossi-Pedruzzi A., Moretti M., Pollini Paltrinieri L. & Trivellone V. 2017. Le formiche nei vigneti del Canton Ticino (Svizzera) . Memorie della Società ticinese di scienze naturali, 12: 177-189.
- Gobbin D., Jermini M., Loskill B., Pertot I., Raynal M. & Gessler C. 2005. Importance of secondary inoculum of *Plasmopara viticola* to epidemics of grapevine downy mildew. Plant Pathology, 23: 522-534.
- Gobbin D., Jermini M., Matasci C., Pertot I. & Gessler C. 2009. La peronospora della vite: l'insidia che si nasconde nel terreno del vigneto. Bollettino della Società Ticinese di Scienze Naturali, 97, 41-48.
- Gusberti M, Jermini M, Wyss E & Linder C. 2008. Efficacité d'insecticides contre *Scaphoideus titanus* en vignobles biologiques et effets secondaires. Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture, 40: 173-177.
- Hänggi A., Stäubli A., Heer X., Trivellone V., Pollini Paltrinieri L. & Moretti M. 2014. Eleven new spider species (Arachnida: Araneae) for Switzerland discovered in vineyards in Ticino - What are possible reasons? Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 87: 215-228.
- Jermini M, Jelmini C & Gessler C 1986. La lutte contre le Botrytis cinerea du Merlot au Tessin. Le rôle des infections latentes. Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture, 18: 161-166.
- Jermini M, Rossi A & Baillod M 1992. Etude du piégeage de la cicadelle *Scaphoideus titanus* Ball à l'aide de pièges jaunes. Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture, 24: 235-239
- Jermini M, Rossi A & Baillod M 1992. Etat actuel de la diffusion au Tessin de *Scaphoideus titanus* Ball, vecteur de la flavescence dorée. Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture, 24: 137-139.
- Jermini M, D'Adda G, Baumgaertner J, Lozzia G & Baillod M 1993. Nombre des pièges englués nécessaires pour estimer la densité relative des populations de la cicadelle *Scaphoideus titanus* Ball en vignoble. Bollettino di Zoologia agraria e di Bachicoltura, 25: 91-102.
- Jermini M, Candolfi M, Carrera E & Candolfi-Vasconcelos M 1994. Effects of herbivores on plant performance: the case-study grapevine-leafhopper (*Empoasca vitis* Goethe) in Ticino. Bulletin SGPW-SSA, 3: 27-27.
- Jermini M, Bonavia M, Brunetti R, Mauri G & Cavalli V 1995. *Metcalfa pruinosa* Say, *Hyphantria cunea* (Drury) et *Dichelomyia oenophila* Haimah., trois curiosités entomologiques ou trois nouveaux problèmes phytosanitaires pour le Tessin et la Suisse? Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture, 27 (1): 57-63.
- Jermini M & Baillod M 1996. Proposition d'une méthode de contrôle des populations de *Scaphoideus titanus* Ball dans le vignoble. Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture, 28: 201-204.
- Jermini M & Gessler C 1996. Epidemiology and control of grape Black rot in Southern Switzerland. Plant Disease, 80: 322-325.
- Jermini M 1999. Phylloxéra au Tessin: le Retour. Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture, 31: 14-15.
- Jermini M, Brunetti R & Bonavia M 2000. Introduzione di *Neodriynus Typhlocybae* per il contenimento biologico di *Metcalfa pruinosa*: prime esperienze in Svizzera. Rapporto di attività ?
- Jermini M, Blaise P & Gessler C 2001. Quantification of the influence of *Plasmopara viticola* on *Vitis vinifera* as a basis for the optimisation of the control. Bulletin OILB/SROP, 24: 37-44.
- Jermini M & Linder C 2002. Gestione integrata della cicalina verde *Empoasca vitis*. Dans: 2002, 24-24.
- Jermini M, Christen D, Strasser R & Gessler C 2006. Impact of four years application of the Minimal Fungicide Strategy for downy mildew control on the plant recovering season of *Vitis vinifera* cv. Merlot. Dans: 2006, 176-177.
- Jermini M., Linder C., Colombi L. & Marazzi C. 2007. Lutte obligatoire contre le vecteur de la flavescence dorée au Tessin. Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture, 39: 102-106.
- Jermini M., Blaise P. & Gessler C. 2010. Quantification of the influence of the downy mildew (*Plasmopara viticola*) epidemics on the compensatory capacities of *Vitis vinifera* Merlot to limit the qualitative yield damage. Vitis, 49: 153-160.
- Jermini M., Blaise P. & Gessler C. 2010. Response of Merlot (*Vitis vinifera*) grapevine to defoliation caused by downy mildew (*Plasmopara viticola*) during the following season. Vitis, 49: 161-166.
- Jermini M. & Cara C. 2011. La mineuse américaine *Phyllocnistis vitegenella*, un nouveau ravageur de la vigne au Tessin. Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture, 43: 224-230.
- Kestenholtz M., Biber O., Enggist P. & Salathé T. 2010. Plan d'action Cigogne blanche Suisse. Programme de conservation des oiseaux en Suisse. L'environnement pratique, 1029: 1-62.
- Lardelli R. 1986. Verbreitung, Biotop und Populationsökologie des Schwarzkehlchens *Saxicola torquata* im Mendrisiotto, Südtesin. Der Ornithologische Beobachter, 83: 81-93.
- Linder C, Charmillot P, Haechler M, Jermini M, Perrier J & Pasquier D 1999. Principaux ravageurs de la vigne: insectes et acariens. Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture, 31: 38-44.
- Linder C & Jermini M. 2007. Biologie et distribution du vecteur de la flavescence dorée dans les vignobles. Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture, 39: 97-101.
- Linder C, Lory S & Jermini M 2008. Conséquences de la lutte obligatoire contre *Scaphoideus titanus* sur les typhlodromes du Tessin. Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture, 40: 167-171.
- Mauri G. 1977. Perché tanta protezione agli uccelli dannosi? La protezione dei vigneti dai danni degli uccelli.. La caccia nel Ticino, 8: 7-12.
- Monico C., 2009. Studio dei terroir viticoli ticinesi. Comportamento del Merlot nelle differenti condizioni pedoclimatiche del Canton Ticino. 150 pp.
- Mühlethaler E. & Schaad M. 2010. Plan d'action Huppe fasciée Suisse. Programme de conservation des oiseaux en Suisse. L'environnement pratique, 1030: 1-65.
- Patocchi N. & Moretti M. 1998. Valore ecologico di un settore della fascia pedemontana destra del Piano di Magadino (Ticino) in base alle farfalle diurne (Lepidoptera: Rhopalocera). Bollettino della Società Ticinese di Scienze Naturali, 86, 45-52.
- Patocchi-Zweifel L. 2009. La vite e il suo nettare. Prima parte. Seconda parte. Terra Ticinese, 35(4-5): 9-11; 11-13.
- Persico A. 2009. La flora dei vigneti "Terroir" in Ticino. Federviti - Federazione dei viticoltori della Svizzera italiana, 32 pp.

- Pezet R & Jermini M 1989. Le Black-rot de la vigne: symptômes, épidémiologie et lutte. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture*, 21: 27-34.
- Pezet R & Jermini M & Siegfried W 1993. Fiche technique des maladies de la vigne: Le black-rot de la vigne. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture*, 25: 35-36.
- Prevostini M., Taddeo A.V., Balac K., Rigamonti I., Baumgärtner J. & Jermini M. 2013. WAMS - an adaptive system for knowledge acquisition and decision. *Bulletin OILB/SROP*, 85: 57-64.
- Prospero S, Rigling D, Giudici F & Jermini M. 1998. Détermination des espèces d'armillaire responsables du pourridié-agaric de la vigne au Tessin. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture*, 30: 315-319.
- Rezbanay-Reser L. 2006. Zur Nachtgrossfalterfauna von Medeglia (Val d'Isonne), 700 m, Kanton Tessin, Südschweiz (Lepidoptera: Macroheterocera). *Entomologische Berichte Luzern*, 56: 83-160.
- Rigamonti I., Trivellone V., Brambilla C., Jermini M. & Baumgärtner J. 2013. Research and management oriented sampling plans. *Bulletin IOBC OILB/SROP*, 85: 29-35.
- Rigamonti I., Trivellone V., Jermini M., Fuog D. & Baumgärtner J. 2014. Multiannual infestation patterns of grapevine plant inhabiting *Scaphoideus titanus* (Hemiptera: Cicadellidae) leafhoppers. *The Canadian Entomologist*, 146: 67-79.
- Spring J, Jermini M, Maigre D & Murisier F 1998. Regent, un nouveau cépage résistant aux maladies. Expériences en Suisse romande et au Tessin. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture*, 30: 347-352.
- Spring J.-L., Gindro K., Voinesco F., Jermini M., Ferretti M. & Viret O. 2013. Divico, die erste, gegen die Hauptkrankheiten der Rebe resistente Agroscope Neuzucht. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture*, 45: 292-303.
- Trivellone V. 2009. Studio della biodiversità della Auchenorrhincofauna in vigneti ticinesi. *Relazione finale attività Agroscope*: 1-31.
- Trivellone V., Pollini Paltrinieri L., Jermini M. & Moretti M. 2012. Management pressure drives leafhopper communities in vineyards in Southern Switzerland. *Insect Conservation and Diversity*, 5: 75-85.
- Trivellone V., Pedretti A., Caprani M., Pollini Paltrinieri L., Jermini M. & Moretti M. 2013. Ragni e carabidi dei vigneti del Cantone Ticino (Svizzera). *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali*, 101: 63-72.
- Trivellone V., Bellosi B., Persico A., Bernasconi M. Jermini M., Moretti M. & Schoenenberger N. 2014. Comment évaluer la qualité botanique des surfaces agricoles de promotion de la biodiversité? L'agroecosystème viticole au sud des alpes suisses comme cas d'étude. *Revue suisse de Viticulture Arboriculture et Horticulture* 46: 378-385.
- Trivellone V., Schoenenberger N., Bellosi B., Jermini M., de Bello F., Mitchell E.A.D. & Moretti M. 2014. Indicators for taxonomic and functional aspects of biodiversity in the vineyard agroecosystem of Southern Switzerland. *Biological Conservation*, 170: 103-109.
- Trivellone V., Filippin L., Narduzzi-Wicht B. & Angelini E. 2016. A regional-scale survey to define the known and potential vectors of grapevine yellow phytoplasmas in vineyards South of Swiss Alps. *European Journal of Plant Pathology*, 145(4): 915-927.
- Trivellone V., Jermini M. & Cara C. 2016. Les cicadelles typhlocybines (Hemiptera: Cicadellidae) de la vigne et leurs parasitoïdes dans le vignoble tessinois. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture* 48: 368-375.
- Trivellone V., Bougeard S., Giavi S., Krebs P., Balserio D., Dray S. & Moretti M. 2017. Factors shaping community assemblages and species co-occurrence of different trophic levels. *Ecology & Evolution*. In press.
- Wicht B., Petrini O., Jermini M., Gessler C. & Broggin G. 2012. Molecular, proteomic and morphological characterization of the ascomycete *Guignardia bidwellii*, agent of grape black rot: a polyphasic approach to fungal identification. *Mycologia*, 5: 1036-1045.
- Zambelli N. 2008. Resoconto del rilevamento della farfalla *L. argyrognomon* a Vacallo (località Roggiana): 1-8.
- Zambelli N. 2009. Resoconto del 2° rilevamento della farfalla *L. argyrognomon* a Vacallo (Località Roggiana): 1-11
- Zambelli N. 2010. Resoconto del 3° rilevamento della farfalla *L. argyrognomon* a Vacallo (località Roggiana): 1-12.
- Zambelli N. 2011. Resoconto del 4° rilevamento della farfalla *L. argyrognomon* a Vacallo (Località Roggiana): 1-15.
- Zambelli N. 2012. Resoconto del 5° rilevamento della farfalla *L. argyrognomon* a Vacallo (località Roggiana): 1-16
- Zambelli N. & Nidola G. 2013. Resoconto del 6° rilevamento della farfalla *L. argyrognomon* a Vacallo (località Roggiana): 1-6

Aspetti storici, sociali, economici e paesaggistici

An aerial, sepia-toned photograph of a historical town. The foreground shows a cluster of buildings with dark, tiled roofs. A dirt path winds through terraced vineyards that stretch across the middle ground. In the background, a river flows through a valley, with a large stone structure, possibly a castle or fortress, situated on a hillside. The overall scene depicts a well-preserved historical landscape.

“Anche se il concetto di paesaggio è stato per qualche tempo sganciato dalle sue originali associazioni artistiche, ... c'è ancora una visione dominante dei paesaggi come una superficie incisa, affine ad una mappa o a un testo, dalla quale possono essere letti in modo semplice il significato culturale e le forme sociali”.

Pannell S., 2006¹

Cartolina postale edita da Perrochet-Matile (Losanna) tratta da una fotografia realizzata negli anni 1915-1925 che ritrae il panorama da sopra il nucleo di Artore (Fonte: Fototeca storica dell'Istituto federale di ricerca WSL, collezione Simone Aimi).

¹ Pannell S. 2006. *Reconciling Nature and Culture in a Global Context – Lessons from the World Heritage List* (citazione tradotta).

Una breve storia della viticoltura ticinese dal XVI al XX secolo attraverso descrizioni, studi e testimonianze

Fabrizio Panzera

Università degli Studi di Milano, Via Festa del Perdono 7, 20122 Milano, Italia
Via Guareschi 15, 6936 Cademario, Svizzera

fabrizio.panzera@unimi.it; fabrizio.panzera@gmail.com

Riassunto: La storia della viticoltura ticinese può essere suddivisa, almeno a grandi linee, in quattro periodi. Il primo può essere ricostruito grazie alle descrizioni e alle testimonianze che risalgono al Cinquecento e si fanno via via più circostanziate fino al quadro tracciato da Stefano Franscini attorno alla metà dell'Ottocento. Quadro che ci restituisce lo stato originario della viticoltura e dell'enologia ticinese, caratterizzato da una grande varietà di vitigni, da molte forme differenti di coltivazione e da una sostanziale arretratezza nei modi di produzione. Il secondo periodo si riferisce alla seconda metà dell'Ottocento, caratterizzata dal profilarsi di malattie che colpiscono la vite e dai cambiamenti nella struttura economica e sociale del Cantone; fenomeni, questi, che trasformano in profondità l'assetto originario della viticoltura ticinese. Il periodo successivo riguarda i primi decenni del Novecento, quando si intensificano le azioni per lottare in particolare contro la fillossera e gli studi per poter avviare, su basi scientifiche, la ricostruzione dei vigneti, devastati dalle malattie che si erano manifestate negli anni precedenti. Tali studi, finalizzati a rinnovare i metodi di coltivazione e di produzione e a individuare le varietà di viti più adatte alle condizioni ambientali del Cantone, portano per finire alla lenta affermazione del Merlot, quale vitigno per le uve rosse, e del Chasselas e del Semillon, per le uve bianche. Nello stesso tempo si delinea in modo sempre più marcato il ruolo dello Stato cantonale, al quale si affianca a poco a poco anche quello delle autorità federali. Sono così gettate nel nostro Cantone le basi di una moderna viticoltura. Il periodo finale si estende dalla fine della seconda guerra mondiale sino ai giorni nostri: un arco di tempo che vede intensificarsi ulteriormente l'azione dello Stato, cantonale e federale. In questi decenni la viticoltura e l'enologia ticinese denotano un notevole progresso tecnico: il Merlot trova nel Ticino condizioni favorevoli di clima e di terreno e la sua diffusione si va gradualmente estendendo. D'altra parte il Ticino è caratterizzato in questo periodo da profondi mutamenti in campo economico e sociale, segnati da un progressivo declino di tutto il settore agricolo e da un impetuoso sviluppo urbanistico che toglie spazio al territorio vignato. A questo momento si conclude – con l'abbandono definitivo delle varietà nostrane e americane in favore di quelle pregiate, e del Merlot in particolare –, il processo di rinnovamento della viticoltura ticinese, al quale si andrà poi aggiungendo il radicale cambiamento del sistema di vinificazione che darà origine ai vini oggi conosciuti e apprezzati.

Parole chiave: cambiamenti dei sistemi vinificazione, frazionamento delle proprietà, idoneità dei vitigni, interventi cantonali e federali, malattie della vite, metodi di produzione, mutamenti socioeconomici, ricostruzioni di vigneti, rinnovamento della viticoltura, viticoltura ed enologia, vitigno Merlot.

Brief history of the viticulture in Ticino Canton from XVI to XX century by descriptions, investigations and testimonies

Abstract: The history of winemaking in Ticino can be roughly divided in four periods. The first period can be defined based on the references dating back to the Sixteenth century, which becomes gradually more detailed until the description by Stefano Franscini in the mid Nineteenth century. Such description about the original state of viticulture and enology in Ticino, mainly characterized by both a wide varieties of grapes, many different forms of cultivation, and a substantial backwardness of the production methods. The second period refers to the second half of the Nineteenth century, which was characterized by the emergence of diseases affecting the vine plants and by the profound changes in the economic and social structure of the Canton of Ticino. These facts will dramatically change the organization of the winemaking in Ticino. The following period concerns the first decades of the Twentieth century, when actions aiming to fight against the grape phylloxera and scientific studies focusing on rebuilding the vineyards ravaged by disease were intensified. These studies aimed at renewing the cultivation and production methods while identifying the varieties more adapted to the environmental conditions of the Canton of Ticino. Their results permitted the Merlot to become the variety for the red wines, while Chasselas and Semillon those for the white wines. At the same time the role of the cantonal state becomes increasingly import, first, and of the federal authorities, later; this latest gaining slowly in importance. These events paved the ground for the modern viticulture in the Canton of Ticino. The final period spans from the end of the Second World War to the present days. During this time the leadership of the cantonal and federal authorities further increases. In these decades the viticulture and enology in the Canton of Ticino progress remarkably, while the Merlot further expanded favored by optimal climatic and pedological conditions. During the same period, the Canton of Ticino is characterized by profound economic and social changes, followed by a progressive decline

of the entire agricultural sector and a rapid urbanization with dramatic negative consequences for the vine area and the viticulture in general. At this moment, the local and American varieties are definitively abandoned in favor of the Merlot in particular. As consequence of that, the renewal process of the viticulture in Ticino also stopped, enhancing a profound change in the wine making system that will finally originated to the wines known and appreciated today.

Key words: cantonal and federal actions, changes in the vinification methods, Merlot variety, production methods, property fragmentation, renovation of the viticulture, restoration of vineyards, socio-economic changes, suitability of the vine varieties, vine diseases, viticulture and enology.

Dalla metà del Cinquecento al primo Ottocento

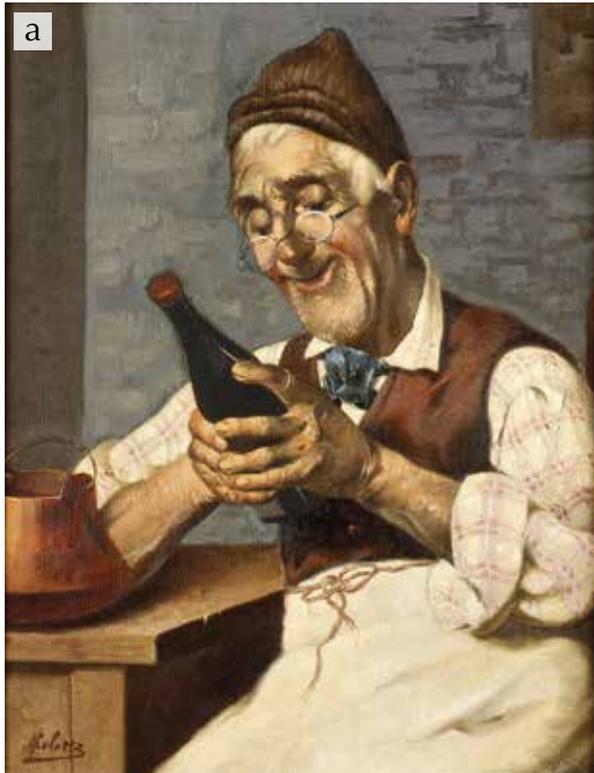
Le prime descrizioni sulla coltivazione della vite nelle terre ticinesi risalgono al Medioevo o all'inizio dell'età moderna, ma in genere danno solo qualche indicazione sui luoghi dove essa era presente. In quella lasciataci da Taddeo Duno (Locarno, 1523 - Zurigo, 1613) – un medico locarnese appartenente alla comunità riformata di Locarno, costretta nel 1555 a causa della propria fede a cercare rifugio a Zurigo – troviamo però accenni alla qualità dei prodotti e ai metodi di coltivazione. Nel suo testo del 1576, *Locarno e i suoi riformati* (Duno, 1947), scrive che i monti attorno alla città erano “coltivati a viti ottime disposte in bellissimo ordine”, dalle quali si ricavava “in abbondanza un vino generoso ed ottimo”.

Egli spiega inoltre che: “Sui colli e sui monti le viti vengono legate a pali, sotto i quali nondimeno cresce il fieno: in pianura vengono maritate ad alberi, detti “rumpi”... gli estremi dei tralci che vengono da due alberi posti l'uno di fronte all'altro sono collegati abbastanza in alto, sì da non essere di impedimento al frumento e alle altre biade che vi vengono seminate e vanno crescendo. Queste viti danno un raccolto di uva abbondante e incredibile. I grappoli sono grandi e maturano benissimo per cui, quando li si pigia, ne esce una ingente quantità di mosto”. Nel secolo successivo abbiamo altre descrizioni della viticoltura, soprattutto del Locarnese. Ma sono i viaggiatori, che, per motivi di svago o di studio, percorrono nella seconda metà del Settecento le terre ticinesi a lasciarci notizie più precise sulla viticoltura di quelli che erano allora i baliaggi italiani. Tra il 1770 e il 1772 un giovane pastore riformato di Zurigo, Hans Rudolf Schinz (Zurigo, 1745 - Uitikon, 1790), soggiorna a Locarno e getta le basi per la prima grande monografia sulla Svizzera italiana, allora intitolata *Contributi a una migliore conoscenza della Svizzera*. Pubblicato in lingua originale nel 1783-1787 in cinque fascicoli (e in italiano solo nel 1985 con il titolo di *Descrizione della Svizzera Italiana nel Settecento*), il suo studio offre ampie informazioni sulla coltivazione delle viti e la produzione dei vini nei singoli baliaggi, ma pure nell'insieme delle terre ticinesi.

Hans Rudolf Schinz (1985) osserva in generale per la Svizzera italiana: “Ovunque si coltivi la vite – ciò che avviene fin molto in alto nelle valli – essa prospera benissimo e in annate mediocri cresce al punto che non soltanto il vino è sufficiente alle necessità locali,

ma viene esportato anche nelle vallate il cui clima non permette più la coltura. In annate abbondanti ne cresce abbastanza per tutto il paese. [...] In generale in questa Comunità si produce un vino migliore che nella Svizzera tedesca, e quando non raggiunge la qualità desiderata è colpa della cattiva vinificazione. [...] Lo si beve in massima parte entro l'anno e nelle regioni lacustri non lo si conserva più di un paio d'anni, mentre nelle valli alpine resta buono per parecchi anni e migliora di anno in anno. Le varietà di uva sono moltissime e alcune sono straordinariamente dolci e gustose. Neppure la quinta parte del vino prodotto è di bianco, mentre tutto il resto è costituito dal rosso. Quaggiù non si sa ottenere un vino bianco da uve nere, procedura così comune nella Svizzera tedesca. Dato che qui si pigia tutta l'uva lasciandola fermentare con le vinacce, ed è sconosciuta la torchiatura, non può essere altrimenti: l'uva nera non può dare che vino rosso perché durante la fermentazione il succo prende il colore della buccia. Inoltre il vino bianco vale sempre un terzo meno del rosso. Nel bianco la qualità superiore dipende dalla quantità di uva moscatella che si impiega. [...] In passato i baliaggi avevano, nel complesso, vino a sufficienza per tutti gli abitanti, anche per le vallate più fuori mano, e anzi se ne esportava molto al di là delle Alpi, nella Svizzera tedesca e perfino nel Milanese, perché il vino svizzero vi era più rinomato e apprezzato di quello locale. [...] Al giorno d'oggi, invece, nelle annate cattive, una notevole quantità di denaro esce dal paese per l'acquisto di vino, e dalle rive del Lago Maggiore molte imbarcazioni cariche di vino raggiungono Locarno per il mercato che vi si tiene ogni quindici giorni”.

Un ventennio più tardi il bernese Karl Viktor von Bonstetten (Berna, 1745 - Ginevra, 1832) percorre, nel 1795-1796, la Svizzera italiana e nel 1797 vi soggiorna quale ambasciatore del suo Cantone. Le sue *Lettere sopra i baliaggi italiani* (von Bonstetten, 1984) contengono numerose informazioni sulla viticoltura nelle nostre terre. Le sue osservazioni risultano spesso in contrasto con quelle riportate dallo Schinz e appaiono ad ogni modo piuttosto severe: “Gli svizzeri italiani producono solo vino rosso. Lasciano i grappoli per tre giorni nei tini, prima di pigiarli; e dopo la pigiatura li si lascia ancora nel tino a fermentare, perché il mosto che è incolore, prenda la tinta rossa della buccia. Ma il vino viene torchiato troppo tardi; il che causa, accanto alla sporczia e alla minutezza delle



botti, del fatto ch'esso diviene spesso aceto già nel corso del primo anno [...]. Ritengo che una separazione delle colture in tutta la Svizzera Italiana sarebbe una delle prime conseguenze di una coltivazione migliore e di un'industria più sviluppata. Ounque, ove scorrono delle acque, si dovrebbero creare dei prati; il territorio migliore dovrebbe essere usato, al piano, come terreno coltivabile; i colli aridi ed erti darebbero poi un vino eccellente quando le viti fossero piantate e fatte crescere alla maniera del Pays de Vaud. [...] Dalla mescolanza sul medesimo suolo di viti, moroni, prati e campi, all'occhio pure tanto deliziosa, consegue: 1) che il vino non è mai buono come se provenisse da colli scoscesi, e altrimenti del tutto improduttivi. 2) Dedicandosi i massari (fittavoli e braccianti al contempo) a tutte le colture, quest'ultime sono tenute tutte male. 3) Questa gente non ha cantine buone, nessun tino convenientemente capace, né sa fare assolutamente il vino. 4) Essa manda in rovina i campi con le viti. E sotto queste viti i prati non sono mai belli, né mai in questa Svizzera si è pensato ai concimi artificiali. [...].

Dobbiamo però attendere l'Ottocento inoltrato per avere, grazie a Stefano Franscini (Bodio, 1796 - Berna, 1857), idee più precise sui metodi di coltivazione, sulle varietà di viti coltivate e sulle qualità dei vini prodotti non solo in singole regioni, ma in tutto il Cantone. Franscini (1837) nella sua *La Svizzera Italiana*, rileva dapprima che la coltura delle viti in varie parti del Cantone era "estesa molto ed importante"; quantunque a suo giudizio essa serviva "ad alimentare un bisogno piuttosto fittizio che reale", e contribuiva ben poco al commercio attivo del paese. Ma la popolazione ticinese voleva "consumare in copia il vino o buono o brusco, e spende

molto in allevare la pianta destinata a produrlo" (Fig. 1). Egli afferma peraltro di non essere in grado di fornire dati precisi sulla produzione complessiva delle vigne ticinesi, aggiungendo però che "certo essa è considerevolissima vogli per l'estensione del terreno vitato, vogli per le cure che vi s'impiegano".

A proposito dei metodi di coltivazione egli osserva poi:

"Non poco divario riscontrasi nella maniera di crescere le viti: vi sono i campi vignati, od a rompi dove le medesime son maritate agli olmi, a' pioppi, a' gelsi. ...In altri luoghi son maritate a pali. Vi sono i novali alla Genovese, colline a diversi piani o scaglioni: ivi colle viti si formano basse pergole a ricoprire poco più che il ciglio e la scarpa del suolo, e il pianerottolo forma un campicello della larghezza di alcune braccia. Vi sono i pergolati (volg. *tópia*) dove più dove meno alti. Nel Mendrisiotto e nel Locarnese prevalgono le viti a rompi. Nel Luganese quelle a novale. Nel Bellinzonese quelle a pali. Nel rimanente quelle a pergola. Secondo i diversi luoghi diversa è la maniera di propagare la vite. [...] Oggimai si rende manifesto un vero progresso in questo ramo di industria rurale. Si pon molta cura nella scelta delle viti acciocché siano delle adattate al suolo e al clima; si schiva la soverchia molteplicità, quindi anche l'inconveniente che nella vendemmia il frutto delle une sia maturo e quelle delle altre no; e non mancano i proprietari avveduti che nell'aver in cantina parecchie botti tutte piene di vino mediocre, e talvolta non vendibile a prezzo niuno, preferiscono di metterne in serbo un po' meno ma di miglior qualità, e attendono la maturanza, e fanno la scelta delle uve, e abbandonano nella vinificazione i metodi che la scienza condanna irremissibilmente. Il villico

Fig. 1a,b – I temi della viticoltura non hanno lasciato indifferenti gli artisti ticinesi: a) opera del pittore onsernonese Carlo Agostino Meletta (1800-1875) (Centro di dialettologia e di etnografia, Bellinzona; collocazione e autografo non identificati) e b) opera dell'artista luganese Regina Conti, *Contadina che vendemmia*, 1926 (Comune di Massagno, fotografo, Giuseppe Pennisi, Lugaggia, 2008).

che non legge né intende i libri né crede che da' libri apparar si possa qualcosa di applicabile alle rustiche faccende, osserva quel che fanno gli altri, dubita un pezzo e si fa beffe, ma alla fine si piega anch'egli e imita".

Quanto ai vitigni: "Troviamo che diciassette sono le qualità delle nostre uve nere e dodici quelle delle bianche. Di quelle che danno vin rosso le più comuni sono forse l'uva spanna o spagnuola, la regina, la ostana o agostana, la rosséra, la barsamina o pamesina (riputata ottima nel Mendrisiotto), la bondola, la paganona o paganola (eccellente a mangiarsi), la negrera (spiacevole al palato), la moscatella rossa. Di quelle che il danno bianco, sono frequenti la schiava o moscatellone di Spagna, la spanna e verdisora (volgarmente dette la bianca majó o bianca maggiore), la terra di promissione o palestina (dà grappoli grossissimi nelle belle esposizioni del Mendrisiotto), la malvasia e mastirola (delicate e rare). Vi è lo strozza-prete di sapore aspro ma di molta produzione; e vi è l'inganna-villano sorta di moscatella di dolce e grato sapore ma di color cangiante, rossigno. La vite lugliatica, così detta perché le sue uve maturano in luglio, cuopre spesso, con un tralcio solo una muraglia di molti piedi di lunghezza e s'allarga su pergoli amplissimi, ornamento del davanzale delle case. La crugnola ha grani che non cedono a' prugni in grossezza. Il moscato di Spagna matura in agosto ed è il più gustoso a mangiarsi. In varietà si abbonda nella contrada meridionale, ma nel Bellinzonese e nelle valli superiori, ce n'ha poche; e d'ordinario si coltivano da tutti e quasi esclusivamente quelle viti che forniscono maggiore copia di vino di un color rosso carico".

Infine, riguardo ai vini, annota il Franscini: "De' 38 circoli del Cantone, sette non fanno vino o ben poco, e sono tutti nella regione cis-cenerina: undici hanno terre che abbondano di viti e terre che ne vanno o prive affatto o scarsissime; negli altri 20 riscontrarsi una certa abbondanza [...]. Chi ha vigneti in pianura, in collina, ed anche in montagna propriamente detta. Quei soli di collina danno un vino che abbia del generoso [...]. Quasi per tutto si ha di mira la quantità del prodotto, e s'ottiene. Ad avere la buona qualità giova principalmente il non costringere il terreno a fornir alimento alla vite e in una al suo sostegno. Giova poi estremamente nel nostro clima l'essere al coperto da' venti boreali e il godere più lunga pezza de' raggi solari, l'una e l'altra delle quali condizioni se non si verificano del tuo colle o ronco o luogo, indarno suderai per ottenerne generosità di vino. Un tal pregio hanno nella opinione del paese vari vini del Mendrisiotto (Pedrinata, Novazzano, Morbio Inferiore, Balerna, Castello), vari nel Luganese (Castagnola, Melide, Morcote, Serocca, Bioggio) vari nel Locarnese (Ascona, Solduno, Pedemonte, Alle Fracce, Cugnasco) e alcuni del Bellinzonese (Gudo, Sementina, Moncarasso, Daro, Pedevilla, Ravecchia). Ma nelle poco calde e nelle piovose annate anche il vino delle migliori esposizioni rimane ne' limiti della

mediocrità. Nei tempi passati il Mendrisiotto ed alcuni parti del Luganese vendevano meglio i loro vini perciocché li introducevano in Como e nelle vicine terre lombarde; ciò non si effettua più per l'eccessivo dazio austriaco, circa due scudi di Milano la brenta tra dazio di frontiera e di consumo. Il vino trascenerino non piace a' Cis-cenerini, e non se n'esporta di là delle Alpi. I Cis-cenerini e tutti gli alpigiani preferiscono il vino piemontese, grosso, di color rosso carico, non di rado manifatturato. Nel 1795 il vino rosso ne' baliaggi di Lugano e Mendrisio costava 23 lire la brenta, il bianco lire 15; era un prezzo elevato. Al dì d'oggi nelle annate buone il vino si vende da 20 a 30 lire la brenta; ma nelle cattive si stenta spesso ad esitarlo a 15".

Con i testi di Stefano Franscini abbiamo, attorno alla metà dell'Ottocento, il quadro complessivo di quello che possiamo considerare lo stato originario della viticoltura e dell'enoologia ticinese, caratterizzato da una grande varietà di vitigni, da molte forme differenti di coltivazione e da una sostanziale arretratezza nei modi di produzione. È una situazione non-dimeno destinata presto a mutare, perché le condizioni ambientali e quelle socio-economiche del Cantone si stanno avviando verso profonde trasformazioni.

Tra Otto e Novecento: "ruina, desolazione e morte"

Nel 1884 viene pubblicata la monografia *Viticoltura ed enologia* del canonico luganese Pietro Vegezzi (Lugano, 1850-1906). Il libro è importante, perché si tratta del primo testo sull'argomento pubblicato nel Cantone che si avvicina a un trattato scientifico. Ma è importante anche la data, perché siamo in un momento di svolta nella storia della viticoltura ticinese. E ciò per due motivi. Il primo dipende dal fatto che poco dopo la metà del secolo avevano cominciato a manifestarsi due delle più gravi malattie della vite: l'odio dapprima, e, verso il 1880, la peronospora. Infatti il canonico luganese scrive di aver visto quasi dappertutto "ruina, desolazione e morte". Il secondo motivo si riferisce invece all'apertura della linea ferroviaria del San Gottardo, che da un lato stava agevolando l'importazione di vini dall'estero, meno cari e spesso più pregiati, e in particolare dal Meridione d'Italia. E ciò mentre i prodotti locali potevano contare su una protezione doganale davvero minima. Dall'altro lato, le cosiddette tariffe di montagna introdotte dalla *Gotthardbahn* vanificavano del tutto nel giro di pochi anni la possibilità di vendere il vino ticinese nella Svizzera interna, dove peraltro era poco ricercato per la sua scarsa qualità.

Nel suo libro il canonico Vegezzi (1886) elenca dapprima, riprendendo in parte quelle elencate da Franscini, le specie che egli ritiene più utili per il Paese: "La Cardana – la Pignora – Paganone – Balsamina – Canina – Zanetta – Trebbiana – Moscatella – Brugnolò – Fresa – Bondola – Pezzée – Borgogna – Tokai – Dolcetta, che non deesi confondere con la Dolcetta piemontese – Martesana – Rossera – Malfanta – Neretta –

Verdea – Baggiana – Nebbiola – Sangiovese – Malvasia o Grechetto – Dolcippola – ecc. Tra le viti poi forestiere e già da anni nel Cantone coltivate, meritano menzione il Grignolino – il Nebbiolo, Madéra – Moscatello – Malvasia, Corsica e l'uva Americana, di più specie, tra le quali l'uva Isabella. Il vitigno detto dai nostri contadini Pezzée è pure di origine piemontese, ma è molto tempo che presso di noi si coltiva. Originario dall'Ungheria è il così chiamato Tokai, unica forse qualità che renda molto, e perciò raccomandabile per la qualità e quantità. E sono pochi anni, 25, che nel Cantone s'introdussero la così detta Borgogna, che al pari del Tokai è agli altri vitigni da preferirsi. [...] Tra le viti non ancora coltivate nel Cantone e la cui introduzione sarebbe vantaggiosa, innanzi tutto si desidera che venga coltivata e propagata la Borgogna – la Madéra – la Bonarda – Tokai e Pezzée, tutti vitigni che vennero introdotti presso di noi non sono molti lustri".

Riguardo alle viti da introdurre nel Ticino, il canonico Vegezzi ritiene comunque necessario dare la preferenza soprattutto ai vitigni coltivati in Valtellina, ma prosegue: "Oltre [...] alle barbatelle valtelinesi gioverebbe, per la nostra viticoltura, la introduzione 1° del Nerano ovvero Tadone delle Langhe, il cui prodotto è abbondante e di scelta qualità – 2° del Neretto che dà buoni vini di color granata scuro e lucente, fa buona mescolanza con la barbéra e col nerano – 3° del Sangiovese la cui uva è aspra, ma mescolata con la canojola fa vino eccellente – 4° del Verdot cui io ho veduto a Traona in Valtellina, e cui bramerei veder propagato sui nostri colli e fra i vigneti nostri – 5° del Carignan – 6° del Malbeck, del Carmenet (uva Bordolese) che riesciranno a bene, come vi è già riescito il Madéra [...] Tuttavia, dopo le uve di Valtellina, le uve migliori, per noi, sono le Pinot [...]".

Quanto indicato dal canonico luganese stava ad indicare che, malgrado le difficoltà (le malattie, la concorrenza di vini esteri), i viticoltori ticinesi non avevano abbandonato le proprie vigne. Era in effetti in atto una ricostituzione dei vigneti, che stava tuttavia avvenendo spontaneamente e in modi non coordinati. Il patrimonio viticolo ticinese, già caratterizzato da una pletera di vitigni nostrani, si andava arricchendo di nuove varietà americane (chiamate "Corsica", perché da qui importate, sembra ormai da una quarantina d'anni), che avevano il pregio di resistere alle nuove malattie, ma che erano di scarso pregio qualitativo. I vitigni americani, proprio perché più resistenti, avevano bisogno di meno cure e questa fu un'altra ragione del loro successo, perché il Ticino era allora caratterizzato da una forte emigrazione, la quale rendeva scarsa la manodopera disponibile. La popolazione del nostro Cantone tra il 1880 e il 1888 scende da 130'394 a 126'751 abitanti.

Secondo una statistica federale nel 1888 (Castagnola, 2015) il Canton Ticino possedeva 7'970 ettari di vigne; di questi almeno 3'000 erano coltivati a vite americana. L'anno successivo, nel 1889, viene pubblicata dal Cantone una statistica della viticoltura dalla quale risultano

| Distretto | n. gambe | q x 1'000 | hl |
|--------------|-----------|-----------|--------|
| Bellinzona | 2'392'000 | 6'259 | 3'279 |
| Blenio | 238'700 | 755 | 1'026 |
| Leventina | 197'700 | 480 | 246 |
| Locarno | 3'150'400 | 12'024 | 7'700 |
| Lugano | 4'636'000 | 28'023 | 10'182 |
| Mendrisio | 2'296'600 | 14'086 | 2'085 |
| Riviera | 771'000 | 2'230 | 313 |
| Valle Maggia | 805'300 | 2'563 | 1'690 |

i seguenti dati (che sono tuttavia basati su stime approssimative) (Tab. 1).

Il Vegezzi si sofferma però su altri aspetti negativi della viticoltura ticinese, quali ad esempio: l'abitudine di coltivare assieme alla vite ogni genere di altri prodotti (zucche, fagioli, patate, granoturco), di maritare le viti a piante come ciliegi, gelsi oppure di non lasciare abbastanza spazio tra un filare e l'altro o, ancora, di non estirpare a sufficienza le erbe nei vigneti. Altri fattori negativi erano rappresentati dalla mancanza di cantine adeguate e ben pulite e dall'innosservanza di norme igieniche già nelle prime fasi della vinificazione. La stessa vendemmia si rivelava perlopiù problematica, perché, come abbiamo visto, vi era una grande varietà di vitigni che giungevano a maturazione in periodi diversi e perciò quasi mai si riusciva ad avere le uve mature al punto giusto (Fig. 2).

Tutti questi punti deboli erano dovuti soprattutto al fatto che nel Cantone prevaleva un grande frazionamento della proprietà: predominavano quindi non solo le piccole o piccolissime aziende, ma anche quelle miste in cui meno di 1/4 del terreno era coltivato a vite. L'agricoltore ticinese considerava in generale la vigna come una cultura accessoria, che contribuiva a rafforzare un'economia di sussistenza. Si può ancora aggiungere che nel Sopraceneri era il proprietario stesso che lavorava il proprio fondo, mentre nel Luganese e in particolare nel Mendrisiotto i pro-

Tab. 1 – Dati sulla produzione nel Cantone ripresi dal Conto-reso del Consiglio di Stato della Repubblica e Cantone del Ticino per l'amministrazione dello Stato dal 1° gennaio al 31 dicembre 1890, Bellinzona, Tipolitografia cantonale, 1891, p. 417 (Castagnola, 2015). (n. = numero; q = quintali; hl = ettolitri).



Fig. 2 – Vendemmia a Luidiano nel 1911 (Centro di dialettologia e di etnografia, Bellinzona; autore non identificato).

Tab. 2 – Elenco riportato nelle pagine iniziali del Rapporto presentato nel 1892 da Tamaro alla Direzione dell'agricoltura del Cantone (Tamaro, 1893).

| Vitigni | Sopraceneri | Sottoceneri |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vitigni pedemontani | Bondola | Isabella Jork Madeira |
| Vitigni ancora abbastanza diffusi | Nebbiolo (Spanna) Rossera Gamai Isabella Jork Madeira | Nebbiolo (Spanna) Schiava Paganona |
| Vitigni mediocrementemente diffusi | Rosaria bianca Schiava Malvasia Barbera | Vespolina (novarese) Dolcetto Croetto Rossera Pignolo Berzamino Bonaria Fresa |
| Vitigni poco diffusi | | Moscato di Scanzo Borgogna (Pinot?) Salamanna Barbera Chasselas Neretto Gamai Trebiano |

prietari lasciavano la cura dei fondi al mezzadro o all'affittuario, il quale non aveva in genere interesse al miglioramento dell'azienda.

Intanto si sta profilando un'altra malattia, la fillossera, provocata da un afide, che a partire dal 1868 aveva cominciato a devastare le vigne europee, iniziando da quelle francesi. In Italia aveva fatto la sua comparsa nel 1879, dapprima nelle province di Como e di Novara.

Meno di dieci anni più tardi, nel luglio 1897, l'esistenza della fillossera è constatata pure nel Ticino. La lotta contro la malattia ha subito inizio. L'incarico di attuarla viene affidato all'enologo Guido Fedrigo, chiamato appositamente da Conegliano Veneto. La vigna appare ovunque, si afferma, in uno stato miserabile di abbandono. Comincia così a profilarsi l'intervento dello Stato, dapprima da parte del Cantone poi anche della Confederazione (Castagnola, 2015).

In quei difficili anni viene pubblicato uno studio del professor Domenico Tamaro, della Regia scuola di agricoltura di Brescia, sullo stato della viticoltura nel Canton Ticino (Tamaro, 1893): *“Rispetto al terreno, se lo consideriamo dal lato della sua composizione, si può affermare che la vite quivi si trova come si trovò sempre nelle migliori condizioni. [...] Non altrettanto puossi dire invece rispetto alla giacitura di questi terreni. Molti sono in piano, perciò profondi; altri in colle poco profondi e tutti egualmente lavorati od almeno con poca differenza. Essendo la possessione molto frazionata e il terreno molto accidentato, ogni proprietario volendo avere della vite non poté scegliere sempre la posizione più adatta. Il Canton Ticino non ha un clima, nella sua totalità, favorevole alla vite. Aperto ai venti da Sud, che trasportano l'umidità, la quale poi si condensa sulle cime delle Alpi, ne avviene che quelle campagne sono esposte ai continui precipitati atmosferici, i quali portano di conseguenza un immagazzinamento straordinario di umidità nel*

terreno nonché frequenti sbalzi di temperatura seguiti naturalmente da formazioni di brine o grandini. Date queste condizioni, chi seguì nei due ultimi decenni il deperimento generale della vite, anche nelle migliori località, non stenta a comprendere perché nel Cantone, molti terreni prima coltivati a vite, ora sono stati abbandonati, e perché la maggior parte dei vitigni del luogo scomparvero, e perché la vite ancora oggi si presenta generalmente triste. Se i parassiti aumentarono e insidiarono la vite ovunque, qui poi trovarono le migliori condizioni di sviluppo: l'oidium (antica crittogama) pel primo, poi la peronospora, il vaiuolo (antracnosi), il marciume delle radici, tutti combattuti molto imperfettamente dal principio del loro infierire poiché allora non si conoscevano rime di, resero la vite sempre più debole e triste, meno atta a resistere non soltanto ai loro attacchi, ma anche alle avversità atmosferiche. [...] Considerati il prezzo e la quantità di vino che il Cantone può procurarsi dall'Italia meridionale, a molti sembrerà strano assai che si voglia mantenere questa coltivazione ad ogni costo e che anzi per mantenerla si ricorra ad una inchiesta per escogitare i mezzi per favorirla. Abbandonare la vite sarebbe un errore economico dei più grandi sia perché in alcune località, come il tratto da Bellinzona a Locarno, non si potrebbe sostituirla con altra coltivazione di pari rendita; sia per il vino, il quale viene consumato sul sito ad un prezzo ben remuneratore, poiché il Cantone non produce tanto vino quanto gli occorre per il suo consumo”.

Egli suggerisce peraltro un ritorno alle viti nostrane: *“Specialmente nel Sottoceneri bisogna affrontare il problema di rimettere in onore le viti nostrane poiché la causa prima per la quale sono state estirpate oggi non esiste, potendo combattere le malattie con sicurezza di vittoria. Il risultato economico non può mancare. Il Cantone Ticino produce quanto vino gli occor-*

re per il suo consumo e producendone anche di più ha mezzi facili di smercio oltre il Gottardo. La importazione poi di vini o di uve dal regno italiano non danneggerà mai il viticoltore ticinese, poiché se questi e quelle sono opportunamente tagliati, daranno alcool, il colore e il tannino, mentre le uve del luogo daranno l'aroma, l'acido tartarico, la brillantezza ed un buon sapore in genere".

Lo studio del Tamaro (1893) presenta poi una vasta gamma di vitigni presenti nel Cantone, che comprendeva le seguenti varietà (Tab. 2). A suo avviso è però necessario ridurre in modo drastico il numero delle varietà, scartando in particolare la Paganona per la sua produzione poco costante e vino di poco valore, come pure la Vespolina, il Pignolo, il Berzamino e la Bonarda; queste ultime varietà per essere troppo soggette alle crittogame. Egli raccomanda per le due regioni del Cantone (Tab. 3).

Per quanto concerne i sistemi di coltivazione il Tamaro ritiene che nel Ticino "non tutto si fa bene e non in tutto si seguono le norme migliori di una buona e razionale viticoltura, specialmente là dove il frazionamento della proprietà spinge il possidente ad ottenere dal suo poderetto e uva e grano e frutta e foraggio". Nel Sottoceneri in particolare "oltre ad avere una confusione di varietà, non si trova neppure un razionale sistema di educare le viti". Egli conclude il suo lungo rapporto, proponendo l'istituzione di una Cattedra ambulante, la promozione di concorsi a premi per vigneti razionali, l'organizzazione di gite d'istruzione, di conferenze e di corsi pratici; la creazione di una collezione di viti americane. Nella seconda metà del XIX secolo, il minaccioso profilarsi di malattie (oidio, peronospora, fillossera) che colpiscono la vite e i cambiamenti nella struttura economica e sociale del Cantone (apertura della linea ferroviaria del San Gottardo; emigrazione da un alto, ma anche una non trascurabile immigrazione; una maggior presenza dello Stato federale) sconvolgono in profondità – come si è visto nelle pagine precedenti – l'assetto originario della viticoltura ticinese, rimasto immutato per secoli. Ciò si riflette nelle prime sostituzioni, presumibilmente del tutto empiriche, dei vitigni, nell'apparire dei primi studi scientifici volti ad assicurare condizioni meno arcaiche di produzione e nell'emergere delle prime riflessioni sui problemi creati dall'eccessivo frazionamento delle proprietà. Con l'inizio del secolo successivo comincia a essere invocato l'intervento dello Stato cantonale.

I primi decenni del Novecento: dalla lotta contro la fillossera alle prime ricostituzione dei vigneti

Guido Fedrigo, l'enologo incaricato dal servizio antifillosserico, deve affrontare un compito assai arduo. Scarsa per non dire nulla è la collaborazione dei viticoltori: occorre persuadere i proprietari a disinfectare il terreno, a estirpare le viti malate, a rinunciare alla poca uva che le viti potevano dare, ad affrontare spese per la ricostituzione dei vigneti senza avere la certezza di un

| Per il Sottoceneri | | Per il Sopraceneri |
|--------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dolcetto | vitigni preponderanti | Vitigno predominante la Bondola (varietà locale) unito ad una metà di Nebbiolo (Spanna) oppure Schiava e Rossera dove non riesce il Nebbiolo per il freddo |
| Croetto | vitigni preponderanti | |
| Fresa | vitigni preponderanti | |
| Gamai | vitigni preponderanti | |
| Nebbiolo (Spanna) | | |
| Schiava | | |
| Rossera | | |

successo. Costata in quegli anni, con una certa amarezza, il Fedrigo (Castagnola, 2015): "Da noi e specie nel Sottoceneri l'empirismo è tuttora prevalente; anche i più intelligenti durano aspra fatica. La vite è fatta segno di scarse cure; il concime chimico poco men che stregoneria; la lotta contro la crittogama nulla od indugiata e parziale, la moria delle viti fillosserate e la loro ricostituzione con le resistenti un sogno del Dipartimento Agricoltura; la vinificazione per lo più noetica. Dal 1850 al 1860 quasi 3/4 dei vigneti ticinesi fecero posto alle viti americane. Ciò condusse, ovviamente, al deprezzamento dei vini. Le uve nostrali vengono pagate (1898) da franchi 25 a fr. 40 il quintale. Le americane massimo 12 franchi".

I prezzi dei vini risultano in effetti troppo bassi: i mercanti comperano anche la zavorra per addizionarne i vini meridionali, onde ottenere poi nella vendita un guadagno di almeno il 60%.

Si intensifica comunque l'azione dello Stato (Castagnola, 2015). Il 20 novembre 1901 viene istituita la Cattedra ambulante di agricoltura. Nell'aprile dell'anno successivo il professor Alderige Fantuzzi (Rio Saliceto, Reggio Emilia, 1872 – Mendrisio, 1957) inizia la sua attività a Locarno, presso la Scuola Normale quale responsabile della Cattedra ambulante. Egli incomincia subito il suo lavoro di propaganda e di insegnamento, rimuovendo ben presto, ma non senza fatica, buona parte della diffidenza presente nei viticoltori. *Viticultura moderna* (Fantuzzi, 1907) è il titolo dell'opuscolo che la Cattedra ambulante dirama gratuitamente a tutti i richiedenti, riuscendo nondimeno solo molto lentamente a stimolare la ricostituzione dei vigneti.

Nel frattempo la fillossera si riscontra però in tutto il Cantone. I danni sono ovunque ingenti. Guido Fedrigo importa da Marsiglia, nel 1902, numerose barbatelle "d'uva francese". E queste, a suo giudizio, danno subito "ottima prova". Due anni dopo su "L'Agricoltore Ticinese" (organo delle Società agrarie del Cantone) appare un articolo nel quale vengono messe in evidenza per la prima volta le qualità del vitigno Merlot, originario della Gironda e in particolare della regione di Bordeaux (Castagnola, 2015). Pochi anni dopo il dottor Giovanni Rossi (Castelrotto, 1861-1920), proprietario di un vasto vigneto a Castelrotto, pubblica un volume sulla *Ricostituzione dei vigneti* (Rossi, 1908). L'anno precedente egli aveva avuto occasione

Tab. 3 – Prescrizioni riportate nelle pagine iniziali del Rapporto presentato nel 1892 da Tamaro alla Direzione dell'agricoltura del Cantone (Tamaro, 1893).

di percorrere, nella qualità di membro della Commissione cantonale di viticoltura, buona parte della regione viticola luganese e di avvicinare quanti stavano impiantando i loro vigneti con viti resistenti alla fillossera. Egli aveva così avuto modo di constatare *“quali e quante lacune esistano ancora presso la grande maggioranza dei viticoltori e come molti degli sforzi fatti in favore della ricostituzione minaccino di andare seriamente perduti”*.

Continua il Rossi: *“L’attuale evoluzione agricola ticinese va imperniandosi attorno a due grandi manifestazioni della economia agraria: l’industria zootecnica e l’industria viticola. La prima, vinte le prime titubanze, va ogni anno, mercé l’attività dimostrata da alcuni propagandisti, i forti sussidi finanziari e la preclara intelligenza di numerosi allevatori, coprendosi di nuovi allori. La seconda – la vecchia industria viticola – sorpresa e colpita quasi a morte dal rapido diffondersi della fillossera, doveva necessariamente risentirsi da una catastrofe così inaspettata e repentina. Ad un ostacolo di così grave natura vane tornerebbero le parole più persuasive, vani gli scritti più eloquenti, se non prendessimo cura di associarvi la sperimentazione pratica. [...] E soprattutto studiamo ed impariamo. Ad un edificio di così vasta mole occorrono serie e solide fondamenta”*.

Un’altra importante pubblicazione dello stesso anno è quella di Alderige Fantuzzi (1908) *Vitigni ticinesi*, nella quale egli descrive quelle varietà che *“[...] noi abbiamo designato col nome di “Vitigni ticinesi” solo perché sono coltivate presso di noi da molto tempo, e non perché abbiano la pretesa di essere di origine ticinese poiché, all’infuori della Bondola, che pare originaria del luogo, provengono per la maggior parte dal Piemonte [...]”*.

Il Fantuzzi a quell’epoca trova i seguenti vitigni nel Sopraceneri: *“La Spanna vecchia (Nebbiolo) [...] è un vitigno discretamente diffuso nel Sopraceneri, e trova il suo centro di maggiore diffusione nelle colline di Locarno e di Solduno. [...] È vitigno assai delicato, che teme i danni dell’oidium e della peronospora. [...] È di maturanza piuttosto tardiva, sicché sfugge difficilmente a quel lungo periodo di piogge continue e fredde che quasi mai manca, purtroppo, nell’autunno. La Spanna milanese (Freisa) [...] va estendendosi ora un po’ dappertutto nel Cantone; ma la sua sede principale la troviamo nel versante che dal limite del Comune di Solduno si estende fino al fiume Verzasca, presso Tenero. [...] È vitigno rustico, resiste bene ai freddi invernali, alle brinate e ai geli primaverili [...]. La Bondola è il vitigno fondamentale del Sopraceneri, [...] dal confine verso Brissago a Intragna. [...] Dalla sponda destra del Ticino fin verso Biasca, Giornico e Ponto Valentino. [...] Il vitigno è molto rustico e abbastanza fertile. [...] Presenta purtroppo inconvenienti assai gravi: la buccia è tanto sottile da screpolare appena sopraggiunge qualche periodo di pioggia autunnale. La Barbera (Patocca – da G. Patocchi che la importò per primo nel Locarnese) [...] è di maturanza tardiva con conseguente pericolo di marciume. La Bonarda – poco diffusa, ma*

raccomandabile anche perché dà un vino generoso, che si presta assai bene per migliorare mosti di uve più scadenti. Il vitigno Corbagiotto si trova qua e là nel Sopraceneri. La Pignora risulta poco diffusa. La Marchesana dà una produzione poco abbondante”.

Nel Sottoceneri invece le varietà presenti sono: *“La Margellana, detta Matta, Montorfana, Patriarca, Malfanta nel Luganese. È il vitigno predominante nel Mendrisiotto, quasi sempre maritato all’acero campestre. È un ceppo rustico che resiste abbastanza bene alle malattie crittogamiche. La Rampinella – Rampinella comune e Rampinella doppia. È un vitigno poco adatto che si riscontra soprattutto nel Mendrisiotto. La Paganona, che si trova nei dintorni di Lugano, a Castagnola, Montagnola, Corteglia, Castel S. Pietro. È un vitigno con mediocre sviluppo. La Rossera risulta poco diffusa, ma dà una buona produzione. Il Balsamino pure poco diffuso. Il Grignolino è un vitigno quasi scomparso e di mediocre produzione. La Bardona con diffusione limitatissima. La Pignora. Il Lambrusco pure quasi inesistente”*.

Il Fantuzzi arriva alla conclusione che i vitigni da consigliare sono veramente pochi. Per il Sopraceneri si limita alla Spanna milanese (vitigno fondamentale) a cui aggiunge, come vitigni da concia, la Spanna vecchia, la Bonarda, la Rossera e la Bondola. Per il Sottoceneri i vitigni consigliati sono la Margellana e la Spanna milanese, fondamentali, e il Dolcetto, il Croetto e la Spanna vecchia, da concia.

Egli continua d’altra parte le sperimentazioni con diversi vitigni francesi, in particolare con il Cabernet Sauvignon, il Malbeck, il Grand noir, la Mondeuse, il Cinsault, il Corbeau e la Shiraz. A proposito del Merlot afferma che è un *“vitigno discreto”* se coltivato in località non troppo umide, perché altrimenti va soggetto al marciume. Dà un vino leggero e che matura più presto di quello del Cabernet.

Dal canto il dottor Rossi (1908) trova invece che al Merlot *“si vuol rimproverare generalmente la coltura dei fiori ed una produzione un po’ deficiente”*.

Sempre in questo periodo si intensifica l’azione dello Stato a favore della viticoltura (Castagnola, 2015). Con il decreto del 6 dicembre 1906 sulla *“Ricostituzione dei vigneti”* viene fissato il prezzo delle barbatelle prodotte nei vivai cantonali in 12 franchi al centinaio. L’intero ricavo della vendita più l’eventuale sussidio federale sarà destinato alla premiazione dei vigneti impiantati con le barbatelle stesse. Il Consiglio di Stato stabilirà poi, con un regolamento, il modo e le condizioni della premiazione, la quale è prevista nel secondo anno d’impianto. Il sussidio viene fissato fra un minimo di 12 e un massimo di 30 centesimi.

Nel 1912 Pietro Chiesa (1854-1940) di Chiasso, che aveva fatto fortuna in Argentina, acquista il Tenimento di Mezzana e dona tutto allo Stato per fondare una Scuola cantonale di agricoltura; l’anno successivo il Consiglio di Stato accetta la donazione e assegna la direzione del nuovo Istituto al professor Fantuzzi.



Fig. 3 – Una cantina nel Mendrisiotto negli anni Venti del Novecento (Archivio di Stato del Cantone Ticino, Bellinzona; Fondi fotografici: Ufficio cantonale delle proiezioni luminose; foto: autore non identificato).

Dopo la prima guerra mondiale, il Consiglio federale, nell'ottobre 1920, assegna il Ticino, per quanto concerne la ricerca viticola, alla Stazione agricola federale in Losanna (Castagnola, 2015). Questa importante decisione permette all'ingegner Giuseppe Paleari (1880-1955) – nel 1916 nominato aggiunto alla direzione della Scuola di Mezzana – di collaborare con i diversi colleghi della Svizzera romanda. Vengono subito iniziati degli esperimenti di vinificazione rigorosamente scientifici per stabilire le varietà, che, nelle condizioni di clima e di terreno ticinesi, possano fornire, non soltanto un raccolto normale ma soprattutto un prodotto di qualità, unico mezzo per rialzare le sorti del settore viticolo. Le ricerche dovrebbero dimostrare che alcuni vitigni italiani e francesi sono capaci di fornire degli ottimi prodotti incontestabilmente superiori alle varietà nostrane comunemente coltivate.

Nel gennaio 1921 viene pubblicato un nuovo decreto legislativo sulla ricostituzione dei vigneti. Il Consiglio di Stato fissa ogni anno il prezzo delle barbatelle e può assegnare un sussidio fisso, al massimo del 50%, agli acquirenti di non meno di 100 barbatelle senza superare però il massimo di centesimi 20 per barbatella. La Confederazione aumenta dal canto suo il dazio sui vini, che viene portato da 8 franchi a 32 franchi l'ettolitro per i vini sino a 13 gradi e da 8 a 50 franchi per i vini con oltre 13 gradi di alcool e per le specialità.

Nel 1921, dopo 21 anni di ricerche, si arriva alla conclusione che i migliori vitigni sono la Freisa (o Spanna milanese) e il Merlot, per le uve rosse, il Chasselas e il Semillon, per le uve bianche. Tuttavia nel Sopraceneri continua a essere coltivata, e anzi si estende, la Bondola, che presenta diversi vantaggi (in particolare è adatta ai climi umidi e freddi), ma ha pure l'inconveniente di avere una buccia molto sottile che, se all'epoca della maturanza piove un po' a lungo,

gli acini si screpolano e subentra il marciume che, oltre a decimare il raccolto, peggiora la qualità del vino.

Nel 1922 viene reintrodotta, da parte del Consiglio di Stato, la disposizione che obbliga i comuni a fissare la meta della vendemmia, perché in generale nel Cantone si tendeva a vendemmiare troppo presto, senza lasciar giungere le uve alla giusta maturazione. Tuttavia l'applicazione di questa norma tarderà a dare l'esito sperato.

Nel gennaio 1923 viene pubblicato un ulteriore decreto legislativo sulla ricostituzione dei vigneti. Continuano intanto con successo gli esperimenti e si constata che alcuni vini oltre ad essere maggiormente sapidi, profumati e di color più vivo, risultano anche in un'annata scadente, di una alcolicità non inferiore a 10,5 gradi e possono facilmente in una buona annata, sorpassare gli 11 e anche i 12 gradi. Le solite varietà nostrane, invece, solo a stento raggiungono anche nelle annate favorevoli, un'alcolicità del 10%. In seguito a tali risultati si decide di eliminare dal vivaio viticolo cantonale qualsiasi ibrido produttore diretto e di limitare la produzione delle varietà a frutto nero al Merlot, alla Freisa ed in minima parte alla Bondola e ai vitigni di frutto bianco Chasselas e Sémillon.

Nel 1925 inizia pure la selezione dei fermenti alcolici presi dai mosti delle migliori varietà; per la tecnica enologica cantonale sarà un notevole progresso. L'anno successivo vengono vinificati dei campioni con uva diraspata e si ottengono così dei vini meno tannici, più morbidi e delicati.

Però, malgrado tutti questi sforzi, la situazione viticola non migliora. Allo scopo di facilitare la vendita del vino dell'annata 1922 la Confederazione accorda un sussidio del 10% e per un massimo di franchi 6 l'ettolitro per ca. 600 ettolitri di vino invenduto.

Fig. 4 – Potatura alta della vite maritata a Minusio alla metà del Novecento (Centro di dialettologia e di etnografia, Bellinzona; Fondo Giovanni Bianconi; foto: Giovanni Bianconi).

In quegli anni Gaetano Donini (Gentilino, 1874-1926) dedica uno studio di grande interesse alla *Questione agricola del Canton Ticino* (Donini, 1925), nel quale si legge tra l'altro: *"Il Ticino non dovrebbe dimenticare che, se i prodotti agricoli ticinesi sono abbastanza buoni per i nostri Confederati, dovrebbero esserlo in prima linea anche per i Ticinesi. Tipico è il caso del vino, una produzione già importante nel Ticino e che potrebbe essere facilmente triplicata in pochi anni. Benché il Ticino conti poco meno di 3'000 esercizi pubblici, è molto se ne troviamo 300 nei quali si vende vino ticinese. Ed anche alla Festa cantonale di Ginnastica [...] invano cerchereste vino ticinese"*.

Secondo il Donini, la superficie dei vigneti presenta una notevole differenza fra i dati federali (5'000 ettari) e quelli del censimento delle aziende (3'248 ettari): *"Ma ambedue i dati devono essere superiori al vero e ciò certamente per il fatto che venne calcolata come vigneto tutta la superficie dei cosiddetti fondi vignati, mentre solo una parte più o meno grande di essi è realmente occupata dalla vite. La superficie realmente occupata non supera probabilmente i 2'000 ettari [...] e non è forse mai stata molto superiore"*.

Le diverse statistiche riportate dal Donini danno una produzione (media) dal 1919 al 1923 di ca. 25'200 ettolitri di vino nostrano, di ca. 27'400 ettolitri di vino americano e di ca. 10'400 quintali di uva esportata. In complesso una superficie di ca. 2'000 ettari dovrebbe corrispondere al vero; così pure un rapporto di circa 3 a 4 fra le viti americane e le nostrane con un continuo aumento di queste ultime. Egli precisa ancora: *"La viticoltura è forse il ramo dell'agricoltura ticinese che può ancora svilupparsi, sia in estensione che in valore, con la graduale sostituzione delle viti nostrane alle viti americane e coll'intensificazione delle piantagioni in terreni per i quali la vite è indubbiamente la coltura più adatta e più redditizia"*. Nel 1927 la Stazione federale di esperimenti viticoli di Losanna conferma da parte sua che, di tutte le qualità studiate per i vini rossi ticinesi, il Merlot, risulta essere quello che dà il prodotto migliore.

Nel 1928 il Parlamento cantonale approva la costruzione di una Cantina modello a Mezzana (Fig. 3).

Lo stesso anno viene decisa, grazie anche al finanziamento del Cantone, la costituzione di una Cantina sociale nel Bellinzonese, che sarà inaugurata nel giugno 1930. Viene pure creato, a Tenero un vigneto sperimentale di 375 barbatelle con le poche varietà ancora prodotte nel vivaio di Mezzana: il Merlot, la Freisa, la Bondola, il Chasselas e il Sémillon (Castagnola, 2015). In questo periodo sono effettuati diversi studi per capire se la natura dei terreni e le condizioni climatiche del Cantone siano o no favorevoli alla coltivazione della vite. Studi come quello dell'ingegner Mansueto Pometta e dell'ingegner Paleari (1925-1926) (*Il clima generale di alcune regioni vinicole svizzere ed italiane, Vallese, Ticino, Piemonte, Valtellina, ed i vini*)



oppure quello del professor Alderige Fantuzzi *Il clima e la vite nel Canton Ticino in confronto con la Svizzera francese, la Valtellina e il Piemonte* (Fantuzzi, 1928) che riguardano soprattutto confronti con le regioni viticole vicino al Ticino. Da queste ricerche risulta che, per la loro composizione organica, i terreni del Ticino si prestano bene alla viticoltura; meno favorevoli sono invece le condizioni climatiche, specie rispetto alle regioni viticole vicine, a causa dell'elevata quantità di precipitazioni. Altri sforzi sono condotti per migliorare le condizioni tecniche di coltivazione, in particolare per favorire la concentrazione della produzione con il raggruppamento dei terreni. Il Cantone era infatti, e in parte lo abbiamo già visto, non solo il paese delle piccole proprietà, ma anche del grande frazionamento dei terreni. Di regola i viticoltori avevano particelle sparse nelle diverse zone del proprio villaggio. Tale opera di miglioria fondiaria, che si protrarrà per tutto il Novecento, rese a poco a poco possibile una coltivazione più razionale, favorendo anche la costruzione di vie d'accesso che favorivano l'accesso e il lavoro ai terreni vitati, nonché la costruzione dei vigneti (Fig. 4).

Nel 1929 si effettua un censimento delle aziende con terreni coltivati a vite (Castagnola, 2015). Sul totale delle aziende recensite (9'921) solo 99 sono aziende con oltre il 75% di vigna, 486 aziende hanno dal 25 al 75% di vigna e ben 9'336 vengono coltivate a vigneto per meno del 25%. Da quest'indagine (da taluni considerata poco attendibile) risulta che, in rapporto alla superficie coltivata a vite, il numero delle aziende è molto grande. Questo fatto è dovuto al grande frazionamento della proprietà: l'agricoltore ticinese considera in generale la vigna come una coltura accessoria che serve eventualmente a migliorare la propria situazione economica.

Riguardo alle condizioni di proprietà, risulta che buona parte del terreno vitato è di proprietà del viticoltore stesso. Un'altra parte vien presa in affitto, se possibile, a lunga durata o in mezzadria, sistema diffuso nel Mendrisiotto e nella campagna del Luganese. Quest'ultimo sistema viene poco a poco abbandonato e sostituito con l'affitto a lunga durata. Un'altra parte, la più piccola, è di proprietà dello Stato o di altri enti pubblici. Mentre nel Sopraceneri il proprietario, nella maggior parte dei casi dirige e lavora egli stesso il proprio fondo, nel Sottoceneri, invece, raramente è il proprietario che lavora i terreni. Questi lascia la cura dei fondi al mezzadro o all'affittuario, al quale poco importa, salvo qualche rara eccezione, il miglioramento dell'azienda avendo esso di mira il solo tornaconto momentaneo.

A cavallo tra gli anni Venti e Trenta sono pubblicati, quali contributi agli studi per il rinnovo viticolo del Canton Ticino due studi a cura dell'ingegner Mansueto Pometta e del dottor Antonio Verda: *Impressioni viticole della Venezia Tridentina* (Pometta & Verda, 1929) e *Impressioni viticole valtellinesi. Contributo agli studi per la rinnovazione viticola del Cantone Ticino* (Pometta & Verda, 1931). Un problema che assilla i due autori è quello della meta della vendemmia: *“Una abitudine molto diffusa nel Cantone è quella di vendemmiare presto. Generalmente è il Municipio che, Comune per Comune, determina l'epoca della vendemmia. [...] Una differenza di data troppo forte spinge i limitrofi a porsi sul piede del più sollecito. [...] L'assenza di ogni criterio fisso spinge alla vendemmia precoce. [...] Tanto più che in tempi passati non mancava il pregiudizio che nella fermentazione si purga tutto e che la recisione di acini ammuffiti fosse fatica gettata. [...] Nella Valtellina si vendemmia circa un mese dopo che da noi”*.

I due autori consigliano perciò di posticipare le vendemmie, *“avendo noi, senza dubbio, in tutto il passato, buttato via dei gradi alcoolici preziosi ed essendoci attirati delle acidità elevate che avremmo potuto temperare. Alla tendenza [...] della vendemmia precoce dobbiamo sostituire una ragionevole e ragionata tendenza ad utilizzare le riserve ancora cospicue dell'ottobre”*.

Qualche anno più tardi Giuseppe Paleari (1934) pubblica i dati analitici di alcuni vini, ottenuti a Mezzana, negli ultimi 12 anni. In base ai dati ottenuti il Paleari conclude che la varietà Merlot, quando sia coltivata e vinificata razionalmente, permette nelle condizioni ambientali del nostro Cantone, di ottenere un prodotto di qualità (Castagnola, 2015).

Il 4 agosto 1934 il Consiglio federale adotta un decreto che introduce un'imposta sul vino e sulle bevande non distillate. L'introduzione di questa nuova imposta, creata dalle esigenze finanziarie della Confederazione, viene avvertita in tutto il Cantone. Si trova ingiusto colpire i vini in ragione della quantità, senza tener conto della qualità e del valore del prodotto.

Nel 1938 si inizia nel Cantone un nuovo periodo sperimentale per un taglio dei vini. Allo scopo di ottenere un prodotto che soddisfi sempre

meglio le esigenze della clientela, eliminando o attenuando certi difetti o squilibri nella composizione dei singoli vini, e per tentare nello stesso tempo di creare un vino-tipo da pasto ticinese, inizia un secondo periodo sperimentale che si occupa del taglio o della mescolanza dei vini. In proporzioni ben determinate si mescolano fra di loro i vini ottenuti dalle varietà: Merlot con Freisa, Merlot con Bondola, e Freisa con Bondola ottenendo dei risultati soddisfacenti (Castagnola, 2015).

L'esame organolettico e l'analisi chimica dei vini dell'annata 1938, effettuato dalla Stazione federale di esperimenti viticoli di Losanna conferma la validità di questa ricerca. L'ingegner Paleari nel 1939 commenta con queste parole tali analisi (Castagnola, 2015): *“Lo scopo di queste ripetute prove di vinificazione è quello di stabilire, su basi scientifiche, quali fossero i processi di vinificazione più adatti delle nostre varietà d'uva più comunemente coltivate. A questo riguardo riteniamo di poter affermare che il difetto più grave che spesso si riscontra nei nostri vini nostrani, preparati coi soliti vecchi metodi di vinificazione, sia quello della loro eccessiva ricchezza in acidità totale ed in sostanze tanniche, che li rende aspri ed acidi, allappanti. Tale caratteristica se, nei tempi passati quando il vino ticinese serviva quasi esclusivamente alla clientela locale abituata al consumo di vini aspri, i cui palati erano meno esigenti di quelli odierni, non aveva grande importanza, costituisce invece oggi un notevole ostacolo per lo smercio dei nostri vini nella Svizzera Interna che deve diventare il nostro principale mercato”*.

Nello stesso periodo si discute molto a proposito delle azioni da intraprendere per difendere la viticoltura ticinese; azioni che troviamo sotto forma di postulati nelle *Nuove rivendicazioni ticinesi* (1938) presentate dal Consiglio di Stato alle autorità federali. Si chiede in particolare: *“[...] la creazione di un'azione straordinaria per mettere a vite tutto il terreno vignabile [sic] ticinese nell'intento di produrre un vino rosso da tavola, vinificato in quattro Cantine sociali (a Mendrisio, Lugano, Locarno e Biasca). Possiamo mettere a vigna da 7 a 11 milioni di mq e cioè 7 milioni di mq costituiti da vigneti abbandonati o da ricostruire, più 4 milioni di mq di terreno che potrebbero essere vignati. Contemporaneamente bisogna riformare e disciplinare il vigneto esistente al fine di migliorare il prodotto. La Svizzera consuma circa 800.000 ettolitri di vino rosso e ne produce circa 1/10 soltanto. Il Ticino è il maggiore produttore di vino rosso (40.000-50.000 ettolitri) e la qualità del suo prodotto è in generale deficiente. La grappa ticinese dev'essere liberata da pastoie fiscali, sottoposta a controllo di fabbricazione e di vendita all'unico scopo di costituirla in un liquore di alto pregio, di qualità costante, di ineccepibile purezza”*.

L'inizio della seconda guerra mondiale non permette di continuare nuovi studi e nuove ricerche. La situazione nel campo vinicolo rimane confusa e preoccupante. Nel febbraio 1940 viene firmata una convenzione fra

il Dipartimento cantonale dell'agricoltura e l'Associazione negozianti ticinesi in vino per il collocamento delle uve. La Confederazione verserà un sussidio di franchi 4 per ogni quintale di uva ritirata. Con difficoltà varie, nel 1941, si fissa il prezzo delle uve in franchi 85 il quintale per le uve pregiate e in franchi 70 per le nostrane, ma questi prezzi non trovano l'adesione di tutti gli acquirenti.

Il gelo dei mesi di gennaio e di febbraio del 1945 provoca di nuovo una forte decimazione di ceppi. Quelli morti sono ben 377'000, quelli danneggiati oltre 487'000. Nello stesso periodo Arturo Kronauer pubblica una dissertazione su *Il problema vitivinicolo nel quadro dell'economia agricola ticinese* (Kronauer, 1945). Nelle conclusioni egli annota: *"Nella produzione si sono fatti molti progressi, ma la via da percorrere permane ancora lunga. Questo progresso lento e faticoso non è dovuto solamente al frazionamento delle proprietà, alla povertà del terreno, ad una accentuata irregolarità delle precipitazioni atmosferiche, ma dobbiamo riconoscerlo, in parte ancora considerevole alla deficienza delle condizioni tecniche per quanto riguarda l'organizzazione e la condotta di una azienda. È inoltre necessario che i contadini comprendano che si deve produrre non ciò che fa più comodo di coltivare, ma ciò che il mercato effettivamente domanda. Questa situazione la troviamo anche nella produzione vinicola. [...] Non si può continuare a produrre alla cieca, ma si devono assecondare i gusti dei consumatori e le richieste del mercato. Per il viticoltore ticinese abbandonare le qualità mediocri per rivolgere tutte le cure ai prodotti riconosciuti migliori ed apprezzati"*.

Nei primi decenni del Novecento si intensificano le azioni per lottare contro la fillossera e gli studi per poter avviare, su basi scientifiche, la ricostruzione dei vigneti devastati dalle malattie che si erano manifestate negli anni precedenti. Gli studi si estendono anche a confronti con regioni vicine (la Valtellina, il Vallese, il Piemonte, la Venezia Tridentina) allo scopo di rinnovare i metodi di coltivazione e di produzione nelle nostre terre e di individuare le varietà di viti più adatte alle nostre condizioni ambientali. Tali indagini, con le sperimentazioni ad esse connesse, porteranno – ed è ciò che emerge da quanto scritto in precedenza – alla lenta affermazione del Merlot, quale vitigno per le uve rosse, e del Chasselas e del Semillon, per le uve bianche. Parallelamente si delinea in modo sempre più marcato il ruolo del Cantone, dapprima con la creazione della Cattedra ambulante di agricoltura, poi con l'istituzione a Mezzana della

Scuola cantonale di agricoltura; provvedimenti, questi, ai quali si aggiunge tutta una serie di atti legislativi finalizzati a sostenere la ricostruzione dei vigneti e a sostenere la produzione indigena. All'azione dello Stato cantonale si affianca a poco a poco anche quella delle autorità federali, che permette in particolare un'intensa collaborazione con la Svizzera romana. Benché non pochi ostacoli restino da superare, con la metà del secolo sono così gettate nel nostro Cantone le basi di una moderna viticoltura.

La seconda metà del Novecento:

l'affermazione del Merlot

e l'avvio di una moderna viticoltura

Nel dopoguerra, nel giugno 1948, è approvato il decreto concernente la creazione di una marca di propaganda e di controllo dei vini pregiati ticinesi (il marchio di qualità "VITI"), con lo scopo di promuovere una razionale produzione enologica del Merlot.

Pochi mesi dopo, le autorità cantonali sostengono la costituzione di una Cantina sociale a Mendrisio, che sarà inaugurata due anni più tardi. Sempre nel 1948 i viticoltori si organizzano e nasce la Federazione dei viticoltori della Svizzera italiana. Nel febbraio 1949 il Parlamento cantonale approva un decreto legislativo per la ricostituzione dei vigneti ticinesi che prevede lo stanziamento delle sovvenzioni più rilevanti mai stanziate nel nostro Cantone a favore della viticoltura. Ma dai primi dati della ricostituzione, nel Mendrisiotto risulta che se parecchi fittavoli e numerosi piccoli proprietari abbiano iniziato l'opera di ricostituzione, in misura molto minore appaiono invece interessati i proprietari di terreni che non esercitano direttamente l'agricoltura. Troppi sono in effetti ancora i terreni che, pur godendo delle migliori condizioni climatiche e ambientali, rimangono in abbandono. Molti interessati restano dubbiosi e rinviando la ricostituzione, timorosi per l'investimento di capitale che l'opera richiede.

Inoltre, per seguire meglio il lavoro dei viticoltori si introduce nel Cantone, seguendo le direttive impartite dalle competenti autorità federali, il cosiddetto *Catasto viticolo*. Questo delimita le regioni dove lo Stato incoraggia le colture viticole, determina cioè quelle che possono essere comprese nell'azione di ricostituzione, grazie alla loro favorevole posizione e configurazione. Seguendo le direttive delle autorità federali vengono esclusi dai limiti del catasto i terreni posti a una altitudine superiore ai 700 m, quelli posti a nord, come pure le zone troppo umide o troppo fertili che si prestano ad altre coltivazioni agricole (Castagnola, 2015).

L'evoluzione della viticoltura negli anni 1952-1957 è piuttosto lenta. Il numero dei viticoltori diminuisce di anno in anno e si passa da 13'617 (nel 1952) a 12'335 (nel 1957). Molti esercitano la professione a titolo complementare. Il numero dei ceppi coltivati, di tutte le varietà, scende da 7'155'000 (nel 1952) a 6'722'000 (nel 1957). Mentre aumenta la produzione di uva Merlot, il prezzo dell'uva al quintale rimane piuttosto stabile (Castagnola,

Tab. 4 – I dati sono riportati da: Carlo Castagnola, *Studio ampelografico tecnologico de enochimico del Merlot nel Canton Ticino*, Firenze, Vallecchi editore (Castagnola, 1958, p. 23); q = quintali, Oé = Oechsle.

| Vendemmia | Uva prodotta in q | Gradazione media in gradi Oé | Valori estremi in gradi Oé |
|-----------|-------------------|------------------------------|----------------------------|
| 1952 | 16'802 | 88.0 | 63-106 |
| 1953 | 17'223 | 78.5 | 57-93 |
| 1954 | 13'484 | 84.9 | 67-98 |
| 1955 | 16.662 | 86.0 | 70-99 |
| 1956 | 19'418 | 80.2 | 58-96 |
| 1957 | 10'894 | 85.8 | 67-100 |

2015). La tabella 4 mostra le cifre più significative.

La media cantonale varia da valori soddisfacenti a buoni, ma quelli estremi sono sempre notevoli: forse non tutti i vitigni hanno trovato dimora nelle migliori zone.

Si rileva il progresso tecnico veramente notevole compiuto dalla viticoltura e dall'enologia ticinese in questi ultimi anni. Il Merlot ha infatti trovato, nel Ticino, condizioni estremamente favorevoli di clima e di terreno e la sua diffusione, nelle zone migliori, è senz'altro utile. Le numerose sperimentazioni effettuate dallo Stato e da privati con diverse varietà di provenienza francese (Cabernet, Malbeck, Syrah), non hanno ancora permesso di trovare, per l'ambiente ticinese, un vitigno che competi con il Merlot. Questo vitigno va quindi conquistando sempre maggiori simpatie da parte dei viticoltori, ai quali non resta che applicare le norme razionali della disciplina viticola per ottenere un prodotto di qualità. È da auspicare, inoltre, che tutti i vinificatori ticinesi seguano i nuovi orientamenti enologici e si indirizzino verso una duratura e crescente valorizzazione commerciale del Merlot.

Nel 1957 si conclude l'azione straordinaria di ricostituzione promossa dal Cantone e dalla Confederazione. Nel complesso il risultato fu modesto e l'importo previsto in ben 4 milioni di franchi non venne utilizzato per intero. Verso la fine del decennio, il numero delle viti diminuisce ulteriormente a 6'326'000 con una presenza di 1'355'000 ceppi di Merlot (Tab. 5). Accanto a 175'000 di varietà bianche ci sono ancora nei vigneti ben 2'157'000 di vitigni rossi, in prevalenza Bondola e Freisa, e 2'188'000 vitigni che producono uva americana. L'insieme della struttura viticola cantonale è comunque ancora caratterizzato dall'assenza di grandi proprietà.

Sempre in questi anni la Confederazione interviene in aiuto dei viticoltori con misure particolari. L'ordinanza concernente la viticoltura e lo smercio dei prodotti viticoli (lo Statuto del vino del 1953) dimostra che lo Stato sarà sempre più partecipe alle decisioni dei viticoltori. La Confederazione emana disposizioni generali per adattare, per quanto possibile, la viticoltura alle capacità di assorbimento del mercato. Si estende il controllo ufficiale della vendemmia e si ribadisce il concetto del catasto viticolo. La scelta dei vitigni è subordinata ad un'autorizzazione dell'Ufficio federale dell'agricoltura e l'impianto o il rinnovo dei vigneti deve essere fatto in modo funzionale (Castagnola, 2015).

In questo decennio si notano, nel Cantone, i primi mutamenti di tutta l'economia: dal settore primario si passa al secondario, ma soprattutto al terziario. Di questo se ne accorge anche Guido Calgari che, però, è ancora ottimista per quanto si riferisce alle possibilità della viticoltura ticinese. Scrive il professor Calgari in *Confidenze col Merlot* (Calgari, 1959) a proposito di viticoltura: "La produzione totale delle uve è di circa 110.000 quintali, quella del vino di 70-80 mila ettolitri: l'importazione di vini rossi in

| Numero di proprietà viticole | Numero di ceppi di Merlot |
|------------------------------|---------------------------|
| 29 con un numero | da 2'000 a 4'000 ceppi |
| 12 con un numero | da 4'000 a 8'000 ceppi |
| 6 con un numero | da 8'000 a 12'000 ceppi |
| 3 con un numero | da 12'000 a 16'000 ceppi |
| 1 sola azienda con oltre | 16'000 ceppi |

Isvizzerà (dall'estero, dunque) superò qualche anno [fa] il milione di ettolitri: c'è perciò nella produzione ticinese un margine enorme di possibilità a condizione che si sappia fare il vino, farlo bene e farlo rispettare [...]".

Tale ottimismo stenta tuttavia a trovare conferme: il clima; le proprietà troppo piccole o frazionate; i terreni troppo declivi; le resistenze opposte dalle antiche tradizioni; il progressivo sfruttamento dei terreni da vignati a edificabili; tutto ciò contribuisce a ridurre il patrimonio viticolo (Castagnola, 2015).

Ad ogni modo, fin verso il 1980 continuano a coesistere due tipi di viticoltura: quella tradizionale che si fonda sui vecchi sistemi di coltura estensiva e sulla miscela di varietà nostrane e americane e quella innovativa che punta invece sulla coltura intensiva e sulle varietà pregiate (Lepori, 2015).

Nei primi anni Sessanta il Merlot del Ticino riesce a farsi apprezzare soprattutto oltralpe grazie ad alcune vendemmie qualitativamente eccellenti (1961, 1962 e 1964), alla promozione del prodotto e all'importante flusso turistico.

Il censimento delle viti del 1978 conferma che la diminuzione della superficie vignata cantonale, osservata sin dall'inizio del secolo scorso, prosegue con sistematica regolarità. Dai 1'624 ettari censiti nel 1960 si passa 1'270 ettari del 1978. Le cause principali di questa diminuzione vanno ricercate nelle nuove opportunità di lavoro che favoriscono il declino di tutto il settore agricolo. I terreni più discosti e di difficile lavorazione vengono abbandonati e colonizzati dai boschi. L'imponente sviluppo urbanistico pubblico e privato di quegli anni si manifesta soprattutto nelle immediate vicinanze dei nuclei abitativi tradizionali. Una parte consistente del territorio vignato più pregiato andò persa in modo definitivo.

La diminuzione della superficie viticola osservata nel censimento si ripercuote, naturalmente, sul numero totale delle viti che passa dai quasi 4.8 milioni rilevati nel 1963 ai quasi 3.3 del 1978. In quindici anni si registra quindi una perdita secca di quasi 1.5 milioni di ceppi. Il censimento mostra che a diminuire in modo rilevante sono le uve nostrane rosse e bianche (-67%) e quelle d'origine americana (-56%), mentre sono in crescita (+17%) le uve pregiate rosse costituite per la stragrande maggioranza da Merlot.

A questo momento si può dire giunta a termine la prima fase del processo di rinnovamento della viticoltura ticinese: l'abbandono definitivo delle varietà nostrane e americane in favore di quelle pregiate, e del Merlot in particolare, è ormai conclusa (Lepori, 2015).

Il censimento viticolo del 1988 indica da parte

Tab. 5 – L'assenza di grandi proprietà risulta anche da questi dati, relativi al vitigno Merlot, tratti dai *Rendiconti del Dipartimento Agricoltura e dall'Annuario statistico del Cantone Ticino* degli anni 1952-1957 (Castagnola, 2015).

sua che il terreno disponibile – 1.190 ettari – era nuovamente calato del 7% rispetto ai dati del 1978. Il patrimonio viticolo cantonale era pure leggermente calato attestandosi a poco più di 3 milioni di ceppi. I vigneti censiti erano 7'512 ma solo 1'283 (pari al 17.1%) contavano più di 500 viti.

Il vigneto di piccole dimensioni costituisce sempre la norma nel panorama viticolo cantonale, ma, rispetto al 1978, si nota un generale aumento della superficie media degli impianti. Questa tendenza si era manifestata già all'inizio degli anni Ottanta, quando alcuni negozianti di vino che ritiravano l'uva da terzi avevano formato vigneti propri di grande dimensione. Contemporaneamente, alcuni viticoltori giunti in Ticino da oltre San Gottardo avevano preso in affitto vecchi vigneti semi abbandonati o realizzato impianti propri. Negli anni immediatamente seguenti essi daranno un contributo importante al cambiamento di coltura della vite e del sistema di vinificazione. I coltivatori censiti sono 6'200. I professionisti del settore (cantine sociali, case vinicole, piccoli viticoltori vinificatori e viticoltori che vendono l'uva a terzi) rappresentano soltanto il 2% degli addetti, ma curano quasi il 30% dei ceppi e il 22.5% della superficie vignata cantonale.

I professionisti, accanto allo Stato e alle federazioni di categoria sono perciò gli artefici di quella che potremmo definire la seconda fase del processo di rinnovamento della viticoltura ticinese ossia il miglioramento della qualità dell'uva e della produzione di vino. Quest'ultima migliora grazie alla diffusione delle innovazioni tecnologiche: in tutte le cantine le vasche di fermentazione di legno e di vetro-cemento sono sostituite con quelle in acciaio inossidabile più facili da pulire e tali da permettere un miglior controllo della fermentazione alcolica.

È tuttavia il radicale cambiamento del sistema di vinificazione a dare origine ai vini che oggi conosciamo e apprezziamo. Verso la metà degli anni Ottanta alcuni viticoltori svizzeri tedeschi e alcuni giovani enologi assunti dai negozianti di vino iniziarono a sperimentare un metodo di vinificazione del vino rosso, applicato con successo in alcune regioni della Francia e da qualche tempo esportato in altre regioni del mondo. Questo sistema di vinificazione richiede un periodo di macerazione delle uve più lungo e l'affinamento del vino, per molti mesi, in piccole botti di rovere francese. Questi vini rossi di nuova concezione per il Ticino appaiono sul mercato verso la fine degli anni Ottanta e s'impongono immediatamente all'attenzione. Come spesso accade la novità divenne moda: molti si cimentano con questo metodo, ma non sempre i risultati sono stati all'altezza delle attese. I nuovi sistemi hanno ad ogni modo il merito di smuovere le acque. I corsi e le prove di vinificazione si diffondono maggiormente, così come le degustazioni e i concorsi. Tutto ciò favorisce non soltanto il miglioramento del nuovo metodo di vinificazione, ma anche di quello tradizionale basato su

periodi di fermentazione meno lunghi e sull'affinamento in grandi botti d'acciaio o di legno. La quantità d'uva pregiata prodotta ogni anno si attesta sui 55-60'000 quintali. Si registrano quattro vendemmie abbondanti con produzioni superiori ai 60'000 quintali e nove con produzioni inferiori ai 50'000 quintali. La qualità dell'uva, espressa attraverso la gradazione zuccherina media, è di 81.3 gradi Oechsle ossia leggermente superiore a quella degli anni 1960-1978 (79.6). Tuttavia, se suddividiamo questo intervallo di tempo in due sotto-periodi, notiamo un consistente miglioramento della qualità media dell'uva dopo il 1993 quando viene introdotto il certificato di qualità. La media generale dal 1979 al 1992 è di 79.7 gradi Oechsle, in pratica identica a quella del periodo precedente. Si contano tre anni con una gradazione superiore agli 85 gradi Oechsle e ben otto con una media inferiore agli 80. Negli anni 1993-2005 la media generale è invece di 83 gradi. Le vendemmie superiori agli 85 gradi sono tre, ma sono pure soltanto tre quelle inferiori agli 80. In questi ultimi tredici anni si assiste, quindi, non tanto ad un aumento del numero di vendemmie eccezionali quanto ad un netto accrescimento del loro livello medio di qualità (Lepori, 2015).

Il periodo che segue la fine della seconda guerra mondiale vede intensificarsi ulteriormente l'azione dello Stato ad esempio con la creazione del marchio di qualità "VITI", allo scopo di promuovere una razionale produzione enologica del Merlot oppure con il sostegno dato alla costituzione di una Cantina sociale a Mendrisio (la seconda nel Cantone, dopo quella, pure sostenuta dallo Stato, creata una ventina di anni prima nel Bellinzonese) o ancora con, nel 1949, un nuovo decreto legislativo per la ricostituzione dei vigneti, poi seguito dall'introduzione, sulla base di direttive federali, del *Catasto viticolo*. D'altra parte, sempre nell'immediato dopoguerra, i viticoltori si organizzano e nasce la Federazione dei viticoltori della Svizzera italiana. Nel complesso a partire dal 1950 la viticoltura e l'enologia ticinese denotano un notevole progresso tecnico. In particolare il Merlot trova nel Ticino condizioni favorevoli di clima e di terreno e la sua diffusione si va gradualmente estendendo. Dalle pagine che precedono emerge pure il ruolo sempre più attivo svolto dalla Confederazione nella seconda metà del secolo scorso ad esempio sia con lo *Statuto del vino del 1953* sia con le disposizioni riguardanti la scelta dei vitigni e l'impianto o il rinnovo dei vigneti. I decenni successivi vedono il Ticino caratterizzato da profondi mutamenti in campo economico e sociale. Il censimento delle viti del 1978 conferma la costante diminuzione della superficie vignata cantonale: dai 1'624 ettari censiti nel 1960 si passa 1'270 ettari del 1978. Tale diminuzione è dovuta al declino di tutto il settore agricolo e al tumultuoso sviluppo urbanistico che toglie spazio al territorio vignato più pregiato. A questo momento appare comunque conclusa la prima fase del processo di rinnovamento



della viticoltura ticinese: l'abbandono definitivo delle varietà nostrane e americane in favore di quelle pregiate, e del Merlot in particolare, è ormai giunta al termine. Va tuttavia osservato che almeno fino al decennio 1980-1990 continuano a coesistere due tipi di viticoltura: quella punta invece sulla coltura intensiva e sulle varietà pregiate (Fig. 5).

Sarà da quegli anni che prenderà avvio, grazie all'arrivo di alcuni viticoltori svizzero tedeschi e alla presenza di giovani enologi, il radicale cambiamento del sistema di vinificazione che darà origine ai vini oggi conosciuti e apprezzati.

BIBLIOGRAFIA

von Bonstetten K.V. 1984. Lettere sopra i baliaggi italiani. Locarno, A. Dadò Editore.
 Calgari G. 1959. Confidenze col Merlot. Bellinzona, Dipartimento cantonale dell'agricoltura.
 Castagnola C. 1958. Studio ampelografico tecnologico de enochimico del Merlot nel Canton Ticino. Firenze, Vallecchi editore.
 Castagnola C. 2015. Per una storia della viticoltura ticinese. Bellinzona, Salvioni Edizioni.
 Donini G. 1925. La questione agricola del Cantone Ticino, con speciale riguardo all'aiuto che essa attende dalla Confederazione. Zurigo, Orell Füssli.
 Duno T. 1947. Locarno e riformati, nelle pagine del medico Taddeo Duno. Svizzera Italiana, 7: 371-385.
 Fantuzzi A. 1905. Relazione della cattedra ambulante di agricoltura del Cantone Ticino. Anno IV. Bellinzona, Tipolitografia cantonale.

Fantuzzi A. 1908. Viticoltura moderna. Bellinzona, Tipografia e Litografia Cantonale.
 Fantuzzi A. 1928. Il clima e la vite nel Canton Ticino in confronto con la Svizzera francese, la Valtellina e il Piemonte. Lugano, Arti grafiche già Veladini.
 Francini S. 1987. La Svizzera Italiana. Bellinzona, Edizioni Casagrande, 1 vol.
 Kronauer A. 1945. Il problema vitivinicolo nel quadro dell'economia agricola ticinese. Bellinzona, Grassi - Istituto ticinese d'arti grafiche ed editoriale.
 Lepori M. 2015. Postfazione. Appunti sull'evoluzione della viticoltura nel Ticino negli ultimi cinquant'anni. In: Castagnola C., Per una storia della viticoltura ticinese. Bellinzona, Salvioni Edizioni, pp. 106-117.
 Le nuove rivendicazioni ticinesi. 1938. Consiglio di Stato. Lugano-Bellinzona, Arti Grafiche Grassi.
 Pometta M. & Verda A. 1929. Impressioni viticole: relazione circa vini e vitigni della Venezia Tridentina superiore e media. 11 giugno 1928 - 12 giugno 1929. Bellinzona, Tipografia cantonale Grassi.
 Pometta M. & Verda A. 1931. Impressioni Viticole Valtellinesi. Contributo agli studi per la rinnovazione viticola del Cantone Ticino. Lugano, Arti grafiche già Veladini.
 Rossi G. 1908. La Ricostituzione dei Vigneti nel Cantone Ticino. Lugano, Arti Grafiche Veladini.
 Schinz H. R. 1985. Descrizione della Svizzera Italiana nel Settecento. Locarno, A. Dadò Editore.
 Tamaro D. 1893. Rapporto alla direzione d'agricoltura del Cantone Ticino sullo stato della viticoltura nel 1892. Lugano, Tipografia Francesco Veladini e Comp.
 Vegezzi P. 1886. Viticoltura ed enologia. Lugano, Tipografia Ajani e Berra, 3ª. edizione.

Fig. 5 – Interni di una moderna cantina, sorta a 550 m di altitudine alla fine del secolo scorso (Cantina Monti di Cademario; foto: Fabiana "Faby" Bassetti).

Evoluzione della superficie vitata nel Canton Ticino dall'Ottocento a oggi

Patrik Krebs & Mark Bertogliati

Istituto federale di ricerca WSL, Ecosistemi Insubrici, a Ramél 18, 6593 Cadenazzo, Svizzera

patrik.krebs@wsl.ch

Riassunto: Ricostruire e interpretare l'evoluzione delle superfici vignate nel Canton Ticino pone una serie di questioni metodologiche. Particolari difficoltà sono imposte dall'incongruenza delle fonti disponibili, dai problemi di definizione e delimitazione dei vigneti e, non da ultimo, dalla vasta diffusione fino al secondo dopoguerra di colture miste dove si assegnava alla vite un ruolo comprimario o complementare. Obiettivo centrale di questo capitolo è il confronto critico delle diverse serie di dati disponibili relative alla superficie vitata dall'Ottocento a oggi (carte topografiche, documenti scritti, statistiche, mappe catastali d'epoca). Una parte rilevante del nostro lavoro è costituita dalla digitalizzazione e interpretazione delle aree vignate sulla base delle varie edizioni delle carte geografiche nazionali, partendo dalle prime carte Siegfried di fine Ottocento fino ai modelli topografici attuali. Le principali fasi sul lungo periodo vengono illustrate cercando di evidenziare da un lato gli sviluppi territoriali, ambientali e socio-economici connessi con le maggiori variazioni in termini di area vignata, e dall'altro i fattori che hanno portato all'attuale configurazione della viticoltura ticinese e le tendenze in atto. Oltre a un'analisi complessiva per il Canton Ticino vengono proposti alcuni esempi rappresentativi dei contesti locali e regionali. Gli indizi raccolti sembrano evidenziare una fase di crescita dell'area vitata culminata verso la metà dell'Ottocento. L'estensione massima dei vigneti ticinesi dovette raggiungere almeno i 7'000 ettari. Dopo il 1850 si registra una netta inversione di tendenza cagionata in particolare dall'insorgere di ampelopatie e, in parte, da mutamenti di ordine socio-economico e culturale (cambiamenti nelle abitudini alimentari e diminuzione del consumo pro capite di vino, sviluppo di forme di reddito alternative). Questa crisi contribuirà, tuttavia, a innescare la transizione dalla viticoltura tradizionale a quella moderna, con lo sviluppo della ricerca e della divulgazione in ambito vitivinicolo, l'introduzione e selezione di nuovi vitigni (in primis il Merlot), la modernizzazione dei metodi di produzione e il passaggio a una viticoltura maggiormente improntata alla qualità. Negli ultimi decenni la diminuzione dell'area vitata in Ticino sembra, se non arrestarsi, almeno rallentare. Questa tendenza dovrà essere confermata nel prossimo futuro con l'ausilio di rilevamenti più precisi. Sul lungo termine occorrerà soprattutto valutare la persistenza dei vigneti ticinesi di fronte ai rapidi cambiamenti in atto nella società e a livello ecologico.

Parole chiave: area vignata, mappe storiche, volumi di produzione, conteggi dei ceppi, dati statistici, cambiamenti dell'uso del suolo, paesaggio viticolo.

Evolution of the vineyard surface area in southern Switzerland since the nineteenth century

Abstract: In southern Switzerland the geographical area occupied by vineyard has changed a lot during the last centuries. The main goal of this chapter is to critically compare and evaluate all the data of different sources (e.g. agricultural statistical data, historic maps, cadastral surveys, written sources) in order to reconstruct as precisely as possible the main stages of the evolution of vineyard area in the Canton of Ticino in Modern Times (especially after 1800). Digitizing vineyard areas was conducted on-screen within the GIS environment, by working on different editions of the Swiss national topographic maps, starting from the first Siegfried maps of the end of the 19th century. This GIS procedure was by far the most time consuming task within the data acquisition phase. The analysis of the collected data shows that the highest point of development in terms of vineyard area in the Canton of Ticino was reached around the middle of the 19th century after a long period of general growth. At its peak the total area was above 7'000 hectares, that is more than three times the total area occupied by agricultural land today considering only the cultivated surface area without meadows and pastures. Then after 1850 the trend became completely reversed especially as a result of viticultural hazards (i.e. pests and pathogens like *Uncinula necator* and *Plasmopara viticola*) and abrupt changes in the socio-economic and cultural systems (e.g. change in dietary habits, reduction of per capita wine consumption, development of new sources of income). At the very least, the general crisis of the second half of the 19th century forced wine growers to adopt better methods of production and to develop new viticultural systems based on quality rather than quantity. In the last decades the decrease of the wine producing area seems to be coming to an end, but it is difficult to give a trend forecast for the next future.

Key words: grape growing area, historic maps, production volumes, counting vine plants, statistical data, land use changes, vineyard area, wine producing area.

INTRODUZIONE

Nel Canton Ticino i vigneti si trovano nelle parti più basse del territorio proprio laddove si concentra gran parte delle attività socio-economiche. Oltre a questa centralità relativa, diverse altre ragioni concorrono a rendere i vigneti un elemento imprescindibile del paesaggio odierno. Il primo luogo la loro evidente valenza estetica, perché i vigneti, in particolare quelli di versante, sono ben riconoscibili nel territorio grazie alle caratteristiche forme geometriche (filari, pergole). Poi, dal punto di vista funzionale, essi costituiscono interessanti fasce di transizione o zone tampone atte a mitigare la contrapposizione tra gli ambienti boschivi e gli spazi urbani. Infine è innegabile il loro ruolo culturale poiché ai vigneti si associa un insieme di gesti, prodotti e abitudini che è parte del vissuto comune dei ticinesi. Focalizzandosi sulla dimensione territoriale, l'obiettivo generale del nostro lavoro è la ricostruzione dell'evoluzione della superficie vitata nel Canton Ticino dall'Ottocento in poi. Anche con l'ausilio di incursioni nelle epoche precedenti si è cercato quindi di inquadrare a livello quantitativo le variazioni dell'area vitata, individuando le fasi generali e analizzando i principali fattori di cambiamento in funzione della scala e dei contesti macro- e microregionali indagati.

Valutare l'estensione complessiva dei vigneti ticinesi è, ancora oggi, un esercizio sorprendentemente ostico, reso arduo dall'eterogeneità delle fonti, spesso fondate su basi di calcolo che mutano nel tempo (Sezione dell'Agricoltura 2007). D'altro canto vi è il problema dell'attendibilità dei dati e della definizione stessa di vigneto. Ci riferiamo principalmente all'annosa questione delle colture promiscue. Nell'area geografica indagata e per buona parte dell'orizzonte temporale considerato (dall'Ottocento a oggi), di fatto, la presenza di vigneti compatti e a coltivazione intensiva costituisce un'eccezione. Sovente la vite era intercalata o frammista ad altre colture, ciò che poteva influenzare non poco la stima della superficie. Le foto aeree georeferenziate consentono nuovi approcci cartografici che però danno risultati difficilmente comparabili con le consuete misure poiché restituiscono in genere una superficie più elevata, includendo anche quei vigneti "domestici" non registrati dalle statistiche cantonali e dalle mappe nazionali. Pertanto, nel corso del tempo, il problema del raffronto tra fonti diverse rimane e, per certi versi, addirittura si amplifica a seguito della proliferazione dei metodi di rilevamento spaziali. In sostanza, l'esubero di riscontri a disposizione ostacola una valutazione oggettiva dell'entità e dell'evoluzione del patrimonio viticolo cantonale.

Come uscire da questa *impasse*? Non resta che fare ordine nell'intricata selva di dati e informazioni disponibili, adottando una fonte di riferimento possibilmente omogenea. Una soluzione è stata individuata nella digitalizzazione delle diverse edizioni delle carte to-

pografiche. Un esperimento non nuovo (cfr. Bagutti 1987) e che pure palesa qualche criticità, come avremo modo di esporre più avanti. Questo approccio permette inoltre di valutare l'evoluzione della distribuzione spaziale dei vigneti nel territorio. Un merito non da poco per chi desidera ricostruire l'evoluzione del paesaggio nelle sue diverse sfaccettature. Restano ovviamente numerosi interrogativi che sarà necessario sciogliere caso per caso e in modo ragionato, soppesando le varie fonti e informazioni.

Acronimi e abbreviazioni

| | |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| cfr. | confronta |
| CRCS | Conto-reso del Consiglio di Stato della Repubblica e Cantone del Ticino per l'amministrazione dello stato |
| CV | Censimento cantonale delle viti (con indicazione dell'anno) |
| DSS | Dizionario Storico della Svizzera |
| Eidg. St. Amt | Eidgenössisches Statistisches Amt |
| ha | ettari |
| hl | ettolitri |
| RV | Rapporto sulla vendemmia (con indicazione dell'anno) |
| s.a. | senza autore |
| St. Bur. Eidg. | Statistisches Bureau des Eidgenössischen Departements des Innern |

MATERIALI E METODI

Fasi d'indagine

Il lavoro si è articolato nelle seguenti fasi:

- Scelta del materiale cartografico e delle finestre temporali di riferimento.
- Digitalizzazione delle superfici vitate in due diverse scale geografiche (1:25'000, 1:50'000).
- Identificazione di problemi e lacune (questioni di scala spaziale, evoluzione nel tempo delle definizioni e delle rappresentazioni topografiche).
- Analisi quantitative dell'estensione e della distribuzione spaziale dei vigneti nelle finestre temporali indagate.
- Sintesi delle tendenze emerse.
- Individuazione delle fasi salienti e dei fattori di cambiamento, ricerche bibliografiche.

Materiale cartografico

Le mappe utilizzate sono di vario tipo. Per i periodi precedenti il 1940 si è fatto capo alle cosiddette carte Siegfried in scala 1:25'000 e 1:50'000, edite dall'Ufficio federale di topografia a partire dal 1872. Esse sono precedute soltanto dai rilievi della Carta Dufour (rilevata in scala 1:50'000 e pubblicata in scala 1:100'000) che per quanto riguarda le colture e i vigneti sono però silenti.

Per le carte Siegfried si riscontra in genere scarsa omogeneità tra i diversi fogli per quanto riguarda i periodi di rilievo, un aspetto da

tenere in debito conto nell'interpretazione dei risultati. Per gran parte del territorio le prime edizioni risalgono agli ultimi decenni dell'Ottocento, mentre per alcuni settori si deve attendere sino agli anni 1910-15. Una parte del Bellinzonese e del Sottoceneri rientra nel secondo caso. Nel Ticino meridionale il problema è bilanciato dal fatto che esistono carte Siegfried in scala 1:25'000 antecedenti, mentre per i fogli di Bellinzona e Osogna non ci sono edizioni ottocentesche. In seguito subentra l'attuale serie delle Carte Nazionali disponibile, a dipendenza dei settori, a partire dagli anni 1950-70.

Digitalizzazioni e analisi sono state effettuate in cinque "finestre temporali" più o meno ampie. Il quadro restituito non è pertanto un'istantanea dell'uso del suolo in un determinato anno ma risulta gioco-forza dinamico. Un altro limite di queste fonti è dettato dalle modalità di rappresentazione delle diverse tipologie d'uso del suolo che mutano nel corso del tempo e in funzione delle tecniche di rilievo, degli obiettivi, delle esigenze e della percezione dei topografi. Ad esempio in determinati contesti territoriali particolarmente segnati dalle colture promiscue (es. Valle di Muggio) la rappresentazione cartografica tende a sovrastimare l'estensione della viticoltura. Le superfici vignate scompaiono poi in modo repentino dalle carte nel corso del Novecento. In altri casi la presenza di piccoli vigneti viene ignorata o si procede a semplificazioni spropositate.

Vi sono poi le già citate questioni della scala geografica (nelle Alpi fino al 1949 solo 1:50'000) e dell'eterogeneità dei periodi di rilievo, tutti problemi che hanno un inevitabile influsso sulla qualità dei dati.

Nonostante questi limiti d'interpretazione, le fonti cartografiche hanno il vantaggio di avere una buona risoluzione, di risultare tutto sommato affidabili e di essere relativamente omogenee essendo state elaborate con criteri, nell'insieme, abbastanza unitari.

Altre fonti

Gettare uno sguardo sulla presenza dei vigneti prima del 1870 si rileva un'operazione ancor più funambolica. Le informazioni reperite nella bibliografia e negli archivi sono puntuali e sovente di carattere locale o regionale. Inchieste e dati non mancano, ma occorre interpretarli con cautela. Per alcuni comuni del Canton Ticino sono disponibili le mappe catastali e i relativi sommarioni elaborati a partire dal 1846, ma occorre districarsi tra le dettagliate e variopinte categorie dell'epoca. Un altro esempio locale è il Piano topografico di Bellinzona del 1845 che ci ha consentito di ricostruire, a grandi linee, l'evoluzione della superficie viticola nel territorio dell'odierna capitale¹.

Il ricorso a fonti complementari, se non indispensabile, è pertanto raccomandato. Partiremo da questi riferimenti per inquadrare le variazioni dell'area viticola, prima di concentrarci sugli sviluppi successivi sulla base delle carte topografiche e delle statistiche.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Evoluzione fino al 1850: il gigante dai piedi d'argilla

Molteplici segnali di crescita

Sull'andamento della superficie vignata tra il Seicento e la prima metà dell'Ottocento si possono avanzare solo ipotesi generali vista la palese scarsità di dati oggettivi. Si ha però un'impressione dominante di crescita della viticoltura nelle vallate ticinesi fondata su diversi indizi che ci accingiamo a elencare. Per il Mendrisiotto gli storici hanno evidenziato e in parte anche documentato l'estendersi dei vigneti soprattutto nel corso del Seicento ma anche del Settecento (Guzzi 1990, pp. 58-60; Bianchi 1999, pp. 98-99, 104-105 e 129). Altri autori parlano di un diffuso accrescimento della viticoltura tra il Cinquecento e il Settecento nelle valli ticinesi² come in altre regioni dell'Italia centro-settentrionale³. Per la Valtellina, ad esempio, la visione dominante è quella di un continuo ampliamento dei terrazzamenti viticoli determinato anche dalle crescenti possibilità di smercio del prodotto verso le contigue regioni nordalpine (Pedrocchi 1993, p. 318; Montaldo 1995, p. 191; Scaramellini 1996, pp. 603-604). Vi sono però anche tendenze opposte come la riduzione della presenza della vite nelle parti irrigue della Pianura padana (Romani 1977, p. 528; Sereni 1993, pp. 329-331). Inoltre alcuni studiosi ci avvertono dell'impatto negativo che poté avere la cosiddetta Piccola Era Glaciale sulla viticoltura in certe valli sudalpine (Ragazzi 2006, p. 29)⁴, sebbene si possa ritenere che questi freddi eccezionali tutt'al più limitarono le possibilità di espansione dei vigneti ma di certo non invertirono la tendenza generale (Bonardi 2006, p. 20). Di primo acchito, tra le concause di questa crescita si potrebbe additare lo sviluppo demografico. Tuttavia, nel Canton Ticino tra il 1600 e il 1800 l'aumento della popolazione fu assai modesto, pari a un +0.65% annuo (all'incirca da 77'000 a 87'000 abitanti). La curva demografica s'impennò solo con la nascita del Cantone con un tasso medio annuo di crescita del 7.20% nella prima metà dell'Ottocento⁵. Gli sbocchi commerciali, verso i Cantoni sovrani e la Lombardia, contribuirono certo ad incentivare in un primo tempo la viticoltura ticinese⁶, ma a quanto pare già nel secondo Settecento il vento era mutato tant'è che le importazioni di vino cominciarono a soverchiare le esportazioni (a Marca 2006, p. 54; Castagnola 2015, p. 21)⁷. Ad ogni modo la prosperità della viticoltura perdurò anche nel primo Ottocento nel Canton Ticino come nelle regioni circostanti (Galli 1988, pp. 32-33; Coppola 1989, p. 515; Frigerio 1999, pp. 170 e 529). Senz'altro benefica per i vigneti fu l'abolizione della «trasa generale»⁸ a partire dal 1806, anche se tale innovazione (come altre simili) poté imporsi davvero solo dopo lungo travaglio e vari tentennamenti (Caroni 1964, p. 41; Ceschi 1986, p. 73). Nello stesso anno si sancì an-

Tab. 1 – Dati sulla produzione di vino in Leventina in ettoltri (hl) in diverse annate e periodi.

| Annata | hl | | |
|-----------|--------------|-----|-------|
| 1814 | 2'475 | | |
| 1844 | 3'020 | | |
| Periodo | media | min | max |
| 1871-1872 | 904 | 866 | 941 |
| 1889-1899 | 363 | 107 | 920 |
| 1900-1917 | 1'290 | 606 | 2'714 |
| 1938-1958 | 896 | 421 | 1'297 |
| 1972-1999 | 1'352 | 716 | 2'270 |
| 2000-2014 | 1'313 | 898 | 1'567 |

| Categoria | ha | % | Sotto-categoria | ha | % |
|-----------------|-------------|--------------|---------------------------------------|------|------|
| Aratorio vitato | 13.4 | 4.3% | senza specificazioni | 9.6 | 3.1% |
| | | | moronato | 3.7 | 1.2% |
| Coltivo vitato | 21.0 | 6.8% | senza specificazioni | 16.9 | 5.5% |
| | | | moronato | 0.8 | 0.3% |
| | | | con edifici | 1.9 | 0.6% |
| | | | moronato con edifici | 1.4 | 0.5% |
| Ronco | 39.9 | 12.9% | senza specificazioni | 27.1 | 8.8% |
| | | | con casa | 6.9 | 2.3% |
| | | | con altri edifici | 5.8 | 1.9% |
| | 74.2 | 24.1% | Totale delle superfici vignate | | |
| | 308.0 | 100.0% | Superficie censuaria totale | | |

Tab. 2 – Estensione in ettari (ha) delle diverse categorie di terreni vignati nel territorio di Pura nel 1857 secondo la mappa censuaria. Fonte: Archivio di Stato, Bellinzona. Mappa censuaria del Comune di Pura (1857).

che la possibilità di riscattare e vendere parti dei pascoli comunali incolti "ma suscettibili di coltura" allo scopo di dissodarli e coltivarli (Kronauer 1945, p. 92; Caroni 1974, p. 60). Così, mentre il von Bonstetten a fine Settecento denunciava la sconcertante infruttuosità dei vasti pascoli indivisi nel baliaggio di Locarno⁹, sia Paolo Ghiringhelli nel 1812 (in Galli 1943, pp. 102-103) che Gian Alfonso Oldelli nel 1817 (pp. 12-13) descrissero molto bene le conseguenze positive per la viticoltura bellinzonese derivanti dalla divisione dei pascoli comuni. Ipotizziamo quindi che l'apice in termini di superficie viticola sia da collocare attorno alla metà di quel secolo, con la vite allora onnipresente sulle terre agricole ticinesi, come protesa in uno sviluppo ipertrofico che sommessamente lasciava presagire le disgrazie susseguenti. All'espansione della coltura della vite contribuì fortemente la generale crescita delle superfici agricole grazie a imponenti opere di terrazzamento, bonifica e dissodamento, crescita che si realizzò soprattutto a scapito dei boschi e delle selve. Ricordiamo che verso il 1870 si raggiunse in Ticino il minimo storico in termini di superficie forestale¹⁰. In particolare i castagneti, un tempo tanto incombenti a ridosso dei villaggi e piantati anche sulle terre migliori, furono viepiù respinti a distanze maggiori dagli insediamenti principali. In proposito, davvero illuminante ci pare

Tab. 3 – Superficie vignata a Pura in base alle diverse edizioni delle mappe Siegfried.

| Anno di edizione | Foglio | Scala | Superficie vitata in ettari |
|------------------|---------|----------|-----------------------------|
| 1891 | 540 bis | 1:25'000 | 99.68 |
| 1914 | 551 | 1:50'000 | 42.18 |
| 1934 | 540 bis | 1:25'000 | 54.25 |
| 1935 | 551 | 1:50'000 | 40.60 |

il seguente rapporto ottimistico sull'agricoltura (CRCS 1844, p. 17):

"I progressi della rurale economia sono molteplici e manifesti su tutta la superficie del Cantone. Ogni anno la piantagione dei gelsi si accresce di migliaia d'alberi, che generalmente parlando crescono assai bene e prontamente. Scaduto per la grande coltura del grano turco e de' pomi di terra il pregio della produzione dei castagni, moltissimi di questi annosi alberi vengono sradicati per esserne convertito il materiale sia in legname da opera o da fuoco, sia in carbone, e in appresso il circostante terreno convertesi in buoni prati e campi, vigne o gelseti, secondo la natura del suolo".

Primi dati distrettuali sulle produzioni

Il presunto apogeo delle superfici vitate andrebbe soppesato con una schiera di statistiche o misure vagamente precise da affiancare alle citazioni esemplari presentate poc'anzi. Purtroppo però disponiamo di poche cifre, perlopiù riferite a singoli Comuni o distretti. Ad esempio l'Oldelli (1817, p. 14) stimò per il Bellinzonese una produzione media annuale di 12'000 brente di vino (ossia 10'776 hl), e negli anni di abbondanza sino a 18'000 brente (16'164 hl)¹¹. Si tratta di valori simili a quelli registrati nei migliori periodi del Novecento con la differenza sostanziale che l'Oldelli si riferiva al "solo commercio" del vino, quindi escludeva dal suo computo tutto il vino che non transitava sul mercato cittadino poiché destinato all'autoconsumo.

In uno dei primi resoconti del Consiglio di Stato sull'amministrazione cantonale troviamo una piccola quanto preziosissima Tab. con la produzione di vino in brente nei cinque Comuni viticoli della Leventina (CRCS 1844, p. 19, cfr. Merz 1892, p. 9). Il valore totale ivi indicato è di 2'270 brente nel 1814 e di 2'770 brente nel 1844¹². Trasformando in ettoltri si ottengono dei quantitativi davvero impressionanti soprattutto se paragonati con le serie di dati disponibili per i tempi più recenti (Tab. 1). In pratica, i valori medi nei vari periodi tra il 1871 e il 2014 non raggiungono mai neppure la metà di quei 3'020 ettoltri del 1844. Anche considerando i valori massimi, notiamo che solo in pochissimi casi si supera la soglia dei 2'000 ettoltri¹³.

La mappa censuaria di Pura

Per cercare di meglio delineare la coltura della vite a metà Ottocento si dovrebbero sfruttare a piene mani i piani catastali comunali (con i relativi sommarioni) che proprio in quel tempo iniziavano a moltiplicarsi in Ticino. Purtroppo nel nostro Cantone questo settore di ricerca sta ancora muovendo i primi passi con evidente ritardo rispetto ad altri contesti. Da parte nostra possiamo presentare alcuni dati significativi per il Comune di Pura nel Malcantone basandoci sulla mappa censuaria in scala 1:1'000 pubblicata nel 1858 (Tab. 2)¹⁴. Anche se realizzata con strumenti e tecniche semplici, e soggetta a non poche deformazioni locali, la mappa è nell'insieme piuttosto preci-

sa e affidabile. La superficie totale del Comune è rimasta pressoché invariata¹⁵. Notiamo quindi che allora la vite era presente in quasi un quarto del territorio di Pura. Ovviamente non conosciamo la densità d'impianto della vite all'interno delle diverse categorie di terreni, ma dobbiamo supporre che fosse molto bassa. L'aratorio vitato e il coltivo vitato erano certamente colture promiscue. Il termine "ronco" dovrebbe invece indicare dei terreni perlopiù terrazzati con una netta predominanza viticola (Ghirlanda 1956, p. 122; cfr. Furlan & Damiani 2013, p. 278). Il totale di 74.2 ettari sovrasta nettamente tutti i dati sulla superficie vignata riportati nelle varie fonti statistiche successive. Basti pensare che nel 1890 tale superficie era valutata attorno ai 15 ha con all'incirca 1'000 ceppi per ettaro sostenuti "a palo secco" e una produzione di soli 45 hl esclusivamente di "vino americano" (s.a. 1891, p. 10). Pure i vari conteggi dei ceppi di vite realizzati nel corso del Novecento non fanno che confermare la netta flessione quantitativa, di segno complessivamente negativo. In particolare si parla di 36'205 ceppi di vite in colture miste nel 1929 (Eidg. St. Amt 1931, pp. 174-175)¹⁶. Anche calcolando una densità assai modesta di 1'000 gambi per ettaro non si raggiungerebbe neppure la metà della superfi-

cie vignata desunta dalla mappa catastale del 1857. In questo senso, i dati che più vi si avvicinano sono indubbiamente quelli ricavabili dalle carte Siegfried (Tab. 3).

Il Piano Artari di Bellinzona

Rimanendo in ambito cartografico, un altro caso di sicuro interesse è quello del borgo fortificato di Bellinzona. Qui lo spunto per la ricerca è dato dal pregiato "Piano Topografico della città di Bellinzona" con le "sue adiacenze e fortificazioni" in scala 1:2'000 rilevato e disegnato da Alberto Artari (*21.7.1814 - †2.4.1884)¹⁷ nel lontano 1845 per commissione del colonnello Guillaume-Henri Dufour (*15.9.1787 - †14.7.1875)¹⁸. Abbiamo quindi georeferenziato questo piano e digitalizzato i terreni vitati che vi sono chiaramente rappresentati con simboli alquanto realistici e pressoché inequivocabili¹⁹. Calcolando le aree vitate sul piano Artari e confrontando con quanto indicato sulle basi cartografiche più recenti, si ottiene una visione impressionante del declino della viticoltura in questo settore oggi ampiamente urbanizzato (Fig. 1 e Tab. 4).

Quel che più ci sorprende, in questo caso, è la precoce diminuzione della superficie vitata: nella seconda metà dell'Ottocento, quando il borgo solo abbozzava gli sviluppi urbani suc-

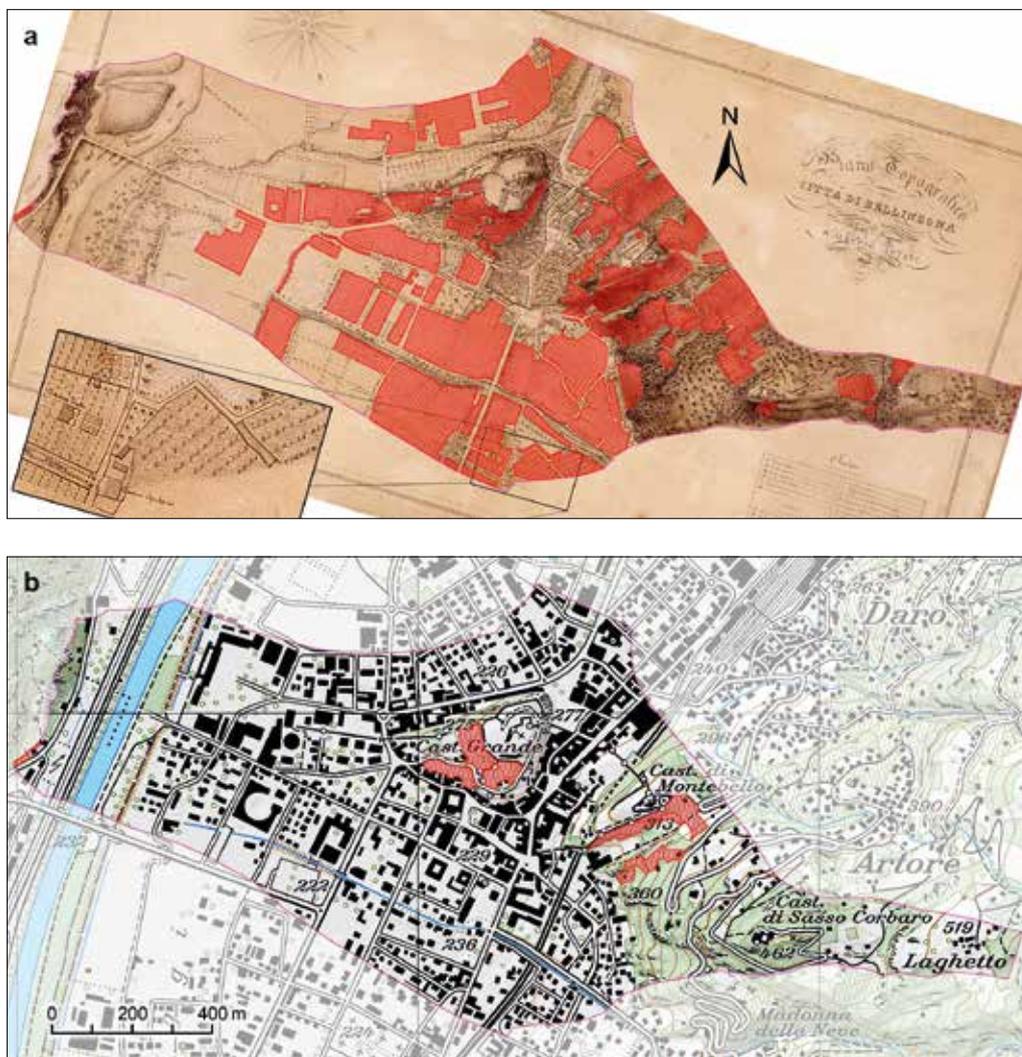


Fig. 1 – Estensione dei vigneti (evidenziati in rosso) nel borgo di Bellinzona: a) 45.7 ettari secondo il Piano Artari del 1845; b) 3.4 ettari secondo la carta nazionale 1:25'000 del 2006. Per il Piano Artari abbiamo aggiunto, in basso a sinistra, un ingrandimento centrato su alcuni vigneti in zona Ravecchia che mostra il simbolo adottato dal cartografo rappresentante in forma stilizzata la vite sostenuta da un palo secco.

Tab. 4 – Evoluzione della superficie vitata a Bellinzona all'interno della zona cartografata da Alberto Artari. I valori percentuali (%) sono rapportati alla superficie totale cartografata di 140.57 ettari (ha). I dati per il 1902 si basano su quattro fogli di lavoro (*Messtischblätter* oppure *Original Aufnahme*) che servirono come bozze per la realizzazione della prima carta Siegfried²⁰.

| Anno | Descrizione della mappa | Scala | ha | % |
|------|--------------------------------------|----------|------|-------|
| 1845 | Piano Artari | 1:2'000 | 45.7 | 32.5% |
| 1902 | Original Aufnahme, fogli no. 461-464 | 1:25'000 | 26.8 | 19.1% |
| 1910 | Carta Siegfried | 1:50'000 | 20.6 | 14.6% |
| 1938 | foglio no. 515 | 1:50'000 | 16.1 | 11.4% |
| 1962 | Carta nazionale | 1:25'000 | 7.5 | 5.3% |
| 2006 | foglio no. 1313 | 1:25'000 | 3.4 | 2.4% |

cessivi, svanirono come d'incanto quasi venti ettari di vigneti. Forse in parte si tratta di un'esagerazione. Infatti non si può escludere che nel piano Artari certe colture miste siano state rilevate in modo semplificato e rappresentate indistintamente col segno della vigna. Però le verifiche realizzate con l'ausilio di foto d'epoca e vari documenti iconografici non fanno che confermare la plausibilità del piano Artari (Fig. 2). Spostandoci di soli 32 km in linea retta verso levante troviamo un andamento simile riferito al borgo di Chiavenna che, stando a una mappa catastale del 1853, appariva quasi interamente circondato da diverse tipologie di terreni vignati (ronchi, zappativi e arativi vitati) laddove oggi si trovano solo edifici e superfici urbane accessorie come strade, parchi e altre zone di svago (Furlan & Damiani 2013)²¹.

Dal 1850 al 1950: grande crisi e spiragli di redenzione

Le grandi malattie

Una drastica inversione di tendenza s'impose verso la metà dell'Ottocento ma è difficile indicare una data precisa. I primi segnali negativi emergono già a partire dal 1847 (CRCS 1847, p. 11):

“L'emergenza del caro de' viveri ha dato luogo al voto che ne' luoghi del piano si diminuisca il vigneto, naturalmente produttivo di vini di qualità scadente e di uno spaccio difficile; e

*che in vece si estenda la coltivazione a campo. Ricordasi il volgar proverbio «paese di vino, paese meschino», e si pretende che il distretto ne esibisca a suo costo la prova. Alcuni possidenti vengono trovando il loro tornaconto nel sostituir in piano alla vigna il campo e il prato”. Il rincaro dei viveri di cui si parla è certamente un contraccolpo della malattia delle patate (*Phytophthora infestans*)²² e un'avvisaglia del cosiddetto “blocco della fame” (o “blocco austriaco”) decretato dal maresciallo Josef Radetzki (governatore del Lombardo-Veneto per conto dell'Impero degli Asburgo), prima nel 1848 e poi con maggior rigore nel 1853-55. Con l'interruzione dei commerci con la Lombardia si verificò un aumento vertiginoso del prezzo dei cereali e una gravissima crisi alimentare che affamò molti ticinesi obbligandoli a una profonda conversione delle strategie di sussistenza²³.*

D'altra parte, ancora nel 1852 si decantava l'estendersi dei vigneti (CRCS 1852, p. 222): *“Nel Bellinzonese la coltura de' terreni va ogni giorno estendendosi, per la crescente popolazione, non solo nelle pianure ma ben anche sulla pendice de' monti dove ad ogni tratto si mostrano vigneti di nuova costruzione. Le leggi di riscatto hanno prodotto discreto effetto”. Ad ogni modo è ben noto che sin dal 1851 il destino dei vigneti ticinesi cominciò a essere funestato dall'arrivo delle cosiddette malattie americane (a Marca 2006, p. 58). Dapprima l'oidio (*Uncinula necator*) che comparve in In-*

Fig. 2 – Cartolina postale edita da Johann Adam Gabler (*25.3.1833 - †19.5.1888), fotografo con studio a Interlaken a partire dal 1870. Dimensioni: 10.6 x 16.5 cm. Veduta del borgo di Bellinzona da Sud-Ovest verso il 1880. Si noti la fitta selva di pali secchi a sostegno delle viti che creava a quel tempo come un assedio tutt'attorno alla città fortificata.



ghilterra nel 1845, in Francia nel 1847, nell'Italia meridionale nel 1850 e quindi, a partire dal 1851, cominciò a devastare le viti anche in Piemonte e Lombardia (Montaldo 1995, p. 198). Se per la Valtellina si conoscono bene gli effetti disastrosi, soprattutto in termini di produzione e reddito²⁴, per le nostre terre dobbiamo accontentarci di qualche breve notizia. Segnaliamo in particolare le preziose osservazioni del giudice Giovanni Antonio Vanoni che ben documentano i danni in Vallemaggia²⁵ negli anni dal 1851 in poi, con una tregua nel 1856-57²⁶ e una recrudescenza ancora nel 1859 (Ceschi & Bianconi 2010, pp. 6, 44-45 e 74-76; cfr. Cheda 1979, p. 39). Nel 1852, mentre il Consiglio di Stato comincia a interessarsi al problema (CRCS 1852, p. 216), il volume del vino prodotto piomba nell'abisso: *"nel nostro circolo Maggia non si faceva cento brente di vino fra tutti"* (ibid., p. 74), vale a dire qualcosa come 60 ettolitri a fronte di una produzione normale di ben oltre 1'000 ettolitri²⁷. A cavallo tra gli anni 1860 e 1870 abbiamo notizie di alcune vendemmie piuttosto scarse ma non pessime²⁸. Si era infatti diffuso, seppure a rilento, il rimedio della solforatura delle viti. Ma il morale dei viticoltori non era comunque più lo stesso.

"innovazioni in questa coltura e progressi se ne sarebbero anche fatti maggiori se l'infezione della crittogama non avesse perdurato per troppi anni, in modo che l'agricoltore ne rimase scoraggiato". (Bazzi 1867, p. 219)

Quel che è peggio, erano cambiate pure le abitudini dei consumatori:

"L'uso del vino... è anche alquanto diminuito dopo la malattia delle uve, sia per il maggior prezzo cui è salito il genere, sia perchè l'uso di altre bibite si è fatto più comune e quella della birra in ispecie". (ibid., p. 220, cfr. p. 238)

Diversi osservatori notano lo stato di abbandono diffuso che avvilisce la viticoltura ticinese (Kohler 1869, p. 28). Verso il 1880 invase le nostre contrade la peronospora (*Plasmopara viticola*), una seconda malattia crittogamica originaria dell'America settentrionale²⁹. Malgrado si fossero studiati alcuni rimedi abbastanza efficaci³⁰, vi era grande lentezza e ritrosia nell'applicarli con diligenza (Verda 1914, p. 8) tant'è che ancora nel 1889 si constatava lo *"stato miserrimo in cui versa in generale la vite a causa dell'invasione della peronospora"* e si rifletteva sulla necessità di rendere obbligatoria per legge *"l'applicazione dei rimedi contro la peronospora a tutti i vigneti del Cantone"* (CRCS 1889, pp. 337-338).

Altre cause di debolezza

Non si deve semplificare: il ripetersi di vendemmie sciagurate non comportò necessariamente una perdita in termini di superficie viticola. Un sistema viti-vinicolo cresciuto nei secoli ha senz'altro una grande inerzia e tempi di reazione piuttosto lunghi. Del resto in altre regioni esposte a problemi simili non si verificò affatto una contrazione dei vigneti³¹. Ma la viticoltura ticinese era, potremmo dire, come un gigante coi piedi d'argilla, appesantita dal-

la sua ipertrofia, restia ad ogni innovazione e minata da troppi difetti evidenti. Inoltre la costruzione delle imponenti strutture ferroviarie tra il 1872 e il 1882, oltre che cagionare la distruzione di molti ettari di vigneti (Ceschi 1986, p. 153), non poté che rinsaldare la tendenza a supplire alle carenze produttive con le importazioni³².

In definitiva riteniamo pressoché assodato che, tralasciando le disparità tra paese e paese³³, perlomeno sin dagli anni Settanta dell'Ottocento, quindi ben prima dell'arrivo della fillosera (la terza e più dannosa ampelopatia), in gran parte del Cantone si era già instaurato un regime di inesorabile erosione della superficie vitata³⁴. Questo è quanto emerge chiaramente, ad esempio, dal rapporto sulla viticoltura di Domenico Tamaro del 1893:

"la preziosa ampellidea non produce quanto una volta. In questo ultimo ventennio in alcune località scomparve o quasi, in altre si mantenne soltanto perchè non era possibile sostituirla con coltivazioni di pari reddito. ... quanti viticoltori ticinesi, mi fu dato avvicinare, concordi mi dicevano che la produzione del vino in ciascun territorio è diminuita di oltre metà, sia perchè le viti sono in deperimento, sia perchè, in alcune località, sono state addirittura abbandonate". (p. 1)

"chi seguì nei due ultimi decenni il deperimento generale della vite, anche nelle migliori località, non stenta a comprendere perchè anche nel Canton Ticino molti terreni prima coltivati a vite, ora sono stati abbandonati" (p. 2)

Allo stato di generale abbandono della viticoltura contribuì, e non poco, il diffondersi, soprattutto tra i giovani, di nuovi sbocchi esistenziali e ambizioni lavorative che cominciarono a dissolvere l'aura di ineluttabilità che avvolgeva il mestiere del contadino (Bagutti 1987, pp. 253-254).

Le prime statistiche ufficiali della superficie

Considerando l'insieme dei fattori e indizi di segno negativo, sorprende constatare le stime comunque molto elevate della superficie vitata cantonale riferite alla fine dell'Ottocento e all'inizio del Novecento. La prima statistica viticola cantonale degna di questo nome parla di ben 6'562.2 ha di terreni vitati, ovviamente con densità molto variabili in termini di numero di ceppi per pertica censuaria (CRCS 1890, p. 416; s.a. 1891, p. 14). Altra fonte, altro risultato: nello *Statistisches Jahrbuch der Schweiz* del 1902 si parla di 7'690 ha (p. 65). Da parte nostra, abbiamo sfruttato appieno le prime carte Siegfried per ottenere delle stime accurate della superficie vitata su base cartografica. Utilizzando unicamente i fogli in scala 1:50'000, editi tra il 1872 e il 1915, siamo giunti a un totale di 5'234.62 ha per il Canton Ticino e 219.95 ha per il Moesano (Fig. 3). Invece, considerando anche i fogli in scala 1:25'000 (anni 1891-1894) che coprono parte del Sottoceneri, abbiamo ottenuto un totale impressionante di 8'209.90 ha per il Canton Ticino (con valore invariato per il Moesano).

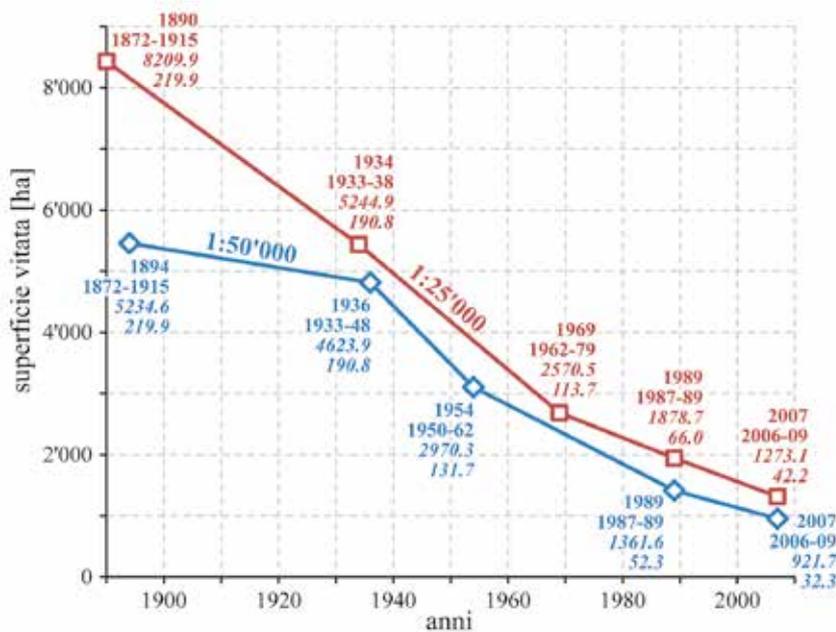


Fig. 3 – Evoluzione della superficie vitata nel Cantone Ticino e Moesano in ettari (ha) calcolata su base cartografica in scala 1:50'000 (linea blu) e 1:25'000 (linea rossa). Per ogni punto sono indicati (dall'alto verso il basso) l'anno di riferimento, l'intervallo di edizione delle mappe utilizzate, e la superficie vitata in ettari rispettivamente nel Canton Ticino e nel Moesano (in corsivo).

Crediamo quindi sia lecito ritenere che attorno alla metà Ottocento la superficie vitata fosse davvero molto estesa, probabilmente ben oltre i 7'000 ha, vale a dire più di tre volte l'intera superficie agricola attuale prati e pascoli esclusi³⁵. Occorre dunque rivalutare anche certe statistiche precoci, in definitiva niente affatto inverosimili. Pensiamo in particolare a quei 79.7 km² di terreni vitati assegnati al Ticino nell'edizione del 1877 del *Zeitschrift für schweizerische Statistik*, primo dato diremmo ufficiale a livello federale³⁶. Assai rivelatrici delle difficoltà ma anche dell'accuratezza di quella misura sono le molte avvertenze e precisazioni accompagnatorie fornite dagli autori³⁷. Tale misura fu certamente realizzata a partire da una rappresentazione cartografica dei vigneti³⁸ utilizzando un planimetro³⁹ per il calcolo delle aree.

Altro dato significativo è quello proposto da Kohler nel 1869 (p. 273) poiché calcolato da uno specialista di statistica viticola sulla scorta delle più aggiornate fonti di informazioni. Egli parla di 20'819 *Jucharten*⁴⁰ (pari a 7'495 ha) di *Weinbau-Areal*, e precisa persino la ripartizione negli 8 distretti⁴¹. Qualcuno allora giustamente riconobbe che *“le foyer principal de la culture du précieux végétal est situé de l'autre côté de la chaîne des Alpes... Le Tessin est le canton viticole par excellence. La superficie occupée par la vigne y... excède même celle du vignoble vaudois”* (Christ 1883, p. 172)⁴².

Ma si possono trovare stime anche maggiori. Ad esempio nell'*Archiv für schweizerische Statistik* del 1860 (1. Februar, No. 3, p. 36) si suppone che i vigneti (senza badare alla loro promiscuità con le altre colture) coprano pressoché un trentesimo della superficie cantonale, ossia quasi 9'830 ha⁴³. Consideriamo invece davvero spropositata la stima di 241'265 pertiche luganesi (pari a 16'976 ha) proposta da Paolo Foffa nel 1876 (pp. 40-41; cfr. Lorenzetti 2010, p. 61)⁴⁴.

Così quando nel 1950-54 si allestì il catasto viticolo “contornando grosso modo i resti del

grande vigneto ticinese del secolo scorso” (cfr. Sezione dell'agricoltura 2007, p. 34) si ottenne una superficie “teoricamente vignabile” di quasi 12'000 ettari⁴⁵ certo più ampia ma non di tanto rispetto alla superficie vitata massima di metà Ottocento.

Produzione e consumo

Come far fronte al delicato problema dei volumi di produzione? Come superare lo scramamento del Franscini quando doveva ammettere che *“nulla possiamo dire a preciso sulla total produzione delle vigne ticinesi”*?⁴⁶. I pochi dati numerici sulle vendemmie nel corso dell'Ottocento danno infatti una visione distorta poiché già offuscata dall'imperversare delle malattie crittogamiche e dall'impossibilità di conteggiare tutto il vino consumato in proprio (Krebs & Conedera 2005, pp. 8-9). Inoltre si potrebbe credere che la densità d'impianto fosse in genere talmente bassa da neutralizzare completamente l'estensione della superficie vitata. In realtà la “Statistica agricola del Cantone Ticino per l'anno 1890” tende a sconfessare questa ipotesi poiché permette di stimare un totale di quasi 14 milioni di ceppi di vite (Tab. 5), ossia quasi il doppio rispetto ai conteggi maggiori del Novecento⁴⁷. Riteniamo quindi che nell'intero Cantone Ticino la produzione normale di vino prima della crisi dell'oidio fosse probabilmente superiore ai 100'000 ettolitri. Malgrado quest'abbondanza dei doni di Bacco sappiamo quanto fossero importanti le importazioni di vino già nella prima metà dell'Ottocento. La soluzione di quest'apparente incongruenza risiede nel ruolo cruciale svolto dal vino nell'alimentazione con valori medi di consumo pro capite che, senza ombra di dubbio, superavano ampiamente i 100 litri annui⁴⁸.

Primo Novecento

Cosa avvenne col cambio di secolo e nel corso della prima metà del Novecento è ormai ben noto grazie alle molte pubblicazioni disponibili (Christen 1995; Ferrari *et al.*, 2006; Garzoli 2007). Nei tratti generali non si modifica la tendenza al ribasso della superficie, ma perlomeno si ridesta la viticoltura grazie a una conversione sofferta del sistema produttivo. L'incertezza dovuta a certe irregolarità nelle statistiche cantonali e federali della superficie vitata si può curare con discreto successo sfruttando appieno le altre fonti disponibili.

Chinandoci sulle carte Siegfried e comparando la prima e l'ultima loro edizione, ossia considerando il periodo compreso grossomodo tra il 1895 e il 1935, si scopre una certa contrazione dei vigneti per l'insieme del Canton Ticino e del Moesano, moderata (-11.7%) se si lavora unicamente sui fogli in scala 1:50'000, ma quasi vertiginosa (-54.9%) se si utilizzano i fogli in scala 1:25'000 disponibili per il Sottoceneri meridionale (Fig. 3).

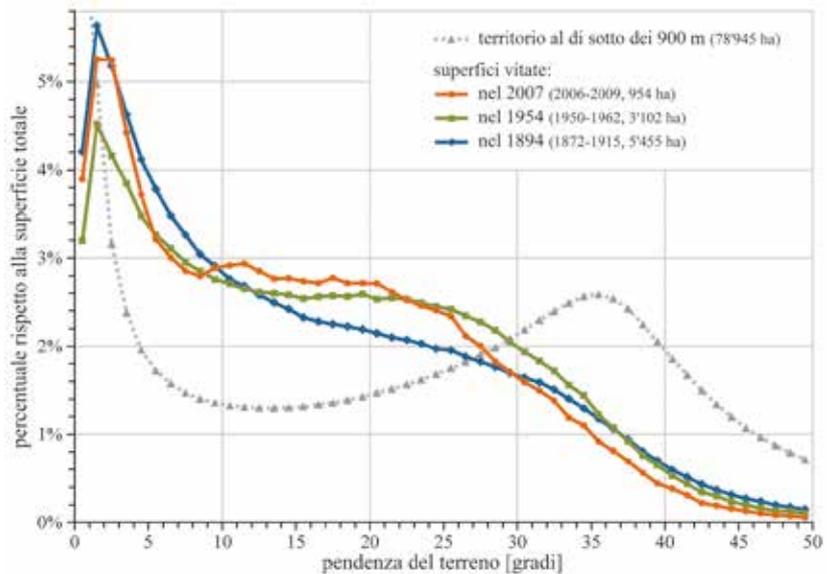
In quel tempo si palesa anche una dinamica meno nota: la scomparsa di molti vigneti di pianura⁴⁹ nelle campagne circostanti gli inse-

diamenti, con conseguente calo delle classi di pendenza inferiori ai 10 gradi (Fig. 4).

A chi credesse di veder compensata la riduzione areale con l'aumento della densità dei vigneti consigliamo di confrontare i dati dei primi due censimenti federali delle aziende agricole: con un capitolombolo che ha quasi dell'incredibile, anche tenendo conto di alcune differenze procedurali⁵⁰, la superficie dei vigneti "sfruttati intensivamente" parrebbe calare da 3'284 ettari nel 1905 a soli 642 nel 1929 (Eidg. St. Amt 1931, p. 18*). Malgrado alcuni progressi innegabili, i viticoltori ticinesi restano perlopiù fedeli al "vizio" della coltura intercalare, tant'è che ancora nella *Statistique des cultures* del 1934 si registra un numero di ceppi di vite isolati ben maggiore rispetto alla stima di quelli presenti nei vigneti densi⁵¹ (Tab. 5).

Certo bisogna ammettere che i dati riportati nella Tab. 5 sollevano non pochi dubbi sull'esattezza e la comparabilità delle diverse statistiche. Se da un lato si nota un'evidente continuità nel grado di promiscuità riscontrata nelle colture dei vari distretti⁵³, dall'altro si resta sconcertati dal balzo del numero di ceppi tra il 1929 e il 1934 nonché dall'incongruenza tra i dati federali del 1934 e i primi conteggi cantonali dei ceppi di vite⁵⁴.

Un altro aspetto di difficile interpretazione è la crescita del patrimonio viticolo nelle statistiche cantonali tra il 1932 e il 1944 con quasi 2 milioni e mezzo di nuovi ceppi di vite che spuntano come dal nulla (Fig. 5). Di primo acchito si potrebbe pensare all'effetto del progressivo miglioramento dei conteggi, se non che proprio in quegli anni sale vistosamente anche la media decennale dei volumi di produzione (Fig. 6)⁵⁵. All'epoca, grazie anche alla fondazione della cantina sociale di Giubiasco (nel 1929), spirava un'aria di rivalsa sulla viticoltura ticinese cosicché taluni osarono rivendicare "un'azione straordinaria per mettere a vite tutto il terreno vignabile ticinese" (Kronauer 1945, p. 5; Castagnola 2015, pp. 96-97). Dal canto loro, i nostri dati cartografici, magari anche in ragione della manchevole risoluzione temporale, non evidenziano alcuna ripresa in quel periodo (Fig. 3).



Dal 1950 al 1990: urbanizzazione e rinnovamento

Nel secondo dopoguerra si pongono le basi per un ulteriore cambio di passo della viticoltura ticinese. In una prima fase il rinnovamento si orienta principalmente alla promozione delle varietà pregiate. Attorno al 1964, grazie agli incentivi finanziari erogati nel quindicennio precedente, il Merlot supera le nostrane e le americane in termini di ceppi coltivati (dati archivio USTAT; Castagnola *et al.*, 2015, pp. 98 ss.). A partire dagli anni 1950 il settore si orienta decisamente verso prodotti di qualità, un processo accompagnato dalla promozione della "frugale abbondanza ticinese" attraverso emblemi come il "boccalino" (Scolari 2000). Nel 1957 per dirigere la ricostituzione dei vigneti, favorire la produzione di vini di qualità ed evitare distorsioni di mercato entra in vigore il citato Catasto viticolo che include tutte le zone – non necessariamente coltivate a vigneto nel passato – dove la viticoltura verrà in seguito incoraggiata.

Il tracollo della superficie viticola e del numero degli addetti nel secondo Novecento va pertanto interpretato anche alla luce di questa transizione. Il fenomeno assume tuttavia

Fig. 4 – Distribuzione in classi di pendenza delle superfici vitate nel Cantone Ticino e Moesano (estratte dalle mappe in scala 1:50'000) in tre epoche distinte. Come termine di paragone mostriamo anche le pendenze riferite all'insieme del territorio al di sotto dei 900 metri di altitudine (escludendo i grandi laghi). Abbiamo definito 90 classi di pendenza da 0 a 90 gradi applicando un intervallo regolare di un grado. Il grafico mostra solo le classi da 0 a 50 gradi che sono quelle più rappresentate. Le pendenze sono state calcolate con una risoluzione di 5 metri a partire dal modello digitale di elevazione swissALTI^{3D} di Swisstopo.

Tab. 5 – Dati per distretto sulla superficie in ettari (ha) e densità dei vigneti (ceppi per ettaro e numero di ceppi) in base alla "Statistica agricola del Cantone Ticino per l'anno 1890" (s.a. 1891), e alla statistica federale delle culture del 1929 e del 1934 (Eidg. St. Amt 1931 e 1936). In corsivo sono evidenziati i dati da noi interpolati⁵².

| Distretti | 1890 | | | | | 1929 | | | 1934 | | |
|-----------------------|--------------|----------------------------|---------------|------------|-------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------------|---------------|------------------|------------------|
| | Sup. vitata | Numero di ceppi per ettaro | | | Totale ceppi | Vigneti densi o non intercalati | Ceppi isolati | Vigneti densi o non intercalati | Ceppi isolati | | |
| | ha | media | max | min | numero | ha | numero | | | numero | |
| Bellinzona | 610 | 3'988 | 7'000 | 1'000 | 2'433'124 | 197.0 | 788'080 | 451'795 | 270.4 | 1'081'720 | 1'265'484 |
| Blenio | 132 | 2'534 | 4'000 | 2'000 | 334'700 | 23.8 | 95'000 | 105'839 | 45.6 | 182'320 | 191'161 |
| Leventina | 75 | 4'473 | 5'500 | 2'000 | 334'600 | 33.6 | 134'240 | 5'208 | 30.1 | 120'520 | 61'461 |
| Locarno | 1'244 | 2'598 | 10'000 | 100 | 3'231'470 | 207.8 | 831'240 | 686'891 | 271.8 | 1'087'280 | 1'398'137 |
| Lugano | 2'809 | 1'541 | 5'000 | 300 | 4'327'970 | 93.8 | 375'240 | 1'627'580 | 111.3 | 445'120 | 1'714'574 |
| Mendrisio | 1'338 | 1'647 | 2'800 | 300 | 2'203'093 | 52.9 | 211'520 | 402'154 | 78.4 | 313'560 | 690'424 |
| Riviera | 193 | 4'052 | 5'000 | 1'800 | 782'000 | 21.7 | 86'800 | 22'039 | 24.8 | 99'040 | 89'745 |
| Vallemaggia | 146 | 1'695 | 7'000 | 1'300 | 247'010 | 10.8 | 43'280 | 105'089 | 6.7 | 26'720 | 114'669 |
| Cantone Ticino | 6'546 | 2'122 | 10'000 | 100 | 13'893'967 | 641.4 | 2'565'400 | 3'406'595 | 839.1 | 3'356'280 | 5'525'655 |

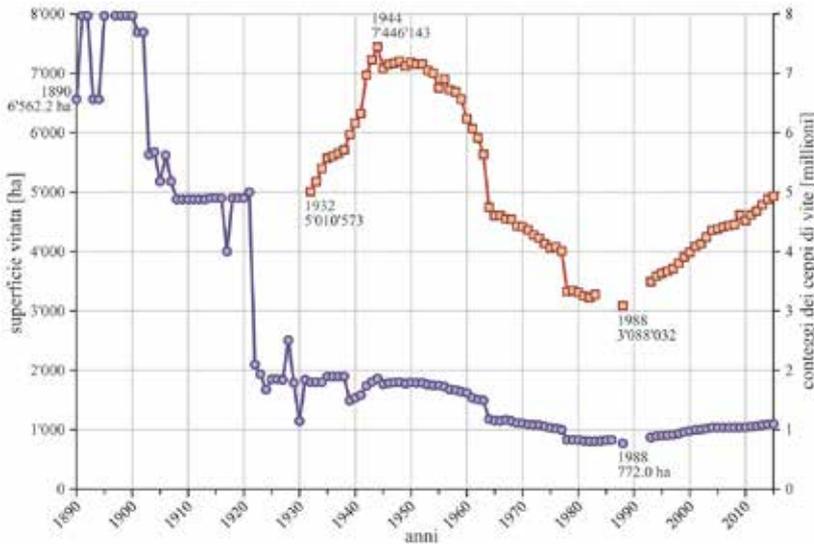
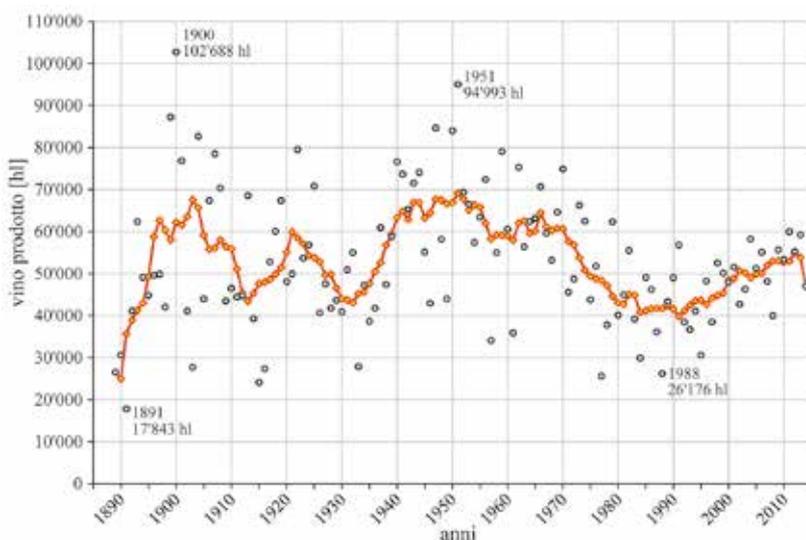


Fig. 5 – Evoluzione della superficie vitata nel Canton Ticino sulla base delle varie statistiche federali e cantonali (vedi asse verticale sinistro e linea con i punti circolari) posta a confronto con i risultati dei conteggi cantonali dei ceppi di vite (vedi asse verticale destro e linea con i punti quadrati).

proporzioni allarmanti, complici le profonde trasformazioni socio-economiche dell'epoca. La tendenza è chiara: tra il 1950 e il 1988 i viticoltori e i ceppi coltivati in Ticino si riducono a meno della metà (Fig. 5)⁵⁶. A Bellinzona la dinamica è addirittura più accentuata. I dati da noi ricostruiti collocano infatti la Turrina al vertice della poco virtuosa classifica dei comuni che registrano la maggiore perdita di vigneti tra la fine dell'Ottocento e oggi. Nel territorio comprendente i vecchi comuni di Bellinzona, Daro-Artore, Carasso e Ravecchia si delinea una perdita netta di oltre un centinaio di ettari. Al contempo, il numero dei ceppi si riduce di oltre il 60%.

Nel secondo dopoguerra la tendenza dominante è l'abbandono delle superfici di difficile lavorazione, ossia i vigneti su pendenze superiori ai 25° (Fig. 4), quasi sempre terrazzati e la cui gestione è associata a notevoli carichi di lavoro. "Ripide pendici" e "faticose gradinate", come del resto scriveva il Cattaneo (1844, p. CV). In questa fase l'assetto-economico del Cantone sta mutando profondamente. Negli anni del boom edilizio ed economico appare stridente il contrasto tra la "nuova viticoltura ticinese" e quella rustica e tradizionale caratterizzata dalla presenza di colture promiscue e

Fig. 6 – Evoluzione dei volumi di vino in ettolitri (hl) prodotto nel Canton Ticino dal 1889 al 2014 con indicazione dei valori annuali (singoli punti), della media mobile decennale (linea rossa), nonché di alcuni valori massimi e minimi.



dall'alternarsi di varietà nostrane e americane. Un contrasto destinato però a stemperarsi entro la fine del decennio successivo con la definitiva affermazione del Merlot. Negli anni seguenti si punterà in modo ancor più deciso sul miglioramento delle condizioni di produzione e di vinificazione (Castagnola *et al.*, 2015, pp. 108). Questo processo sarà gioco-forza accompagnato dall'attenuazione di quella diversità di ambientazioni, varietà, modalità di gestione e sistemi di allevamento tipica dei vigneti dell'epoca precedente.

Le tendenze emerse dalla nostra indagine in questa fase (Fig. 3) coincidono grossomodo con quelle restituite dalle fonti viticole e dagli sviluppi illustrati. Il censimento del 1963 ribadisce il declino, quello del 1978 ne precisa e ne approfondisce i contorni, quello del 1988 anticipa i primi timidi segnali di arresto della regressione della superficie vignata. I censimenti, mediante inchieste più approfondite, inquadrano la presenza dei vigneti nel territorio e ne documentano le dinamiche evolutive. Tra i meriti di queste fonti vi è quello di evidenziare i limiti dei conteggi dei ceppi riportati nei prospetti statistici annuali (cfr. Fig. 5; CV 1963, p. 1).

Soprattutto a partire dagli anni Sessanta lo sviluppo urbano in prossimità dei nuclei tradizionali e l'avanzamento del bosco erodono importanti fette della superficie vignata (cfr. Tab. 6 dove si è cercato di rispondere al classico dilemma "la dove c'erano i vigneti ora c'è..."). Nel periodo 1945-70 a Pura sorgono le prime aree residenziali a una certa distanza dal nucleo tradizionale e perlopiù su zone agricole (Bertogliati 2005). Gli interstizi si riempiranno rapidamente e della "terra ubertosa di vigneti e selve castanili" che compiacenza l'escursionista a metà Ottocento (Lavizzari 1992, p. 162) non restano oggi che poche tracce. In questi contesti la sostituzione dei terreni vignati con nuovi insediamenti o boschi avviene per via indiretta. Durante un periodo variabile da alcuni anni a qualche decennio ai vigneti dismessi si avvicendano i prati che in seguito vengono edificati oppure cedono all'incolto sottraendo terreno pregiato all'agricoltura (Alther, Medici 1993, pp. 42 ss.).

Dal 1990 a oggi: effettiva o apparente inversione di tendenza?

Alla fine degli anni Ottanta emergono segnali di rallentamento, se non di arresto, della contrazione della superficie vignata a livello cantonale. L'elaborazione del Piano direttore cantonale nel 1989 e la *Legge cantonale sulla conservazione del territorio agricolo* dello stesso anno contribuiranno ad allentare la pressione sulle aree coltivate, in parte a vantaggio della stessa viticoltura. I vigneti ticinesi non sono però al riparo dai pericoli: secondo il CV 1988 ben il 37.5% dei vigneti ticinesi si collocava in zona edificabile. Le disparità a livello regionale erano notevoli: nel Mendrisiotto la quota è inferiore al 30%, mentre nel Bellinzonese sfiora il 50%. Si riscontrano timidi indizi di una professionalizzazione del settore:

nel Mendrisiotto oltre la metà dei ceppi e della superficie è coltivata da aziende. Nel Luganese e nel Sopraceneri la coltivazione della vite è invece ancora perlopiù appannaggio di hobbisti e singoli viticoltori come attività amatoriale o accessoria (CV 1988, pp. 64 ss.).

Nel 1993, con il nuovo Regolamento cantonale sulla viticoltura, viene introdotto l'obbligo del certificato di produzione e di rispetto di determinati limiti d'impianto e di produzione per i viticoltori che vendono l'uva (RV 1993). A partire da quell'anno, oltre ai dati sul numero di ceppi e i quantitativi tassati per varietà e categoria, i rapporti annuali sulle vendemmie riportano informazioni sulle superfici vignate. L'obbligo di annuncio è in principio previsto per vigneti a partire da 200 ceppi o 400 m², oppure per superfici inferiori i cui prodotti sono commercializzati o per le quali vengono chiesti pagamenti diretti (contributi di declività per vigneti a forte pendenza). Queste superfici vengono iscritte nel corso degli anni successivi nel registro dei vigneti gestito dalla Sezione dell'Agricoltura. Le informazioni restano però eterogenee e la loro qualità dipende in massima parte dalla solerzia dei singoli viticoltori.

Il contesto in cui si muovono questi cambiamenti non è facile: all'inizio degli anni Novanta la produzione è in crescita, ma la domanda è stagnante e si corre ai ripari riducendo la produzione e limitando l'impianto dei nuovi vigneti alle zone collinari ben esposte. Nel 1999, con l'entrata in vigore dell'Ordinanza federale sul vino, l'Ufficio federale dell'agricoltura delega ai cantoni la gestione delle autorizzazioni per l'impianto dei vigneti (cfr. RV 1999). Ciò implica l'abbandono del vecchio Catasto viticolo, definitivamente sostituito dal registro dei vigneti. A seguito di un ricorso, una decisione del Consiglio di Stato del 30 agosto 2000 imporrà l'obbligo di coordinare l'impianto di un nuovo vigneto nell'ambito di una procedura di licenza edilizia. L'opportunità dell'intervento soggiace pertanto a valutazioni non solo agricole, ma anche pianificatorie. Ciò consente una valutazione più accurata delle superfici oggetto di ricostituzione o d'impianto di nuovi vigneti. La successiva sfida per i servizi competenti sarà la geolocalizzazione delle superfici vignate, un intervento che è attualmente in corso e che verrà probabilmente concluso nell'arco di alcuni anni (RV 2014, p. 7). Lo scopo è quello di valutare in modo più accurato la presenza dei vigneti in funzione della destinazione del fondo e nelle diverse classi di pendenza. Un importante impegno assunto dalla Sezione dell'agricoltura che consentirà nei prossimi anni di effettuare un bilancio e formulare riflessioni in prospettiva futura. Quale sarà l'evoluzione futura della superficie viticola nell'area di studio? In Ticino gli indizi a disposizione mostrano una stabilizzazione, se non addirittura un'inversione, del fenomeno di erosione della superficie viticola e di diminuzione dei ceppi che ha caratterizzato il periodo 1950-1990. Sulla base dei dati attualmente a disposizione, la superficie vignata sembra essere progredita, seppure

| Macro ambienti | % | Ambienti | % |
|-----------------|-------|---------------------------------|-------|
| Aree urbane | 52.2% | Edifici | 10.5% |
| | | Strade | 6.2% |
| | | Ferrovie | 0.2% |
| | | Aree urbane accessorie | 1.2% |
| | | Terreni edificati ⁵⁷ | 34.1% |
| Prati e coltivi | 23.7% | Frutteti e piantagioni | 0.1% |
| | | Campi, prati e pascoli | 23.6% |
| Boschi | 24.1% | Bosco fitto | 22.4% |
| | | Bosco rado, arbusteti | 0.2% |
| | | Altre superfici naturali | 1.5% |

lentamente, nell'ultimo trentennio (772 ettari e 3'099'032 ceppi nel 1988 contro 1'098 ettari e 4'932'577 ceppi nel 2015, cfr. Fig. 5), con un lieve incremento anche in termini di densità di impianto. Questa tendenza resta purtroppo poco chiara poiché da un lato è influenzata dall'introduzione di nuovi metodi di rilievo e dall'altro permangono difficoltà nella stima delle superfici abbandonate o edificate. Inoltre ancora non si è potuto trovare conferme della progressione recente sulla base delle carte topografiche nazionali (Fig. 3).

L'impianto di grandi vigneti, non di rado nelle pianure, compensa solo parzialmente la continua scomparsa dei vigneti di collina posti in zona edificabile (RV 2014, pp. 7-8). La frammentazione del patrimonio viticolo appare in filigrana e sembra essersi oltretutto accentuata negli ultimi decenni in seguito all'espansione delle aree insediate e all'avanzamento del bosco. Una porzione importante dei vigneti presenta dimensioni modeste ed è tuttora inserita in zone edificabili. Parallelamente è calato negli ultimi decenni il numero di viticoltori che peraltro, in buona parte, pratica quest'attività a titolo accessorio.

È però difficile individuare le tendenze future, poiché sono in gioco numerosi fattori non direttamente influenzabili dal mondo agricolo: pressione edilizia, nuove minacce a livello fitosanitario, evoluzione del mercato, cambiamenti nelle abitudini alimentari e culturali, orientamenti delle politiche agricole e del paesaggio. Dal profilo qualitativo il settore è notevolmente cresciuto, ciò che è frutto dell'importante opera di promozione, sperimentazione e sviluppo attuata dai vari attori pubblici e privati nel corso del Novecento. L'impianto di vigneti in pianura è diventato negli ultimi anni un'opzione, ma non sono chiari i margini in questa direzione poiché si teme che questo processo possa mettere a repentaglio la viticoltura praticata sui versanti. La tutela e la valorizzazione dei vigneti di collina appare sempre più importante in chiave futura, non da ultimo in riferimento agli aspetti paesaggistici. La gestione o la ricostituzione di questi vigneti presuppone però importanti investimenti. Un tema delicato, quest'ultimo, tenuto conto dei fattori politico-economici, ma anche delle esigenze legate alla protezione della popolazione dai pericoli naturali. Se da un lato l'impianto dei vigneti sui versanti va incoraggiato per i suoi risvolti positivi (con-

Tab. 6 – Proporzioni percentuali (%) del cambio di destinazione d'uso delle superfici vitate presenti sulle prime carte Siegfried (in scala 1:50'000) e non coincidenti con i vigneti riportati sulle mappe attuali. Per esempio: aree urbane 52.2% significa che dalla fine dell'Ottocento a oggi una frazione pari al 52.2% dell'area vitata originale è stata soppiantata da aree urbane. Il 100% si riferisce quindi al totale di 4'893 ha di vigneti scomparsi in questo lasso di tempo. Per caratterizzare le superfici abbiamo adattato allo scopo il modello topografico vettoriale del paesaggio denominato swissTLM^{3D} (versione 1.2 del 2014) elaborato da Swisstopo.

dizioni d'insolazione ottimali, minori conflitti con altre forme di coltivazione, ruolo nel paesaggio, aspetti di conservazione della diversità biologica), d'altro canto deve però essere attuato con cautela e in modo ragionato, in un territorio sempre più congestionato e vulnerabile. Vi sono comunque le premesse, se non per una crescita, per un duratura difesa e valorizzazione dell'attuale superficie vignata in Ticino.

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo Jacopo Klaus, Nicolas Pucino e Deborah Billamboz per il paziente e solerte lavoro di acquisizione e digitalizzazione dei dati cartografici. Ringraziamo inoltre Gian Franco Gini, Ivano Carattini e Sheila Paganetti per il prezioso sostegno a questa ricerca.

BIBLIOGRAFIA

- Alther E.W. & Medici E. 1993. Curio e Bombinasco dagli albori: la terra, la gente, il lavoro. Locarno, Dadò, 439 pp.
- Altrocchi R., Ambrosini F., Cocuzzi A. & Heinze R. 1983. Situazione a fine 1982 nella zona viticola ticinese, in riferimento all'occupazione edilizia e silvestre di terreno vignabile. Bellinzona. Sezione dell'agricoltura, Ufficio aziende agricole, 21 pp.
- Bagutti A. 1987. Evoluzione del paesaggio viticolo del Mendrisiotto. *Geographica Helvetica*, 42: 249-257.
- Bazzi D. 1867. Rapporto dell'onorevole Presidente della Camera Ticinese di Commercio fatto al Dipartimento federale di Commercio e dei Dazi, sull'agricoltura ed industria nel Ticino. Lugano 28 febbraio 1867. Repertorio di giurisprudenza patria, 2: 217-224, 2: 237-240.
- Bertogliati M. 2005. Mutamenti nel paesaggio della regione del Monte Mondini nel corso del XX° secolo: un'indagine storico-ecologica delle tendenze evolutive nel territorio comunale di Pura. Lavoro di diploma, ETH Zurigo, 78 pp.
- Bianchi S. 1999. Le terre dei Turconi. Il costituirsi del patrimonio fondiario di una famiglia lombarda nel Mendrisiotto. Locarno, Dadò, 151 pp.
- Birkner O., Rebsamen H., Hauser A. & Röllin P. 1986. *Inventario Svizzero di Architettura 1850-1920*. Città. Basel, Bellinzona, Bern. Zürich, Orell Füssli, 544 pp.
- Böhm R., Auer I., Brunetti M. & Maugeri M. 2001. Regional temperature variability in the European Alps: 1760-1998 from homogenized instrumental time series. *International Journal of Climatology*, 21: 1779-1801.
- Bonardi L. 2006. "Terre e cieli Grigi": Storia del clima valtellinese dal 1512 al 1797. In: Scaramellini G. & Zoia D. (eds), *Economia e società in Valtellina e contadi nell'Età moderna*. Sondrio, Fondazione Gruppo Credito Valtellinese, pp. 5-43.
- Bonardi L. 2014. Spazio e produzione vitivinicola in Italia dall'Unità a oggi. Tendenze e tappe principali. *Territori del vino in Italia*, 6: 11 pp.
- von Bonstetten K.V. 1886. Lettere sopra i baliaggi italiani (Locarno, Valmaggia, Lugano, Mendrisio). Locarno, Dadò, 213 pp.
- Caizzi A. 1969. Terra, vigneto e uomini nelle colline novaresi durante l'ultimo secolo. Torino, Fondazione Luigi Einaudi, 202 pp.
- Calloni S. 1880. Sulla peronospora viticola. *L'Agricoltore ticinese*, 12: 161-169.
- Canetta R. 1979. Materiali statistici sulle produzioni agricole della Lombardia nella prima metà dell'Ottocento. In: Zaninelli S. (ed), *Questioni di storia agricola lombarda nei secoli XVIII-XIX*. Milano, Vita e pensiero, pp. 97-218.
- Caroni P. 1964. Le origini del dualismo comunale svizzero. Genesi e sviluppo della legislazione sui comuni promulgata dalla Repubblica elvetica, con speciale riguardo allo sviluppo ticinese. Milano, Giuffrè, 404 pp.
- Caroni P. 1974. L'altra storia del patriato ottocentesco. *Archivio Storico Ticinese*, 15: 3-96.
- Castagnola C., Panzera F. & Lepori M. 2015. Per una storia della viticoltura ticinese. Bellinzona, Salvioni, 160 pp.
- Cattaneo C. 1844. *Notizie naturali e civili su la Lombardia*. Vol. I. Milano, Bernardoni, 491 pp.
- Cattini M. 1988. Individualismo agrario, viticoltura e mercato del vino in Emilia nei secoli dell'età moderna. In: *Il vino nell'economia e nella società italiana Medioevale e Moderna*. Firenze, Accademia economico-agraria dei Georgofili, pp. 203-220.
- Ceschi R. 1986. *Ottocento ticinese*. Locarno, Dadò, 183 pp.
- Ceschi R. 1993. Un'inchiesta di Stefano Franscini. Produzioni e commerci del Ticino alla metà dell'Ottocento. *Archivio Storico Ticinese*, 113: 119-146.
- Ceschi R., Baratti D., Bianchi S. & Bianconi S. 2000. *Storia della Svizzera italiana*. Dal Cinquecento al Settecento. Bellinzona, Casagrande, 715 pp.
- Ceschi R. & Bianconi S. 2010. Vanoni, Giovanni Antonio. L'istoriato di mia vita. Memorie di un giudice di campagna (1796-1871). Locarno, Dadò, 87 pp.
- Cheda G. 1979. *L'emigrazione ticinese in Australia*. Vol. 1. Storia dell'emigrazione, elenco degli emigrati. Locarno, Dadò, 532 pp.
- Cheda G. 1993. Dal medèe al dery. Contadine ed emigranti per conoscere la storia del mondo alpino. Locarno, Dadò, 308 pp.
- Chiesi G. & Zappa F. 1991. *Terre della carvina. Storia e tradizioni dell'Alto Vedeggio*. Locarno, Dadò, 492 pp.
- Christ H. 1883. *La flore de la Suisse et ses origines*. Bâle, Georg Libraire Editeur, 576 pp. (titolo originale: *Das Pflanzenleben der Schweiz*, 1879).
- Christen A. 1995. *Introduzione del vitigno merlot nel Cantone Ticino. Una cronaca*. Mendrisio, Josef Weiss Edizioni, 73 pp.
- Coppola G. 1985. Terra, proprietari e dinamica agricola nel Trentino del '700. In: Mozzarelli C. & Olmi G. (eds), *Il trentino nel settecento fra Sacro romano Impero e antichi stati italiani*. Bologna, Il Mulino, pp. 707-734.
- Coppola G. 1989. La montagna alpina. Vocazioni originarie e trasformazioni funzionali. In: Bevilacqua P. (ed), *Storia dell'agricoltura italiana in età contemporanea*. I. Spazi e paesaggi. Venezia, Marsilio Editori, pp. 495-530.
- Cortesi N. 2013. *La liberalizzazione del mercato del pane nel Ticino dell'Ottocento*. Venezia, Università Ca' Foscari, tesi di laurea, 84 pp.
- Cova A. 1988. Problemi tecnici ed economici della produzione del vino in Italia tra Otto e Novecento. In: *Il vino nell'economia e nella società italiana Medioevale e Moderna*. Firenze, Accademia economico-agraria dei Georgofili, pp. 319-337.
- Eidg. St. Amt. 1931. *Anbaustatistik der Schweiz (auf Grund der landwirtschaftlichen Betriebszählung vom 22. August 1929)*. Bern, Eidgenössisches Statistisches Amt, 235 pp.
- Eidg. St. Amt. 1936. *Anbaustatistik der Schweiz 1934*. Bern, Eidgenössisches Statistisches Amt, 140 pp.

- Faccini L. 1988. La Lombardia fra '600 e '700: riconversione economica e mutamenti sociali. Milano, Franco Angeli, 285 pp.
- Ferrari C., Monti S., Gaya F. & Princigalli S. 2006. Merlot del Ticino: 1906-2006. Bellinzona, Salvioni, 249 pp.
- Foffa P. 1876. Notizie e considerazioni statistiche intorno al Canton Ticino. L'Agricoltore ticinese, 8: 40-45.
- Frigerio P. 1999. Storia di Luino e delle sue valli. Varese, Macchione editore, 573 pp.
- Furlan E. & Damiani M.L. 2013. Analisi territoriale di Chiavenna attraverso il catasto storico. Clavenna, 52: 263-288.
- Galli A. 1937. Viticoltura. In: Notizie sul cantone Ticino. Vol. III. Lugano, Istituto editoriale ticinese, pp. 1395-1405.
- Galli A. 1943. Il Ticino all'inizio dell'Ottocento nella descrizione topografica e statistica di Paolo Ghiringhelli. Bellinzona, Istituto editoriale Ticinese, 139 pp.
- Galli G. 1988. L'agricoltura alla ricerca di un equilibrio. In: Zaninelli, S. (ed), Da un sistema agricolo a un sistema industriale: il Comasco dal Settecento al Novecento. Vol. 2: La lunga trasformazione tra due crisi (1814-1880). Como, Camera di Commercio, Industria e Agricoltura, pp. 11-150.
- Garzoli F. 2007. 100 anni di merlot nel canton Ticino: 1906-2006. Riazino, Federviti Locarno e Valli, 63 pp.
- Ghirlanda E. 1956. La terminologia viticola nei dialetti della Svizzera Italiana. Berna, Edizioni A. Francke S.A., 211 pp.
- Guzzi S. 1990. Agricoltura e società nel Mendrisiotto del Settecento. Bellinzona, Istituto editoriale ticinese, 156 pp.
- Kohler J.M. 1869. Der Weinstock und der Wein. Mit besonderer Berücksichtigung des Schweizerischen Weinbaus. Aarau, Druck und Verlag von Christen, 297 pp.
- Krebs P. & Conedera M. 2005. Come è cambiato il territorio di Loco negli ultimi cento anni. La Voce Onsernonese, 186: 7-12.
- Kronauer A. 1945. Il problema viti-vinicolo nel quadro dell'economia agricola ticinese. Bellinzona, Grassi, 135 pp.
- Lavizzari L. 1992. Escursioni nel Cantone Ticino. Locarno, Dadò, 589 pp.
- Lorenzetti L. 2010. Destini periferici: modernizzazione, risorse e mercati in Ticino, Valtellina e Vallese, 1850-1930. Udine, Forum, 261 pp.
- Lorusso D. 2014. Coltura della vite, produzione e commercio del vino in Valtellina (secoli XIX-XX). Valorizzazione qualitativa e crisi del paesaggio viticolo tradizionale. Territori del vino in Italia, 6: 1-13.
- Maestri P. 1858. Dell'industria manifatturiera in Italia. Industrie che dipendono da sostanze vegetabili. Rivista contemporanea, 15: 433-448.
- Marazzi A. 1891. Produzione e commercio del vino nel Cantone Ticino (Rapporto del regio console a Bellinzona). Bollettino di Notizie agrarie, 13: 452-453.
- a Marca A. 2006. Terra vineata. La coltivazione della vite nella Svizzera italiana fra Medioevo ed Epoca moderna. In: Ferrari C., Monti S., Gaya F. & Princigalli S. (eds), Merlot del ticino 1906-2006. Bellinzona, Salvioni, pp. 54-59.
- a Marca A. 2007. Macchie di vino sulla carta. Appunti sulla presenza della vite e del vino in Mesolcina prendendo spunto dalle pagine di un diario a cavallo fra Settecento e Ottocento. In: Santi, Cesare (ed), Alle pendici del Piz Pombi. Poschiavo, Menghini, pp. 23-40.
- Mathieu J. 2000. Storia delle Alpi 1500-1900. Ambiente, sviluppo e società. Bellinzona, Casagrande, 310 pp.
- Merz F. 1892. Cenni statistici intorno all'agricoltura e selvicoltura nel Cantone Ticino. Bern, Michel & Bùchler, 20 pp.
- Milliet E.W. 1889. Rückblick auf das Ohmgeld, die Getränke-Konsumsteuern und Octroi-Gebühren der Schweiz. III. und letzter Theil. XIV. Kanton Tessin. Zeitschrift für schweizerische Statistik, 25(3): 209-220.
- Montaldo G. 1995. Una costante nella storia dell'economia valtellinese: il vigneto. In: Lurati O., Meazza R. & Stella A. (eds), Sondrio e il suo territorio. Milano, Silvana Editoriale, pp. 177-210.
- Nizzola G. 1891. Il sistema metrico decimale per le scuole del Cantone Ticino. Lugano, Tipografia Fabrizio Traversa, 35 pp.
- Oldelli G.A. 1817. Il maestro di casa. Almanacco sacro, civile, morale del Canton Ticino per l'anno 1817. Descrizione del Distretto di Bellinzona. Lugano, Francesco Veladini e Comp., 104 pp.
- Pedrocco G. 1993. Un caso e un modello: viticoltura e industria enologica. Annali della Fondazione Giangiacomo Feltrinelli, 29: 315-342.
- Perrotta C. 1886. Note sulle condizioni viticole e vinicole del Cantone Ticino. Conegliano, Tipografia Cagnani Francesco, 29 pp.
- Pischedda C. & Spingor S. 1985. Camillo Cavour. Epistolario. Volume decimo (1853). Firenze, Olschki, 484 pp.
- Ragazzi G. 2006. C'era una volta il torchio. Tecnologia arcaica e memoria in Valcamonica. Gianico, Tipografia La Cittadina, 117 pp.
- Romani M. 1977. Produzione e commercio dei vini in Lombardia nei secoli XVIII e XIX. In: Aspetti e problemi di storia economica lombarda nei secoli XVIII e XIX: scritti riediti in memoria. Milano, Vita e pensiero, pp. 514-539.
- s.a. 1877. Population et rapports de la superficie du territoire suisse. Tableau du Bureau fédéral des travaux publics de l'année 1877. Zeitschrift für schweizerische Statistik, 13: 186-189.
- s.a. 1891. Statistica agricola del Cantone Ticino per l'anno 1890. Bellinzona, Tipografia Cantonale, 15 pp.
- Scaramellini G. 1996. L'economia vitivinicola e l'uso del territorio nelle Alpi Lombarde. L'età moderna. In: Forni G. & Scienza A. (eds), 2500 anni di cultura della vite nell'ambito alpino e cisalpino. Trento, Confraternita della vite e del vino, pp. 597-612.
- Scolari R. 2000. Filosofia del boccalino. Relazione presentata agli incontri Tra/montani, 10ª edizione Chiavenna, 29-30 settembre -1 ottobre 2000, 7 pp.
- Sereni E. 1993. Storia del paesaggio agrario italiano. Roma, Editori Laterza, 499 pp.
- Sezione dell'agricoltura 2007. La viticoltura e il vino. Dati - Statistiche e società, 7: 34-42.
- Solci G. 1995. Storia sociale dell'alimentazione nelle terre ticinesi dai Galli ad oggi. Lugano, Masco Consult, 187 pp.
- St. Bur. Eidg. 1910. Ergebnisse der eidg. Betriebszählung vom 9. August 1905. Band 2. Die Betriebe der Urproduktion. Bern, Kommissionsverlag A. Francke, 569 pp.
- Tamaro D. 1893. Rapporto alla direzione d'agricoltura del Canton Ticino sullo stato della viticoltura nel 1892. Lugano, Tip. Veladini, 20 pp.
- Verda A. 1914. Les vins tessinois. Étude sur leur production, leur composition chimique et leur valeur économique. Bellinzona, Tipografia e Litografia Cantonale, 53 pp.
- Verdon J. 2005. Bere nel Medioevo. Bisogno, piacere o cura. Bari, Edizioni Dedalo, 305 pp.

- Zanetti, D. 1986. La vite e il vino nell'economia lombarda del Cinque e del Seicento. In: Studi in onore di Antonio Petino. Vol. 1. Momenti e problemi di storia economica. Catania, Università di Catania, pp. 193-209.
- Zoia D. 2004. Vite e vino in Valtellina e Valchiavenna. La risorsa di una valle alpina. Sondrio, L'officina del libro, 240 pp.

Note

- ¹ A quel tempo non comprendeva ancora le attuali frazioni di Carasso (con Pratocarasso), Daro (con Artore) e Ravecchia.
- ² Si vedano in particolare a Marca (2006, pp. 54-55, e 2007, pp. 33-34), Ceschi *et al.* (2000, pp. 118, 123 e 136) e von Bonstetten (1986, p. 94).
- ³ Si vedano ad esempio Caizzi (1969, pp. 146-147), Coppola (1985, pp. 719-720), Faccini (1988, p. 249), Cattini (1988, p. 227), e Mathieu (2000, p. 76). Stando a Zanetti (1986, pp. 204, 206 e 208) in Lombardia si ebbe soprattutto una redistribuzione agricola con in particolare "il trasferimento della viticoltura dalla pianura alla collina", cosicché la vite andò sempre più concentrandosi "in quelle zone che costituiscono il suo habitat più naturale".
- ⁴ Per il Cantone Ticino abbiamo una bella testimonianza dei danni causati alla vite dai freddi estremi dell'inverno 1890-91 considerato un colpo di coda della Piccola Era Glaciale (Böhm *et al.*, 2001, p. 1790): "grande... la quantità di piante morte a causa dello straordinario rigore del verno. In molti punti del Cantone le viti gelate raggiungono il 10 per cento ed in alcuni altri persino l'80 per cento" (Marazzi 1891, p. 453; cfr. CRCS 1891, p. 181).
- ⁵ Il primo censimento federale del 1850 attesta una popolazione di 117'759 abitanti.
- ⁶ Significativi in questo senso i molti successi nel "mestiere di venditori di vino" raccolti dai brissaghesi in varie regioni d'Italia (Castagnola 2015, p. 36).
- ⁷ Sul declino ottocentesco delle esportazioni di vino e l'aumento delle importazioni si leggano anche le osservazioni del Franscini del 1837 (Castagnola 2015, p. 40) e del 1847 (*ibid.*, p. 43). Si veda anche Ceschi (1993, p. 135) e Bazzi (1867, p. 220).
- ⁸ Il diritto stagionale di pascolo sui coltivi privati.
- ⁹ "tutti inutilizzati, ora paludi ora terre aride, senza vigneti, senza gelsi, senza ricchezza alcuna, senza essere goduti!" (von Bonstetten 1986, p. 92).
- ¹⁰ Con una superficie boscata ridotta a meno del 20% della superficie cantonale, vale a dire grossomodo 500 km² di boschi (vedi nota 37) rispetto ai 1'500 km² attuali.
- ¹¹ Prima dell'introduzione nel 1857 della brenta federale, la brenta come misura per liquidi equivaleva a litri 89.8039 nel Bellinzonese, e a litri 109.02522 in Leventina (Nizzola 1891, pp. 34-35).
- ¹² In dettaglio i valori indicati sono 1'500 brente per Giornico, 530 per Pollegio, 400 per Bodio, 200 per Personico e 140 per Anzonico.
- ¹³ 2'714 hl nel 1917, 2'270 hl nel 1982 e 2'062 hl nel 1979.
- ¹⁴ I rilievi furono effettuati dal geometra Giovan Battista Fontana negli anni 1856/57.
- ¹⁵ La superficie poligonale attuale è di 303.64 ettari contro le 3079.789 pertiche censuarie rilevate dal geometra Fontana (pari a ettari 307.98).
- ¹⁶ I ceppi di vite si riducono a 34'140 nel 1934 (cui si deve aggiungere 0.57 ettari di vigneti densi), 22'927 nel 1963, 21'388 nel 1978, 12'939 nel 1988 (con una superficie di 4.58 ha e una densità media di 2'824 ceppi per ettaro), e infine 18'733 nel 2015 (con una superficie di 4.03 ha e una densità media di 4'654 ceppi per ettaro).
- ¹⁷ Architetto formato a Milano e dal 1842 maestro di disegno a Bellinzona.
- ¹⁸ Il piano reca la data 30 ottobre 1845 in basso a sinistra. Per comprendere gli eventi e le finalità che portarono alla sua realizzazione si legga Birkner *et al.* (1986, pp. 264-266).
- ¹⁹ Il simbolo raffigura in modo semplice la vite sostenuta da un palo secco (Fig. 1a, ingrandimento in basso a sinistra).
- ²⁰ Si tratta dei fogli seguenti tutti realizzati nell'estate del 1902: Daro no. 461 (ing. S. Simonetti), Sementina no. 462 (C. Nussberger), Carasso e Gorduno no. 463 (E. Wüthrich), Ravecchia no. 464 (Th. Kissling).
- ²¹ Prima della diffusione dell'oidio nel solo Comune di Chiavenna i fondi vitati assommavano a 170 ettari con una produzione annuale di ben 2'234 ettolitri di vino (media per gli anni 1842-51).
- ²² In Ticino la peronospora ridusse fortemente i raccolti di patate negli anni 1845-53 (Ceschi 1986, p. 77; Cortesi 2013, pp. 43-46).
- ²³ Ceschi (1986, p.79), Cheda (1979, pp. 36-40 e 48-51; 1993, pp. 64-65), Chiesi & Zappa (1991, p. 317).
- ²⁴ Canetta (1979, p. 197), Pedrocco (1993, p. 318), Montaldo (1995, pp. 191-206), Lorenzetti (2010, p. 55).
- ²⁵ Ma l'oidio fu devastante anche nel resto del Cantone e soprattutto nel Sottoceneri (Verda 1914, p. 8; Cortesi 2013, p. 46). Ad esempio nel 1853, mentre in Svizzera i raccolti erano giudicati "piuttosto fra i buoni che fra i mediocri", il Ticino si distingueva in negativo ottenendo giudizi quasi calamitosi: "fu visitato dalla tempesta, e vi regna in più luoghi la malattia delle uve, ed anche quella delle patate. Se non avesse avuto la risorsa delle galette [i bozzoli dei bachi da seta, ossia la bachicoltura] sarebbe ad un orribile partito" (Pischedda & Spingor 1985, p. 333).
- ²⁶ Nel 1858 il grande statistico italiano Pietro Maestri (*Milano, 23.2.1816 - †Firenze, 4.7.1871) stima a ben 105'000 hl la produzione di vino del Canton Ticino (Maestri 1858, pp. 442 e 445), ma il valore sembra piuttosto una media riferita ad annate precedenti.
- ²⁷ Abbiamo considerato la brenta di Locarno pari a 60.48849 litri (Nizzola 1891, p. 35). Il circolo di Maggia comprendeva i Comuni da Ponte-Brolla fino a Someo.
- ²⁸ Bazzi (1867, p. 220) parla di "Q.^{li} S.^{ri} 41'600", vale a dire quintali svizzeri, pari a 20'800 quintali metrici di vino (o di uva?) prodotti nel 1865. Una vendemmia diremmo assai scarsa che il presidente della Camera ticinese di commercio giudicò però normale e, in ogni caso, superiore "sia per qualità che per quantità" alla vendemmia del 1866. Anche per il 1869

- si parla di un raccolto "piuttosto meschino per la generalità del nostro Cantone" (Agricoltore Ticinese 1869, p. 210). Ben noti sono poi i volumi di vino prodotti nel 1871 (52'743 hl) e 1872 (17'369 hl) riportati in CRCS (1890, p. 417) e Merz (1892, p. 9).
- ²⁹ Scoperta per la prima volta in Francia nel 1878 e in Lombardia nel 1879 (a Santa Giuletta a Sud di Pavia), l'anno successivo la si riscontrava già in molte regioni d'Italia, tant'è che, proprio in quell'anno, anche l'Agricoltore Ticinese cominciò a chinarsi su questo nuovo flagello (Calloni 1880), e le autorità cantonali stabilirono un credito annuo di 5'000 franchi per combatterlo (Galli 1937, p. 1396).
- ³⁰ Pensiamo in particolare al cosiddetto "latte di calce" (Perrotta 1886, pp. 11-12) e soprattutto alla "poltiglia bordolese" (nota con l'appellativo *verderám* in dialetto) basata sull'azione fungicida del rame. Si vedano gli articoli apparsi nell'Agricoltore Ticinese a partire dal 1883 (p. 129) e soprattutto nel 1885 (pp. 224-226, 259-262 e 550-556), e ancora nel 1894 (pp. 116-117).
- ³¹ Ad esempio in Vallese negli ultimi decenni dell'Ottocento la superficie vitata crebbe notevolmente (Lorenzetti 2010, p. 62). Nello stesso periodo anche in Italia si nota un incremento globale (Cova 1988, pp. 321-322; Bonardi 2014, p. 3).
- ³² In media annuale, nel quinquennio 1880-84, si importarono in Ticino 47'717 quintali di vino e 25'046 di uva (Milliet 1889, p. 220; cfr. Kronauer 1945, p. 41).
- ³³ Ad esempio si evince da diversi scritti che il Bellinzonese fosse in quegli'anni nettamente superiore agli altri distretti in termini di organizzazione e rendimento della produzione viticola (Agricoltore Ticinese 1869, pp. 210-211; CRCS 1891, p. 181).
- ³⁴ Di questo avviso era anche Arturo Kronauer (1945, p. 32): "*Una cosa è certa, la coltura della vite che deve avere raggiunto il massimo di estensione verso il 1870 è andata diminuendo continuamente*" Interessante anche il parere del Regolati per la Valle Onsernone (Krebs & Conedera 2005, p. 7), come pure quello degli esperti di statistica federale (St. Bur. Eidg. 1910, p. 73*).
- ³⁵ Per il 2015 si parla di 1'203 ha di campi coltivati e 988 ha tra vigne, frutteti e altre colture perenni (USTAT, tabella "T_070203_05C").
- ³⁶ Nella tabella a p. 186 il territorio cantonale è descritto come avente una superficie totale di 2'818.4 km², dei quali 1'880.0 km² (66.7%) di suolo produttivo ripartiti nelle tre categorie seguenti: *terrains boisés* 486.4 km²; *vignobles* 79.7 km²; *champs, jardins, prés, pâturages* 1'313.9 km²;
- ³⁷ "Le vignoble, quoique mesuré avec le plus grand soin sur la carte au moyen du planimètre, ne peut être considéré que comme approximativement exact, et plutôt comme trop grand que trop petit, parce que les limites en sont souvent indistinctes sur les feuilles qui jusqu'à présent n'ont pas encore été reproduites par l'impression". (s.a. 1877, p. 189)
- ³⁸ Esisteva quindi una primissima mappa dei vigneti, che non fu mai stampata né pubblicata, e che forse giace ancora dimenticata sul fondo di qualche cassetto. Crediamo che le superfici vitate furono disegnate a mano sulla migliore base disponibile in quei tempi, ossia sulla carta Dufour (fogli no. 18, 19 e 24, in scala 1:100'000, editi tra il 1854 e il 1858), oppure, in alternativa, sui suoi fogli preparatori realizzati negli anni 1851-55. Questi *Messtischblätter* erano più dettagliati ma anche assai più difficili da ottenere.
- ³⁹ Pensiamo in particolare al planimetro polare inventato nel 1854 dal matematico svizzero Jakob Amsler-Laffon (*11.11.1823 - † 3.1.1912).
- ⁴⁰ 1 Jucharten = 0.36 ettari = 3600 m² (vedi DSS: www.hls-dhs-dss.ch/textes/i/114192.php).
- ⁴¹ Lugano 3'211.2 ha, Mendrisio 1'623.6 ha, Locarno 1'335.6 ha, Bellinzona 809.6 ha, Riviera 306.0 ha, Blenio 108.0 ha, Valle Maggia 64.8 ha, Leventina 36.0 ha.
- ⁴² La vite ticinese impressionava ancor di più in termini relativi. Ancora nel 1905 il vigneto occupava in Ticino il 5.14% della superficie agricola totale, contro il 3.08% nel Canton Vaud (St. Bur. Eidg. 1910, p. 74*).
- ⁴³ "Die Regierung glaubt dass das Rebland vielleicht nicht 1/30 der gesamten Oberfläche des Landes einnehme".
- ⁴⁴ Calcolando una pertica luganese pari a 703.6368 m². Il fatto che si trattasse di pertiche luganesi lo si deduce chiaramente dal confronto con un altro articolo del medesimo autore (Agricoltore Ticinese 1875, p. 119).
- ⁴⁵ Per l'esattezza 11'990 ha stando all'aggiornamento del catasto viticolo a fine 1982 (Altrocchi *et al.*, 1983, p. 13).
- ⁴⁶ La Svizzera Italiana. Volume primo, 1837, p. 222.
- ⁴⁷ Il valore massimo per il Novecento è di 7'446'143 ceppi di vite nel 1944.
- ⁴⁸ La media svizzera era di 88 litri verso il 1900. In Italia nel primo decennio del Novecento si registrava un consumo pro capite di 126 litri. Per certe regioni viticole lombarde come la Valtellina nella prima metà dell'Ottocento si stima un consumo medio pro capite di un litro al giorno "compresi minori, assenti ed astemi" (cfr. Solci 1995, p. 133; Zoia 2004, p. 215; Verdon 2005, pp. 190-194; Lorenzetti 2010, p. 168). Si leggano anche le gustose osservazioni di von Bonstetten: "*Ogni famiglia produce tanto vino (aspro, per la verità), da averne poi abbastanza per l'anno intero e da potersi quotidianamente ubriacare*" (von Bonstetten 1986, p. 20, cfr. pp. 39, 44-45 e 98).
- ⁴⁹ Come quelli ben presenti su ampie porzioni della pianura bellinzonese a inizio Ottocento. A detta dell'Oldelli (1817, p. 14), «producevano un vino di terza classe», di ben diversa qualità rispetto a quello più gradito ricavato dalle viti poste sui versanti solatii di Monte Carasso, Sementina, Gudo, Ravecchia, Arbedo.
- ⁵⁰ In particolare, il primo censimento del 1905 considerava solo le aziende agricole con almeno 5'000 m² di superficie coltivata, mentre quello del 1929 includeva anche quelle più piccole fino a un minimo di 2'500 m² (St. Bur. Eidg. 1910, p. 323; Eidg. St. Amt 1931, pp. 17 e 19).
- ⁵¹ Per l'esattezza nel volume si parla di *ausschliessliches Rebland* o *vignes compactes*.
- ⁵² Per il 1890 abbiamo calcolato il totale dei ceppi moltiplicando per ogni Comune la superficie vitata per il numero medio di piante per unità di superficie. Nei

dati del 1929 e 1934 il numero di ceppi nei vigneti densi è stato calcolato assumendo una densità costante di 4'000 ceppi per ettaro (per quei tempi si tratta di una densità piuttosto alta, cfr. CV 1988, pp. 13 e 36; Castagnola 2015, p. 112).

⁵³ Nei tre periodi sono sempre gli stessi distretti del Sopraceneri a primeggiare per densità d'impianto.

⁵⁴ Ad esempio il conteggio cantonale del 1934 indica un totale onnicomprensivo di 5'399'681 ceppi, senza distinzione quindi tra le viti isolate in colture miste e le piante nei vigneti specializzati; mentre la statistica federale fornisce un totale superiore (5'525'655 ceppi) pur riferendosi alle sole viti isolate. Paradossalmente in Eidg. St. Amt (1936, p. 48) ci si rallegra della concordanza rispetto all'inchiesta cantonale.

⁵⁵ Segnaliamo che in Valtellina tra le due guerre si verificò una crescita notevole quanto effimera delle superfici vitate (Lorusso 2014, p. 4).

⁵⁶ Rispettivamente da 13'928 a 6'200 e da 7'182'006 a 3'088'032 (dati archivio USTAT, statistiche annuali della viticoltura – prospetti dei Comuni).

⁵⁷ Per tracciare questi terreni fortemente edificati abbiamo creato un *buffer* attorno ad ogni edificio pari alla radice quadrata della sua area.

Denominazioni dialettali di cultivar viticole nel Cantone Ticino e nel Moesano dalla fine del Settecento alla metà del Novecento

Giovanna Ceccarelli¹, Giulia Poretti² & Nicola Schoenenberger^{3,4}

¹ Centro di dialettologia e di etnografia, Viale Franscini 30 A, 6500 Bellinzona, Svizzera

^{2,3} Museo cantonale di storia naturale, Viale Cattaneo 4, 6900 Lugano, Svizzera

⁴ Fondazione Innovabridge, Contrada al Lago 19, 6987 Caslano, Svizzera

giovanna.ceccarelli@ti.ch

Riassunto: Questo studio delinea, attraverso un approccio etnobotanico, una panoramica della diversità delle varietà (cultivar) di vite, in particolare *Vitis vinifera* L. e *Vitis labrusca* L., nel Cantone Ticino e nel Moesano. Sulla base delle fonti storiche analizzate, cui si aggiunge l'apporto di inchieste linguistico-etnografiche risalenti agli anni '20 del Novecento con informatori locali, sono state recensite centinaia di denominazioni dialettali corrispondenti a 155 cultivar, distribuite su un arco di tempo che va dal 1780 circa al 1950. L'abbondanza a livello di terminologia dialettale non trova necessariamente una corrispondenza univoca con le varietà registrate: i casi di sinonimia e di omonimia, molto frequenti nel linguaggio popolare, costringono il ricercatore a procedere con prudenza; le corrispondenze qui evidenziate vanno perciò valutate non tanto sul piano biologico quanto a livello culturale. Questo inventario, l'unico finora per il Ticino e il Moesano, potrebbe aprire la strada a studi prospettivi sul terreno, intesi a rintracciare in situ varietà tradizionali degne di conservazione.

Parole chiave: biodiversità, cultivar tradizionali, etnobotanica, vitigni.

Vernacular names of grapevine cultivars in the canton of Ticino and district Moesa from the end of the XVIII Century to the 1950s

Abstract: This article presents, by means of an ethnobotanical approach, a survey of varietal diversity of grapevine, most notably *Vitis vinifera* L. and *Vitis labrusca* L., in the canton of Ticino and district Moesa. Different sources have been perused, i.e. historical accounts as well as linguistic and ethnographical surveys (dating back mostly to the 1920s) with native informants. The time period of this study (ca. 1780-1950) has delivered hundreds of vernacular grapevine denominations corresponding to 155 cultivars. The richness of vernacular names does not necessarily find univocal correspondences with the registered varieties: cases of synonymy and homonymy – which are quite frequent in popular usage – induce the researcher to proceed with caution; therefore the correlations outlined in this survey should not be valued in a biological scale but rather in a cultural one. This inventory, which is so far a unique example in Ticino and district Moesa, could lead to prospective field studies specifically meant to track down in situ traditional cultivars which are worthy of conservation.

Key words: biodiversity, ethnobotany, grapevines, traditional cultivars.

INTRODUZIONE

Il recupero di varietà (cultivar) tradizionali di vite attraverso programmi di studio, salvaguardia e valorizzazione di vitigni locali minori, di antica coltivazione o in via di estinzione, sta diventando una realtà sempre più urgente: per preservare la diversità delle cultivar tradizionali (principalmente la vite europea, *Vitis vinifera* L.), l'Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG) si impegna da alcuni anni in favore della prospezione e della conservazione delle risorse fitogenetiche. Le misure messe in campo sono essenzialmente due: la gestione della banca genetica nazionale di Agroscope e il Piano d'azione nazionale per la conser-

vazione e l'uso sostenibile delle risorse fitogenetiche per l'alimentazione e l'agricoltura (PAN-RFGAA, www.bdn.ch/pan). Nell'ambito di questo progetto federale, gli studi etnobotanici ed etnolinguistici rappresentano uno strumento prezioso per ritrovare cultivar locali e chiarirne eventualmente l'evoluzione, tanto storica quanto biologica: i risultati del Piano d'azione nazionale sono presentati nel modulo "vite" della pagina web dell'UFAG (www.bdn.ch/culture/grapevine). L'obiettivo principale consiste infatti nell'inventariare antiche cultivar ancora esistenti e nell'identificare i ceppi rinvenuti: questa tappa è spesso accompagnata dalla conservazione provvisoria in collezioni d'introduzione

di varietà a priori sconosciute, nel senso che ancora non trovano una descrizione secondo criteri scientifici. Se queste cultivar rispettano determinati parametri descrittivi – agronomici, botanici e genetici – vengono successivamente integrate in una lista positiva e conservate come varietà importanti per la Svizzera in collezioni primarie o in duplicata. Nel Cantone Ticino, le istituzioni preposte a questo scopo sono ProSpecie Rara a Minusio e l'Istituto Agrario a Mezzana.

La ricchezza varietale è per sua natura soggetta a oscillazioni più o meno rilevanti, promosse da eventi storici, biologici e culturali: fonti storico-etnografiche di svariata provenienza attestano come le barbatelle introdotte in Ticino e nel Moesano per mano degli emigranti che rientravano stagionalmente dall'Italia o dalla Francia – e talora anche dal Nord America – abbiano contribuito ad arricchire il patrimonio genetico varietale (v. materiali conservati presso il Centro di dialettologia e di etnografia – mat. CDE). Una volta attecchite sui suoli ticinesi e riprodotte sull'arco di più generazioni, queste varietà possono avere acquisito caratteristiche proprie, diventando popolazioni differenti da quella iniziale. A queste selezioni varietali vanno aggiunti gli incroci intraspecifici e (più raramente) interspecifici, com'è il caso di alcuni ibridi di vitigni europei e americani (mat. CDE). Testimonianze d'epoca attestano inoltre che i piedi della vite venivano talora innestati con due varietà diverse (Schinz, 1985), aumentando così potenzialmente il numero di nuove popolazioni.

All'eterogeneità varietale si affianca l'iridescenza della terminologia dialettale, la quale – unita al dato etnografico – rende complesso e multiforme il quadro etnobotanico di riferimento. Casi di sinonimia (più nomi per indicare una stessa varietà) e, meno frequentemente, di omonimia (varietà diverse designate con nomi dialettali identici), sono molto diffusi nel linguaggio popolare e possono indurre il ricercatore a interpretazioni discutibili quando non addirittura erronee. Un esempio di sinonimia fra i più immediatamente accessibili è quello della *Ciavenasca* (Chiavennasca), termine usato in Val Poschiavo e nella vicina provincia di Sondrio per indicare un importante vitigno piemontese, conosciuto altrove con il nome principale di Nebbiolo (Tamaro, 1893; Rossi, 1908; Antonioli, 2013).

Sulla base di queste premesse, si è deciso di articolare gli obiettivi della presente ricerca in tre tempi: (1) descrivere l'evoluzione temporale delle denominazioni dialettali di cultivar locali documentate dalla fine del Settecento fino alla metà del Novecento circa; (2) illustrarne la distribuzione geografica e delimitare potenziali zone hotspot per numero di denominazioni di cultivar recensite; (3) evidenziare, fra le cultivar documentate, quelle aventi qualità viticole di rilevanza.

MATERIALI E METODI

Spoglio delle fonti scritte

Dalle fonti bibliografiche disponibili emerge che la terminologia viticola del Ticino e del Moesano è stata studiata con intensità differenti e in modo non continuativo nei diversi settori del territorio. Le fonti passate al vaglio sono particolarmente eterogenee: alcune sono di chiara impostazione scientifica, in particolare gli studi degli ingegneri agronomi d'inizio Novecento; altre riflettono gli interessi e le competenze del ricercatore amatoriale; il blocco più consistente, invece, proviene dagli archivi del CDE e si basa sostanzialmente sul bagaglio di conoscenze della cultura contadina, acquisite per mezzo di osservazioni e sperimentazioni secolari.

Notizie riguardanti la viticoltura e la produzione di vino nelle "praefecturae Italicae" della Confederazione si trovano già nel *De Republica Helvetiorum libri duo* di Iosia Simler, pubblicato a Zurigo nel 1576 (Simler, 1999) ma anche nel taccuino di viaggio (14 marzo - 11 maggio 1600) di Vincenzo Scamozzi (Bognetti, 1963). Tuttavia, per avere un primo inventario etnolinguistico e, in un certo senso, ampelografico occorre attendere la fine del XVIII secolo: nella sua *Descrizione della Svizzera italiana nel Settecento*, Hans Rudolf Schinz delinea minuziosamente una trentina di vitigni coltivati nei baliaggi italiani (Schinz, 1985). Altre fonti di minor entità, come l'opuscolo dedicato "al laborioso popolo di Valle Verzasca" di Pietro Varenna (1803), il resoconto di Paolo Ghiringhelli del 1812 (Galli, 1943), l'*Almanacco sacro, civile e morale del Canton Ticino* di Gian Alfonso Oldelli (pubblicato tra il 1812 e il 1817), infine la raccolta di vocaboli di Francesco Cherubini (1845) offrono informazioni sia sui vitigni coltivati al Sud delle Alpi sia sulla qualità dei vini prodotti nei diversi distretti. Stefano Franscini (1837-1840), appoggiandosi alla pubblicazione di Schinz, nel 1837 enumera 17 qualità di uve nere e 12 di uve bianche (molte delle quali si coltiveranno ancora un secolo più tardi, mentre altre scompariranno o verranno sostituite con nuovi vitigni).

Quanto alla seconda metà dell'Ottocento, notizie interessanti emergono da alcune note di Emilio Censi del 1873 (Grossi, 1983) ma soprattutto dal trattatello di Pietro Vegezzi del 1886, in cui si legge fra l'altro che "tra le malattie orribili della vite, quella che arreca danni immensi, non da noi fino ad ora, ma in Italia, nella Provenza e nel Contado d'Avignone e in altri paesi è la fillossera devastatrice" (Vegezzi, 1886). In Ticino la fillossera giungerà nel 1897, a scombusolare ulteriormente una situazione già pesantemente compromessa dall'azione nefasta dell'oidio, apparso attorno al 1850, e della peronospora della vite, comparsa verso il 1885. Sono però i trattati specialistici pubblicati dagli ingegneri agronomi a cavallo tra Ottocento e Novecento (Tamaro, 1893; Fantuzzi, 1906, 1908, 1928; Rossi, 1908; Verda, 1914) a fornire una mappatura piuttosto esaustiva del-

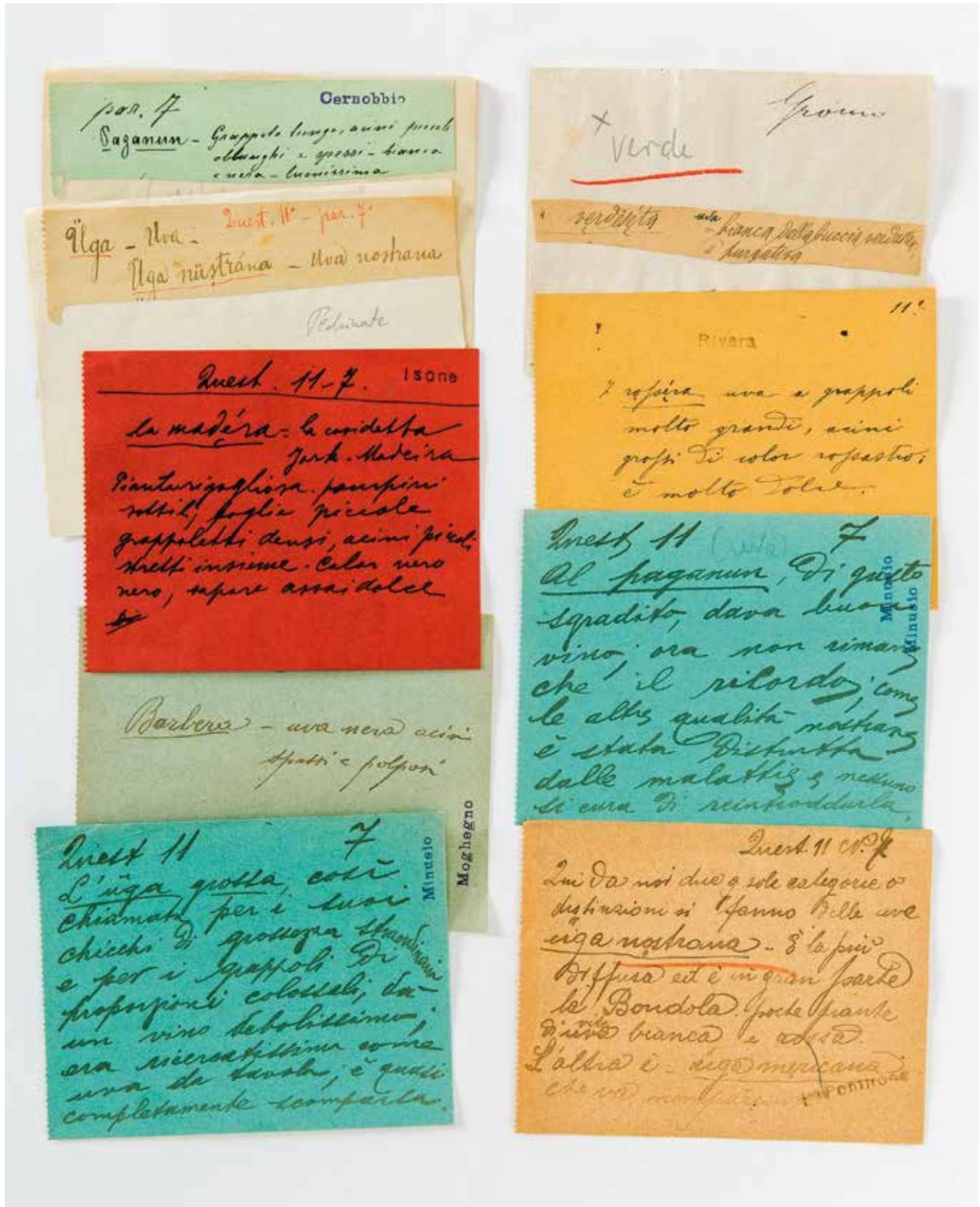


Fig. 1 – Schedine compilate dai corrispondenti del Vocabolario dei dialetti della Svizzera italiana negli anni 1910-1920 (foto: Gabriella Meyer, CDE Bellinzona).

le varietà presenti in loco, nonché un quadro approfondito dei fattori che hanno contribuito all'attuale situazione viticola.

Infine, i materiali dialettali conservati presso il Centro di dialettologia e di etnografia (mat. CDE), risalenti al primo Novecento e in massima parte inediti, hanno permesso di ampliare notevolmente il panorama relativo al lessico viticolo del Ticino e del Moesano. L'apporto più consistente a livello di terminologia dialettale proviene infatti dalle inchieste linguistiche ed etnografiche condotte negli anni 1910-1920 in vista della pubblicazione del *Vocabolario dei dialetti della Svizzera italiana*. Avvenute principalmente con l'ausilio di un questionario distribuito a 215 corrispondenti locali (Fig. 1), queste inchieste coprono tutto lo spettro della vita quotidiana (fra cui rientrano anche conoscenze teoriche e pratiche del mondo contadino e artigianale, nozioni naturalistiche, di farmacopea popolare, credenze e superstizioni, ecc.). Per quanto riguarda l'ambito che qui interessa, i mat. CDE riuniscono una mole non indifferente di dati relativi alle varietà di vitigni coltivate, alle malattie, ai parassiti, senza contare la terminologia riguardante le diverse modalità di coltivazione (a pergola, a filare, a spina di pesce, a raggi, maritata). Per completare lo scenario concernente la prima metà del Novecento, si è ritenuto indispensabile esaminare anche le numerose monografie locali, gli almanacchi e altre fonti sparse, limitatamente a resoconti riferibili agli anni 1900-1950 (End, 1923; Ghirlanda, 1956; Tognola, 1958; Raveglia, 1972; Borelli, 1987; Gnesa, 1988).

Elaborazione di una banca dati

Nel tentativo di mettere ordine nel vasto e composito bagaglio linguistico ed etnobotanico regionale, si è deciso di stabilire una corrispondenza fra denominazione dialettale repertoriata, accompagnata da sinonimi o varianti fonetiche, e cultivar viticola. In questo senso, le correlazioni tracciate vanno interpretate in una dimensione più prettamente culturale che biologica.

Una banca dati relazionale è stata creata usando il programma informatico Microsoft Access. I dati riuniscono le informazioni emerse dallo spoglio delle diverse fonti consultate (come evidenziato nel paragrafo precedente), e sono stati sistematizzati a partire dal nome dialettale principale della cultivar, che rappresenta in questo senso la "porta di entrata" alla banca dati. La tabella è stata suddivisa nei seguenti campi: nome dialettale (comprese le numerose varianti fonetiche); nome specifico della vite (*Vitis vinifera* L., *Vitis labrusca* L. o ibridi); eventuale corrispondenza con varietà conosciute (nome ufficiale secondo la banca dati nazionale); seguono, sulla base delle segnalazioni dei corrispondenti locali del CDE e/o degli ingegneri agronomi d'inizio Novecento: la descrizione del vitigno; i distretti in cui è stata documentata la presenza della varietà; le potenziali zone di maggior diffusione; le particolarità del vitigno (vigoria, resistenza

o sensibilità a determinate malattie, caratteristiche fenologiche, ecc.); la qualità dell'uva e del vino; altri usi di minor rilevanza; la fascia temporale a cui risalgono le informazioni. Ad ogni singola variante etnolinguistica è stato attribuito un registro con un codice di riferimento unico.

Sia i dossier cartacei sia quelli informatizzati sono consultabili presso il CDE di Bellinzona.

RISULTATI

Denominazioni dialettali delle cultivar inventariate

Le denominazioni dialettali recensite corrispondono a 155 cultivar (Tab. 1), di cui 144 riconducibili alla vite europea (*Vitis vinifera* L.), 6 alla vite americana (*Vitis labrusca* L.), ovvero *Catòba*, *Còrsiga*, *Maiasina*, *Tintüríé*, *Üga cadra* e *Vascintòn*. A queste si aggiungono 5 varietà identificate quali probabili incroci interspecifici: *Baco*, *Canòbia*, *Clinton*, *Madéra*, *Sáibel*.

Se in alcuni casi la corrispondenza delle denominazioni dialettali con vitigni conosciuti internazionalmente può risultare abbastanza immediata (vedi ad esempio *Barbéra*, *Bordó*, *Borgógna*, *Caragnán*, *Catòba*, *Cinsó*, *Clinton*, *Cruétt*, *Dürív*, *Furgarina*, *Gaberné*, *Gamé*, *Grignolín*, *Lambrusco*, *Malbècch*, *Pinó*, *Sáibel*, *Sciasslá*, *Siraa*, *Zinfandèll*), in altri invece ogni tentativo di correlazione appare quanto meno rischioso, e reso ancora più complesso dall'apporto delle sinonimie. Dal momento che il presente studio si concentra su denominazioni e relative descrizioni provenienti da fonti storico-etnografiche, in mancanza di materiale fitogenetico di confronto eventuali corrispondenze con varietà conservate nell'ambito del PAN-RFGAA si rivelano perciò aleatorie.

Sintesi cronologica delle cultivar viticole, dal Settecento fino alla prima metà del Novecento

Sulla base delle fonti recensite, si è deciso di analizzare la distribuzione delle 155 cultivar inventariate lungo tre principali periodi, segnatamente Settecento, Ottocento, Novecento (Fig. 2 e Tab. 2). Dalla figura 2 emerge l'importanza quantitativa del periodo novecentesco, dovuta sostanzialmente all'abbondanza delle fonti scritte. In particolare, è utile rilevare che le numerose attestazioni presenti nei mat. CDE provengono da corrispondenti nati nell'ultimo scorcio dell'Ottocento.

Sintesi geografica delle cultivar viticole

Dall'analisi spaziale dei dati risulta evidente, su scala distrettuale, la preminenza quantitativa del Luganese, che annovera quasi la metà delle denominazioni varietali repertorate, seguito dal Locarnese (Fig. 3). Il Luganese emerge anche come il territorio in cui si registra il maggior numero di cultivar limitate a un solo distretto (Fig. 3 e Tab. 3). Per quanto concerne il Locarnese, diverse testimonianze lasciano intuire una concentrazione importante di va-

| | | | | |
|-------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|--------------------|
| Agostana | Clinton | Maiasina | Racina | Tèra da promission |
| Alicante | Colombana | Malbècch | Radèschja | Tintürié |
| Baco | Corbéra | Malfanta | Rampinèla | Trebián |
| Barba d bòcc | Coróna du rosari | Malvasía (bianca) | Rapa | Üga cadra |
| Barba róssa | Còrsiga/Málaga/Üga me- | Malvasía (nera) | Regina | Üga da bòcc |
| Barbéra | ricana/Üga nostrana | Marchisana | Rosaria (bianca) | Üga da San Férmu |
| Barbisina | Cruétt | Margelana/Martinénca/ | Rossascia | Üga da Sant'Ana |
| Béca | Cula | Montòrfana | Rosséra | Üga da Vavar |
| Bersamina | Curintu | Martesana | Rosséta | Üga dal galòfro |
| Biancamaió | Dolzèta | Martinéta | Rossina | Üga dal Valés |
| Bianchéta | Dulzétt | Marulana | Rossinèla | Üga dala Madòna |
| Biciulana | Dürív | Mastiròla | Rossorèla | Üga di mónigh |
| Binósa | Farèra | Meribèla | S'ciava | Üga francésa |
| Bonarda | Farinèla | Merine | Sáibel | Üga gròssa |
| Bóndola (bianca) | Franghentál | Merló | Sangh de bò | Üga pan |
| Bóndola (nera) | Französa | Milanésa | Sbarbatèla | Ulcelina |
| Bondoréta | Furgarina | Moerina | Sciasslá | Valesana |
| Bordó | Gaberné | Montòria | Scorbacèla | Vascintòn |
| Borgógna | Gamé | Moscaa | Selisca | Velmasina |
| Botascéra (bianca) | Ghirèla | Moscatèla (bianca) | Semiòn | Verdèra |
| Botascéra (nera) | Granuá | Moscatèla (rossa) | Siraa | Verdésa |
| Brügna (bianca) | Grignolín | Moschiròla | Spagna | Verdesèta |
| Brügna (nera)/ Brugnòla | Gröss | Negréra | Spana (bianca) | Verdesòra |
| Büsegágn | Inganavilán | Negrón | Spana (nera) | Viènche |
| Canavéra | Invernina | Paganòla | Spana milanésa | Žanéta (bianca) |
| Canina | Lacina | Pédru ráiro (bianca) | Spana végia | Žanéta (nera) |
| Canòbia | Lambrusca | Pédru ráiro (nera) | Stagneròra | Zebibol |
| Caragnán | Lambrusco | Pezzè | Standèrglia | Zinfandèll |
| Cardana | Leparia | Pignòla | Stròzza | Zinzèria |
| Casgió | Lüiádiga (bianca) | Pinó | Strozapréd | |
| Catòba | Lüiádiga (nera) | Poröö | Táiru | |
| Cinsò | Madéra/Üga mericana | Portughé blö | Tengiadú | |

rietà lungo l'asse Tenero-Solduno (Fantuzzi, 1906; Rossi, 1908; Galli, 1937). Se si analizzano i dati applicandoli a una diversa scala territoriale (Fig. 4), la regione sottocenerina (Basso Ticino) si distingue per ricchezza di denominazioni varietali, e si configura anche come la regione con più varietà condivise. Va in ogni caso specificato che i corrispondenti del CDE non coprono in maniera uniforme il territorio indagato, né riflettono le proporzio-

ni geografiche delle regioni cui fanno capo. Inoltre, occorre tener presente che non tutti gli informatori interpellati hanno risposto ai questionari con la stessa solerzia e competenza.

Caratteristiche qualitative di alcune varietà

Dall'analisi dei dati sono emerse altre caratteristiche, che vengono riassunte nelle tabelle 4 e 5. Nella fattispecie, sono state evidenziate le

Tab. 1 – Denominazioni dialettali delle 155 cultivar recensite nel Cantone Ticino e nel Moesano dalla fine del Settecento alla metà del Novecento. Si è deciso di adottare la variante posta a lemma dal LSI (2004), tralasciando invece le numerose varianti fonetiche.

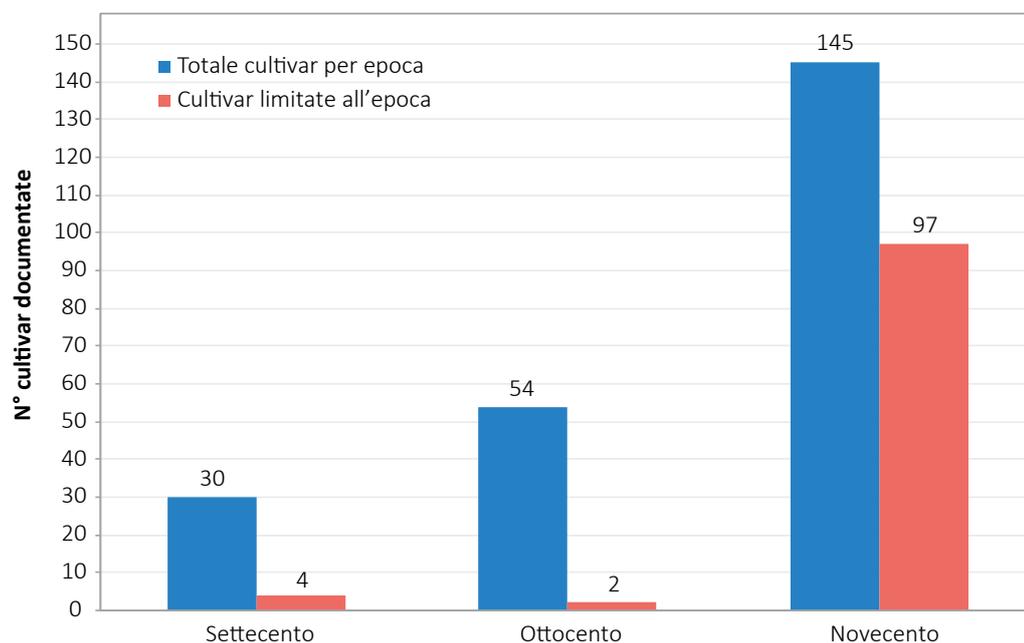


Fig. 2 – Distribuzione cronologica del numero totale delle cultivar viticole per epoca e di quelle limitate all'epoca, suddivise in tre fasce temporali.

Tab. 2 – Cultivar viticole acconunate in base alle diverse fasce temporali.

| Periodo | N° cultivar in comune | Nomi dialettali (secondo la grafia in uso al CDE, con adattamenti minimi) |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Settecento, Ottocento, Novecento | 20 | Agostana, Bersamina, Bóndola (nera), Botascéra (bianca), Botascéra (nera), Brügna (nera), Corbéra, Inganavilán, Lüiádiga (bianca), Lüiádiga (nera), Malvasía (bianca), Margelana/ Martinénca/ Montòrfana, Moscatèla (nera), Negréra, Paganòla, Rosséra, S'ciava, Spana (nera), Tèra da promission, Verdesòra |
| Settecento, Ottocento | 4 | Biancamaió, Mastiròla, Regina, Strozzapréd |
| Settecento, Novecento | 2 | Béca, Rampinèla |
| Ottocento, Novecento | 27 | Barbéra, Bonarda, Canina, Cardana, Catòba, Clinton, Colombana, Còrsiga, Cruétt, Dulzét, Gamé, Grignolín, Madéra, Malfanta, Marchisana, Martesana, Pezzè, Pignòla, Sciaslà, Spagna, Spana milanésa, Spana végia, Trebián, Verdèra, Verdésa, Žanéta (bianca), Žanéta (nera) |

Fig. 3 – Distribuzione del numero totale delle cultivar viticole documentate per distretto e di quelle circoscritte al distretto.

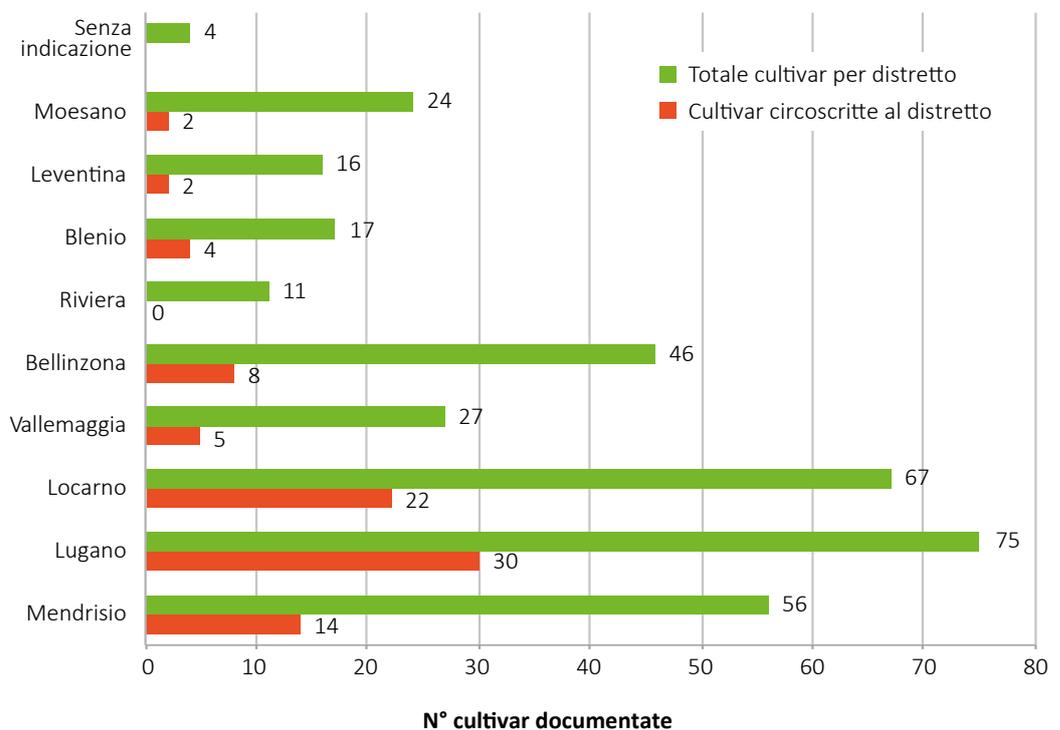
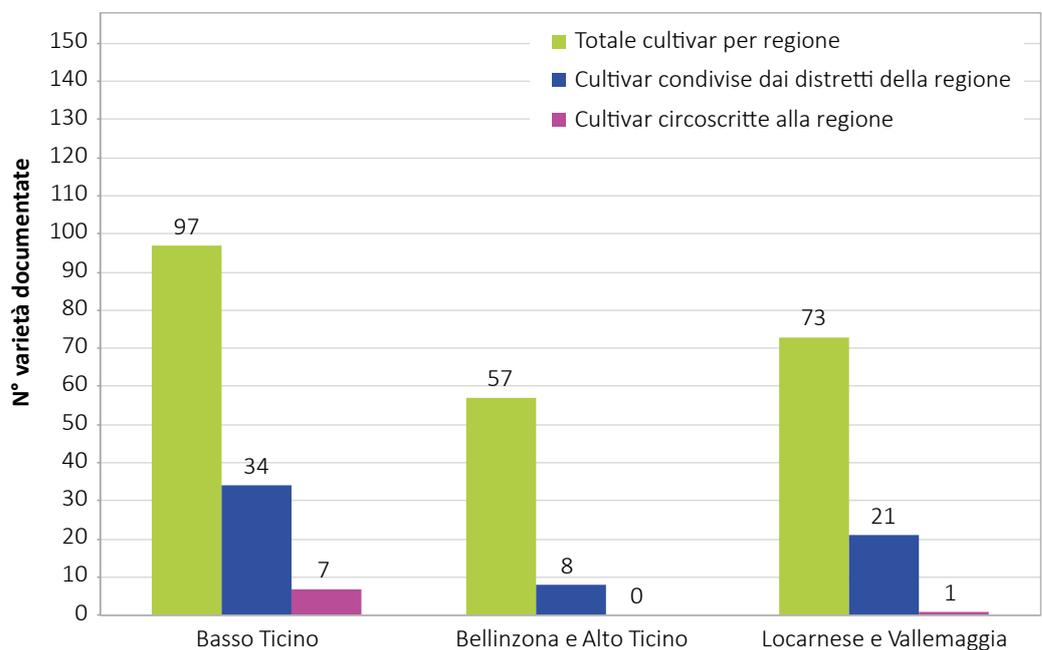


Fig. 4 – Distribuzione del numero totale delle cultivar viticole per grandi regioni, di quelle condivise dai distretti della regione e di quelle circoscritte alla regione.



| Distretto | N° cultivar | Nomi dialettali |
|--------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mendrisio | 14 | Alicante, Caragnán, Curintu, Franghentál, Französa, Furgarina, Granuá, Malbècch, Marulana, Portughé blö, Semiön, Siraa, Üga da San Férmu, Ulcelina |
| Lugano | 30 | Béca, Biancamaió, Biciulana, Bordó, Canina, Canöbia, Cardana, Coróna du rosari, Ghirèla, Lambrusco, Leparia, Maiasina, Malfanta, Meribèla, Moschiröla, Negréra, Pédru rairo (bianca), Pédru rairo (nera), Pezzè, Pinó, Poröo, Regina, Strözza, Strozzapréd, Táiru, Üga da Vavar, Üga dal Valés, Vascintön, Žanéta (bianca), Žanéta (nera) |
| Locarno | 22 | Barbisina, Botascéra (bianca), Büsegágn, Cinsò, Colombana, Farèra, Gröss, Invernina, Lacina, Malvasía (nera), Marchisana, Martinéta, Merine, Moerina, Racina, Rapa, Rosséta, Scorbacèla, Üga cadra, Üga di mónigh, Üga grössa, Zebibol |
| Vallemaggia | 5 | Barba d böcc, Radèschja, Standèrglia, Valesana, Zinzèria |
| Bellinzona | 8 | Casgió, Farinèla, Lüiádiga (bianca), Milanésa, Montòria, Sangh de bò, Verdèra, Viènche |
| Blenio | 4 | Baco, Cula, Moscaa, Stagneròra |
| Leventina | 2 | Sbarbatèla, Üga dal galöfro |
| Moesano | 2 | Dolzèta, Verdesèta |

Tab. 3 – Cultivar viticole limitate al singolo distretto. Non sono documentate varietà circoscritte alla Riviera.

| Caratteristica | N° cultivar | Nomi dialettali |
|---------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vino di qualità notevole | 16 | Agostana, Barbéra, Bóndola (nera), Botascéra (bianca), Canavéra, Corbéra, Malvasía (bianca), Margelana, Paganòla, Rampinèla, Rossinèla, S'ciava, Spana (nera), Spana végia, Velmasina, Verdesòra |
| Vino poco pregiato | 10 | Béca, Biancamaió, Botascéra (nera), Brügna (bianca), Brügna (nera), Clinton, Moerina, Selisca, Spana milanésa, Strozzapréd |
| Produzione abbondante di vino | 3 | Biancamaió, Botascéra (bianca), Selisca |
| Vino di limitata conservazione | 3 | Montòrfana, Rampinèla, Spana végia |
| Uva da tavola | 37 | Agostana, Barbéra, Barbisina, Bersamina, Botascéra (nera), Brügna (bianca), Brügna (nera), Corbéra, Còrsiga, Dolzèta, Inganavilán, Lüiádiga (nera), Madéra, Maiasina, Malbècch, Malvasía (nera), Marchisana, Margelana / Martinénca / Montòrfana, Martinéta, Mastiröla, Moscatèla (bianca), Moscatèla (nera), Moschiröla, Pignöla, Poröo, Rampinèla, Rosséra, S'ciava, Spana milanésa, Üga da Sant'Ana, Üga dal Valés, Üga grössa, Ulcelina, Velmasina, Verdesòra, Viènche, Žanéta (bianca) |

Tab. 4 – Caratteristiche enologiche di alcune cultivar viticole. Le varietà particolarmente indicate per le loro proprietà organolettiche sono riassunte nell'ultima casella.

| Caratteristica | N° cultivar | Nomi dialettali |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Particolare vigoria | 6 | Clinton, Martinénca, Milanésa, Rossoréla, Strozzapréd, Verdésa |
| Fruttificazione abbondante | 7 | Binósa, Bóndola (nera), Moerina, Rosséra, Rossorèla, Spana (nera), Strozzapréd |
| Maggior resistenza a determinati agenti patogeni | 5 | Binósa, Gamé, Rosséra, Selisca, Siraa |
| Resistenza alle intemperie | 5 | Bóndola (nera), Botascéra (nera), Gamé, Madéra, Spana (nera) |
| Soggetta a malattie crittogamiche e marciume | 14 | Bóndola (nera), Botascéra (bianca), Canöbia, Cardana, Dürív, Marchisana, Martinénca, Paganòla, Regina, Rosséta, S'ciava, Spana (nera), Spana végia, Verdésa |

Tab. 5 – Caratteristiche agronomiche di alcune cultivar viticole.

cultivar per le quali si dispone di descrizioni riguardanti le qualità organolettiche del frutto, nonché le proprietà enologiche – sia in senso positivo che negativo – del vino ottenuto (Tab. 4). Alcune particolarità agronomiche del vitigno (vigore, resistenza/ sensibilità ai principali patogeni o a fattori climatici, fruttificazione precoce, ecc.) legate a un certo numero di cultivar trovano posto nella tabella 5. Oltre alle caratteristiche riassunte nelle tabelle

4 e 5, si possono evidenziare altri usi e proprietà. Tra le indicazioni d'uso e di conservazione documentate (qui elencate in ordine decrescente per numero di cultivar) troviamo: la colorazione di vini (*Canöbia*, *Clinton*, *Furgarina*, *Granuá*, *Lambrusca*, *Madéra*, *Negrón*, *Tengiádú*, *Tintürié*), la correzione (*Dulzètt*, *Marchisana*, *Paganòla*, *Spana nera*, *Üga pan*), la conservazione sotto grappa (*Brügna bianca*, *Brügna nera*, *Žebibol*), l'uso medicinale (*Mal-*

vasia bianca, *Verdesèta*, usate quale purgante), la produzione di succo (*Margelana*), l'essiccazione (*S'ciava*); un'ultima segnalazione riguarda la proprietà di conferire durezza ad altri vini (*Bersamina*).

DISCUSSIONE

I risultati di questo studio attestano la ricchezza varietale ed etnolinguistica del Cantone Ticino e del Moesano. In particolare, è nella prima metà del Novecento che si registra il maggior numero di denominazioni dialettali, pari a 145 cultivar su un totale di 155 voci registrate (Fig. 2).

I dati raccolti sembrano a prima vista smentire la grave regressione della viticoltura ticinese, avvenuta sostanzialmente nel giro di mezzo secolo tra cospicue contrazioni e timide espansioni, persistenze e discontinuità, rinnovamento tecnologico e tradizione, percorsi da sperimentare e nuove esigenze. La prima grande congiuntura negativa si verifica negli anni 1870-1900 a causa della virulenza dell'oidio, della peronospora e della fillossera. Tra il 1890 e il 1910 circa, le autorità tentano di arginare la lunga serie di eventi calamitosi avvalendosi dell'aiuto di esperti, i quali impongono dapprima misure di profilassi (creazione di un servizio antifillosserico) e, in seguito, coordinano un paziente lavoro di risanamento (estirpazione delle varietà locali sensibili e disinfezione del terreno), in vista di una ricostituzione del panorama ampelografico locale (Rossi, 1908; Verda, 1914; Galli, 1937). Inoltre, occorre istruire i vignaioli affinché abbandonino le tecniche di coltivazione tradizionali in favore di nuovi metodi. Un riscontro diretto di questa tragica situazione si ha in una lettera scritta nel gennaio del 1893 da Pacifico De Bernardi, di Lodano, al fratello Silvio in California: *"È già tutto il mese di dicembre ... che siamo su al Ciòss Zura a lavorare dietro la vigna col nuovo sistema che ci insegnano adesso, ed è il seguente. Bisogna fare i fossi larghi un metro e alti un metro. La terra del fosso vecchio bisogna portarla via tutta, poi purgare la terra con la credola (= calce?), poi i sassi metterli ancora in fondo al fosso, e poi sopra ai sassi 6 o 7 once di terra purgata, e poi si volta giù la vigna..."* (De Bernardi, 2011).

A partire dal 1900, gli ingegneri agronomi avviano una campagna di sperimentazioni con varietà provenienti dall'estero, poiché ritenute in grado di resistere meglio agli agenti patogeni: i vitigni americani, che all'inizio lasciano ben sperare, presto si rivelano manchevoli; al contrario, le azioni ricostitutive che contemplano l'introduzione su larga scala di varietà originarie principalmente dell'Italia e della Francia (Merlot, Pinot, Cabernet, Barbera, Nebbiolo, ecc.) si dimostrano efficaci (Ferretti, 2005). Fra i vitigni introdotti, il Merlot risulta adattarsi particolarmente bene a tutti i terreni della Svizzera italiana (a inizio Novecento ha già una diffusione *"discreta"*, cfr. Rossi, 1908), oltre ad essere apprezzato per le sue

qualità enologiche. Questa strategia, proficua dal punto di vista agronomico e merceologico, determina di riflesso un ridimensionamento piuttosto rilevante del patrimonio viticolo autoctono: *"Esistono oggi, in coltivazione, nel Cantone, alcune dozzine di varietà di vitigni, ma le viti che danno il grosso della produzione sono di poche varietà"* (Galli, 1937).

L'unica cultivar locale che non cede alle prescrizioni in vigore in Ticino tra il 1890 e il 1920 è la Bondola, coltivata con particolare successo sul suolo sopracenerino, ma comunque presente anche nel Sottoceneri. Sembra anzi che durante il lavoro complessivo di ricostituzione viti-vinicola cantonale, ma soprattutto negli anni 1916-1936, le barbatelle di Bondola siano entrate nella misura del 40-45% (Galli, 1937). La Bondola è di fatto l'unico vitigno locale coltivato oggigiorno in Ticino da viticoltori professionisti, sebbene occupi solamente l'1.5% della superficie viticola; per il resto, la realtà attuale del panorama regionale è dominata da poche varietà a diffusione internazionale: prima fra tutte il Merlot (coltivato su una superficie viticola pari all'82%), seguito a distanza dalle Americane rosse e dallo Chardonnay (superficie pari al 4%) (Ferretti, 2005).

Sulla base di queste riflessioni, è lecito ipotizzare che, nonostante il drastico intervento di risanamento avvenuto a cavallo fra Ottocento e Novecento, molti contadini abbiano comunque mantenuto una parte dei loro ceppi di cultivar locali al di fuori delle coltivazioni riconosciute a livello cantonale, magari su piccole parcelle coltivate a pergola o a spalliera. Non si spiegherebbe altrimenti la ricchezza delle attestazioni raccolte all'inizio del Novecento da informatori cresciuti nel periodo di massima crisi. È quindi possibile individuare nell'intervallo che va dal 1900 al 1950 il limite temporale al di là del quale il cedimento delle cultivar tradizionali può essere considerato irreversibile. Se alcuni ceppi di questi vitigni sono verosimilmente ancora presenti, gli informatori in grado di riconoscere le diverse cultivar sono per contro sempre più rari: per avere un quadro aggiornato della situazione occorrerebbero nuovi studi sul terreno, con la collaborazione di viticoltori locali che praticano ancora metodi di coltivazione tradizionali.

Prospettive

Il presente inventario apre la strada a ricerche sul terreno volte a rintracciare le varietà locali potenzialmente ancora presenti. Queste varietà andrebbero ad affiancarsi alle cultivar che già allignano nei vigneti di conservazione di ProSpecie Rara a Minusio e dell'Istituto Agrario a Mezzana dove gli studiosi, seguendo parametri scientifici standardizzati, si dedicano all'analisi delle caratteristiche ampelografiche e alla messa in luce delle potenzialità enologiche e alimentari. La conservazione di materiale fitogenetico locale rappresenta sia una ricchezza dal punto di vista della biodiversità del vigneto, sia un'alternativa alle varietà coltivate su scala internazionale, ampiamente



Fig. 5 – Emma e Massimo Lepori ritratti mentre legano la vigna, Sala Capriasca, 1978. Proprietà di Nadia Guggiari. Immagine concessa dall'Archivio Audiovisivo di Capriasca e Val Colla.

rappresentate anche nel Cantone Ticino e nel Moesano. In questo contesto, le varietà locali che – dopo attento studio in collezione – meglio rispondono alle esigenze viti-vinicole potrebbero essere inserite nei circuiti regionali di coltivazioni, privilegiando le piccole aziende biologiche a gestione estensiva ed ecologicamente sostenibile. Il recupero varietale incentiverebbe anche i viticoltori a una produzione orientata alla qualità piuttosto che alla quantità. La reintroduzione di varietà tradizionali dovrebbe essere sostenuta anche dalle filiere agroalimentari regionali e dai mercati di nicchia, che potrebbero incaricarsi della loro valorizzazione attraverso mirate strategie di marketing.

Gli studi dei profili genetici previsti dal Piano d'azione nazionale (www.bdn.ch/grapevine) consentono in alcuni casi di mettere a fuoco eventuali analogie o divergenze fra popolazioni eterogenee di cultivar locali e i corrispondenti nomi popolari; a titolo di esempio, recenti analisi genetiche hanno confermato la corrispondenza fra le denominazioni dialettali *Margelana* (Luganese e Mendrisiotto), *Martinénca* (Locarnese e Vallemaggia) e *Montòrfana* (Luganese, Bellinzonese, Moesano), con una varietà di origine italiana, la Schiava lombarda (www.bdn.ch/grapewine). Un valido contributo in questo senso è il programma avviato nel 2012 in Valtellina con lo scopo di recuperare e studiare alcune cultivar provenienti in prevalenza da antichi vitigni: que-

sto progetto ha permesso di individuare e di conservare 80 cultivar di antica coltivazione, un risultato di per sé notevole se si pensa che, in Italia, i vitigni iscritti al registro nazionale sono 450 (Antonioli, 2013). Le descrizioni ampelografiche di alcune di queste 80 cultivar hanno evidenziato legami di parentela molto forti con vitigni importanti in Italia; quanto ai profili molecolari, Antonioli auspica che vengano presto analizzati per capire se si tratti effettivamente di vitigni differenti o di sinonimie. L'esperienza valtellinese dimostra come la ricostituzione di un patrimonio varietale diversificato possa essere d'aiuto per studiare spostamenti e processi evolutivi delle cultivar cosiddette minori, per promuovere programmi di risanamento genetico e, non da ultimo, per contrastare la sempre più crescente uniformità che caratterizza il panorama varietale viticolo. L'impostazione etnobotanica di questo studio ha permesso inoltre di rilevare come differenze minime nel genoma delle popolazioni all'interno di una varietà potrebbero esprimere caratteristiche fenotipiche importanti per il mondo viti-vinicolo tradizionale, il quale da secoli può averle considerate come cultivar distinte. In questo senso, i risultati della ricerca dimostrano che il termine cultivar sarebbe da utilizzare in una maniera flessibile e in qualche modo pluridisciplinare, privilegiando – a seconda della specificità del contesto – la dimensione genetica o quella del terroir di riferimento.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Museo cantonale di storia naturale (Lugano), in particolare il direttore Filippo Rampazzi per aver concesso il sussidio per questa ricerca; un ringraziamento doveroso va anche a Franco Lurà, direttore del Centro di dialettologia e di etnografia (CDE) di Bellinzona, per aver messo a disposizione un'unità redazionale per il lavoro di ricerca, stesura e revisione del presente studio. Questo contributo è stato reso possibile dalla fattiva e feconda collaborazione interdisciplinare fra questi due istituti.

BIBLIOGRAFIA

- Antonoli S. 2013. Primi risultati dell'indagine di recupero e valorizzazione degli antichi vitigni valtellinesi. Tesi di Laurea, Università degli Studi di Milano, Facoltà di Agraria, 82 pp.
- Bognetti, G.P. 1963. Viaggio attraverso il Sopraceneri. Da un taccuino di viaggio dell'architetto Vincenzo Scamozzi. Bollettino storico della Svizzera italiana, 75: 5-11.
- Borelli I. 1987. Cadro con Stampa e Dassone, "comuni" scomparsi. Lugano, Tipografia Gaggini-Bizzozero, 402 pp.
- Cherubini F. 1845. Dizionariuccio ticinese-luganese-italiano, così di città come verso la Tresa e il Mendrisiotto ecc. (ms. conservato presso il CDE di Bellinzona).
- De Bernardi N. 2011. Silvio's letters: Letters written and received by Silvio Debernardi during the years of emigration to California (1891-1901). United States of America [sic], 170 pp.
- End G. 1923. Biasca und Val Pontirone: Eine Monographie aus den Tessinerbergen, in: Jahrbuch des Schweizer Alpenclub 57: 58-187.
- Fantuzzi A. 1906. Relazione della Cattedra ambulante di agricoltura del Cantone Ticino. Anno IV - 1905. Bellinzona, Tipografia e Litografia Cantonale, 157 pp.
- Fantuzzi A. 1908. Viticoltura moderna (2ª ed.). Bellinzona, Tipografia e Litografia Cantonale, 72 pp.
- Fantuzzi A. 1928. Il clima e la vite nel Cantone Ticino. Lugano, Veladini, 158 pp.
- Ferretti M. 2005. Aspetti tecnici della viti-vinicoltura Ticinese. Agroscope RAC Changins (Cadenazzo); Federviti (Sant'Antonino), 21 pp.
- Francini S. 1837-1840. La Svizzera italiana. Lugano, Ruggia, 2 vol. in 3 tomi.
- Galli A. 1937. Notizie sul Cantone Ticino. Lugano-Bellinzona, Istituto Editoriale Ticinese, 3 vol.
- Galli A. 1943. Il Ticino all'inizio dell'Ottocento nella "Descrizione topografica e statistica" di Paolo Ghiringhelli; con note, raffronti ed aggiunte [di] Antonio Galli. Bellinzona-Lugano, Istituto Editoriale Ticinese, 139 pp.
- Ghirlanda E. 1956. La terminologia viticola nei dialetti della Svizzera italiana. Berna, Francke, 211 pp.
- Gnesa A. 1988. Storia e storie di Gerra Verzasca Valle e Piano. Losone, Tip. Poncioni, 149 pp.
- Grossi P. 1983. Il vino che... Vicende, tradizioni e curiosità della viticoltura ticinese del passato. Lugano-Bellinzona, Casagrande, 191 pp.
- LSI 2004. Lessico dialettale della Svizzera italiana. Bellinzona, Centro di dialettologia e di etnografia, 5 vol.
- Mat. CDE. Materiali scritti e orali conservati presso il Centro di dialettologia e di etnografia, Viale Francini 30 A, 6500 Bellinzona (consultabili in sede).
- Oldelli G.A. 1812-1817. Il maestro di casa: almanacco sacro, civile e morale del Canton Ticino. Lugano, Veladini.
- PAN-RFGAA - Piano d'azione nazionale per la conservazione e l'uso sostenibile delle risorse fitogenetiche per l'alimentazione e l'agricoltura, www.bdn.ch/pan (ultima consultazione: 31.7.2015).
- Raveglia P. 1972. Vocabolario del dialetto di Roveredo-Grigioni. Poschiavo, Menghini, 235 pp.
- Rossi G. 1908. La ricostituzione dei vigneti nel Cantone Ticino. Lugano, Veladini, 411 pp.
- Schinz H. R. 1985. Descrizione della Svizzera italiana nel Settecento. Locarno, Dadò, 463 pp.
- Simler, I. 1999. La Confederazione svizzera. De Republica Helvetiorum libri duo. Locarno, Dadò, 331 pp.
- Tamaro D. 1893. Rapporto alla direzione d'agricoltura del Canton Ticino sullo stato della viticoltura nel 1892. Lugano, Veladini, 20 pp.
- Tognola G. 1958. Grono. Antico comune di Mesolcina, in: Quaderni Grigionitaliani 27: 27-37.
- UFAG. Ufficio federale dell'agricoltura - Conservazione delle risorse fitogenetiche vegetali. Database Nazionale Svizzero, www.bdn.ch/culture/grapevine (ultima consultazione: 31.7.2015).
- Varenna P. 1803. Del modo di coltivar la vite. Memoria dedicata al laborioso popolo di Valle Verzasca, s.l. In: Bollettino storico della Svizzera italiana 16: 28-33.
- Vegezzi P. 1886. Viticoltura ed enologia (3ª ed.). Lugano, Tipografia di Ajani e Berra, 79 pp.
- Verda A. 1914. Les vins tessinois: étude sur leur production, leur composition chimique et leur valeur économique. Bellinzona, Tipografia e Litografia Cantonale, 53 pp.

La viticoltura ticinese: evoluzione del sistema produttivo

Mirto Ferretti¹, Vivian Zufferey² & Francois Murisier³

¹ Agroscope Cadenazzo, A Ramèl 18, 6593 Cadenazzo, Svizzera

² Agroscope, Centre de recherche, Avenue Rochettaz 21, 1009 Pully, Svizzera

³ Route du Tirage 29, 1806 St-Légier, Svizzera

mf.ferretti@bluewin.ch

Riassunto: Con il presente contributo si presentano le evoluzioni tecniche nella viticoltura ticinese dal 1960 a oggi che hanno permesso il passaggio da un sistema produttivo prevalentemente estensivo a uno più intensivo. Particolare importanza è data all'evoluzione dei sistemi di allevamento e alla problematica della densità d'impianto. Viene presentato il metodo per la progettazione del vigneto collinare al fine di renderlo accessibile ai mezzi meccanici, oltre a presentarne i costi di progettazione e di gestione confrontandoli con quelli dei vigneti di pianura e le soluzioni tecniche per i vigneti a forte pendenza. Si accenna infine alle tecniche per migliorare il potenziale qualitativo delle uve e le possibilità d'introduzione dei vitigni tolleranti alle malattie per ridurre i costi di produzione e l'uso di fitofarmaci.

Parole chiave: costi di produzione, densità impianto, qualità, sistemi d'allevamento, terrazzamento, vite.

The viticulture in the Canton Ticino: evolution of the production system

Abstract: With this contribution, we present the technical evolution in viticulture in Tessin started from 1960 onward that allowed the transition from a predominantly extensive production system to a more intensive one. Particular importance is given to the evolution of the training systems and the problem of planting density. The method for designing hilly vineyards to be accessible to mechanaries is also presented. Moreover, the design and management costs of terraced vineyards are explained and compared with those of vineyards growing on the plane. Technical solutions for vineyards on steep slopes are defined. Finally, show the techniques for improving the potential quality of the grapes as well as the possibility to introduce vine varieties tolerant to diseases allowing to reduce the production costs and the use of pesticides.

Key words: grapevine, planting density, production costs, quality, terracing, training systems.

INTRODUZIONE

Fino a metà del XX secolo, la viticoltura ticinese era essenzialmente una forma di produzione agricola di sussistenza caratterizzata da vigneti estensivi a bassa densità di piantagione, in cui si trovavano facilmente colture intercalari, da una vasta gamma di vitigni e da una mediocre qualità dei vini che non trovava sbocchi commerciali (Panzerà, 2017 in questo volume). L'arrivo nei vigneti ticinesi dell'oidio e della peronospora e soprattutto della fillossera nella prima metà del XX secolo, e le difficoltà create dai due periodi bellici hanno determinato un deciso intervento legislativo. Lo Stato emanò leggi, decreti, ordinamenti e misure per il sostegno della produzione e divulgazione del commercio che furono il vero motore della totale ricostituzione del vigneto ticinese. Le vecchie varietà vennero sostituite dal Merlot che in poco tempo, come risulta dall'aggiornamento del patrimonio viticolo del 1963, divenne il vitigno più diffuso nel Cantone (Censimento viticolo, 1978). L'espansione del Merlot venne inoltre facilitata dalla creazione del catasto viticolo che, promos-

so dalla Confederazione ed entrato in vigore nel 1956 (Krebs & Bertogliati, 2017; Panzerà, 2017 entrambi in questo volume), divenne lo strumento di base per definire l'idoneità dei vari comparti agricoli a determinate colture, confinando perciò la coltivazione della vite alle fasce collinari maggiormente predisposte a produrre uva di qualità. A questo impulso statale e alla costante affermazione dei vini prodotti con le uve Merlot si contrappose una diminuzione delle superfici e della produzione viticola (Krebs & Bertogliati, 2017; Panzerà, 2017 entrambi in questo volume). Le cui cause vanno ricercate nel declino di tutto il settore agricolo a favore di altri settori economici, nell'abbandono dei vigneti più discosti e di difficile lavorazione, nonché nel rapido e importante sviluppo urbanistico dei comuni (Panzerà, 2017 in questo volume). Una tale situazione portò all'esigenza di un ulteriore rinnovamento della viticoltura ticinese con l'obiettivo di migliorarne la redditività. A tale scopo, si passò da una viticoltura estensiva a bassa densità di piantagione e caratterizzata dalla presenza di colture intercalari a una più intensiva in grado di ottenere un incremento

produttivo e qualitativo delle uve oltre a migliorare l'economicità del sistema produttivo. Parlare di sistema produttivo in viticoltura significa, in primo luogo, considerare gli aspetti strutturali direttamente assoggettati alle forme di allevamento, le quali implicano delle scelte fondamentali come la densità di piantagione, l'orientamento dei filari, il tipo di potatura (lunga o corta). Questi elementi concorrono a configurare la struttura architettonica, grazie ai quali si riconosce un sistema proprio e tipico della produzione dell'uva, dona peculiarità ai suoi vini ed è base e fonte dei valori dei processi economici, sintesi dell'evoluzione della molteplicità relazionali (Boselli *et al.*, 2016, Carbonneau *et al.*, 2015).

Il presente contributo ha lo scopo principale di descrivere gli aspetti strutturali che hanno maggiormente influenzato la viticoltura ticinese, in particolare la produzione e i costi indotti. In particolare verranno descritti nel dettaglio gli elementi riguardanti le modifiche topografiche per la creazione delle terrazze e le loro conseguenze sui lavori di gestione, fornendo infine delle indicazioni sugli orientamenti futuri.

MATERIALI E METODI

Le fonti utilizzate per la redazione del presente contributo sono rapporti o pubblicazioni dei lavori sperimentali svolti in Ticino e solo in parte pubblicati a partire dalla seconda metà del XX secolo (Canevascini 1983; Murisier 1984; Ferretti, 1994), nonché da inchieste sui costi di produzione condotte da Agridea diffusi essenzialmente come rapporti d'uso per tecnici, organizzazioni professionali e ricercatori. Questo approccio ha permesso di fornire una

completa visione dei cambiamenti intercorsi nel tempo nelle strutture viticole ticinesi.

La tematica legata alla difesa fitosanitaria non è parte integrante di questo contributo, poiché non direttamente legata alla struttura del vigneto. L'impiego di fitofarmaci, siano essi biologici o di sintesi, è piuttosto da collegare al tema della protezione fitosanitaria della vite (si veda l'intervista a Luigi Colombi e Matteo Bernasconi condotta da Trivellone & Moretti, 2017 in questo volume). Nel presente contributo si accennerà comunque ai possibili scenari legati alla coltivazione di vitigni tolleranti verso i due principali neomiceti, peronospora e oidio, in relazione ai relativi costi di produzione, lasciando la discussione di tale problematica ad altri contributi presentati in questo volume e in particolare (Ferretti & Spring 2010).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Il sistema d'allevamento

Le forme di allevamento della vite possono essere classificate in funzione dell'altezza del fusto o del suo orientamento nello spazio, dello sfruttamento o copertura della superficie del terreno, della densità d'impianto, del tipo di potatura o della carica di gemme per ettaro. Su tale base si distinguono forme alte con vegetazione orizzontale ed espansa e forme basse con vegetazione verticale a ridotta espansione (Fregoni, 2013).

Già a partire dagli anni '60 del secolo scorso, le forme di allevamento dei vigneti erano prevalentemente a ridotta espansione, come la spalliera, nelle quali i tralci vengono sostenuti da una serie di fili di ferro paralleli al terreno. Nella forma a spalliera più diffusa, il Guyot, la potatura era mista, con più tralci fruttiferi (capi

Fig. 1 – Palificazione in legno, con pertiche tra un palo e l'altro, per la legatura del capo a frutto (foto: Mirto Ferretti).



a frutto) e degli speroni (capo a legno) potati a due o tre gemme. La lunghezza del tralcio fruttifero variava in relazione alla distanza tra le viti, che era in generale elevata (1.40 m tra i ceppi) e favoriva potature "lunghe" ovvero con un numero elevato di gemme per tralcio. Anche l'altezza del tronco poteva variare molto a seconda delle zone di produzione. Nel Sottoceneri si tendeva ad allevare viti con un tronco più alto, mentre sulle colline del bellinzonese e del locarnese le viti erano coltivate più basse e i capi a frutto venivano legati a delle pertiche sostenute da pali in legno (Fig. 1).

Prima dell'inizio del XX secolo erano diffusi i sistemi di allevamento a grande espansione, come per esempio l'alberata, nella quale la vite veniva maritata a sostegni vivi (acero, olmo, salice) (Castagnola, 2015). Tali sistemi sono stati poi abbandonati ad eccezione della pergola che, non essendo maritata come l'alberata, ha resistito ai cambiamenti ed è ancora presente nelle nostre valli, in particolare nella regione di Biasca e Giornico (Fig. 2). In queste regioni, le viti sono sostenute da una ricca impalcatura in legno, oggi per lo più in ferro, portata da sostegni di granito (carasc) e il tutto rinforzato da stanche e da pochi fili di ferro. Questo sistema di allevamento espanso permetteva, in passato, il pascolamento di bestiame minuto nel vigneto senza che arrecasse danni alla vegetazione.

Fino agli anni '50 del secolo scorso, la gestione delle forme di potatura non era razionale, poiché la viticoltura non era una fonte di reddito primario e quindi l'agricoltore aveva poche conoscenze specifiche. Pertanto si prestava poca attenzione al rinnovo del capo a frutto, lasciando delle riserve (taglio del futuro), o "speroni", in posizione non convenienti. A causa di ciò i ceppi si presentavano con



forme "strane", un'altezza del tronco molto variabile che superava facilmente il filo predisposto per la legatura del capo a frutto. Si doveva così praticare delle piegature ad arco del tralcio per raggiungere il filo portante. Inoltre, le viti presentavano grosse ferite da taglio e le stesse non erano orientate dallo stesso lato compromettendo così l'integrità della pianta e la continuità del flusso linfatico.

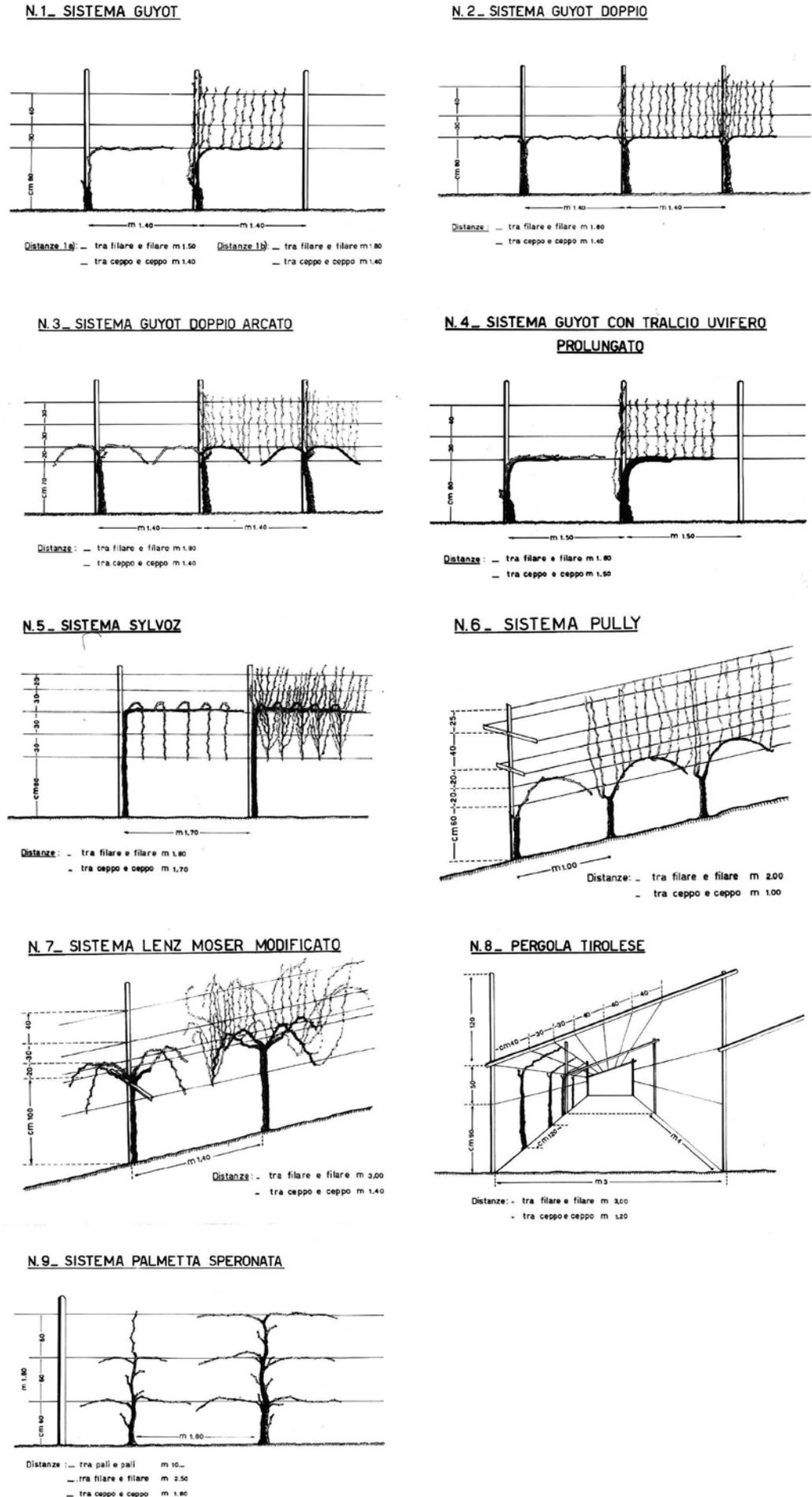
Questa situazione portò la Sottostazione federale di ricerche agronomiche (oggi Agroscope) a condurre a Mezzana nel periodo 1966-1983, un'importante prova di confronto tra forme di allevamento con l'obiettivo di meglio definire le tecniche più adatte al vitigno Merlot. Furono messi a confronto nove sistemi di allevamento tra forme a debole espansione, quali palmetta speronata, sistema Pully e Guyot semplice,

Fig. 2 – Pergole con sostegni in granito (carasc) nella regione di Biasca (foto: Mirto Ferretti).

Tab. 1 – Valori medi di produzione delle vendemmie per il periodo 1969-1983 relative alle diverse forme di allevamento e portinnesti (Riparia x Rupestris 3309 e Riparia x Berlandieri 5 C) a confronto nella prova condotta nella tenuta di Mezzana, Cantone Ticino, Svizzera.

| Metodo di potatura | Portinnesto | Distanza tra le file (m) | Distanza tra i ceppi (m) | Densità impianto (ceppi/ha) | Gradazione Oechsle (°Oé) | Acidità totale (g/l) | Produzione | |
|---------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|----------|
| | | | | | | | kg/m ² | kg/ceppo |
| Guyot semplice | 3309 | 1.50 | 1.40 | 4'761 | 77.1 | 9.3 | 1.19 | 2.50 |
| | 5 C | | | | 77.3 | 9.2 | 1.17 | 2.45 |
| Guyot semplice | 3309 | 1.80 | 1.40 | 3'968 | 76.6 | 9.0 | 1.14 | 2.89 |
| | 5 C | | | | 77.1 | 9.0 | 1.14 | 2.87 |
| Guyot doppio | 3309 | 1.80 | 1.40 | 3'968 | 77.1 | 8.8 | 1.25 | 3.16 |
| | 5 C | | | | 76.7 | 8.6 | 1.25 | 3.15 |
| Guyot doppio arcato | 3309 | 1.80 | 1.40 | 3'968 | 75.6 | 9.1 | 1.35 | 3.41 |
| | 5 C | | | | 76.4 | 9.3 | 1.31 | 3.30 |
| Guyot prolungato | 3309 | 1.80 | 1.50 | 3'703 | 76.7 | 8.7 | 1.21 | 3.27 |
| | 5 C | | | | 78.3 | 8.9 | 1.03 | 2.81 |
| Sylvoz | 3309 | 1.80 | 1.75 | 3'174 | 74.0 | 8.8 | 1.64 | 5.18 |
| | 5 C | | | | 75.0 | 9.1 | 1.56 | 4.91 |
| Sistema – Pully | 3309 | 2.00 | 1.00 | 5'000 | 76.5 | 9.2 | 1.09 | 2.19 |
| | 5 C | | | | 77.6 | 9.5 | 1.01 | 2.02 |
| Lenz Moser | 3309 | 3.00 | 1.60 | 2'083 | 73.6 | 9.1 | 1.13 | 4.75 |
| | 5 C | | | | 74.0 | 9.4 | 1.15 | 4.81 |
| Pergola tirolese | 3309 | 3.00 | 1.20 | 2'777 | 75.1 | 9.5 | 1.19 | 4.07 |
| | 5 C | | | | 76.5 | 9.7 | 1.05 | 3.24 |
| Palmetta speronata | 3309 | 2.50 | 1.80 | 2'222 | 77.6 | 9.3 | 1.10 | 4.94 |
| | 5 C | | | | 78.1 | 9.2 | 1.30 | 5.86 |

Fig. 3 – Riproduzione di schizzi del 1966 di prove di potatura a Mezzana a opera di R. Caccia.



doppio, arcato e prolungato, con altre a elevata espansione, pergola tirolese, Sylvoz e Lenz-Moser (Fig. 3 e Riquadro 1) in combinazione con due portinnesti, Riparia x Rupestris 3309 e Riparia x Berlandieri 5 C. A livello produttivo, la resa per unità di superficie delle forme considerate espressa come media del periodo 1969-1983, risultò sempre superiore a 1 kg/m² (Tab. 1). Nonostante alcune differenze sussistevano per talune forme di allevamento in funzione del portinnesto, la produzione risulta estremamente elevata come resa per ceppo a seconda se si trattasse di una forma a grande o a debole espansione e quindi della relativa densità d'impianto (Tab. 1).

Il grado di maturazione, espresso dal contenuto zuccherino, risultò in generale alquanto modesto, ma corrisponde ai valori medi registrati nella regione. Il confronto tra i vini evidenziò che quelli ottenuti dalle colture basse (forme di potatura Guyot e Sistema Pully) fossero più gradevoli al palato, robusti e vellutati. Al contrario, il profilo organolettico del vino prodotto dalle colture alte (Lenz-Moser, Sylvoz, Pergola Tirolese e Palmetta speronata) risultò meno piacevole e con un nota vegetale più marcata. (Canevascini *et al.*, 1983). La scelta finale fu quella di preferire la potatura Guyot, semplice o doppio, una forma di allevamento bassa (altezza del tronco di 70-80 cm) a limitata espansione. La scelta di questo sistema fu anche condizionata da aspetti pratici legati alla facilità di gestione del vigneto coltivato a filare, rispetto a sistemi di allevamento con vegetazione più libera. Sistemi, quest'ultimi, che richiedono un maggiore spazio per il passaggio dei mezzi meccanici e pertanto sconsigliati per la coltivazione in collina, dove non è possibile variare la distanza tra i filari in quanto lo spazio è fortemente condizionato dalla dimensione del terrazzo. La variante Guyot semplice con distanza tra le file di 1.5 m non venne, per contro, considerata poiché fu ritenuta negativa per il maggiore ombreggiamento sulla parete fogliare causato dalla distanza ravvicinata dei filari; si optò quindi per delle distanze tra i filari di 1.80-2.00 m. Nella prova a Mezzana, il Sistema Pully fu il solo tentativo di riavvicinare i ceppi sulla fila per intensificare la densità d'impianto. I risultati di questa variante non vennero considerati per le valutazioni finali malgrado che il ravvicinamento dei ceppi sulla fila portasse pure a risolvere uno dei problemi del vitigno Merlot, ossia, la presenza di gemme cieche nei sistemi di allevamento come il Guyot. Il problema delle gemme cieche è un fenomeno fisiologico particolarmente marcato sul merlot, per cui un certo numero di gemme situate nella parte mediana del capo a frutto non germogliano alla ripresa vegetativa o forniscono dei germogli deboli. Il raccorciamento del capo a frutto è una delle possibili pratiche per ridurre questo inconveniente.

Sulla base della sperimentazione a Mezzana, si diede avvio a nuove prove sui sistemi di allevamento incentrandoli però sulla problematica della densità d'impianto. Queste prove

Riquadro 1 - Guyot semplice e Guyot doppio

Oltre agli aspetti qualitativi, che risultano fondamentali nella viticoltura moderna, vanno considerati anche altri fattori connessi alla razionalità e all'economicità gestionale dei sistemi d'allevamento e di conduzione. A questo proposito presentiamo una breve descrizione delle due varianti della potatura Guyot maggiormente usate oggi nella pratica viticola ticinese e frutto del lavoro di ricerca applicata degli ultimi 20 anni (ulteriori dettagli in tabella 2).

Il **Guyot semplice** è soprattutto adatto per impianti dove si vuole mantenere o migliorare la densità di piantagione. La sua limitata espansione meglio si presta ai terreni collinari poco fertili, permette di ridurre sensibilmente i tempi di lavoro di alcune operazioni colturali, ma richiede però un investimento iniziale (costo della piantagione) superiore ha causa del maggiore numero di ceppi per ettaro.

Il **Guyot doppio** è una forma leggermente più espansa del Guyot semplice e si adatta meglio ai terreni di pianura in generale più fertili. In queste situazioni è anche possibile modificare la distanza tra i filari per favorire l'uso della meccanizzazione. Esiste però il rischio nel caso di sviluppo vegetativo debole, di non occupare in modo ottimale lo spazio a disposizione. Nelle zone dove la mortalità dei ceppi dovuta a malattie del legno (*Armillaria mellea* e Mal dell'Esca) è importante, il Guyot semplice permette di compensare più facilmente la mancanza di ceppi.

vennero condotte nel vigneto sperimentale di Cugnasco, tra il 1975 e il 1987, e in quello collinare di Gudo, nel periodo 1983-1995. In entrambe le prove, l'aumento della densità è stato ottenuto ravvicinando i ceppi allevati a Guyot sulla fila in modo da non compromettere la possibilità di meccanizzazione del vigneto.

I risultati permisero di meglio definire i rapporti che intercorrono tra la densità d'impianto e i risultati produttivi e vegetativi del vigneto nelle condizioni ambientali ticinesi. Si poté così stabilire quale fosse l'investimento ottimale di ceppi sulla fila in modo da ottenere un equilibrio fisiologico a seconda del tipo di potatura scelto (Murisier & Ferretti, 1996). Particolare importanza venne data al rapporto ottimale esistente tra superficie fogliare e carica produttiva (Murisier, 1996). Sulla base dei risultati ottenuti (Murisier & Ferretti, 1996), possiamo quindi considerare ottimali distanze tra i ceppi di 80 cm e distanze tra i filari di 180-200 cm, per il Guyot semplice, mentre per il Guyot doppio distanze tra i ceppi di 120 cm e distanze tra i filari di 180-200 cm.

Ridisegnare il vigneto collinare – nuovo concetto di costruzione dei terrazzi

Dopo quasi un ventennio di prove per indirizzare la creazione razionale di un vigneto, la viticoltura ticinese cambia finalmente passo e diventa più professionale. L'avvento di nuove macchine per la lavorazione del vigneto (cimatrice, trinciatrice e turbo-diffusori tra le più conosciute) portano ben presto a una semplificazione delle operazioni colturali, consentendo di diminuire i tempi di lavoro e i costi di produzione (Colombi, 1985). I vigneti di pianura furono evidentemente quelli che più si avvantaggiarono da queste possibilità con una conseguente perdita d'interesse alla coltivazione della collina nonostante il suo rico-

| Caratteristiche tecniche | Guyot semplice | Guyot doppio |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Distanza ottimale tra i ceppi | 80 cm | 120 cm |
| Distanza ottimale tra i filari | 180 - 200 cm | 180 - 200 cm |
| Densità in pianura ceppi/ha | 6200 - 6900 | 4200 - 4600 |
| Densità in collina su e per le pendenze superiori al 50% di pendenza ceppi/ha | 5500 - 6200 | 3700 - 4100 |
| Altezza del capo a frutto da terra | 70 - 80 cm | 70 - 80 cm |
| Altezza totale dell'impalcatura da terra | 180 - 200 cm | 180 - 200 cm |
| Costo della barbatelle e tutori in CHF/ha (prezzo medio 1995) | 20'000 - 22'000 | 13'000 - 15'000 |
| Numero tralci per ceppo | 7 - 8 | 11 - 12 |
| Numero tralci per metro-lineare | 9 - 10 | 9 - 10 |
| Superficie fogliare esposta per ettaro (SFE) | 10 - 11'000 m ² | 11 - 12'000 m ² |
| SFE/kg di uva prodotta | 1 - 1.2 m ² | 1 - 1.2 m ² |

OPERAZIONI COLTURALI

| | | |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Potatura secca | Rapida, un solo taglio del legno di 2 anni. Limitata possibilità di prepotatura | Meno, rapida, doppio taglio del legno di 2 anni. Più ferite possibilità di prepotatura. |
| Legatura capo a frutto | Più rapida, 1 solo capo a frutto per ceppo quindi è necessario legare circa 5'800 tralci/ha | Meno rapida, 2 capi a frutto per ceppo quindi è necessario legare circa 8'000 tralci/ha |
| Spollonatura e Scacchiatura | Più facile e rapida, una sola riserva e un solo capo a frutto. | Più impegnativa a causa delle due riserve e dei due capi a frutto. |
| Legature vegetazione | Migliore ripartizione dei rami sul filo. | Spazio limitato per i rami portati dalle riserve. |
| Sfogliatura | Può essere eseguita con mezzi meccanici. | Può essere eseguita con mezzi meccanici |

COMPORTEMENTO VEGETATIVO

| | | |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Germogliamento | Tendenza più marcata alla dominanza apicale, quindi maggiore rischio di gemme cieche | Più regolare, meno influenza della dominanza apicale, quindi minore rischio di gemme cieche |
| Produzione media per ceppo | Circa 1.8 - 2 kg | Circa 2.5 - 3 kg |
| Produzione media per m ² | 0.9 - 1.0 kg | 0.9 - 1.0 kg |
| Conseguenza della mortalità dei ceppi e possibilità di compenso | Perdita di produzione meno importante e possibilità di compensazione | Perdita di produzione più importante senza possibilità di compensazione |
| Malattie del legno | Rischio minore | Rischio maggiore |

Tab. 2 – Principali caratteristiche tecniche e pratiche della forma Guyot applicata al Merlot nelle condizioni pedoclimatiche del Cantone Ticino. Rapporto SFE e uva prodotta (kg) e SFE/ unità di superficie (m²).

Fig. 4 – Comune di Gudo: prima dimostrazione con nuove tecniche di terrazzamento 1979 (foto: E. Walter).

nosciuto valore qualitativo, ambientale e paesaggistico (Ambroise, 2015, Ambroise, 2001). A contrastare questa tendenza ed evitare un ulteriore abbandono di vigneti in pendenza giunse da altre regioni viticole della Svizzera un nuovo concetto di riordino fondiario del vigneto collinare con l'obiettivo di poter introdurre una meccanizzazione leggera (Faust, 1979). A sostenere queste nuove idee si schierò la Federviti sezione Bellinzona e Mesolcina, che nel 1979 organizzò la prima dimostrazione pratica di lavorazione del terreno su terrazzati con l'impiego di scavatrici idrauliche nel vigneto del signor Quirino Mocettini di Gudo (Fig. 4). Il successo di questa iniziativa fu grande e convinse anche i più scettici a riflettere sull'importanza di eseguire un riordino fondiario prima di ricostituire il vigneto. Seguirono altre iniziative con puntuali dimostrazioni pratiche per spiegare il nuovo concetto di sistemazione con ausilio di mezzi meccanici nei vigneti in forte pendenza. Nel 1984, un'inchiesta promossa dalla Federviti permise di evidenziare i vantaggi di questo nuovo concetto di sistemazione del terreno (Murisier *et al.*, 1984).



Per il Cantone Ticino, contrariamente ad altre regioni della Svizzera, si trattava soprattutto di adattare i vecchi terrazzi esistenti alle nuove esigenze colturali rispettando la loro funzione principale di proteggere il suolo dall'erosione causata dalle importanti precipitazioni tipiche della regione prealpina. La scavatrice idraulica, oltre ad essere il mezzo meccanico più adatto alla costruzione di terrazzi di piccole e medie dimensioni in forte pendenza, può preparare le scarpate, costruire le piattaforme di collegamento tra i terrazzi, interrare sassi e



Fig. 5 – Scavatore idraulico, impiegato nella costruzione dei terrazzi e scasso del terreno (foto: Mirto Ferretti).

muri e traccie delle strade di collegamento tra i ripiani all'interno della parcella (Fig. 5). Le dimensioni degli stessi terrazzi possono variare e dipendono da tre elementi: pendenza iniziale del terreno, profondità del suolo, che gioca un ruolo determinante per stabilire la larghezza del ripiano, e il grado di meccanizzazione che si vuole utilizzare per permettere il passaggio di un determinato mezzo meccanico (Fig. 6). La pendenza della scarpata può passare dal 100% al 150% secondo il tipo di terreno e la tecnica di consolidamento scelta per la stessa.

Nella progettazione del vigneto, conoscendo la pendenza iniziale della parcella e quella della scarpata nonché la larghezza desiderata del ripiano, si può facilmente calcolare la larghezza tra i filari o tra i terrazzi e verificare il grado di densità possibile del nuovo vigneto (Fig. 7 e Murisier, 1984).

Allo scopo di ridurre la distanza tra i terrazzi si cerca, specie in presenza di pendii ripidi, di inclinare al massimo la scarpata (da 100-150% fino a 200%). Queste scarpate sono di conseguenza assai esposte al rischio di erosione e l'inerbimento costituisce il sistema protettivo più sicuro. La tecnica dell'impagliatura-bitumatura e quella più recente del "collage" (semina con della cellulosa) consentono di trattenere i semi sul pendio favorendone la germinazione. Purtroppo questo metodo risulta abbastanza oneroso dal profilo finanziario ma è utile specialmente nei periodi di siccità. Infatti quando l'umidità è sufficiente, la semina senza impagliatura dà comunque buoni risultati.

In questi terrazzi, la forma d'allevamento a spalliera è d'obbligo. I ceppi sono piantati a 20 cm dal bordo esterno del terrazzo. In terreni in forte pendenza è difficile ottenere un'elevata densità di impianto soprattutto se si scelgono larghezze del terrazzo tali da rendere accessibili il passaggio del trattore. La creazione di terrazzi stretti permette invece di aumentare la

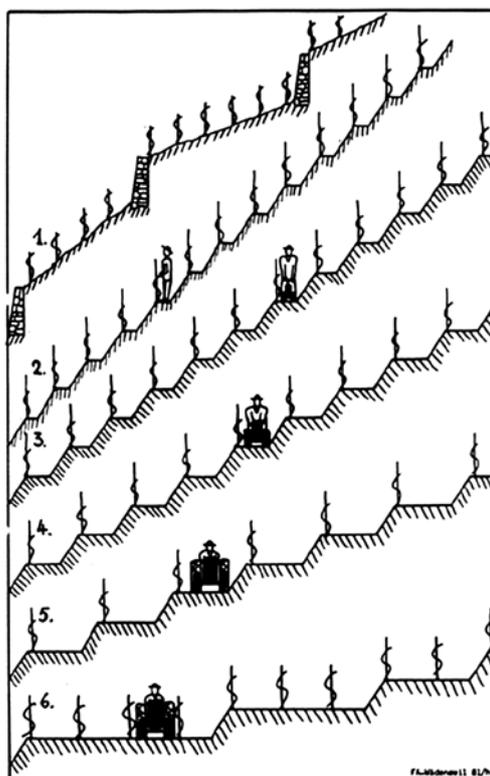


Fig. 6 – Tipi di terrazzi, in funzione della pendenza e del grado di meccanizzazione (Faust, 1979).

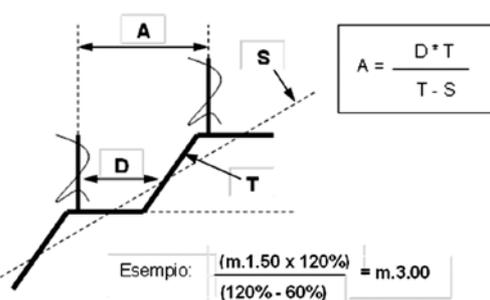


Fig. 7 – Formula per calcolare la larghezza tra i filari, dove A = distanza tra i filari, D = larghezza del terrazzo, S = pendenza iniziale, T = pendenza della scarpata (Murisier et al., 1984).

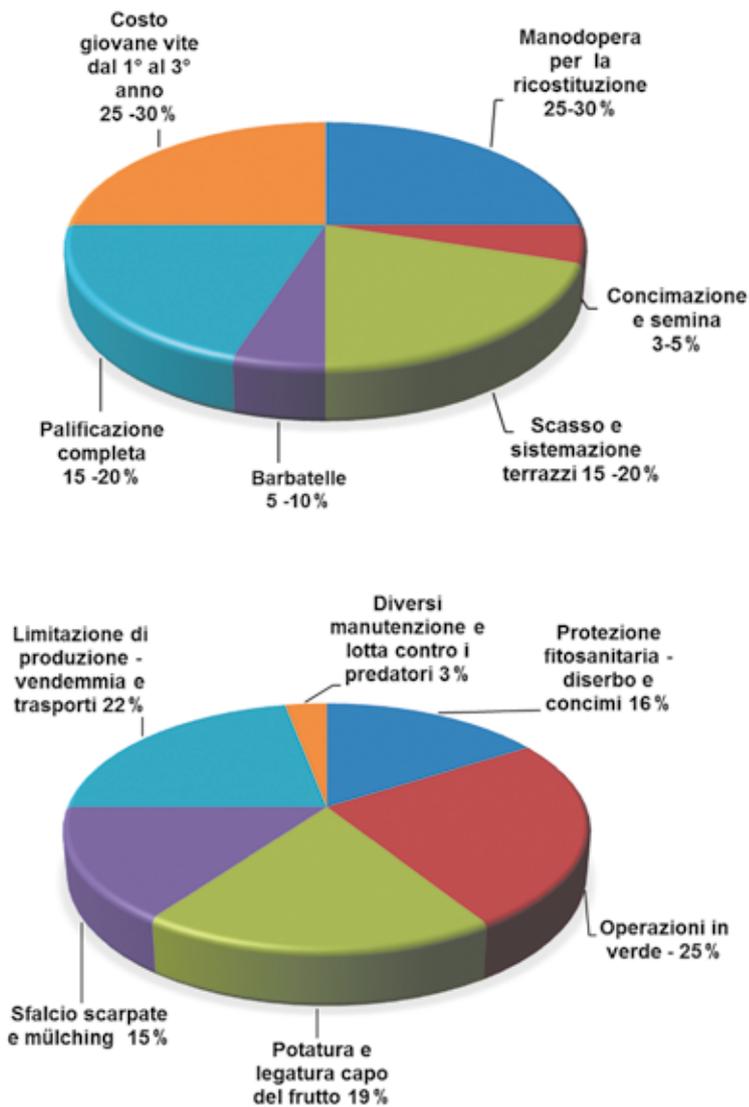


Fig. 8 (in alto) – Ripartizione percentuale dei costi di ricostituzione di un vigneto in forte pendenza di Gudo (Ferretti *et al.*, 1994).

Fig. 9 (in basso) – Percentuale delle ore lavorative necessarie per la gestione di un vigneto in forte pendenza ripartite nelle varie operazioni colturali: potatura secca e legatura capi a frutto, potatura verde, sfalcio scarpate e ripiani (mülching), protezione fitosanitaria, diserbo e concimazione, diradamento (controllo della produzione) e vendemmia, manutenzione e lotta contro i predatori (Ferretti *et al.*, 1994).

densità di impianto ma limita la possibilità di meccanizzazione (Murisier *et al.*, 1984). Questo riordino fondiario per favorire la meccanizzazione deve comunque considerare la possibilità di collegare i terrazzi a una stradina che attraversi in diagonale il terreno, ma questo è possibile su particelle accorpate di una certa estensione. La maggior parte delle macchine possono essere utilizzate nei terrazzi larghi di almeno 1.40 a 1.60 m, permettendo lavori quali la lavorazione del suolo, lo sfalcio della scarpate e la lotta antiparassitaria. Attualmente, nel sistema con terrazzi di dimensioni inferiori si assiste a un'ulteriore evoluzione con nuove macchine cingolate in grado di portare materiale di vario tipo.

Costo di ricostituzione di un vigneto collinare

La realizzazione di un vigneto in forte pendenza, oggi costa tra i 120'000 e i 140'000 CHF/ha, mentre per realizzare lo stesso vigneto in pianura l'importo è inferiore ai 100'000 CHF/ha (Ferretti *et al.*, 1994). I costi di ricostituzione di un vigneto comprendono le spese di impianto della vite (manodopera, barbatelle,

concimi ecc.), la manodopera e la palificazione. Nel caso di vigneti in pendenza si devono aggiungere i costi per la creazione dei terrazzi. Per ottenere il costo totale dell'investimento è necessario aggiungere le spese di coltivazione delle giovani vite nei primi tre anni (fase improduttiva del primo anno e di debole produzione nei due anni successivi).

Un calcolo preciso è stato realizzato in occasione della ricostituzione del vigneto sperimentale di Agroscope a Gudo (Ferretti *et al.*, 1994) (Fig. 8).

L'investimento per la creazione dei nuovi terrazzi, compreso lo scasso del terreno e la costruzione dei cigli, ammonta al 15-20% del costo totale. A questi si aggiungono la manodopera per i lavori di livellamento del suolo, la semina delle scarpate, la posa dei paletti e l'installazione del materiale di sostegno pari al 25-30% del costo totale. Per quanto concerne le forniture necessarie alla ricostituzione, la voce spese più importante riguarda la palificazione usando pali in legno (15-20%), allora che l'acquisto delle barbatelle, la semina delle scarpate e la concimazione di base si limitano a una spesa del 8-15%. Completano le spese, la gestione del vigneto nella fase improduttiva con un costo pari al 25-30% del totale dell'investimento.

Nel vigneto sperimentale di Agroscope a Gudo si è cercato di ottimizzare la densità d'impianto scegliendo la forma d'allevamento Guyot semplice con una distanza di 0.80 m tra i ceppi poiché la sua limitata espansione meglio si adatta a suoli poco fertili. La costruzione di terrazzi più stretti ha consentito di aumentare in maniera considerevole la densità di piantagione passando dai 3'000 ceppi/ha dei vecchi vigneti ai 4'500 ceppi/ha con il nuovo sistema di terrazzamento, pari a un aumento del 30% (Murisier *et al.*, 1984).

La nuova sistemazione dei terrazzi ha permesso di introdurre la meccanizzazione nel vigneto e il suo grado influenza direttamente i tempi di lavoro. L'impiego di attrezzature leggere come le trattrici a cingoli hanno portato a un'importante diminuzione delle ore di lavoro malgrado un aumento del numero di ceppi per ettaro.

Il monitoraggio condotto negli anni successivi (1986-1992) nel vigneto sperimentale di Gudo, completamente terrazzato con una pendenza media del 40%, ha evidenziato che la sua gestione necessita di circa 980 ore per anno e per ettaro ripartite in sei attività distinte (Fig. 9 e Riquadro 2); (Ferretti *et al.*, 1994).

Il parco macchine necessario a tale manutenzione era composto da un turbo diffusore autotrainato, da un motocoltivatore di 9 CV con una trinciatrice e una barra laterale per lo sfalcio delle scarpate, di un decespugliatore a spalla, un atomizzatore e due pompe a spalla per il diserbo per un costo complessivo stimato a circa 30'000 CHF. In conclusione, la creazione di nuovi terrazzi e l'adozione di nuove tecniche di coltivazione hanno permesso di diminuire i tempi di gestione del vigneto e migliorarne la resa e la regolarità della stes-

Riquadro 2**Attività legate alla gestione di un vigneto collinare**

I lavori necessari alla gestione di un vigneto su pendio possono essere riassunte nei seguenti sei attività:

- **Potatura secca e legatura del capo a frutto:** Le ore necessarie per questa operazione possono variare anche di molto in funzione della densità d'impianto. In questo caso la densità d'impianto era superiore ai 4'000 ceppi/ha e la potatura è eseguita manualmente.
- **Potatura verde:** Le varie operazioni colturali sintetizzate con il termine di "potature verde" sono state eseguite manualmente e impegnano tutto il periodo vegetativo. Il totale delle ore, circa 250/ha/anno, sono ripartite nelle seguenti operazioni: legatura dei rami 28%, sfemminellatura della zona grappoli 28%, spollonatura e scacchiatura 20%, cimature 11% e sfogliatura 11%. Come possiamo vedere tra le operazioni in verde che richiedono più tempo per la loro esecuzione vi è la legatura della vegetazione e la sfemminellatura della zona del grappolo.
- **Sfalci delle scarpate e mülching:** Nella nostra parcella considerata dall'indagine, le scarpate sono completamente inerbite e necessitano da 2 a 3 sfalci annui. Questo lavoro è stato meccanizzato con l'acquisto di un decespugliatore e una barra falciante laterale applicata ad un motocoltivatore. Va precisato che l'automatizzazione di questa operazione non è semplice ed è resa difficile dall'irregolarità del terreno e dalla lunghezza variabile delle scarpate.
- **Protezione fitosanitaria, diserbo e concimazione:** Nell'ambito dei lavori colturali del vigneto i trattamenti antiparassitari rappresentano una delle più importanti operazioni non solo per l'impegno di tempo che essi richiedono ma anche perché tali lavori sono legati all'andamento climatico. Essi necessitano tempestività d'intervento ed un importante impiego di energia concentrate in brevi periodi. Le operazioni di diserbo e concimazione sono stati eseguiti manualmente, in quanto su piccole parcelle, questi interventi richiedono tempi non lunghi per la loro esecuzione.
- **Diradamento, vendemmia e trasporti:** Le ore necessarie per la raccolta variano in relazione del quantitativo di produzione e dello stato sanitario delle uve. Il diradamento dei grappoli è un'operazione per regolare la produzione, ma purtroppo incide negativamente sui costi di produzione. Durante il periodo dell'inchiesta questa operazione è stata eseguita in modo parziale negli anni 1987, 1989 e 1992, con un impiego di 22 ore/ha/anno mentre nel 1986 l'intervento è stato più importante con 62 ore /ha in quanto il livello di produzione era molto alto.
- **Diversi, manutenzione e protezione contro ungulati e altri mammiferi:** In questa voce sono incluse le ore di manodopera destinate alla protezione del vigneto contro gli ungulati e gli uccelli, alla manutenzione della cinta del vigneto (sostituzione dei pali e fili di ferro, ecc.) e rimpiazzo dei ceppi morti. Quest'ultimo lavoro si è particolarmente importante per la presenza nel terreno del fungo responsabile del marciume radicale (*Armillaria mellea*) che causa annualmente la morte di diversi ceppi.

sa. Il potenziale produttivo del nuovo vigneto collinare (Gudo: indagine 1986-1992) si situa attorno ai 90 q/ha, che corrisponde secondo la densità di piantagione a una resa media di 2.05 kg per ceppo (Ferretti *et al.*, 1994).

Analisi dei costi di produzione in Ticino

Il servizio di consulenza agricola di Agridea calcola annualmente i costi di produzione viticoli considerando essenzialmente il grado di meccanizzazione e il sistema d'allevamento (Agridea, 2016). Tali costi comprendono le spese fisse di gestione del vigneto (prodotti antiparassitari, concimi, carburanti, ecc.) e le spese di struttura (ammortamenti, interessi, salari pagati e salari propri ecc.). La tabella 3 evidenzia come i valori, che possiamo ritenere rappresentativi per le nostre regioni, variano da un minimo di 28'806 CHF/ha per i vigneti con buona meccanizzazione, a 38'998 CHF/ha per quelli collinari con piccoli terrazzi e a debole meccanizzazione.

La produzione media ticinese nel periodo 2010-2014 si attesta a 70/80 q/ha (Agridea, 2016). Su tale base, il valore delle uve prodotte dovrebbe essere di 5.20 CHF/kg per i vigneti debolmente meccanizzati e di 4.00 CHF/kg per quelli con buona meccanizzazione. Nel primo caso il prezzo teorico calcolato è più alto del prezzo realmente pagato nella regione. Pertanto, risulta difficile rendere remunerativo un vigneto unicamente con la vendita

dell'uva, imponendo la necessità di creare un valore aggiunto a livello commerciale.

I cambiamenti strutturali del vigneto collinare hanno permesso di ridurre la differenza produttiva tra collina e pianura incrementando la produzione del 23% (Ferretti *et al.*, 1994). Si può stimare che oltre 200 ettari siano stati ricostituiti usando le nuove tecniche di terrazzamento (Fig. 10). Nonostante questo significativo risultato, tale cambiamento strutturale del vigneto non può però essere generalizzato a tutti i vigneti collinari e in particolare a quelli con pendenze superiori al 50%, dove il divario tra costi e ricavi minacciano la sopravvivenza. Per rendere più attrattiva la viticoltura in forte pendenza è quindi necessario agire su più livelli, cercando di rafforzare i legami che sussistono tra prodotto e territorio, attraverso le conoscenze storiche, geografiche, agro-

Tab. 3 – Costi di produzione in viticoltura in CHF/ha. Media su 5 anni (2010-2014) per le tre diverse forme di allevamento: A = Piccola meccanizzazione - Densità d'impianto media; B = Meccanizzazione con trattore - Densità d'impianto media; C = Meccanizzazione con trattore e operazioni in verde - Densità d'impianto media (Agridea, 2016).

| Voci a bilancio | Forme di allevamento | | |
|-------------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------|
| | A | B | C |
| Interesse del capitale circolante | 3'727 | 2'981 | 2'701 |
| Ammortamento del capitale vigneto | 6'465 | 5'293 | 5'172 |
| Mano d'opera | 20'814 | 16'205 | 11'447 |
| Macchine e trasporti | 3'165 | 4'077 | 4'405 |
| Materiale | 2'265 | 1'955 | 1'681 |
| Spese diverse e generali | 1'149 | 1'840 | 2'106 |
| Gestione | 1'000 | 1'000 | 1'000 |
| Interesse sul capitale circolante | 412 | 362 | 294 |
| Totale dei costi di produzione in CHF/ha | 38'998 | 33'704 | 28'806 |

Fig. 10 – Terrazzi meccanizzabile con un'ottima disposizione in relazione alla morfologia del terreno (foto: E. Verdi).



Fig. 11 a,b – a) Vigneto di pianura meccanizzabili e con costi di produzione più bassi rispetto a b) un vigneto di collina con limitata possibilità di meccanizzazione e con costi di produzione elevati (foto: Mirto Ferretti).



nomiche ed enologiche. Un approccio, che resta comunque difficile, in particolare per il riconoscimento di specifiche qualità delle uve prodotte in collina. In quanto se da un lato, i consumatori sono sensibili al connubio tra “qualità del prodotto e qualità del paesaggio”. Oggi le tecniche di coltivazione e di valorizzazione sono tali da annullare certi limiti naturali propri ad ogni “terroir”. Al punto che le stesse tecniche possono impedire di mettere in risalto le potenzialità e le peculiarità di determinati comparti viticoli.

Lo studio del *terroir* ticinese (Monico, 2009) ha evidenziato come la capacità idrica media dei suoli collinari si situi tra gli 80 e i 150 mm, fattore questo che può essere considerato positivo per la qualità della produzione. In pianura troviamo invece suoli con capacità idriche molto variabili: tra i 40 mm (suoli molto sassosi) e i 250 mm (suoli alluvionali profondi). Queste situazioni estreme possono incidere negativamente sulla qualità della produzione a seconda dell'annata climatica (Monico, 2009). L'identificazione di *terroir* particolari con alto potenziale qualitativo potrebbero creare le condizioni per valorizzare questi vigneti collinari, contribuendo così a garantirne un avvenire. La viticoltura in forte pendenza è il risultato di una lunga tradizione e i paesaggi viticoli ne sono la testimonianza (Fig. 11).

Soluzioni tecniche per i vigneti in forte pendenza

I vigneti terrazzati con pendenze superiori al 50% sono caratterizzati da una debole densità d'impianto in quanto la distanza tra una fila e l'altra è variabile e sovente molto grande. Lo spazio occupato dalla scarpata è di circa 3 m, ciò che porta a densità d'impianto inferiori a 4'000 ceppi/ha. In tali situazioni, la ricostituzione del vigneto non permette d'ottimizzare le scarpate e di migliorare la densità d'impianto con sistemi di allevamento tradizionali a un solo piano di vegetazione. La soluzione a questo problema consiste in un diverso utilizzo dello spazio disponibile dato dalla scarpata, dividendo la vegetazione in due piani, uno ascendente e uno discendente che sfrutta, appunto, il terreno occupato dalla scarpata con l'obiettivo di migliorare la produzione e preservare la qualità delle uve, la quale dipende dalla superficie fogliare esposta (Murisier, 1996) (Fig. 12).

Le prime esperienze sono iniziate negli anni '90 su terrazzi con una pendenza naturale del 65% e con una distanza da filare a filare di 3 m. Durante il periodo 1995-2005 si sono confrontati sei sistemi d'allevamento a doppio piano di palizzamento (con vegetazione verticale e cadente sulla scarpata) al sistema d'allevamento classico Guyot doppio a un solo piano di palizzamento.

I risultati di queste prime esperienze hanno evidenziato che le nuove forme d'allevamento hanno permesso di aumentare la produzione media del 30% senza alterare la qualità delle uve. Infatti lo sfruttamento del “doppio piano

di palizzamento” permette di mantenere inalterato il rapporto superficie fogliare esposta per chilogrammo di uva prodotta rispetto al classico “Guyot doppio a palizzamento verticale” (Murisier *et al.*, 2001, 2002).

Queste nuove forme di allevamento hanno però causato un aumento delle ore di lavoro al ceppo dovute al doppio piano di palizzamento. Per ovviare a tale inconveniente, dal 2007 si sono apportate delle modifiche alle forme a doppio palizzamento, cercando inoltre di facilitare l’accesso alla zona dei grappoli della parte cadente della vegetazione. I risultati 2007-2009 non hanno evidenziato differenze nella produzione, la qualità delle uve e dei vini. I rami della parte cadente della vegetazione risultano meno vigorosi e l’indice clorofilliano delle foglie presenta valori inferiori a quelli delle foglie dei tralci a palizzamento verticale indipendentemente dal sistema di potatura. Anche l’alimentazione idrica della vite è stata poco influenzata dal sistema d’allevamento o dalla superficie fogliare (Zufferey *et al.*, 2010).

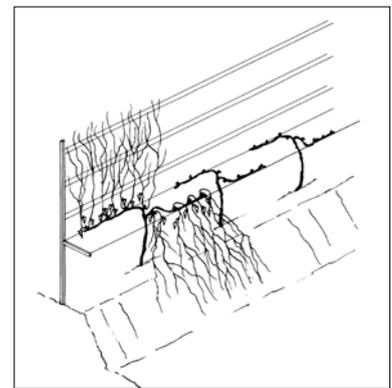
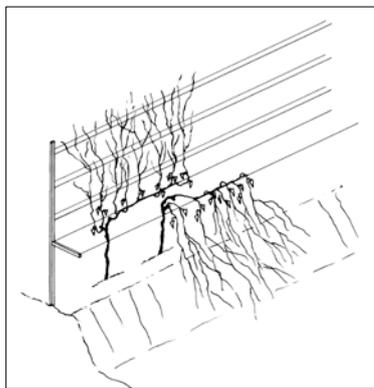
Vitigni tolleranti alle malattie una possibilità per ridurre i costi di produzione

In viticoltura, i piani di protezione fitosanitaria sono incentrati sulla lotta preventiva alla peronospora (*Plasmopara viticola*) e l’oidio (*Erysiphe necator*), due importanti malattie importate in Europa nel XIX secolo (Jermini & Schoenenberger, 2017, in questo volume).

Oggi, la lotta a queste due malattie consiste mediamente a 6-7 trattamenti fungicidi nel corso della stagione, ma il loro numero può aumentare a seconda della pressione epidemiologica legata alle condizioni climatiche annuali. A questi trattamenti si devono aggiungere almeno altre due applicazioni contro l’escoriosi (*Phomopsis viticola*) eseguite al germogliamento e altre due specifiche per il grappolo contro il marciume grigio (*Botrytis cinerea*).

L’uso di insetticidi nel nostro cantone è eccezionalmente limitato a pochi settori agricoli, sebbene dal 2005 si assiste all’estensione della lotta obbligatoria contro il vettore della flavescenza dorata (Jermini *et al.*, 2015). I vitigni europei sono estremamente sensibili a peronospora e oidio e la protezione della vite costituisce un’importante voce di spesa per il viticoltore. La soluzione a questo problema consiste nella selezione di vitigni tolleranti a queste malattie inserendo nello schema di selezione specie o varietà di *Vitis* selvatiche americane e/o asiatiche in grado di apportare alla progenie i geni necessari a rendere le selezioni tolleranti. Un esempio di questi incroci complessi è il vitigno Divico, frutto del programma di selezione Agroscope e da poco omologato in Svizzera (Spring *et al.*, 2013).

Le prove svolte nell’arco dell’ultimo decennio hanno messo a confronto vitigni tolleranti selezionati da vari istituti europei e i risultati agronomici sono stati soddisfacenti (Spring, 2003, 2005) dimostrando che si è intrapresa la giusta strada per proporre una soluzione



alla riduzione dell’uso di prodotti fitosanitari e quindi dei costi di produzione, anche se resta sempre l’incognita della loro accettazione da parte del consumatore (Van der Meer *et al.*, 2010). Sul tema della difesa fitosanitaria si veda anche l’intervista a Luigi Colombi e Matteo Bernasconi (Trivellone & Moretti, 2017) in questo volume.

Tecniche per migliorare il potenziale qualitativo della vendemmia

Nello scorso decennio, ulteriori sforzi sono stati fatti per migliorare il potenziale qualitativo della vendemmia. Si è potuto appurare come il vitigno Merlot reagisca in minor misura di altri vitigni alla limitazione della produzione, tramite diradamento dei grappoli. Se prendiamo, per esempio, vitigni come il Chasselas o il Gamay, possiamo avere un incremento degli zuccheri abbastanza importante da 1.0 a 1.2 °Oè per ogni 100 g/m² di diminuzione della produzione (Murisier, 1996). Al contrario con il Merlot l’incremento degli zuccheri è nettamente più basso con valori di soli 0.3 °Oè per ogni 100g/m² (Murisier, 1996). Tale effetto sul contenuto zuccherino delle uve è più manifesto con livelli produttivi elevati.

Sul piano qualitativo i vini Merlot ottenuti da produzioni limitate hanno valori più importanti in polifenoli, antociani e alcool superiori

Fig. 12 – Immagine e schizzi di nuovi sistemi di allevamento con doppio piano di palizzamento ottenuto con lo stesso ceppo oppure alternando due ceppi (foto e schizzi: Mirto Ferretti).

e all'analisi sensoriale i vini sono preferiti con differenze più o meno marcate a seconda delle annate (Murisier *et al.*, 2004).

Il Merlot si rivela, inoltre, un vitigno adatto alla tecnica dell'appassimento dell'uva sul ceppo per migliorarne la maturazione. Una caratteristica interessante se si pensa alle importanti variazioni del nostro clima, dove possiamo imbatterci in periodi di forti precipitazioni durante la fase di maturazione delle uve (mese di settembre) con il conseguente rischio di non raggiungere un buon livello di maturazione.

La tecnica consiste nel taglio del capo a frutto durante la fase di maturazione dell'uva lasciando però intatti i tralci delle riserve e due tralci del capo a frutto vicini al tronco in modo da garantire la perennità della pianta (Murisier *et al.*, 2002). L'effetto di questa pratica sugli acini dei grappoli in appassimento si traduce in una concentrazione degli zuccheri e di altre sostanze proporzionale alla diminuzione del peso della bacca. Il livello di appassimento raggiunto può variare molto in funzione soprattutto della temperatura riscontrata durante il periodo di appassimento. Pertanto, gli incrementi di zuccheri possono variare a seconda dell'annata. L'acidità totale e l'acido malico risultano più elevati nei mosti e nel vino ottenuti con il taglio del capo a frutto, mentre l'acido tartarico rimane più debole nei mosti e alla degustazione i vini ottenuti con questa tecnica sono preferiti (Murisier *et al.*, 2003). A livello agronomico la sua applicazione porta ad una riduzione della produzione della parte appassita del 10-20% e soprattutto non induce nessun deperimento della pianta (Murisier *et al.*, 2002).

Negli ultimi anni si sta assistendo a un'importante evoluzione delle tecniche di gestione della chioma con interventi di potatura verde sempre più mirati e volti non solo a contenere la crescita vegetativa dei rami o la densità delle foglie ma anche come strumento utile per migliorare la composizione finale dell'uva e del vino. Per esempio, se da un lato l'operazione di sfogliatura risulta essere determinante per migliorare il microclima nella zona dei grappoli limitando indirettamente il rischio di danni provocati da parassiti o da funghi sull'uva (migliore stato sanitario), la stessa operazione è oggi vista come una possibilità per migliorare la qualità del vino. Infatti, alcune prove eseguite sul Merlot hanno dimostrato come la sfogliatura della zona del grappolo permetta di ottenere dei vini preferiti alla degustazione per una maggiore intensità del colore legata ad una presenza più importante di antociani (Murisier & Ferretti, 2004).

CONCLUSIONI E PROSPETTIVE FUTURE

Il cammino iniziato verso gli anni '80 per migliorare qualità e quantità della produzione ha portato a risultati importanti. Molti vigneti collinari, grazie alle nuove tecniche di sistemazione del terreno, sono oggi lavorati con meno fatica e con risultati produttivi migliori sia dal profilo quantitativo che qualitativo rispetto al passato. Per i vigneti discosti su versanti a forte pendenza è oggi possibile migliorarne la gestione con nuove forme di allevamento caratterizzate da un doppio piano di vegetazione in grado di meglio occupare lo spazio disponibile e garantire una produzione più soddisfacente e di qualità.

Per i vigneti di pianura, i quali non presentano particolari costrizioni ad adottare nuove tecniche di coltivazione, l'evoluzione in corso, mira a un'ottimizzazione della meccanizzazione legata ai lavori ai ceppi, tali da ridurre i costi di gestione, mentre in collina la meccanizzazione resta difficile e limitata.

Le sperimentazioni fatte hanno migliorato il potenziale qualitativo della vendemmia e di conseguenza la qualità dei vini ticinesi. Tuttavia la filiera vitivinicola è oggi confrontata con un altro problema importante, ossia, la presenza di residui di prodotti fitosanitari nei vini. Tale problema può essere risolto con una gestione parsimoniosa e sostenibile del loro uso. Ciò potrebbe essere possibile mediante, per esempio, avvertimenti mirati per la lotta alle principali malattie, peronospora e oidio (Dubuis *et al.*, 2012). Un'alternativa valida potrebbe anche essere l'uso di varietà tolleranti a queste malattie (Jermini & Schoenenberger, 2017 in questo volume). L'introduzione di tali vitigni permetterebbe di diminuire notevolmente l'uso di prodotti fitosanitari abbattendo nel contempo i costi relativi alla protezione fitosanitaria, soprattutto dei vigneti collinari dove, per le difficoltà di meccanizzazione, tali costi rappresentano una voce di bilancio importante.

Vi è tuttavia da considerare che un cambio di vitigno, richiederà tempi lunghi e avrà come conseguenza la necessità di ricreare un'immagine di un prodotto ticinese oggi conosciuto esclusivamente grazie al vitigno Merlot e alla qualità dei suoi vini.

L'impegno di campagne di marketing e di divulgazione avrà pertanto un ruolo fondamentale se si vorrà intraprendere tale scelta. I risultati raggiunti non devono però far pensare che i problemi della viticoltura ticinese possano essere risolti a corto termine. Vi sono e vi saranno sfide, quali la formazione professionale del viticoltore. Non va infatti sottovalutata la perdita di terreno pregiato in collina dovuto a una grossa parte dei vigneti in zona edificabile e la costante diminuzione del numero di viticoltori negli ultimi anni con il conseguente abbandono dei vigneti. Nel decennio 1985-1995 c'erano 6'200 aziende mentre nel periodo 1995-2005 ne sono rimaste solo 3'695, il 4% delle quali coltivava il 43% della superficie vitata (Castagnola, 2015).

Se da un lato la perdita di terreno pregiato in collina è parzialmente compensata dall'impianto di alcuni nuovi grossi vigneti sul piano dall'altro il numero di addetti al lavoro continua a diminuire, meno 15%, anche nel decennio 2005-2015 ciò che conferma la tendenza registrata nel decennio precedente. Il rapporto rileva infatti che il 74.5% circa dei 3'077 viticoltori censiti coltivano parcelle vitate minori di 2'000 m², mentre il 10.8% curano quelle di oltre 5'000 m² (dati: Rapporto sulla vendemmia 2014). Al fine di far fronte tendenze negative e nel contempo arginare il fenomeno della liberalizzazione dei mercati con un crescente concorrenza dei vini esteri, si dovranno adottare misure per preservare e valorizzare la viticoltura ticinese e in particolare quella collinare, non soltanto per la qualità del prodotto, ma anche per il valore paesaggistico e culturale che rappresenta. La migrazione dei vigneti dalle fasce collinari al piano, anche se portano a una forte riduzione dei costi, dovrà però essere limitata a quei contesti pedologici e climatici che permettono di continuare produrre uve di qualità.

Sebbene il paesaggio viticolo delle colline ticinesi non possa essere paragonato a realtà oltre confine, è importante che si faccia il possibile per mantenere quanto è rimasto anche in funzione di un mercato del turismo enogastronomico che si sta sviluppando in termini di impieghi di lavoro e di risorse finanziarie. La sua valorizzazione deve dotarsi di altri strumenti che ne possano permettere un sostegno finanziario. A tale proposito lo studio sulla biodiversità scaturito dal progetto BioDiVine (p.es. Moretti *et al.*, 2017; Schoenenberger *et al.*, 2017; Trivellone *et al.*, 2017 in questo volume) e da altri importanti contributi che lo hanno preceduto (p.es. Monico *et al.*, 2009; Persico 2009; Cerutti 1988, 1989, 1990) hanno evidenziato i pregi e i risultati presentati in questo volume, e devono essere la base per instaurare una discussione politica a favore del mantenimento e del sostegno di questa importante realtà viticola ticinese.

RINGRAZIAMENTI

Per la collaborazione redazionale, gli autori ringraziano Valeria Trivellone, Mauro Jermi e Marco Moretti. Un vivo ringraziamento va anche ai colleghi dell'Agroscope per la lunga e assidua collaborazione nella ricerca viticola.

BIBLIOGRAFIA

Dipartimento dell'Economia pubblica, Sezione dell'agricoltura, risultati del censimento delle viti. 1978, Bellinzona 1978. 2 pp.
 Agridea. 2016. Frais de production en viticulture - résultats tecnico-economiques, 61 pp.
 Ambroise S. 2001 - Forme della vite nel cantone Ticino. Rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica. Edizioni per la cultura della costruzione Staffelstrasse 12, 8045 Zurigo, pp. 14-16.

Ambroise R. 2015. Les pressions et les enjeux payagers concernant les sites viticoles. Quelques terroirs viticoles. Étude thématique. Les paysages culturels viticoles dans le cadre de la Convention du Patrimoine mondial de l'UNESCO. 49-51 rue de la Fédération - 75015 Paris France.
 Boselli M. Tempesta G. & Fiorilo M. 2016., L'architettura del vigneto. L'arcano conservatore della storia del territorio. Uni Verona, 11 pp.
 Canevascini V., Ferretti M., Simon J.-L. & Crettenand J. 1983. Rapporto: Esperimenti di potatura del Merlot a Mezzana, Sottostazione federale di ricerche agronomiche di Cadenazzo. Stazione di ricerche agronomiche di Changins. 16 pp.
 Carboneau A. 2015. Architecture de la vigne et paysage - Typologie des vins et leurs rapports au terroir - Étude thématique. Les paysage culturels viticoles dans le cadre de la Convention du Patrimoine mondial de l'UNESCO. 49-51 rue de la Fédération - 75015 Paris - France.
 Colombi L. 1985. Direttive per l'impianto del vigneto. Ufficio Consulenza Agricola, pp 13.
 Castagnola C. 2015 Per una storia della Viticoltura Ticinese. A cura di Fabrizio Panzera - Edizioni arte grafiche Salvioni. 160 pp.
 Cerutti F., Baumgartner J. & De Lucchi V. 1988. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: I. Campionamento delle popolazioni di *Empoasca vitis* Goethe (Homoptera, Cicadellidae, Typhlocybinae). Mitt. Schweiz Entomol. Gesell., 61: 29-41.
 Cerutti F., De Lucchi V., Baumgartner J. & Rubli D. 1989. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: II. La colonizzazione dei vigneti da parte della cicalina *Empoasca vitis* Goethe (Homoptera, Cicadellidae, Typhlocybinae) e del suo parassitoide *Anagrus atomus* Haliday (Hymenoptera, Mymaridae). Mitt. Schweiz. Entomol. Gesell., 62: 253-267.
 Cerutti F., Baumgartner J. & De Lucchi V. 1990. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: III. Biologia e fattori di mortalità di *Empoasca vitis* Goethe Homoptera, Cicadellidae, Typhlocybinae). Mitt. Schweiz Entomol. Gesell., 63: 43-54.
 Dubuis P.-H., Viret O., Bloesch B., Fabre A.-L., Naef A., Bleyer G., Kassemeyer H.-H. & Krause R. 2012. Lutte contre le mildiou de la vigne avec le modèle VitiMeteo-Plasmopara. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 44: 192-198.
 Faust H. 1979. Construction et culture de petites terrasses sans mur dans un vignoble. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 11: 221-232.
 Ferretti M., Wirthner J & Droz Ph. 1994. Incidence de la rationalisation du vignoble de coteaux au Tessin sur les coûts de revient du raisin. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 26: 123-127.
 Ferretti M. 2005. Aspetti tecnici della Viticoltura Ticinese. Agroscope - RAC Changins (Cadenazzo), Federviti (Sant'Antonino), 21 pp.
 Ferretti M. & Spring J.-L. 2010. Vitigni resistenti alle malattie crittogamiche, prove e esperienze in Ticino, Agroscope Centro di Cadenazzo, pp 13.
 Fregoni M. 2013. Viticoltura di qualità, pp. 612-638, Tecniche Nuove. Edizione l'Informatore Agrario S.r.l. Lungadige Galtarossa, 37133 Verona.
 Garzoli F. 2007. 100 anni di Merlot nel Cantone Ticino. 1906 - 2006, Federviti Locarno e Valli.
 Jermi M. & Schoenenberger N. 2017. Neobiota nel sistema viticolo ticinese: storia, diversità e impatti. Memorie della Società ticinese di scienze naturali, 12: 125-140.

- Monico C., Zufferey V. & Murisier F. 2009. Studio dei terroir viticoli Ticinesi. Comportamento del Merlot nelle differenti condizioni pedoclimatiche del Cantone Ticino Geo-pedologia. Federviti via Gorelle, S Antonino, Agroscope ACW, Centre de recherche de Pully, av. de Rochettaz 21 Pully. 150 pp.
- Moretti M., Schoenenberger N., Pollini Paltrinieri L., Bellosi B. & Trivellone V. 2017. Fattori che determinano la biodiversità di piante e invertebrati nei vigneti nella Svizzera italiana – Quali soglie critiche di gestione? Memorie della Società ticinese di scienze naturali, 12: 141-163.
- Murisier F., Ferretti M. & Walter E. 1984. Evoluzione della coltura della vite su terrazzi. Bellinzona - Federviti Ticino. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 16: 221-232.
- Murisier F., Ferretti M. & Zufferey V. 1996. Essai d'amélioration du système de conduite pour les vignes en forte pente cultivées en banquettes. GESCO Comptes Rendus, Budapest, Hongrie, 21.8.-24.8.96: 235-241.
- Murisier F. & Ferretti M. 1996. Densité de plantation sur le rang: effets sur le rendement et la qualité du raisin. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 28: 293-300.
- Murisier F., 1996, Optimisation du rapport feuille - fruit de la vigne pour favoriser la qualité du raisin et l'accumulation des glucides de réserve. Relation entre rendement et la chlorose. Thèse 11729 ETH Zurich, Svizzera, 132 pp.
- Murisier F., Ferretti M. & Zufferey V. 2001. Nouveaux systèmes de conduite pour les vignes en forte pente. Essais sur Merlot au Tessin. 1. Résultats agronomiques. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 33: 25-33.
- Murisier F., Ferretti M. & Zufferey V. 2002. Nouveaux systèmes de conduite pour les vignes en forte pente. Essais sur Merlot au Tessin. 3. Résultats œnologiques. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 34: 281-285.
- Murisier F., Ferretti M., Rigoni R. & Zufferey V. 2002. Amélioration de la qualité des raisins rouges par le passerillage sur souche: essais sur Merlot au Tessin. 1. Résultats agronomiques. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 34: 381-386.
- Murisier F., Ferretti M. & Zufferey V. 2003. Amélioration de la qualité des raisins rouges par le passerillage sur souche: essais sur Merlot au Tessin. 2. Résultats œnologiques. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 35: 187-189.
- Murisier F., Ferretti M. & Zufferey V. 2004. Essais de limitation de rendement sur Merlot au Tessin. Effet sur la qualité des raisins et des vins. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 36: 149-154.
- Murisier F. & Ferretti M. 2004. Essai de défeuillage de la zone des grappes sur Merlot au Tessin. Effets sur la qualité des raisins et des vins. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 36: 355-359.
- Murisier F., Ferretti M. & Zufferey V. 2005. Essai de conduite et de taille sur Merlot au Tessin. Comportement agronomique et qualité des vins. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 37: 209-214.
- Persico A. 2009. La flora dei vigneti "Terroir" in Ticino. Federviti - Federazione dei viticoltori della Svizzera italiana, 32 pp.
- Rösti J., Brégy C.-A., Cuénat Ph., Ferretti M. & Zufferey V. 2011. Le passerillage sur souche améliore la qualité des vins rouges. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 43: 298-306.
- Schoenenberger N., Bellosi B., Persico A. & Trivellone V. 2017. Contributo alla conoscenza delle piante vascolari dei vigneti del Ticino e del Moesano (Svizzera). Memorie della Società ticinese di scienze naturali, 12: 107-114.
- Spring J.-L. 2003. Expérimentation des cépages interspécifiques d'origine hongroise Bianca, Lilla et Nero en Suisse romande. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 35: 159-164.
- Spring J.-L. 2005. Expérimentation en Suisse romande de nouveaux cépages rouges résistants aux maladies. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 37: 255-261.
- Spring J.L., Gindro K., Voinesco F., Jermini M., Ferretti M. & Viret O. 2013. Divico, premier cépage résistant aux principales maladies de la vigne sélectionné par Agroscope. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 45: 292-303.
- Trivellone V., Bellosi B., Jermini M., Moretti M. & Schoenenberger N. 2017. Selezione di piante indicatrici per definire la qualità ecologica nei vigneti: un approccio integrato. Memorie della Società ticinese di scienze naturali, 12: 115-123.
- Van der Meer M., Weibel F., Léville D., Häseli A., Vombach D. & Wyss D. 2010. Acceptation des vins de cépages résistants par les consommateurs - Résultats du projet TOPiwi 2007 – 2008 Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 42: 147-150.
- Zufferey V., Murisier F., Ferretti M. & Imelli N. 2001. Nouveaux systèmes de conduite pour les vignes en forte pente. Essais sur Merlot au Tessin. 2. Aspects physiologiques. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 33: 207-210.

Difesa fitosanitaria e consulenza viticola nel Cantone Ticino

Intervista a Luigi Colombi e Matteo Bernasconi della Sezione dell'agricoltura, Dipartimento delle finanze e dell'economia del Cantone Ticino, Svizzera

Valeria Trivellone & Marco Moretti

Istituto federale di ricerca WSL, Biodiversità e biologia della conservazione, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, Svizzera

vareia.trivellone@gmail.ch

Riassunto: Il presente contributo propone l'intervista originale a due delle figure cantonali più importanti nella gestione dei vigneti nel Cantone Ticino professionalmente attivi presso la Sezione dell'agricoltura: l'ingegnere agronomo Luigi Colombi, responsabile del Servizio fitosanitario e l'ingegnere enologo Matteo Bernasconi, responsabile per la viticoltura e l'enologia presso l'Ufficio della consulenza agricola. Gli scopi dell'intervista sono (i) apprendere il ruolo dei due enti cantonali per la viticoltura in Canton Ticino, (ii) discutere le pratiche colturali dal punto di vista fitosanitario e della consulenza agricola applicate e, non da ultimo, (iii) presentare la visione e le strategie di questi due settori della Sezione dell'agricoltura in relazione ai cambiamenti globali in corso, in particolare, i cambiamenti climatici e le specie esotiche patogene. L'intervista ha permesso di raccogliere le opinioni e visioni in parte complementari nel raggiungimento di obiettivi comuni di assicurare una produzione viticola redditizia dal profilo economico in modo sempre più sostenibile nel rispetto dell'uomo e della natura.

Parole chiave: biodiversità, cambiamenti climatici, erbicidi, fungicidi, glifosate, insetticidi, organismi invasivi, organismi di quarantena, prodotti di sintesi, protezione della natura, qualità del vino.

Phytosanitary defense and viticulture consultancy in the Canton of Ticino: interview to Luigi Colombi and Matteo Bernasconi from the Agricultural Section of the Department of finance and economy of the Canton of Ticino, Switzerland

Abstract: The present contribution reports the interview to two emergent figures in the management of the vineyards working at the Agricultural section of the Canton of Ticino: the agricultural engineer Luigi Colombi, head of the Phytosanitary service and the engineer in enology Matteo Bernasconi, responsible for the viticulture and oenology in the Canton of Ticino at the Office for the agricultural advisory. The objectives of the interview were: to (i) find out more on the role of the two cantonal authorities in the Canton of Ticino, (ii) to discuss on the management practices at both the phytosanitary level and applied agricultural advisory, and, last but not least (iii) to introduce the perspectives and strategies of these two sectors of the Agricultural section with regard to the current global changes, and in particular, climate changes and pathogenic exotic species. The interview provides evidences of common and complementary strategies that should aim to achieve common goals, in particular: to guarantee an economically productive viticulture increasingly based on sustainability principles for the nature and the human being.

Key words: biodiversity, climate changes, herbicides, fungicides, glyphosate, insecticides, invasive organisms, nature conservation, quarantine organisms, synthetic products, vine quality.

INTRODUZIONE

La vite, al pari di altre colture, è un agroecosistema creato e mantenuto dall'uomo, tuttavia il suo ruolo per il territorio non si esaurisce al contesto produttivo. La realtà della viticoltura ticinese, sebbene vada verso una crescente specializzazione, s'inserisce in un paesaggio alpino-insubrico molto complesso che conserva ancora una lunga storia fatta di parcellizzazione e tradizioni secolari. Se confrontato con altri ambienti agricoli, il vigneto è un agro-

cosistema che può potenzialmente mantenere un alto grado di naturalità, ospitando una varietà di piante e animali, dalla quale sia il viticoltore *in primis*, sia l'intera società può trarne enormi benefici. I vigneti occupano ambienti privilegiati dal profilo naturalistico: le pianure, che poggiano spesso suoli alluvionali e sabbiosi, e le colline su pendii solivi e secchi. Entrambe queste condizioni sono favorevoli a numerose specie di piante e animali originarie di prati e cespuglieti termofili di origine fluviale o di pendio. Il connubio tra il sistema

produttivo vitato e gli aspetti di un ecosistema naturale con elementi naturalistici pregiati è una sfida che l'agricoltura ha affrontato con la consapevolezza dell'importanza che ciò riveste per la conservazione della biodiversità e per la protezione di specie rare. A questi aspetti si aggiungono le nuove sfide legate alla crescente globalizzazione e agli effetti diretti e indiretti che ne derivano, tra i quali i cambiamenti climatici e l'arrivo di organismi esotici (vedi Jermini & Schoenenberger 2017 in questo volume), alcuni dei quali, vettori di patogeni classificati come organismi di quarantena, contro i quali sono imposte dal Cantone misure preventive o di eradicazione.

Se da una parte la realtà è molto più sfaccettata di quanto si possa riassumere in poche righe, altrettanto complesso rimane a tutt'oggi la messa a punto di pratiche colturali compatibili, sia con gli aspetti produttivi, che con quelli ecologici e sociali. Le pratiche colturali che saranno trattate nella presente intervista sono: le attività di protezione fitosanitaria, lo sfalcio delle coperture vegetali annesse al vigneto la cura e la manutenzione degli elementi strutturali accessori al vigneto (quali i muri a secco, siepi e cespugli, alberi da frutta ecc.). Gli elementi biologici che accompagnano la pianta della vite sono definiti dalla ricerca *agroecologica* con il termine di "biodiversità associata", ovvero non pianificata dal viticoltore e che si associa spontaneamente alla coltura. Il viticoltore applica nel proprio vigneto le soluzioni gestionali che ritiene opportune; le scelte di gestione influiscono in maniera diretta sull'ambiente e sulla componente biologica associata e spesso, anche se inconsapevolmente, gli impatti su di essa sono negativi. Di questa diversità accessoria al vigneto bisogna esserne consapevoli e gestirla in maniera oculata perché potenzialmente in grado di portare vantaggi al sistema produttivo stesso e all'ambiente nel suo complesso. L'aspetto della scelta delle pratiche gestionali apre un enorme ventaglio di possibilità e, anche se apparentemente, l'interesse economico sembra spesso prevalere.

Fig. 1 – Vigneto in stress idrico, il consulente viticolo consiglia sulle misure da adottare (foto: Matteo Bernasconi).



A questo proposito, l'intento principale di questo contributo è di conoscere meglio due delle figure cantonali più importanti nella gestione dei vigneti nel Cantone Ticino presso la Sezione dell'agricoltura del Cantone Ticino. Si tratta dell'ingegnere agronomo Luigi Colombi, responsabile del Servizio fitosanitario e dell'ingegnere enologo Matteo Bernasconi, responsabile per la viticoltura e l'enologia presso l'Ufficio della consulenza agricola. Con loro saranno approfondite le conoscenze sulle attività svolte dai due uffici citati con l'obiettivo di rinforzare la via di un dialogo costruttivo a beneficio dell'equilibrio tra aspetti ecologici, sociali ed economici.

In modo più specifico lo scopo dell'intervista è triplice: (i) apprendere il ruolo dei due uffici nel settore della viticoltura in Canton Ticino, (ii) discutere su alcune pratiche colturali sia dal punto di vista fitosanitario che della consulenza agricola applicate e, non da ultimo, (iii) presentare in modo trasparente la visione e le strategie di questi due settori della Sezione dell'agricoltura in relazione ai cambiamenti globali in corso.

Il contributo è presentato in forma d'intervista congiunta agli ospiti citati avvenuta il 20 ottobre 2016 presso la Sezione dell'agricoltura a Bellinzona. Ad ogni domanda seguiranno le risposte originali di Luigi Colombi (L.C.) e Matteo Bernasconi (M.B.). Le domande sono state preparate da Marco Moretti e Valeria Trivellone. L'intervista è durata tre ore ed è stata registrata con il consenso degli intervistati. Il testo che segue riporta la trascrizione fedele delle domande e delle risposte individuali. Il testo è stato in fine riletto e adattato dagli intervistati nel caso di inesattezze nella trascrizione del testo vocale o qualora le risposte fossero incomplete o poco chiare.

L'INTERVISTA

Com'è organizzata la consulenza viticola in Ticino?

M.B.: La consulenza viticola è organizzata con una persona a tempo pieno, il sottoscritto, all'interno di un ufficio di Consulenza agricola, che non è un ufficio di viticoltura come inteso nei cantoni romandi, e non ci sono commissari viticoli come accade invece in Svizzera tedesca dove le figure analoghe alla mia hanno dei compiti un po' diversi (la consulenza e la gestione del catasto viticolo sono ricoperti dalla stessa figura professionale). Nel nostro ufficio c'è una persona competente per ogni settore, io mi occupo del settore viticolo. Le prestazioni che fornisco sono: informazioni sulla tecnica viticola, su nuovi impianti, sulla gestione viticola, su aspetti amministrativi legati alla politica agricola riguardante la viticoltura; svolgo anche consulenza fitosanitaria (non comprendente il monitoraggio), preparo piani di trattamento, si fanno visite a seguito di attacchi parassitari, si fa consulenza sui programmi di analisi del suolo, si fanno piani di concimazione per le aziende, si possono



proporre delle diagnosi fogliari, per carenze o disfunzione fisiologiche e anche consulenza sulle varie pratiche colturali, anche in caso di eventi eccezionali (ad esempio in caso di stress idrico, vedi Fig. 1). Mi occupo anche di consulenza sui pagamenti diretti, in particolare sui programmi agricoli, possibilità di accesso a questi programmi, informo i viticoltori sulle possibilità di credito o sussidio legati ai miglioramenti strutturali (es. costruzione delle cantine, reti antigrandine), sotto forma di valutazioni finanziarie e tecniche per la richiesta dei miglioramenti strutturali all'ufficio competente. Inoltre, sono membro della commissione tecnica della Vitiswiss, che redige l'elenco delle Prestazioni Ecologiche Richieste (PER) in viticoltura per la Svizzera, che sono la base delle esigenze ecologiche richieste ai viticoltori per i pagamenti diretti. Sono membro per il Canton Ticino del forum vitivinicolo svizzero, che è una struttura di scambio tecnico tra professionisti e che ha come obiettivo di recensire i bisogni e le aspettative della professione in materia di ricerca e di formazione continua. Il forum gioca un ruolo d'interfaccia con le organizzazioni o istituzioni incaricate della ricerca o della consulenza e prende posizione sui programmi di attività di questi ultimi. Partecipo alla redazione di un importante strumento tecnico che sono le schede tecniche di Agridea per la viticoltura. Le schede danno indicazioni utili per quanto riguarda specifici aspetti tecnici legati a tutta la gestione viticola.

Come è evoluta nel tempo la consulenza viticola e quali possibili miglioramenti?

M.B.: Evoluzioni importanti da quando io sono in carica (14 anni) non ci sono state. Si potrebbe però sicuramente migliorare l'organizzazione e la collaborazione a livello interno ed esterno.

Un miglioramento c'è stato con l'avvento dei sistemi di allerta per la gestione delle malattie in agricoltura. Questa piattaforma in Svizzera si chiama Agrometeo e, per varie colture, fornisce indicazioni sulla presenza di determinati patogeni e sul rischio patogeni del danno che potrebbero causare alle colture. In viticoltura, negli scorsi anni, ho cercato di migliorare la copertura territoriale delle stazioni meteo, che sono la fonte dei dati climatici a cui fa capo il sistema e che permette poi di indicare la presenza del patogeno. Le aziende ora sono molto più indipendenti nella gestione fitosanitaria e possono prendere decisioni molto più rapide per eventuali interventi.

A parte questo aspetto, quello che mi sembra che manchi sono delle strategie a lungo termine da parte del settore, non siamo noi funzionari a definire la politica strategica a livello settoriale, ma è piuttosto l'Interprofessione del vino e della vite ticinese (IVVT) – l'associazione "mantello" che raggruppa le varie associazioni viticole – che deve proporre strategie e portarle a livello politico affinché il Parlamento possa dare specifici mandati ai funzionari. Quale membro del Forum viticolo nazionale per il Canton Ticino chiedo di portare dei temi di ricerca al settore, trasmetto richieste all'IVVT, chiedo degli incontri; tuttavia c'è ancora da definire una chiara visione dei problemi attuali e una strategia condivisa per il futuro.

Fig. 2 – Sintomi su Merlot della malattia che appartiene al gruppo dei "Giallumi della vite" (foto: Servizio fitosanitario).

Com'è organizzato il Servizio fitosanitario in Ticino?

L.C.: Il Servizio fitosanitario non esplica una consulenza individuale diretta alle persone, ma ci occupiamo del monitoraggio, dei controlli, forniamo dei bollettini fitosanitari settimanali e delle comunicazioni per i viticoltori e per gli agricoltori in generale. Tale Servizio è stato istituito in ossequio all'Ordinanza federale sulla protezione dei vegetali del 5 marzo 1962, che all'art. 1 riporta: *“alfine di assicurare la protezione delle colture i Cantoni stabiliscono un Servizio fitosanitario cantonale o intercantonale”*.

Il nostro compito principale è quello della sorveglianza del territorio sulla presenza degli organismi nocivi di particolare pericolo (di quarantena), inclusi negli allegati dell'Ordinanza sulla protezione dei vegetali del 2010 (OPV), e che sono già presenti da noi come per es. la Flavescenza dorata (Fig. 2) della vite o il fuoco batterico, oppure non ancora entrati in Svizzera ma alle porte come è il caso del coleottero giapponese, *Popillia japonica* presente in Lombardia e Piemonte nel Parco del Ticino, nella zona della Malpensa. Altri fitofagi di recente introduzione come la *Drophofila suzukii* e l'*Halyomorpha halys*, non sono considerati come organismi di quarantena e quindi non sono inclusi nell'OPV, ma comunque è nostro compito monitorarli e dare le informazioni necessarie di lotta sulla base dei risultati della ricerca. Prevediamo dei monitoraggi preventivi quando sappiamo che alle porte sono presenti organismi nocivi, prevediamo schede tecniche per l'informazione di organismi non ancora entrati in Ticino, pratica indispensabile in questo preciso momento. Si possono individuare tre fasi della lotta: 1) prevenzione dell'ingresso di nuovi organismi nocivi tramite informazione alla popolazione; 2) eradicazione ad introduzione avvenuta; 3) contenimento, quando l'eradicazione non è più possibile. Ad esempio adesso la malattia della Flavescenza dorata è nella fase del contenimento, come anche il fuoco batterico. Per quanto riguarda i trattamenti fitosanitari che

vengono effettuati annualmente, il Servizio fitosanitario fa l'avvertimento in base alle condizioni che favoriscono lo sviluppo di avversità parassitarie; ad esempio per la peronospora e oidio ci affidiamo agli strumenti che mette a disposizione Agroscope con Agrometeo (www.agrometeo.ch). Inoltre forniamo ai viticoltori e anche ai frutticoltori l'Indice dei prodotti fitosanitari, messo a punto dalla Stazione di ricerca Agroscope, che noi adattiamo per il Ticino (vedi www.ti.ch/fitosanitario).

Nel collegamento tra Servizio fitosanitario e consulenza viticola si nota un margine di sovrapposizione positiva: il Servizio fitosanitario esegue i monitoraggi e la sorveglianza e la Consulenza mette a punto i piani di trattamento. Inoltre, ci sembra di capire, che il circolo delle informazioni sia mediato in qualche modo anche da Agroscope. I dati del monitoraggio del Servizio fitosanitario sono utilizzati da Agroscope per fornire dei prodotti/strumenti per l'avvertimento. È così che funziona?

L.C.: Per quel che concerne le malattie fungine ricorrenti come la peronospora e l'oidio, le nostre indicazioni dello stadio fenologico e della presenza della malattia possono servire per il loro modello di previsione. Per quel che concerne gli organismi di particolare pericolo, il nostro servizio deve comunicare la situazione al Servizio fitosanitario federale dell'Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG), che emette delle istruzioni che il cantone deve seguire e se lo ritenesse necessario chiede ad Agroscope di intraprendere degli studi specifici su un preciso organismo.

Ma i dati del vostro monitoraggio chi li elabora? Ad esempio nel caso della Flavescenza dorata voi fornite i campioni ad Agroscope, che analizza le piante, e poi chi elabora le analisi e le soluzioni/direttive?

L.C.: Sì, il laboratorio di Agroscope analizza i campioni sintomatici che inviamo e in base ai risultati emaniamo le decisioni per il Canton Ticino, dopo aver discusso con Agroscope e le cerchie interessate. Per quel che concerne gli organismi di particolare pericolo, le direttive vengono pubblicate dal Servizio fitosanitario federale su proposta di Agroscope e dei Servizi cantonali.

Per quanto riguarda gli organismi nocivi che possono potenzialmente entrare in Ticino, il Servizio Fitosanitario ha piena libertà di monitorare o di prevenire la diffusione? Avete limitazioni?

L.C.: Berna (UFAG) ci da le istruzioni necessarie e noi abbiamo l'obbligo di effettuare i monitoraggi degli organismi inclusi nell'OPV; non abbiamo limitazioni, anzi abbiamo degli obblighi ben precisi. Noi dobbiamo intervenire ed è anche nostro interesse prevenire l'introduzione di organismi nocivi.

Quando tu (Matteo Bernasconi) fai una consulenza per un nuovo impianto o per

Fig. 3 – Struttura (muretto) all'interno del vigneto che promuove la biodiversità (foto: Andrea Persico).



una nuova azienda, in che misura o in che modo tieni conto della qualità ecologica del sito? Tieni, per esempio, conto della presenza delle specie particolari o di strutture (ad es. lasciare un muretto a secco per aumentare il numero di specie) e fornisci la relativa consulenza in termini di consigli pratici?

M.B.: Non ci sono imposizioni specifiche. Eventuali vincoli di gestione legati alla presenza di strutture o nicchie ecologiche sono legati piuttosto a oggetti iscritti su carte di valutazione ambientale e paesaggistica, oppure dall'adesione a puntuali programmi agricoli che vincolano su aspetti ecologici. Se poi vedo che il viticoltore ha un'impostazione ecologica ed ha una sensibilità ecologica e la zona si presta e ha già delle strutture presenti cerco di valorizzarle e mantenerle (Fig. 3). Di base dipende dalla sensibilità del viticoltore.

Molti giovani viticoltori hanno buone nozioni di ecologia ricevute durante la formazione. Per altre persone che non hanno una preparazione specifica potrebbe essere utile suggerire loro di piantare ad esempio dei cespugli a fiore per mantenere tutta una serie di antagonisti naturali. La consulenza che fate ai viticoltori va anche in questa direzione e fino dove vi spingete al fine di favorire vigneti sostenibili a basso impatto?

M.B.: Mi sembra che il territorio viticolo ticinese non sia caratterizzato da chilometri di vigneti senza fine, ma piuttosto da un mosaico di strutture ambientali diverse all'interno delle quali vi sono i vigneti. È piuttosto un biologo, oppure un funzionario di un ufficio di protezione della natura che potrebbe dare queste indicazioni; per quanto riguarda le domande di costruzione, tali uffici indicano già ora di piantare eventualmente arbusti o piante particolari nell'ambito di una licenza edilizia. Proprio in quest'ambito il nostro ufficio non ha la possibilità di esprimersi. C'è da dire anche che la viticoltura in Ticino è probabilmente il settore agricolo che ha più persone formate ad alto livello (ingegneri da Changins, ingegneri agronomi), inoltre, le aziende importanti hanno già all'interno un enologo o un ingegnere enologo come me, non vengono a chiedere quello che devono fare e mi interpellano solo per aspetti puntuali.

L.C.: In generale, con i tempi che corrono, la precedenza è data all'aspetto economico, anche se c'è chi guarda anche a quello più ecologico. Quindi anche la scelta dei pali...

M.B.: Bisogna pensare che un nuovo impianto (Fig. 4) o una ricostituzione sono un investimento importante, per un ettaro di vigneto alla messa in produzione si calcolano circa 110'000 CHF, è chiaro che per il viticoltore la redditività dell'investimento è fondamentale.

Fino a che punto questi nuovi impianti, e quindi non solo le cantine, sono soggetti a licenze edilizie?

M.B.: Tutti gli impianti sono soggetti a licenze edilizia è un obbligo in Ticino sancito da



una sentenza del Tribunale amministrativo di circa 17-18 anni fa, è una peculiarità ticinese che si scosta dall'ambito federale, solamente la sostituzione delle piante non richiede una licenza edilizia. In ambito federale, si prevede una semplice autorizzazione. So che in altri Cantoni si sta instaurando lo stesso procedimento come qui da noi, però nella maggioranza dei Cantoni sono ancora gli uffici della viticoltura che danno le autorizzazioni sulla base dell'Ordinanza sul vino, che prevede di valutare i nuovi impianti in conformità a parametri di idoneità. In Ticino, la domanda è presentata in Comune, i documenti sono sottoposti a vari uffici cantonali competenti, tra cui l'Ufficio Natura e Paesaggio, la Sezione Forestale, le Bellezze naturali... L'ufficio delle domande di costruzioni raccoglie i preavvisi dei vari uffici e formula un preavviso vincolante al Comune, il quale si esprime in ultima sede. Normalmente, se il preavviso cantonale è positivo, il Comune emette la concessione edilizia.

La stessa prassi vale per la ricostituzione di un impianto esistente, ad esempio un viticoltore che vuole cambiare il sesto di impianto del suo vigneto per intensificare la superficie?

M.B.: Sì perché questa è una regola pianificatoria ticinese; nel caso di vigneti già esistenti dove sono esclusivamente sostituite le piante, senza sostituire l'impianto di sostegno e dove non è ampliato il vigneto c'è la possibilità di non fare domanda di costruzione. Invece il palo piantato è considerato una costruzione, quindi se in un impianto esistente si vuole cambiare tutti i pali bisogna avviare la procedura di concessione della licenza. Ci sono però anche dei limiti a questa prassi che parificano i vigneti a costruzioni edilizie, ad esempio: i vigneti esistenti che arrivano a pochi metri dal bosco e che fanno domanda di costruzione, devono aumentare la distanza dal bosco, siccome per le costruzioni vige questa limitazione. Normalmente il vigneto

Fig. 4 – Terrazzamento per un nuovo impianto viticolo ad Agra seguito dalla costruzione dell'impianto, dalla scelta dei pali e delle caratteristiche del materiale vegetale (foto: Matteo Bernasconi).

è disciplinato come una costruzione quindi deve mantenere una distanza di 10 metri dal bosco o 6 metri se è data la deroga, in questo caso c'è una perdita di superficie a beneficio invece della superficie del bosco.

Quali sono le peculiarità della viticoltura ticinese (o più in generale al sud delle Alpi) rispetto al resto della Svizzera e di altre regioni viticole per quanto riguarda l'uso di prodotti fitosanitari?

L.C.: In Ticino abbiamo ancora tanti piccoli viticoltori, hobbisti (3000 circa) che hanno più difficoltà dei professionisti a scegliere i prodotti e ed usarli bene. Alcuni di loro seguono dei corsi, ma altri si improvvisano un poco. Ci sono anche dei problemi pratici, ad esempio un hobbista ha pochi ceppi di vite e allora quando deve comperare il prodotto e sono a disposizione solo confezioni da 1 kg o da 1 litro, magari sono portati a scegliere dei prodotti differenti (meno appropriati o addirittura non omologati per la viticoltura). Inoltre abbiamo anche il problema della forma delle superfici, molte di queste in Ticino non sono sempre chiare come in Svizzera romanda, qui ad esempio abbiamo molti piccoli vigneti in mezzo alle case e spesso sorgono problemi con i vicini che possono essere disturbati da questa vicinanza. Questo è un problema pianificatorio accentuato soprattutto nel Sopraceneri.

M.B.: Su 3000 viticoltori in totale vi sono 2800 hobbisti; gli hobbisti coltivano il 25% della superficie mentre gli altri 200 viticoltori coltivano il 75% della superficie. È chiaro che l'impatto dei professionisti è molto più alto rispetto a quello degli hobbisti. Il livello di formazione degli hobbisti può avere un impatto sulla produzione delle uve. Confermo che la dimensione e la dislocazione dei vigneti sono fattori limitanti: ci sono aziende in Ticino che gestiscono 40 parcelle da 1000 mq dislocate in più distretti, e capite bene che sorgono dei problemi pratici enormi, solo per gli spostamenti delle persone e dei macchinari, con costi e stress aggiuntivi importanti. Poi ci sono aziende più strutturate con unità produttive raggruppate, ma sono l'eccezione.

Un altro aspetto importante è il clima. In Ticino abbiamo un'alta piovosità rispetto al Nord delle Alpi che crea elevate bagnature fogliari, ciò si riflette sulla gestione fitosanitaria contro le malattie crittogamiche. Contro i fitofagi, l'uso di prodotti fitosanitari è molto limitato, si tratta principalmente di insetticidi contro *Scaphoideus titanus* (la cicalina vettrice che trasmette il fitoplasma della Flavescenza dorata). Per quanto riguarda l'uso di erbicidi, la consulenza ha proposto soluzioni con degli inerbimenti sottofila, che a nord delle alpi non hanno molto preso piede, per incoraggiare a diserbare meno, senza troppo successo iniziale. Vediamo però che l'idea lanciata ha avuto un impatto mentale e che le aziende cercano soluzioni alternative. Chiaramente le nuove informazioni riguardanti l'effetto del glifosato sulla salute umana hanno contribuito fortemente al cambiamento di prassi.

Questa tendenza era già presente prima della diffusione della notizia del glifosato?

M.B.: Già all'inizio del 2000 assistevamo al cambiamento, più fattori hanno aiutato. Quando ho iniziato io, sotto i filari era diserbato ovunque a parte il 10% dei vigneti. Adesso invece il 40% circa dei vigneti non è diserbato. L'arrivo di una meccanizzazione per la gestione del sottofila ha giocato un ruolo importantissimo: se il nostro cantone avesse un clima sub-arido o mediterraneo, all'interno del quale ci si potrebbe permettere di gestire poco la vegetazione sottostante il vigneto, la gestione meccanica del sottofila sarebbe la soluzione maggiormente utilizzata. Mentre col clima ticinese, dove la maggior parte delle precipitazioni cade durante la fase vegetativa della vite, sarebbe necessario passare spesso con i mezzi meccanici e questo creerebbe dei problemi di compattamento e altri problemi pedologici, ma anche economici per i frequenti passaggi.

L.C.: Quarant'anni fa si lavorava ancora meccanicamente tutta la superficie e poi si cominciò a parlare di "non coltura" cioè di lasciare inerbito tra i filari e di diserbare sotto le viti, perché la continua lavorazione disturbava il passaggio nel vigneto e modificava la struttura del terreno a scapito dell'attività microbiologica del suolo.

Per quanto riguarda gli insetticidi applicati contro lo *Scaphoideus titanus*, ad esempio nella realtà viticola italiana come in altre si tende a trattare con esteri fosforici o prodotti a meccanismo di azione simile, mentre in Ticino sono sempre stati promossi e utilizzati principalmente gli inibitori della sintesi della chitina (ISC). Come si è arrivato a definire questa strategia?

L.C.: Questa è stata una scelta di tipo ecologico, nel rispetto della fauna utile, e in modo particolare delle api, concordata con Agroscope a Cadenazzo. Prima dell'arrivo della Flavescenza dorata in Ticino nel 2004, Agroscope a Cadenazzo aveva già fatto delle prove di trattamento contro lo *Scaphoideus titanus*, testando differenti prodotti e si è costatato che due applicazioni di Buprofezin (ISC) avevano una buona efficacia nell'abbattere le popolazioni. Quindi, eravamo già abbastanza pronti e questa strategia è stata subito proposta da Agroscope e messa in pratica dal Canton Ticino.

Avete fatto anche tesoro delle precedenti esperienze con *Empoasca vitis*?

L.C.: Sì anche, ma determinanti sono state le prove di lotta contro lo *Scaphoideus titanus* fatte nel Sottoceneri.

Quindi possiamo dire che questa è una peculiarità ticinese?

L.C.: Sì, mi sembra però che adesso anche in Italia c'è un ritorno alla Buprofezin. Tuttavia, io ho chiesto ad Agroscope, se non fosse il caso di trovare altre materie attive anch'esse non tossiche per le api che possano andare assieme o sostituire per qualche anno la Buprofezin,

per scongiurare il problema delle resistenze, ma da Agroscope mi hanno garantito che non c'è sviluppo di resistenza e che è giusto continuare così. Poi c'è la possibilità di utilizzare eventualmente anche un estere fosforico, ma fino ad ora non è mai stato utilizzato in maniera generalizzata in quanto i due trattamenti con Buprofezina sono sempre stati sufficienti. Bisogna specificare che, in generale l'utilizzazione degli insetticidi è diminuita. Questo grazie anche a come si usano gli altri prodotti, ad esempio prima si usavano fungicidi tossici per i tiflodromi (antagonisti naturali dei ragnetti rossi) come i ditiocarbammati poi sostituiti con altri prodotti fungicidi della classe N (= neutri per i tiflodromi, come riportato nell'Indice dei prodotti fitosanitari redatto ogni anno dalla Stazione di ricerca Agroscope Changins-Wädenswil [p.es. ACW 2017]).

È vero che comunque i test di tossicità vengono fatti su dei target e che in realtà poi non sappiamo cosa succede agli altri componenti della comunità?

L.C.: Sì però adesso c'è un'estensione, una volta si controllavano solo i tiflodromi, adesso si guardano i vari antagonisti.

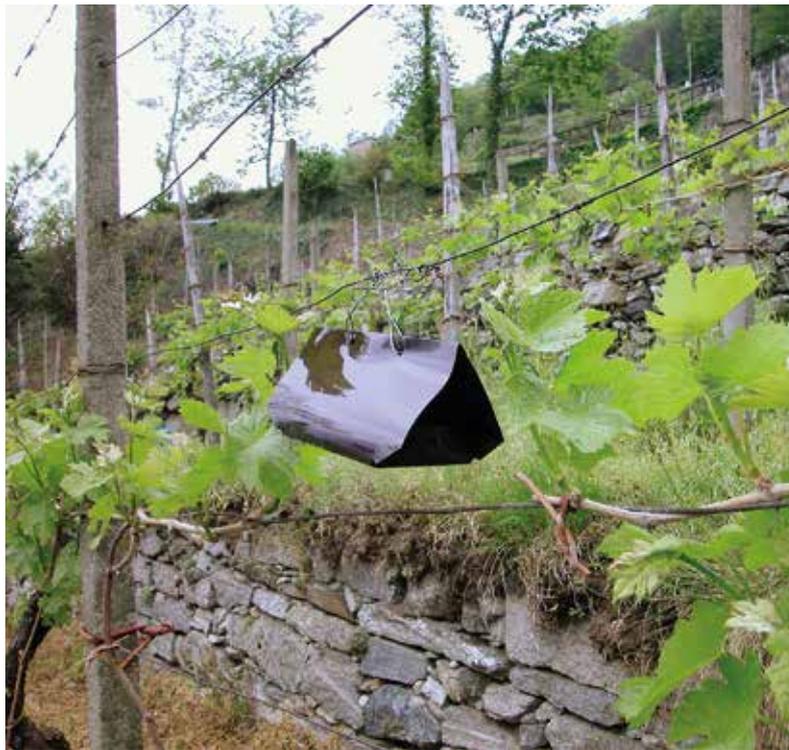
Voi come ne tenete conto di questo, come viene utilizzato questo strumento?

L.C.: Tutti i viticoltori possono consultare questa tabella, poi ci sono le serate informative per spiegare come funzionano. Se c'è un'alternativa più ecologica noi la suggeriamo. Il fenomeno che mi preoccupa maggiormente, in quanto in aumento, è relativo alle persone che provengono da altre professioni, che iniziano a gestire delle grandi superfici vitate in maniera non professionale, improvvisandosi viticoltori.

M.B.: Quello che noto però è che c'è una grande pressione da parte delle aziende produttrici di prodotti fitosanitari, esse hanno un contatto molto più puntuale con i viticoltori, forniscono delle guide più affascinanti a livello visivo e fanno anche sconti sui prodotti. Personalmente, cerco di promuovere l'Indice dei prodotti fitosanitari che trovo molto utile perché indipendente, neutro, vi si trovano i vari prodotti divisi per famiglia chimica, ciò che permette al viticoltore di capire che spesso diversi nomi commerciali corrispondono alla stessa materia attiva, oltre a tante altre informazioni, trovo che sia un concentrato di informazioni essenziali. Questo strumento quindi permette meglio di gestirle resistenze delle molecole. Anche qui torniamo, al discorso della formazione dei viticoltori, chi non ha una formazione non riesce a capire completamente questa guida. I livelli conoscitivi devono essere alzati molto, a tutti i livelli (viticoltori, cantine, ...). In questo senso si auspica che questo settore sia regolamentato come succede per tanti altri settori.

L'Indice fitosanitario da chi è redatto?

L.C.: Lo prepara Agroscope e noi facciamo la traduzione in italiano e l'adattamento per il Ti-



cino. E contiene i prodotti omologati e quindi autorizzati per la viticoltura in Svizzera. Tutti gli anni c'è la rivalutazione di alcuni prodotti.

Si sa come e quanti prodotti i viticoltori applicano nei vigneti? Esiste una sorta di bilancio ecologico?

M.B.: Non ci sono statistiche, ma si conosce il numero di applicazioni effettuate. Le ditte venditrici di prodotti fitosanitari conoscono molto la varietà delle molecole integrate in viticoltura. Questo era un tema di discussione nell'ultimo forum viti-vinicolo svizzero, dove Oliver Viret (capo divisione viticoltura uscente nel 2016 in Agroscope Changins) ha portato questa richiesta da parte della ricerca, e da parte dell'amministrazione federale; adesso infatti, sulla base di un postulato di un parlamentare, la Confederazione ha redatto un piano d'azione sui prodotti fitosanitari in Svizzera (DEF 2016) che sostiene la riduzione del 50% del rischio sull'utilizzo dei prodotti fitosanitari, e uno degli ambiti è conoscere e quantificare l'utilizzo attuale, visto che non esiste una base di dati. Ci sono i quaderni aziendali, però non c'è nessuno che valorizza questi dati, i dati li ricevono le cantine (annualmente nel quadro dell'autocontrollo) e i servizi di controllo per le PER (Prestazioni Ecologiche Richieste) o i marchi privati (ogni 4 anni).

L.C.: Ogni viticoltore deve tenere il quaderno per l'auto controllo (questo è obbligatorio); poi le cantine che acquistano le uve, a fine agosto vogliono avere tutti i formulari per poterli controllare.

Comunque per concludere sul discorso dell'uso di insetticidi, da trenta anni a questa parte l'approccio è migliorato. Voglio raccontare un aneddoto: un viticoltore con problemi di peronospora mi assicurò che lo Zolone (fosalone

Fig. 5 – Trappola a feromoni per il controllo dei voli delle tignole dell'uva collocate in alcuni vigneti del cantone (foto: Servizio fitosanitario).

– insetticida) lo aveva applicato, pensando che andasse bene anche per la peronospora.

M.B.: Ci sono viticoltori che comunque ancora oggi seguono dalla A alla Z il piano di trattamento della ditta, non hanno la competenza per valutare se un trattamento è veramente necessario, e pensano che un trattamento in più sia sempre benefico, fortunatamente ho la sensazione che le nuove generazioni si discostino fortemente da questa prassi. Gli insetticidi sono poco utilizzati in Ticino fortunatamente. Esiste però ancora un margine di miglioramento legato al controllo della presenza e valutazione del superamento della soglia di tolleranza per le tignole (Fig. 5).

L.C.: Quando è stata introdotta la Produzione Integrata (PI) in Ticino, nel 1992, c'è stato un bel miglioramento. È stato introdotto il concetto della soglia di tolleranza. Dopo è subentrata la PER (Prestazioni Ecologiche Richieste; ovvero le esigenze ecologiche da rispettare per ricevere i pagamenti diretti) e da lì è cambiato ancora perché finché c'era solo la PI c'erano solamente persone veramente interessate che avevano lo spirito giusto per l'ecologia. Adesso, secondo me, si pensa di più a ricevere il contributo e meno ai criteri ecologici, rispettosi dell'ambiente.

M.B.: Lo spirito iniziale della PI si è perso, probabilmente il gruppo non è stato capace di rinnovarsi, fatto sta che poiché la PER (metà anni '90) ha ripreso le esigenze ecologiche della PI, quest'ultima non è riuscita veramente a rinnovarsi e a trovare il successo. Per schematizzare:

– Nel 1992, grazie anche ad Agroscope, è subentrata la PI nella viticoltura di tutta la Svizzera.

– Nel 1998, la Confederazione ha integrato e adattato le esigenze della PI creando l'Ordinanza sui pagamenti diretti (OPD), che per la viticoltura ha come criterio basilare la PER.

– Nel frattempo, la PI a creato a livello Svizzero un'associazione che si chiama VitiSwiss.

– Nel 1998, la Vitiswiss per rimanere vitale ha dovuto fare un avanzamento e creare delle esigenze più spinte su aspetti ecologici e qualitativi, più restrittive rispetto alle PER, quindi ha creato un marchio (ViNatura) che è possibile usare rispettando le esigenze supplementari definite da Vitiswiss.

Queste esigenze fino a qualche anno fa erano in buona parte ecologiche, ma adesso sono stati aggiunti a queste dei requisiti di sviluppo sostenibile per ricevere il Marchio. In Ticino purtroppo pochissime aziende richiedono il Marchio.

Prima avete affermato che le condizioni climatiche sono un forte limite qui in Ticino, secondo voi si potrebbe oggettivamente arrivare a questo sviluppo sostenibile, ci sarebbe la possibilità?

M.B.: Sì, lo sviluppo sostenibile contiene esigenze legate al consumo energetico, alla limitazione dello spreco, alla formazione del personale. Sicuramente è possibile. Però capite che i pagamenti diretti danno dei soldi,

mentre Vitiswiss da solo un marchio che non ha una visibilità extra-nazionale.

Ma se la PER assorbisse queste esigenze supplementari di VitiSwiss?

M.B.: Vedremo in futuro. Comunque prossimamente la viticoltura potrà beneficiare di un nuovo sussidio legato all'OPD: sarà proposto un programma agricolo legato alla gestione biologica di appezzamenti scelti, in viticoltura è stato proposto da Vitiswiss, e per beneficiare dei contributi sarà necessario evitare il diserbo oppure gestire i problemi fitosanitari in maniera biologica. Questo in previsione e ora bisogna vedere se passa a Berna.

Fa parte anche di quella coscienza che ognuno dovrebbe avere verso le generazioni future e verso il proprio territorio.

L.C.: È che per il viticoltore professionista è diventata una lotta per sopravvivere. Dopo questi due anni, il clima non favorevole, le emergenze fitosanitarie... ed ecco che gli ideali ecologici retrocedono in seconda posizione.

Quanto è importante il vigneto come habitat per piante e animali nella consulenza viticola? In che misura se ne tiene conto e sulla base di quali fonti, in particolare riguardo la gestione e l'applicazione di prodotti fitosanitari?

L.C.: Ad esempio una volta i rovi ai bordi del vigneto potevano anche essere consigliati per favorire il parassitoide della cicalina verde, adesso col problema della *Drosophila suzukii* non è più possibile. Adesso, noi ci sentiamo di consigliare di eliminare il più possibile le piante ospiti per la *D. suzukii*.

Consigliare di eliminare le piante ospiti, quando questo è un aspetto non verificato e sperimentato in tutte le regioni non è un rischio?

L.C.: Ma noi in tutti i casi riportiamo quello che ci dice la ricerca. La ricerca dice che la *D. suzukii* ama tanto questi boschetti, i rovi e poi sappiamo che va tanto sulle more, sui mirtilli; e quindi se ci sono delle more selvatiche ai bordi del vigneto secondo me è meglio eliminarle.

Ci sono degli studi in letteratura che evidenziano delle preferenze specifiche per alcune piante piuttosto per altre, tali preferenze sono valide a livello locale ma devono essere verificate in ogni nuova località. Per il Ticino cosa abbiamo?

L.C.: Ci sono delle cose che sono anche evidenti, se non c'è la pianta non c'è neanche il problema e basta. In generale abbiamo i dati dell'Italia, e poi lo sappiamo anche noi sulla base delle esperienze che abbiamo fatto questi ultimi anni.

La situazione italiana può essere anche molto diversa dalla nostra, anche solo considerando l'Italia del Nord.



M.B.: Per questo motivo è stato chiesto al Forum che la ricerca venga svolta in Ticino, per la Svizzera italiana.

È giusto guardarsi intorno su cosa succede nelle regioni adiacenti. Però poi è qui che c'è bisogno di fare ricerca.

L.C.: Sì sicuramente, però noi abbiamo bisogno delle risposte subito perché i viticoltori e più in generale tutte le persone che coltivano delle piante pretendono delle soluzioni rapide ai problemi.

Certo ma anche di risposte che si adattano a questo territorio e per ottenere quelle magari è necessario un po' più tempo.

L.C.: Sì però, se vogliamo insistere sulle more, è talmente evidente che le more sono molto appetite dalla *D. suzukii* che non bisogna fare ancora uno studio.

È anche stato osservato che dove non ci sono le more ci possono essere infestazioni alte di *D. suzukii* e per questo non abbiamo ancora una risposta.

M.B.: Sì ma abbiamo more in quasi tutti i vigneti, allora avremmo dovuto avere attacchi di *D. suzukii* dappertutto...

L.C.: Bisogna studiare la problematica in maniera globale e non soffermarci su un unico aspetto.

M.B.: Ad Arosio per esempio quest'anno mi avevano portato dei lamponi completamente infestati e le more accanto non erano attaccate per nulla, ci sono delle cose che ci sfuggo ancora.

L.C.: Però se parli del vigneto quest'anno l'acino probabilmente era un po' più elastico con buccia più spessa.

M.B.: E, infatti, sarebbe stato positivo fare una prova con acini del Canton Ticino per fare le

prove di penetrazione e testare ad esempio se quest'anno non abbiamo avuto gli attacchi di *Drosophila* perché gli acini...

L.C.: Corrado Cara¹ aveva domandato di fare questa prova quest'anno e gli è stato detto che non avevano l'apparecchio per il Ticino perché era già occupato nella Svizzera romanda.

In generale assistiamo a un aumento costante di neobiota; ogni mese ne arriva uno nuovo. Come vedete voi questa tendenza a modificare, ancora prima di fare studi, così pesantemente il vigneto e la sua gestione in funzione di ogni organismo che arriva?

L.C.: È preoccupante la situazione, specialmente per ciò che concerne i neozoi che sono alle porte e provocano dei problemi difficili da risolvere. Per me la soluzione più elegante sarebbe di cercare degli antagonisti per lasciare l'ambiente com'è adesso... però non è facile.

Già con il castagno si sapeva esattamente qual era l'antagonista e non hanno dato i permessi.

L.C.: E poi anche antagonisti specifici non sempre ci sono. Adesso per la *Drosophila suzukii* c'è un simposio a Firenze e parlano degli antagonisti, però è ancora in alto mare la ricerca. Forse è più facile dirlo che farlo. Per il momento bisogna cercare di agire con i mezzi che abbiamo adesso, ad esempio per la *D. suzukii*: sfogliature per creare un ambiente meno idoneo, trattamenti autorizzati temporaneamente solamente in presenza di ovideposizioni; con Agroscope optiamo per il caolino

Fig. 6 – Lotta contro *Drosophila suzukii* irrorando del caolino sui grappoli (foto: Servizio fitosanitario).

¹ Corrado Cara: agronomo, ingaggiato da Agroscope e Servizio Fitosanitario per il monitoraggio di *D. suzukii* nel Cantone Ticino.



Fig. 7 – Impianto meccanico di barbatelle a Camorino (foto: Matteo Bernasconi).

(prodotto naturale costituito prevalentemente da argille di silicato di alluminio) (Fig. 6) ma le cantine non sono tutte d'accordo, anche se sembra sia il sistema più efficace e naturale.

M.B.: Non ci sono stati forti attacchi quest'anno però...

L.C.: E adesso è un po' che "spingiamo" l'Agroscope e noi siamo disposti ad aiutare, di fare qualcosa contro la cimice marmorizzata, *Halyomorpha halys* che sta diventando un grande problema, noi continuiamo a dirlo, adesso vediamo Agroscope cosa farà, però il problema principale è qui presente e necessita di essere approfondito e di una soluzione.

Come immaginate la viticoltura tra 50 anni? E invece come vedete che sta andando?

M.B.: È in corso un grande cambiamento a livello Cantonale, c'è una grande concorrenza intra- e internazionale stabilita da accordi economici stabiliti 15-20 anni or sono. Secondo me ci sarà una forte diminuzione fino alla quasi totale scomparsa dei vigneti di hobbisti nei prossimi 20-30 anni. Anche a livello professionale il numero di aziende scenderà; aumenterà invece la superficie aziendale gestita.

Fig. 8 – Scarpate soggette a gestione estensiva favoriscono la biodiversità (foto: Andrea Persico).



La viticoltura si sta spostando sui fondovalle, dove la meccanizzazione offre maggiori opportunità. In fondo sta cambiando la società, la sensibilità sul valore della produzione agricola e le regole pianificatorie (Fig. 7). Vent'anni fa, gli acquirenti arrivavano in cantina e partivano con il baule pieno di cartoni, adesso invece è un fenomeno raro e le cantine si devono organizzare, creare eventi per vendere il loro vino; tanti aprono agriturismi, zone di accoglienza dove si può degustare; questo comporta un onere lavorativo che prima non c'era.

L.C.: È aumentata anche la concorrenza tra i piccoli vinificatori. E poi non c'è da dimenticare il costo del vino, che in parte è giustificato dai costi di produzione, mentre i consumatori fanno il confronto con i prezzi dei vini esteri a parità di qualità.

M.B.: E poi speriamo che i cambiamenti climatici porteranno nuove opportunità e non un peggioramento. Da quanto presentato da un funzionario di MeteoSvizzera Locarno Monti qualche anno fa, il Ticino avrà il clima di Roma tra 60-70 anni, dunque più caldo e con meno precipitazioni.

L.C.: Io sono molto preoccupato per la collina specialmente la sponda destra, a causa dell'edificazione. Se il terreno non fosse edificabile, il viticoltore sarebbe anche tentato di affittarlo per 20 ma se è edificabile il proprietario non cede il vigneto per così tanti anni. La sponda destra sembra che vada scomparendo a parte nelle zone più alte dove però la gestione del vigneto è anche più difficile.

M.B.: La situazione pianificatoria attuale, è stata determinata dalle scelte di tanti anni fa, i piani regolatori sono stati stabiliti 40 anni or sono e adesso ogni modifica è molto difficile. La frammentazione dei vigneti ne è un esempio calzante. Bisognerebbe lavorare in collaborazione tra i vari attori nei vari ambiti con un obiettivo comune e lungimirante.

L.C.: Adesso i vigneti che tengono sono nel Mendrisiotto, con superfici grandi meccanizzabili e con dei professionisti che li gestiscono.

L.C.: A me piacerebbe vedere ancora dei vigneti con pali in legno di castagno, belle scarpate con tanti fiori, vigneti non troppo intensivi (Fig. 8). E poi i muri a secco, ma anche quelli richiedono molta manodopera.

Non ci sono sussidi per mantenere i pali di legno per questioni paesaggistiche?

M.B.: I pali di legno sono anche sconsigliati in vigneto per ragioni fitosanitarie: favorisco l'Armillaria. L'esca però... è che ci sono sostegni finanziari legati alla qualità del paesaggio che con una misura prevedono in viticoltura l'impianto di pali in legno nel vigneto.

Non molto tempo fa l'Associazione svizzera dei consumatori aveva pubblicato un articolo sulle sostanze chimiche presenti nei vini svizzeri e quelli ticinesi erano risultati i "peggiori" con valori accumulati di residui (cocktail) che superavano le soglie autorizzate (sebbene i valori soglia delle singole

sostanze fossero sempre al di sotto dei limiti di leggi) (vedi Fig. 9). La domanda è la seguente: continuando su questa strada, non vedete il rischio di una perdita di immagine e di mercato del Merlot ticinese proprio per il suo carico di residui. I timori potrebbero avere origini diversi: la salute, da un lato, e il carico ambientale, dall'altro. Qual è stata la vostra reazione? Qual è la vostra visione anche in vista delle nuove sfide di cui si è parlato prima?

M.B.: In tutte le zone del mondo dove si coltiva il Merlot o qualunque altro vitigno europeo sarà necessario fare delle applicazioni di prodotti fitosanitari. L'ago della bilancia è il clima. Sotto questo aspetto il Ticino non è diverso dal Bordeaux o dall'Alto Adige (per fare esempi). Inoltre il cambiamento è molto lento in un settore dove la coltura è perenne. Presumo che il caso di cui si parla, sia stato un po' manipolato, come è stato dimostrato dal Chimico cantonale ticinese. Sono molto rari i casi di sorpasso dei valori di tolleranza dei residui nei vini. I residui trovati sono sempre compresi nei limiti tollerati dalla legge. Se si vuole produrre vini esenti da residui compresi nei valori di tolleranza è necessario modificare la gestione fitosanitaria. Poi per quanto riguarda il discorso legato alla presenza di più molecole (residui) sotto i valori limite e quindi adeguati al consumo, bisognerebbe capire di cosa parliamo, attualmente, non vi sono basi scientifiche che determinino che la presenza di più molecole sotto i valore di tolleranza creino dei problemi di salute.

L.C.: Questo potrebbe rovinare l'immagine, però secondo me c'è anche una discrepanza tra quello che dicono le stazioni federali di ricerca e quello che esigono le grandi distribuzioni, ad esempio Coop oltre ai residui guarda il numero delle sostanze attive, quindi spingono ad avere poche sostanze attive nell'alimento. Agroscope e noi diciamo di fare attenzione alle resistenze e per evitarle devi cercare altre molecole e devi alternarle. Adesso alcuni vificatori a causa di questo allarmismo cercano altre soluzioni e magari tornano al rame. Le grandi cantine acquistano uve da diversi viticoltori, i quali, nei loro vigneti, utilizzano prodotti fitosanitari diversi. È quindi inevitabile che nei vini di queste ditte ci siano più materie attive. Importante è che il viticoltore rispetti il tempo di carenza o termine d'attesa, per garantire così che il valore della singola materia attiva nel vino sia al disotto della tolleranza.

Vorremmo concludere l'intervista con il tema del rapporto tra ricerca scientifica e soluzioni per la pratica: sulla base dei risultati scaturiti dal progetto BioDiVine emerge ad esempio un vantaggio ecologico nell'eliminare l'uso di erbicidi sulla fila e di limitare a due il numero di sfalci delle scarpate, tu pensi che sia possibile proporre questi consigli come soluzioni pratiche per favorire la biodiversità?

M.B.: Il progetto avrebbe dovuto indicare un tipo di gestione ecologica che facilita il viticol-



tore e che non aumenta ulteriormente le problematiche già presenti legate alla presenza di una vegetazione naturale invasiva; questo per rendere più facile ed attrattiva la gestione dei vigneti a biodiversità naturale nel nostro cantone. Fino a qualche anno fa queste superfici erano gestite come superfici di compensazione ecologica senza contributi, quando si andava a vedere questi vigneti ci si rendeva conto che lo sfalcio alternato delle interfile ogni sei settimane non veniva sempre rispettato, perché in certe situazioni e in periodi di elevata fertilità abbondanti precipitazioni l'erba cresceva troppo alta. Quindi quando è stato introdotto il contributo a maggior ragione non ritenevo giusto che il vigneto non venisse gestito in maniera corretta, allora ho chiesto di adeguare e restringere, in certi momenti dell'anno, l'intervallo di sfalcio e non indurre un onere supplementare ai viticoltori nella gestione delle superfici, con lo studio speravo di confermare che la qualità ecologica non fosse intaccata da queste pratiche. Ho suggerito se si potevano trovare delle motivazioni per far sì che i viticoltori potessero falciare nella fase primaverile un po' più spesso. Poi però la soluzione è stata comunque parzialmente trovata grazie ai programmi d'interconnessione, dove il cantone ha la possibilità di adattare l'intervallo di sfalcio. Inoltre, con un solo sfalcio delle scarpate, si favorisce l'insediamento delle neofite nelle scarpate.

La redditività economica della gestione viticola è fondamentale per il mantenimento di un ambiente con un valore ecologico intrinseco.

Però lo sviluppo sostenibile si basa sul contributo paritario di tre aspetti differenti, quindi è vero che se viene meno l'aspetto

Fig. 9 – Articolo apparso sulla rivista La Borsa della spesa (2/2015) propone un dialogo su un tema importante sia per la salute pubblica che la natura.

economico viene meno il resto, ma è altrettanto vero che se viene meno ad esempio l'aspetto ecologico o sociale, il risultato è il medesimo; cosa ne pensate?

M.B.: Sono d'accordo, ma la redditività in viticoltura è determinata dalla produttività e dalla qualità della produzione. Se vogliamo valorizzare strutture ecologiche e sociali è necessario dare valore economico a queste strutture.

Questa sembra una realtà di fatto ma poi bisogna vedere quanto si avvicina al concetto di sviluppo sostenibile. Non sarebbe possibile rinunciare un po' alla produzione, per puntare di più ad un concetto di vigneto sostenibile magari con il sostegno dalla Confederazione (es. indennizzi)?

M.B.: L'ecologia se esiste è grazie anche all'agricoltura, se non ci fosse l'agricoltura ci sarebbero solo le case e il bosco.

L.C.: La viticoltura in collina costa, la Federviti chiede dei contributi per il maggior lavoro che i viticoltori devono sostenere per mantenere i vigneti in collina, ma fino a questo momento non c'è stato un cambiamento. In tutti i casi, e qui parlo per esperienza personale pluriennale, coltivare la vigna in collina è sì faticoso, però il lavoro è ricambiato con la produzione di un prodotto di qualità e con il mantenimento di un paesaggio impagabile che premia il viticoltore. Bisogna però avere la passione per questa affascinante attività se no non si va tanto lontano.

Siamo al termine della nostra intervista: avete un commento finale o qualcosa che desiderare aggiungere?

M.B.: Le sfide future della viticoltura ticinese sono molte. Difficile elencarle, si passa dalla successione aziendale, al mantenimento delle superfici vitate, i cambiamenti climatici con l'arrivo di nuovi problemi fitosanitari, l'efficacia degli attuali prodotti fitosanitari ed i crescenti vincoli legati alla protezione dell'ambiente.

Come già riportato, penso che la frammentazione delle superfici gestite, la grandezza degli appezzamenti, unite al crescente traffico motorizzato sia un forte limite per lo sviluppo di nuove aziende viticole. Non penso sia più possibile un'ulteriore espansione di impianti.

A livello pianificatorio sarebbe necessario proteggere le zone viticole di grande valore, allontanandole dalla speculazione edilizia.

Sarà possibile, nel prossimo futuro una certa stabilizzazione delle aziende già attive e che hanno fatto molti investimenti. In alcune di queste aziende una corretta successione generazionale sarà di fondamentale importanza per non perdere lo spirito passionale che ha legato questi imprenditori alla vitivinicoltura.

BIBLIOGRAFIA

- ACW-Agroscope Changins-Wädenswil. 2017. Indice dei prodotti fitosanitari per la viticoltura. <https://www4.ti.ch/fileadmin/DFE/DE-SA/fito/indicepf17v.pdf> (ultima consultazione 23.9.2017).
- DEFR 2016. Piano d'azione per la riduzione del rischio e l'utilizzo sostenibile dei prodotti fitosanitari (Bozza del 4 luglio 2016). Dipartimento federale dell'economia, della formazione e della ricerca, Berna.
- Jermini M. & Schoenenberger N. 2017. Neobiota nel sistema viticolo ticinese: storia, diversità e impatti. Memorie della Società ticinese di scienze naturali, 12: 125-140.



Aspetti pedo-climatici e biologici



“Perché è così importante salvare i Condor!? Non perché abbiamo bisogno di loro, ma perché abbiamo bisogno di qualità umane per salvarle. Le stesse che ci saranno utili per salvare noi stessi”.

Jan McMillan 1870,
Ornitologo americano
(citazione tradotta)

Garofanino dei Certosini (*Dianthus carthusianorum*) e accoppiamento tra due individui di *Scolitantides orion* (foto: Valeria Trivellone).

¹ Condor è il nome comune di due grandi specie di avvoltoi americani, il condor delle Ande e il condor della California

Comportamento agronomico e fisiologico della vite (cv. Merlot) e qualità dei vini nelle differenti condizioni pedoclimatiche del Canton Ticino (Svizzera)

Cristina Monico¹, Isabelle Letessier² & Josselin Marion²

¹ 6948 Porza, Svizzera

² Sigales Etudes de sol et de terroirs, 38410 Saint Martin d'Uriage, Francia

Riassunto: Uno studio dei *terroir* viticoli ticinesi è stato eseguito dal 2006 al 2009 dalla Federazione dei viticoltori ticinesi (Federviti) in collaborazione con Agroscope seguendo la metodologia già applicata in altri studi svizzeri. Il progetto è stato suddiviso in tre fasi. Nella prima fase sono stati caratterizzati i tipi di suolo viticoli ed elaborato una prima cartografia delle entità pedologiche. Nella seconda è stata eseguita una cartografia del macroclima ticinese. Nella terza è stato analizzato l'influsso del suolo sul comportamento agronomico e fisiologico della vite e sulla qualità del vino. A tale scopo sono stati scelti 41 vigneti ripartiti nelle tre principali regioni viticole ticinesi: Medrisiotto, Luganese e Sopraceneri, dove sono stati identificati i tipi di suolo attraverso uno studio pedologico. In questi vigneti sono stati inoltre misurati diversi parametri, quali il vigore vegetativo, la fisiologia della pianta, la dinamica di maturazione delle uve e la qualità dei vini. Questo contributo presenta una sintesi di uno studio complesso nel quale sono stati integrati tre aspetti complementari: la pedologia, il clima e il comportamento della vite.

Parole chiave: clima, eco-fisiologia, qualità delle uve, qualità dei vini, suoli, Terroirs.

Agronomical and physiological response of the vine (cv. Merlot) and wine quality to different soil characteristics in the Canton of Ticino (Switzerland)

Abstract: A study on the Vineyard Terroirs of the Canton Ticino, Switzerland, was carried out from 2006 to 2009 by the Federation of Vine Growers (Federviti) in collaboration with Agroscope applying the same methodology used in other similar investigations in Switzerland. The project was divided into three phases. First, we characterized and mapped distinct types of soil. Second, we created a macroclimate map of the Canton Ticino. Third, we assess the influence of soil on the agronomic and physiological behavior of the vine and on the quality of the wine. For this purpose we selected 41 vineyards distributed in the three major vineyard regions of the Canton Ticino, i.e., Medrisiotto, Luganese and Sopraceneri, where we conducted a pedological study to identify the different soil types. Here we quantified different parameters such as: the vegetative vigor, the physiological parameters of the plant, the grape ripening dynamics and the quality of the wines. The present contribution shows a summary of an integrated study of three complementary aspects: soil characteristics, climate, and behavior of the vine.

Key words: grape quality, climate, ecophysiology, soils, Terroirs, wine quality.

INTRODUZIONE

Il termine *terroir* è molto utilizzato nella filiera vitivinicola poiché ricopre una nozione di territorio riconosciuto per la qualità dei suoi prodotti. A livello scientifico esistono differenti definizioni. Quella più completa definisce il *terroir* come un luogo di interazioni complesse tra clima, suolo, materiale vegetale ed abilità umane che si esprimono attraverso le scelte viticole ed enologiche (Vaudour, 2005). Diversi studi sono stati intrapresi per determinare le caratteristiche dei *terroir* viticoli (Morlat, 2001). L'approccio che sembra dare risposte più pertinenti è quello eco-fisiologico (Deloire *et al.*, 2005), che studia l'influenza e

l'importanza di ogni singolo fattore sul comportamento della vite.

Si tratta di un approccio complesso poiché sono molteplici i fattori in grado d'influenzare la qualità dei vini e pertanto un approfondimento al *terroir* deve essere eseguito considerando l'interazione esistente tra suolo, clima e la vite. Questo tipo di analisi è stato proposto per la prima volta in Svizzera dallo studio dei *terroir* vodesi (Zufferey & Murisier, 2004) e su questo primo studio altri lavori ne sono seguiti in varie regioni viticole romande e in Ticino. Lo studio dei *terroir* viticoli ticinesi è stato realizzato dalle tre autrici del presente contributo dal 2006 al 2009 su mandato della Federazione dei viticoltori ticinesi (Federviti)

in collaborazione con Agroscope. I risultati sono raccolti in tre rapporti tecnici (Letessier & Marion, 2007; Pythoud, 2007; Monico, 2009) disponibili presso la Federviti.

L'obiettivo del progetto *terroir* era di accrescere le conoscenze dell'ambiente viticolo attraverso la caratterizzazione dei suoli e del clima e l'identificazione di zone omogenee di produzione. Non si è in alcun modo voluto fare una zonazione del vigneto ticinese, cosa che oltremodo risulterebbe molto complessa. Esso si inserisce di un progetto più vasto che ha coinvolto i cantoni di Vaud, Vallese, Ginevra e Neuchâtel, in cui si sono applicati gli stessi approcci metodologici e analitici (Zufferey *et al.*, 2008). Lo studio ha previsto tre moduli: 1) lo studio pedologico dei suoli, con il quale si sono caratterizzati i suoli viticoli ticinesi, cercando nel contempo di comprenderne il funzionamento; 2) la caratterizzazione del clima basandosi sui dati esistenti e la loro modellizzazione; 3) lo studio dell'influsso di certi parametri pedologici e climatici sul comportamento della vite (fenologia, crescita, fisiologia e produzione) e la definizione di indicatori in grado di interpretare il comportamento della vite nelle diverse entità pedoclimatiche delle regioni studiate.

Il presente articolo propone un riassunto dei tre moduli citati quale anello di congiunzione tra le componenti pedo-climatiche e quelle aeree, in particolare della vite e dell'ecosistema vigneto.

MATERIALE E METODI

Lo studio pedologico

La metodologia adottata nello studio pedologico ha dovuto essere adattata al contesto geologico delle nostre regioni, per le quali vi erano informazioni geologiche parziali poiché erano disponibili solo tre carte geologiche su una zona che ne copre sette. Le prospezioni iniziali per definire la densità di profili e di sondaggi da eseguire si sono pure rivelate difficoltose. Si è quindi aumentato il numero dei profili e alleggerito quello delle prospezioni alla sonda. Così, per cartografare i circa 800 ettari di vigneto, sono state eseguite circa 230 osservazioni alla sonda (prelievi di terra) e 97 profili (fosse profonde almeno 1 metro). Con questo lavoro si è cercato di dare un'immagine del suolo, definendone gli orizzonti, il profilo radicale e insistendo in particolare sulle sue proprietà idriche. Per questo importante fattore si è stimata la riserva idrica utile dei suoli per settori di 10 cm, considerando la tessitura, la quantità di elementi grossolani (sassi e ghiaia) e la colonizzazione delle radici (Letessier & Fermond, 2004).

Lo studio climatico

Lo sviluppo della vite, malgrado le sue capacità di adattamento, è influenzata dai fattori climatici. La valutazione delle potenzialità climatiche di una regione costituisce quindi un primo livello d'approccio per la caratteriz-

zazione degli ambienti produttivi. Lo studio eseguito in Ticino si è basato sul modello pilota condotto nel Canton Vaud e la metodologia utilizzata è un adattamento di quella usata nello studio dei *terroir* viticoli eseguito in questo Cantone (Pythoud, 2007). Parametri quali temperatura, l'irraggiamento solare e la pluviometria sono stati regolarmente rilevati dalle stazioni meteorologiche della rete Meteo Svizzera. La caratterizzazione dei parametri mesoclimatici su scala del vigneto ha dovuto dunque passare attraverso l'utilizzazione di modelli. Lo studio dell'irraggiamento solare, per esempio, è stato calcolato con l'aiuto di un modello che considera l'effetto dei rilievi circostanti (pendenza, orientamento e ombra proiettata) e l'altezza del sole rispetto all'orizzonte durante il periodo considerato.

I parametri climatici sono stati calcolati per i periodi critici del ciclo vegetativo della vite, ossia da marzo a fine ottobre. La ripartizione pluviometrica si è basata su una regionalizzazione delle informazioni raccolte nelle stazioni di misurazione della rete MeteoSvizzera, mentre per il calcolo si è considerato i valori pluviometrici mensili medi delle stazioni situate nei pressi o all'interno dei vigneti.

L'utilizzo di modelli di calcolo hanno così permesso di interpolare in modo affidabile le informazioni esistenti. Essi non possono tuttavia integrare tutti gli effetti microclimatici quali le correnti di aria fredda discendenti, gli effetti di situazioni a catino o il riverbero delle pareti rocciose. Si tratta di una caratterizzazione climatica globale su scala regionale.

Lo studio del comportamento della pianta

Gli approcci pedologici e climatici dello studio hanno permesso di definire delle entità zonali omogenee dal punto di vista del suolo e del clima. Queste entità dovrebbero stimolare delle risposte pertinenti da parte del vegetale, in particolare dal profilo qualitativo (tenore zuccherino, acidità dei mosti) misurati attraverso parametri agronomici e fisiologici.

Lo studio del comportamento della vite alle condizioni pedo-climatiche impone che le indagini si svolgano in condizioni omogenee dal profilo della fisiologia propria del materiale vegetale, del sistema di allevamento e della gestione del suolo. Tuttavia il dispositivo scelto costituisce, nel maggior parte dei casi, un compromesso tra scelte scientifiche, realtà viticola imposta dal vigneto stesso e le molteplici costrizioni inerenti questo tipo di sperimentazione in campo.

A questo scopo, due gruppi di vigneti di studio sono stati definiti nell'insieme del vigneto ticinese dividendolo in tre zone distinte, Mendrisiotto, Luganese e Sopraceneri, e sulla base dei vari tipi di suolo identificati con lo studio pedologico e in particolare:

1. Una rete allargata comprendente 41 vigneti d'osservazione (18 nel Mendrisiotto, 8 nel Luganese e 15 nel Sopraceneri), allo scopo di quantificare alcuni parametri chiave della vite, tra cui l'evoluzione degli stadi

fenologici, la crescita dei germogli e la maturazione delle uve.

- Una rete ristretta composta da 25 vigneti scelti all'interno della rete allargata (10 nel Mendrisiotto, 5 nel Luganese e 10 nel Sopraceneri) nella quale si è studiato in dettaglio il comportamento fisiologico della vite e in particolare le condizioni d'alimentazione idrica della pianta. Le uve prodotte da queste parcelle sono state vinificate per tre anni consecutivi seguendo un identico protocollo e i vini sono stati valutati da degustatori professionisti.

In ogni vigneto si è definita al suo interno una micro-parcella costituita da 50 ceppi distribuiti su due ranghi sui quali si sono eseguite le principali misure, notazioni e prelievi in base al protocollo stabilito.

Il vitigno scelto per il nostro studio è il Merlot, poiché costituisce l'85% della superficie viticola totale, innestato sul portinnesto 3309C (Riparia x Rupestris) ed è largamente dominante nella Svizzera italiana. Tutte le parcelle scelte erano inerbite e con viti di età media tra i 10 e i 20 anni. La scelta di vigneti di questa età è stata fatta per avere la sicurezza che l'apparato radicale avesse raggiunto la sua massima estensione, corrispondente alla colonizzazione radicale massima del suolo, così da evidenziare l'influenza dell'ambiente edafico sul funzionamento fisiologico della vite (Lebon, 1993). Tale condizione, secondo Branas & Vergnes (1957) e Champagnol (1984), è raggiunta quando la vite ha un'età di almeno 7-10 anni. Il sistema di allevamento scelto è il Guyot (semplice e doppio) con un palizzamento a un piano verticale.

Per limitare l'influsso di cariche produttive diverse, tutte le parcelle di riferimento sono state diradate con lo scopo di limitare la produzione a 1 kg/m². In ogni caso il rapporto foglia/frutto, basato sulla misurazione della superficie fogliare esposta (SFE) e la stima di produzione in kg/m², superava 1.0 m² SFE/kg uva, valore che garantisce una buona maturazione delle uve (Murisier, 1996).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Caratteristiche geologiche e pedologiche dei suoli viticoli

Le caratteristiche geologiche e pedologiche dei suoli viticoli del Cantone Ticino si presentano assai variegati e caratteristici. Nel Mendrisiotto, il vigneto occupa molteplici collinette costituite da depositi glaciali o dall'azione degli stessi, i quali, dopo aver attraversato dei contrafforti calcareo-dolomitici, hanno levigato e contornato le colline di scisti calcarei della regione. Numerosi suoli, sia morenici che originati dall'alterazione di rocce sottostanti, contengono delle tracce di calcare che ne cambia notevolmente l'evoluzione. Nella zona di Pedrinato un massiccio di conglomerato fa fluire nuovamente dei suoli acidi e neri. Le morene del Mendrisiotto possono essere di natura molto variabile: morene di fondo molto

compatte o collinette di morene frontali o laterali molto sassose; spesso, ma non sempre, calcaree. Ai piedi delle scarpate calcaree o dolomitiche, i detriti di falda sono di pH neutro o leggermente basico, i suoli non mostrano mai le caratteristiche tricolori e acide del nord del Cantone. Infine, il vigneto si estende più generosamente che negli altri settori, in pianura, ripiani colluviali o coni a poca pendenza.

Nel Sopraceneri è in gran parte un vigneto collinare di detriti di falda su versanti vallivi fluvio-glaciali intagliati in un enorme duomo di gneiss. Un quarto circa della superficie viticola si estende in pianura. Dei suoli molto neri in superficie, ocra a mezza profondità, generati da roccia madre mobile e sassosa beige (morena laterale o detriti di falda, o entrambi) acidi e molto denaturati, occupano una grande parte dei versanti viticoli. Si tratta, secondo il grado di rifacimento antropico, degli Alocrisol o Brunisol/Rankosol di detriti di falda. Nelle zone pianeggianti si estende un vigneto più discontinuo, su suoli alluvionali grigi di cui la composizione granulometrica varia, secondo gli antichi meandri e sbocchi dei conii torrentizi, fra due poli: il primo sabbio-limoso e il secondo molto sassoso a sabbie grossolane.

I suoli del Luganese appartengono ai due precedenti, ai quali si aggiungono quattro emergenze localizzate di terreni vulcano-sedimentari, ciò che fa del Luganese un anello di congiunzione tra i suoli del Mendrisiotto e quelli del Sopraceneri.

Tale successione pedologica fornisce una grande varietà di suoli caratterizzati soprattutto da una grande variabilità nel tenore in sostanza organica di superficie che si attesta in media al 5% con un minimo del 2% nel Mendrisiotto e un massimo del 10% nel Locarnese. La stessa tendenza vale per il tenore in argilla che varia dal 20% in media nei profili del Mendrisiotto, grazie ai suoli formati su calcare e calcari marnosi, a meno del 10% nel Sopraceneri.

I vari profili realizzati durante lo studio hanno permesso di cartografare i suoli delle tre zone viticole citate (Mendrisiotto, Luganese e Sopraceneri).

Per lo studio del comportamento della pianta i suoli sono stati raggruppati in 5 gruppi principali rappresentati nella figura 1.

- Eboulis o detriti di falda* – Formazioni superficiali mobili ed essenzialmente sassose. Le alternanze di gelo e disgelo hanno frammentato progressivamente le rocce alimentando lentamente queste pietraie. I detriti di falda dominano nei versanti del Sopraceneri. Qui i vigneti occupano la parte bassa dell'imponente massiccio cristallino. Fra Locarno e Bellinzona i suoli su detriti di falda sono particolarmente presenti in ricoperture più o meno spesse sopra la morena e/o lo gneiss.
- Peyrosol* – Suolo con un tasso di sassi o elementi grossolani superiore al 60%. Questa struttura a orizzonti sassosi ne determina la forte permeabilità. L'origine di questi suoli è

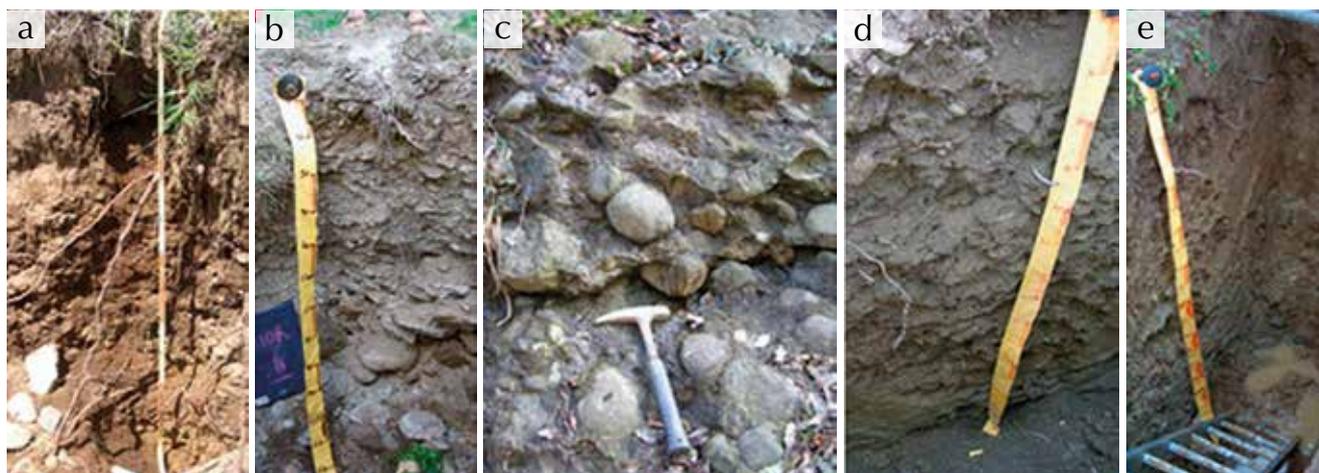


Fig. 1 – Cinque gruppi principali di suolo rilevati nelle tre zone viticole investigate (Mendrisiotto, Luganese e Sopraceneri). Da sinistra a destra: a) Eboulis (o Detriti di falda), b) Peyrosol, c) Conglomerato, d) Marne, e) Colluviosol e alluvioni.

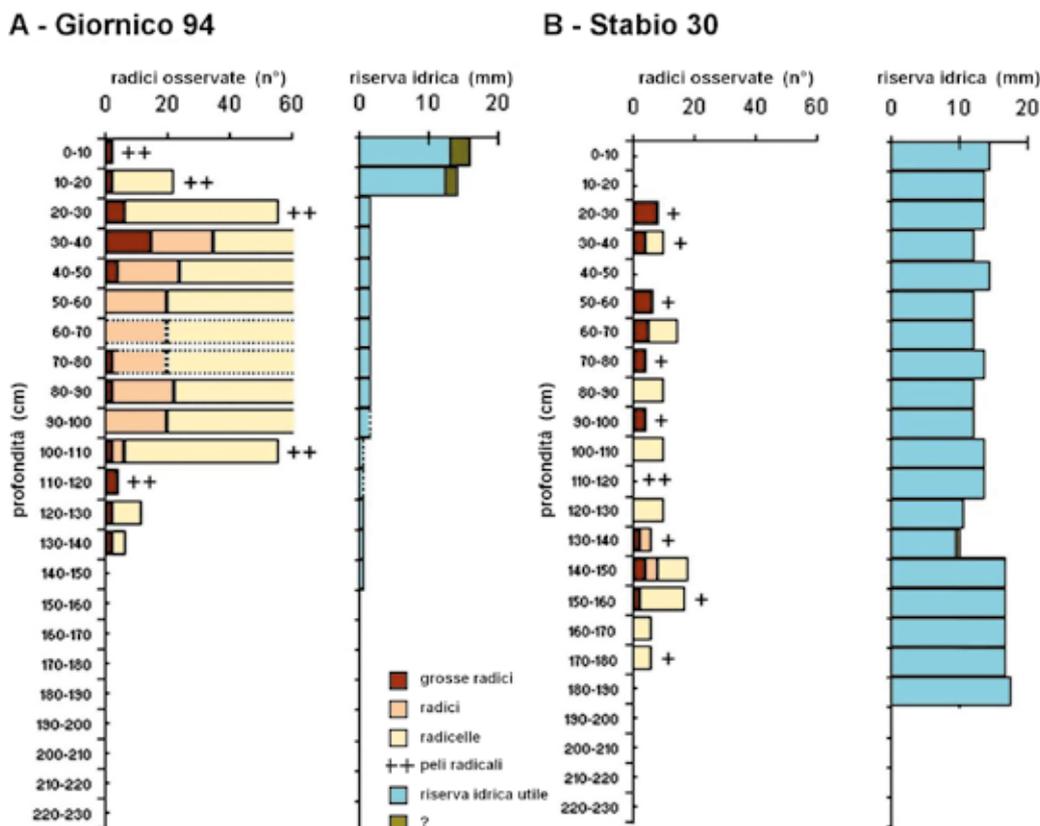
riconducibile ai depositi glacio-torrentizi o fluvio-glaciali (da riportare quindi al passaggio dei ghiacciai) o a depositi fluviali (quindi di origini più recenti).

- c. **Conglomerati** – Un conglomerato è una roccia dura, formata da ghiaia e sassi arrotondati o meno, cementate che prendono l'aspetto di scoria o di una crosta. Per praticità abbiamo raggruppato in questa categoria due conglomerati differenti. Il conglomerato della Prella e il conglomerato di Morcote. Nel caso di Morcote ci troviamo di fronte ad un conglomerato vulcano-sedimentare. I sassi formati dallo smantellamento di un conglomerato sono difficili da distinguere da una morena. Alla Prella, il conglomerato è più alterato con dei grandi vuoli di alterazione.
- d. **Marne** – Rocce sedimentarie non indurite,

a grana fine, effervescenti all'acido diluito, miscela di argilla e calcare, meno compatte del calcare, meno plastiche dell'argilla, di portata, colore e composizione variabile. Questo tipo di suolo si trova solo nel Mendrisiotto.

- e. **Colluviosol e alluvioni** – Le alluvioni, o depositi torrentizi recenti sono originate dall'accumulo gravitazionale delle frazioni più fini e più fertili, erose a partire dal versante dominante. Tali suoli occupano le basse pianure, talvolta ancora inondabili, l'altitudine si situa da +5 a +20 m in rapporto al livello del corso d'acqua attuale. In pianura, le alluvioni presentano delle grandi eterogeneità legate alla granulometria e alla profondità della falda freatica. Le colluvioni, in Ticino, si trovano sul fondo dei pendii, in zone concave e su qualche largo ripiano stabile.

Fig. 2 – Esempi di profili idrici (ogni barra corrisponde a 10 cm di suolo) a Giornico e a Stabio. Barre marrone-giallo = numero radici osservate nel profilo; barre blu = riserva idrica utile (in mm). Lettura dei grafici: A) Giornico 94: suolo sabbioso e sassoso, riserva utile massima (RU max) di 40-46 mm. B) Stabio 30: suolo limoso argilloso RU max di 260 mm.



Riserva idrica

L'alimentazione idrica gioca un ruolo essenziale nell'effetto del *terroir*. Durante lo studio particolare attenzione è stata rivolta alle proprietà idriche dei suoli, stimandone la riserva idrica. I grafici idrici (Fig. 2), risultati dalle nostre stime, illustrano bene l'ampiezza, sempre sottostimata, di queste riserve che possono variare da valori di 40 mm a 300 mm per metro di suolo. La capienza del serbatoio è fortemente legata al contenuto di sassi e alla profondità raggiunta dalle radici. Il suo riempimento è in funzione delle precipitazioni dell'anno, come pure della sua permeabilità di superficie e di profondità.

Suoli su detriti di falda o su morene profonde e molto sassosi, ma non ipersassosi, permettono la creazione di una riserva idrica media del suolo che si attesta attorno ai 140 mm per metro di suolo. Non ci sono molti suoli profondi, pesanti e poco sassosi formati su delle marne, delle colluvioni o delle morene di fondo compatte. I suoli su morene di fondo di forte pendenza o dorsali, su flysch calcarei, conglomerati o gneiss sono gli unici in cui si avvera la limitazione della profondità ed è in queste situazioni che troviamo dei suoli con una riserva idrica media attorno ai 50 mm per metro di suolo. Tale situazione si ritrova pure nei suoli di pianura molto sassosi, ma questi possono beneficiare della risalita di acqua di superficie a partire dalla falda freatica. Al contrario, le colluvioni di pianura poco sassose su un metro di profondità, presentano una riserva idrica media di 250 mm per metro di suolo. La riserva idrica media dei suoli viticoli ticinesi si stabilisce attorno ad un valore di 145 mm per metro di suolo. Si tratta di una buona riserva idrica, legata a suoli molto drenanti, ma largamente sufficiente a fronte di un clima caratterizzato da importanti precipitazioni.

Riguardo all'apparato radicale e ai suoi adattamenti alle differenti strutture constatiamo che le modalità di esplorazione, molto differenti, possono venir interpretate come un compromesso tra i bisogni di risorse e possibilità dettate dal tipo di suolo. I suoli a riserva debole ma ben aerati possiedono sempre un radicamento che invecchia bene, perenne, ben ripartito e molto abbondante, ciò che permette pure un miglioramento del suolo. I suoli a forte riserva idrica e a debole potenziale ossido-riduttivo, o nullo, mostrano invece poche radici, verticali, lisce, di taglia media e poco divise.

Caratteristiche climatiche

Questa seconda parte dello studio ha permesso di cartografare il vigneto ticinese dal punto di vista del suo microclima. L'approccio utilizzato non permette però di integrare le variazioni mesoclimatiche su scala parcellare, ma apporta tuttavia una suddivisione relativamente precisa su scala del vigneto. Lo studio dell'irraggiamento solare è stato particolarmente interessante a seguito dell'orientamento molto variata delle colline (Fig. 3). La variabilità dell'altitudine, l'orientamento delle superfici, la pendenza e orientazione come pure

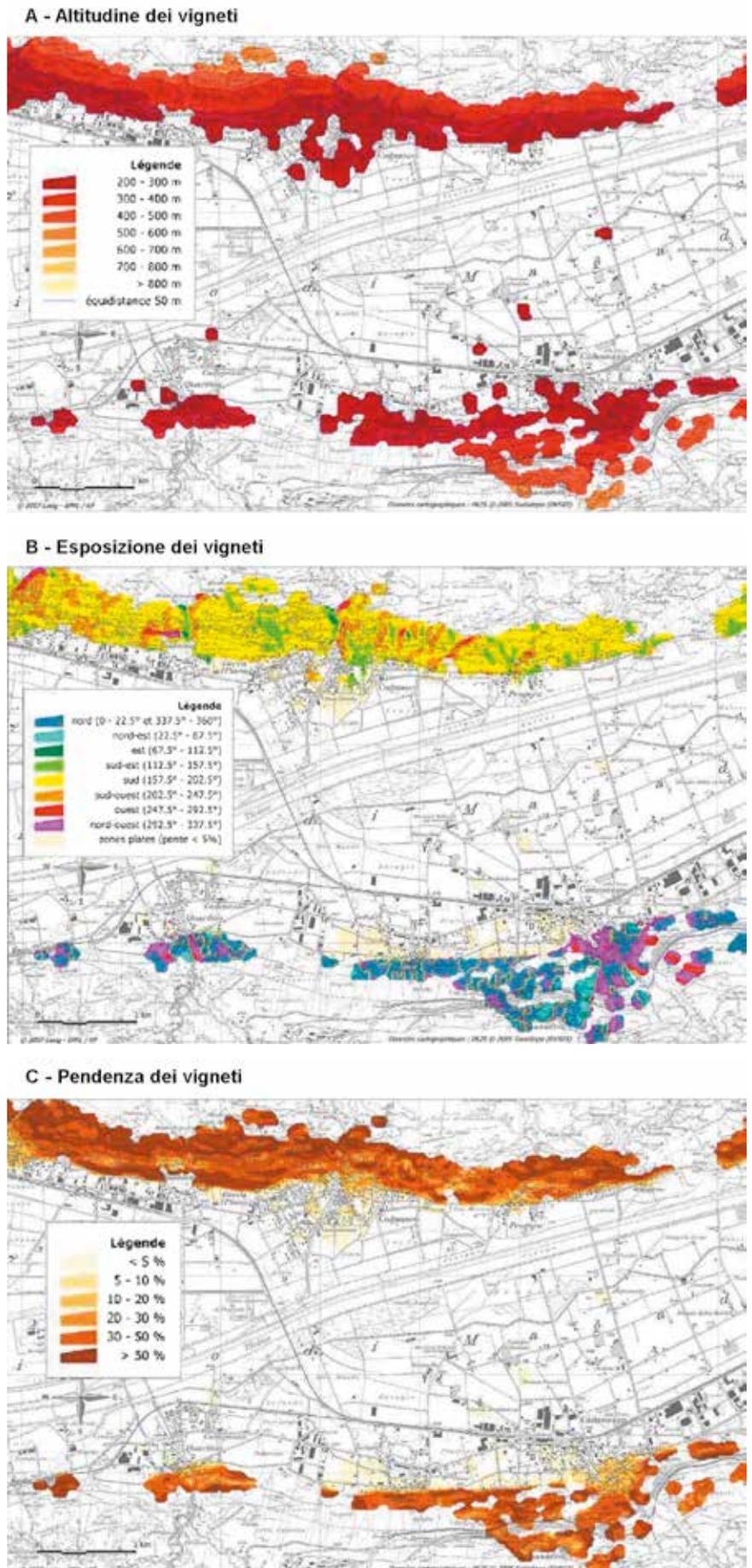
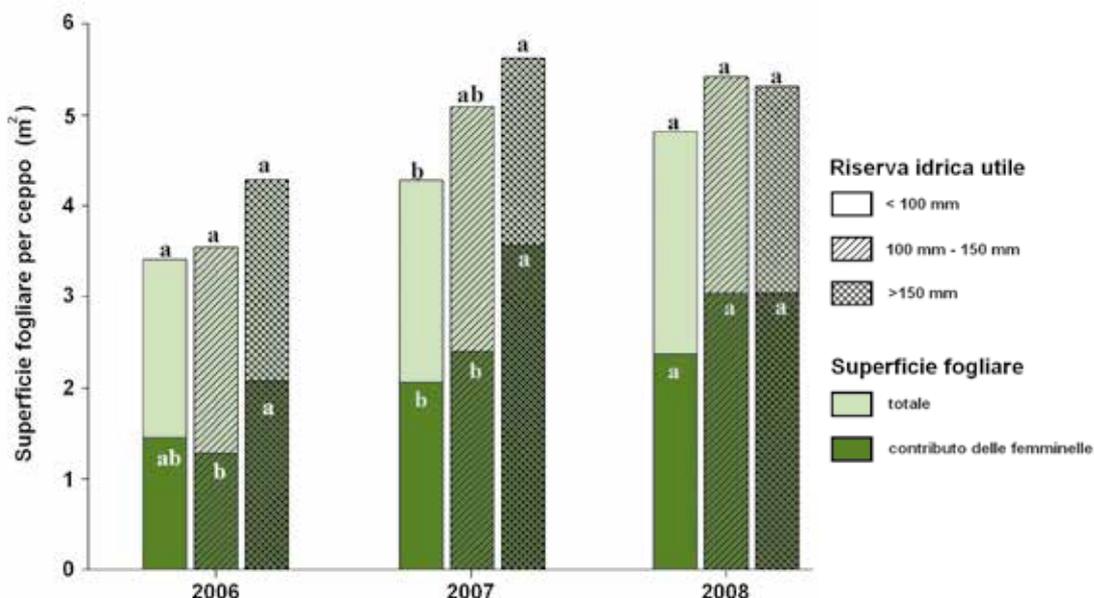


Fig. 3 – Estratto delle carte di altitudine (A), esposizione (B) e pendenza (C) del vigneto lungo le fasce pedemontane del Piano di Magadino (Pythoud, 2007).

Fig. 4 – Superficie fogliare totale (SFT) per ceppo e parte dovuta alle femminelle misurate nel corso delle annate di rilievo 2006-2008. Le parcelle sono raggruppate per riserva idrica dei suoli (RU). Lettere diverse indicano valori significativamente diversi.



l'ombra proiettata dal rilievo circostante generano una variabilità dell'irraggiamento con un influsso sulla temperatura locale.

L'utilizzazione di un modello numerico ha permesso un corretto apprezzamento delle differenze. La pluviometria ticinese mostra delle caratteristiche particolari e delle differenze regionali marcate che non sono dovute a fattori altitudinali ma alla circolazione delle correnti sui bordi della catena alpina e delle principali vallate. La ripartizione delle piogge nel corso dell'anno è particolare.

Il metodo utilizzato non permette d'integrare le variazioni microclimatiche a livello parcelare, ma apporta tuttavia una suddivisione relativamente precisa su scala del vigneto. Complessivamente i risultati generati dai modelli numerici sono promettenti e permettono di ottenere risultati corretti che ben integrano la variabilità del parametro con la geomorfologia del terreno. Questi hanno permesso di cartografare il macroclima del vigneto ticinese.

Effetto del suolo e del clima sul comportamento della vite e sulla qualità dei vini

Espressione vegetativa

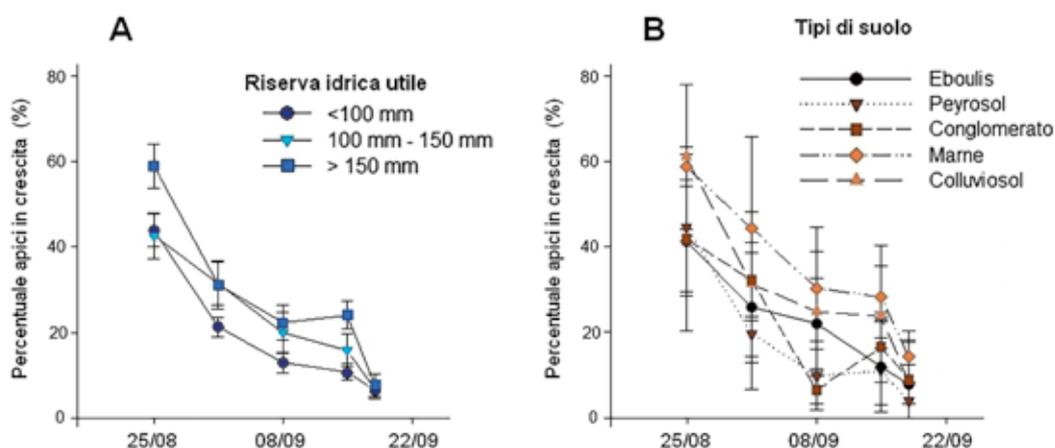
Un fattore fisiologico esplicativo è la fenologia. La precocità di un *terroir* è, secondo Morlat (1989), una condizione determinante delle

sue potenzialità viticole e in particolare nelle zone climatiche settentrionali.

Durante il nostro studio, il germogliamento è distribuito tra il 10 e il 22 aprile nel 2006, tra il 3 e 11 aprile nel 2007 e tra il 30 marzo e il 26 aprile nel 2008. Queste differenze sono da ricondurre essenzialmente alle condizioni climatiche e alle situazioni (esposizione, orientamento, altitudine, pendenza e presenza di correnti fredde) delle singole parcelle. Il tipo di suolo non sembra invece influenzare la data di germogliamento. Questa variazione la si riscontra nuovamente nella data di fioritura durante le tre annate investigate. Se da un lato la fioritura è ben correlata con la precocità del germogliamento, tale tendenza non è più stata riscontrata all'invaiaitura. La stessa osservazione vale per la cinetica di crescita dei germogli e per la lunghezza e il diametro degli internodi. Anche questi fattori sembrano dipendere essenzialmente dalla temperatura piuttosto che dal tipo di suolo o dalla sua riserva idrica.

L'effetto del microclima della parete fogliare sulla qualità delle uve è stata dimostrata da Carbonneau (1980). Egli ha messo in evidenza l'importanza dell'assorbimento dell'irraggiamento solare dalla vegetazione e soprattutto la sua distribuzione fra le foglie.

Fig. 5 – Evoluzione della percentuale di apici in crescita a fine stagione 2008 su Merlot secondo la riserva idrica (A.) e tipo di suolo (B.). Barre verticali: deviazione standard.



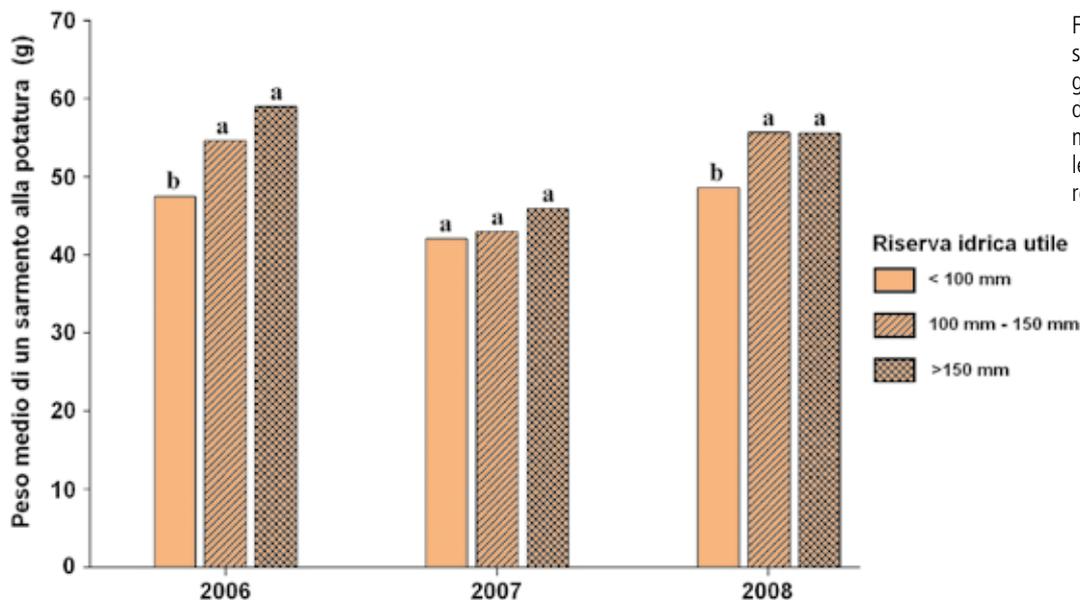


Fig. 6 – Peso medio dei sarmenti alla potatura raggruppati per riserva idrica dei suoli (RU) nei tre anni di misurazione 2006-2008. A lettera uguale nessuna differenza significativa.

Nel nostro studio, la superficie fogliare è stata misurata nel mese di agosto sulle parcelle della rete ristretta. La figura 4 illustra la superficie fogliare totale per ceppo e la frazione dovuta alle femminelle, raggruppata in funzione della riserva idrica dei suoli per le annate 2006, 2007 e 2008. Si osserva un aumento della superficie fogliare con l'aumento delle riserve idriche dei suoli. La frazione di superficie fogliare totale dovuta alle femminelle è, per le tre annate, maggiore nelle vigne installate su grandi riserve idriche a testimonianza del loro maggiore vigore. Champagnol (1984) riferisce che le parcelle piantate in situazioni dove l'acqua dei suoli è fortemente ritenuta, tale da imporre un arresto di crescita, beneficiano di un equilibrio ormonale favorevole alla qualità. La figura 5 mostra i dati di arresto di crescita rilevati sulla rete ristretta per l'annata 2008. Si osserva come nessuna parcella della rete di osservazione raggiunge il totale arresto di crescita (0% degli apici in crescita). Questa situazione può essere messa in relazione con le condizioni climatiche e il regime idrico dell'annata anche se le vigne installate su suoli a piccola riserva idrica hanno tendenzialmente una percentuale d'apici in crescita minore che quelle impiantate su delle grandi riserve idriche (Fig. 5A). In generale, si nota che l'arresto di crescita interviene solo tardivamente nella stagione.

Il peso del legno alla potatura permette di stimare il vigore e la potenza della vite a parità di sistema di allevamento (van Leeuwen & Seguin, 1994). Anche in questo caso si osserva in generale che il peso dei sarmenti delle vigne della rete di osservazione dipende dalla riserva idrica dei suoli (Fig. 6). Il peso dei sarmenti delle viti cresciute su suoli con grande riserva idrica è più elevato rispetto a quello su suoli con piccola riserva idrica. Considerando i tipi di suoli, i pesi più elevati misurati durante le tre stagioni di studio sono stati quelli delle vigne su marne (dati non presentati). Si può quindi affermare che esiste una relazione tra espressione vegetativa e la riserva idrica dei suoli.

Alimentazione idrica della pianta

L'alimentazione idrica della pianta viene definita dalla misurazione del potenziale idrico di base, ossia lo stato idrico della pianta al termine della notte, quando il flusso della linfa è praticamente assente e la vite può riequilibrare il suo stato idrico in funzione dell'acqua del suolo.

Dei valori soglia sono stati proposti da diversi autori (Carbonneau, 1998; Riou & Payan, 2001; Zufferey, 2000) che permettono di stimare il grado di carenza idrica subito dalla pianta. Nel nostro caso sono stati utilizzati i valori soglia di Zufferey (2000).

L'evoluzione del potenziale idrico di base misurato durante le stagioni 2006 a 2008, così come il deficit idrico cumulato sono presentati nella figura 7. Nel corso dei tre anni di misurazione, in Ticino non si sono mai raggiunti delle condizioni climatiche tali da indurre livelli di stress idrico importanti (potenziale di base inferiore a -3 bar) per la pianta. Ciononostante, si notano delle differenze tra i siti a forte riserva idrica utilizzabile (> 150 mm) rispetto a siti a media-bassa riserva idrica utilizzabile (100-150 mm e < 100 mm). In questi suoli si sono raggiunti dei leggeri stress idrici (da -1.5 a -3.0 bar) nelle annate 2006 e 2007 nel corso del mese di luglio-agosto in corrispondenza di un deficit idrico marcato, mentre in quelli a forte riserva idrica, la vite non ha mai evidenziato valori di carenza idrica e il potenziale di base è sempre rimasto tra i 0 e i -1.5 bar (Fig. 7). Nel 2008, annata caratterizzata da precipitazioni regolari e importanti, la pianta non ha mai espresso valori di potenziale idrico di base che indicassero uno stato di carenza idrica. Se si analizza il livello di carenza idrica in funzione del tipo di suolo, si può notare come nel 2006 la vite non presenti carenze idriche estive unicamente in suoli colluvionali o alluvionali, mentre nel 2007 il debole stato di stress è stato misurato solo su piante in suoli di tipo eboulis e conglomerati.

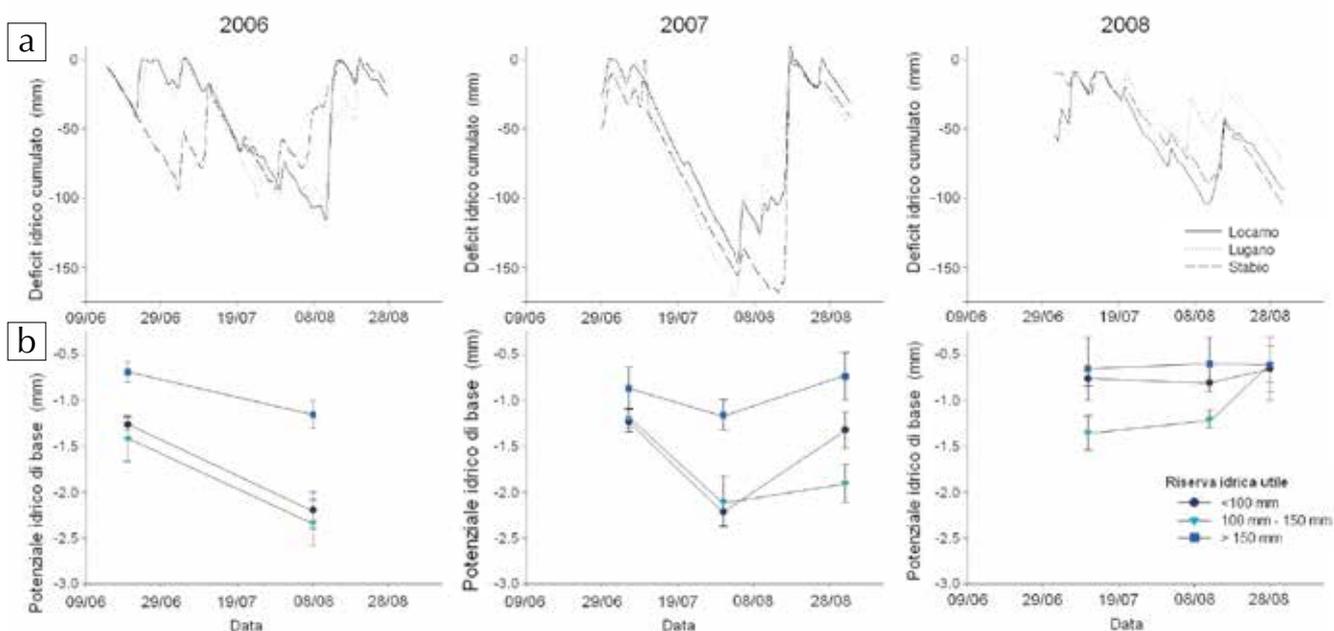


Fig. 7 – Evoluzione del deficit idrico cumulato (mm) (A) ed evoluzione del potenziale idrico di base nel corso delle stagioni 2006-2008 (B) nelle parcelle di riferimento a Locarno, Lugano e Stabio raggruppate per riserve idriche (RU) dei suoli. Barre verticali deviazione standard.

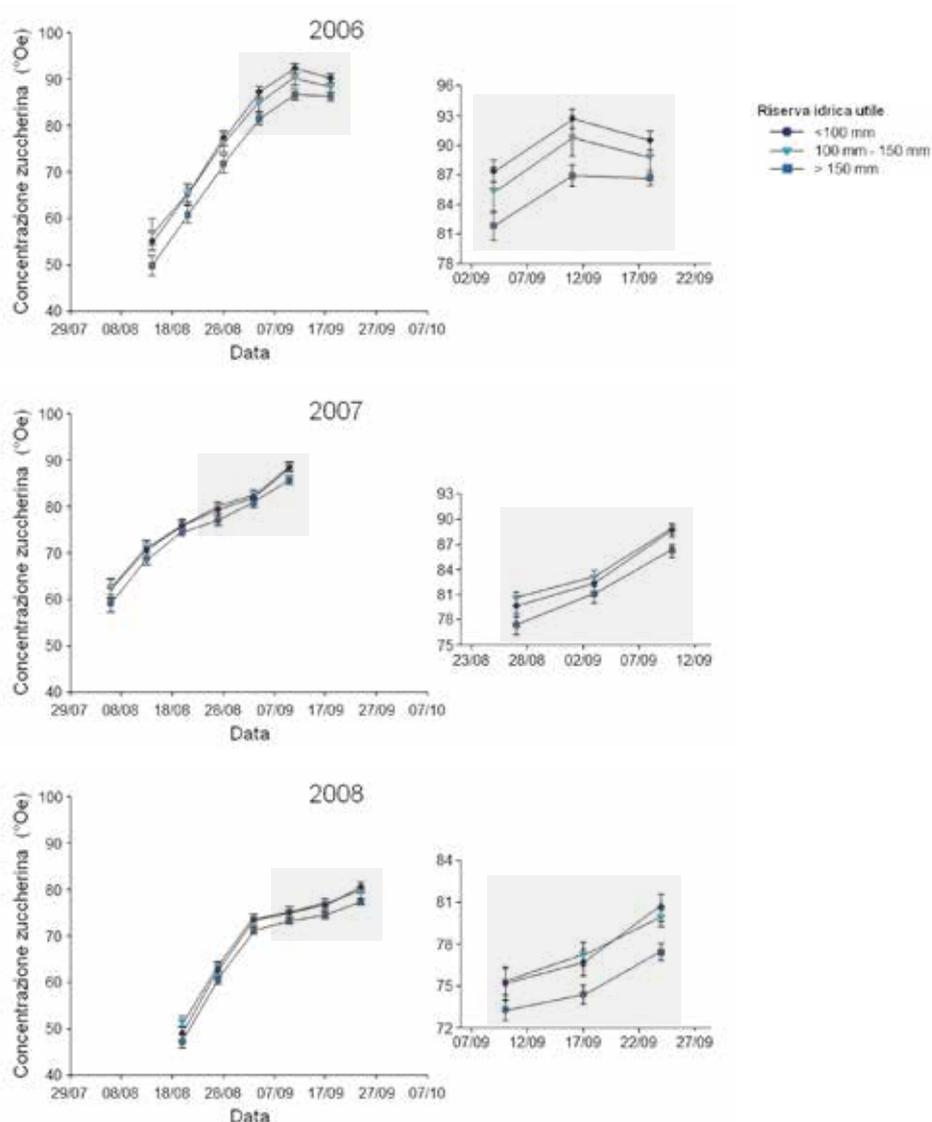


Fig. 8 – Evoluzione della concentrazione zuccherina delle uve nel vitigno Merlot per il periodo 2006-2008 sull'insieme delle parcelle di osservazione raggruppate per classi di riserva idrica dei suoli. Il grafico più piccolo sulla destra raffigura un ingrandimento dell'andamento degli ultimi tre periodi (vedi riquadro evidenziato su fondo grigio). Barre verticali deviazione standard.

Maturazione delle uve

L'analisi dell'accumulo degli zuccheri nelle uve durante la maturazione (2006-2008) ha mostrato delle differenze di comportamento tra le vigne istallate sui principali sull'insieme delle parcelle di osservazione raggruppate per classi di riserva idrica dei suoli (Fig. 8). In generale si osserva che l'alimentazione idrica influenza il contenuto zuccherino delle uve. Nelle tre annate di studio, le uve delle parcelle istallate su suoli a grandi riserva idrica hanno presentato tenori zuccherini minori durante tutta l'evoluzione della maturazione delle uve, fino alla vendemmia. Questo dato si riallaccia alla tipologia di suolo e pertanto ritroviamo la stessa differenza nei tre anni per i colluviosol/alluvionali, caratterizzati, appunto, da una maggiore RU. Questi dati confermano quanto emerso in altri studi (Spring & Zufferey, 2009) e, in particolare, come un leggero-moderato stress idrico stimoli l'accumulo degli zuccheri e rallenti la crescita vegetativa.

L'acidità totale, il tenore in acido tartarico e malico e l'indice di formolo non mostrano differenze particolari fra le diverse classi di riserva idrica e le tendenze osservate sono da ricondurre alle condizioni climatiche stagionali.

L'influsso della tipologia del suolo su questi fattori qualitativi dei mosti è nullo per l'acidità totale e per il tenore in acido malico. L'indice di formolo non sembra essere influenzato se non nel 2008, mentre il contenuto in acido tartarico sembra essere più elevato nei peyrosol, sebbene non si differenzi a livello statistico nel corso delle tre annate.

Qualità dei vini

I parametri analitici dei vini non evidenziano differenze statisticamente significative in funzione della riserva idrica dei suoli, mentre qualche differenza (seppur non sempre significativa) emerge confrontando le varie tipologie di suolo.

I tenori in antociani, dell'estratto secco e dei fenoli totali dei vini non hanno mai presentato differenze significative tra i tipi di suolo e nelle annate. Differenze significative sono state invece osservate per l'acidità totale, il tenore in glicerolo e l'intensità colorante. Tuttavia tali differenze sono piuttosto riconducibili all'annata e non alla tipologia di suolo.

Tra tutti questi elementi qualitativi vale la pena citare l'acidità totale, che presenta valori superiori alla media soprattutto su peyrosol.

Le analisi sensoriali hanno permesso, infine, di caratterizzare e differenziare i Merlot vinificati nell'ambito di questo studio, mentre non è stato possibile associarli ad un particolare tipo di *terroir*. Infatti, malgrado si siano riscontrate differenze significative fra i vini delle diverse parcelle, le stesse sono solo in parte riconducibili al tipo di suolo mentre la riserva idrica e l'annata sembra avere un ruolo più importante.

CONCLUSIONI

La metodologia utilizzata nel presente studio tenta di integrare l'insieme dei parametri suscettibili di definire un *terroir*, ossia i fattori naturali (geologia, pedologia, clima) e la risposta della pianta (principale rivelatore del valore di un *terroir*).

Gli studi sui *terroir* svizzeri (Zufferey *et al.*, 2008) hanno evidenziato come l'alimentazione idrica e quella azotata e il vigore della pianta siano i fattori che influenzano di più la qualità delle uve e del vino. Un'alimentazione idrica moderata durante la maturazione delle uve è benefica per l'accumulo degli zuccheri e per una buona maturazione fenolica delle uve oltre a favorire un arresto di crescita che sposta l'equilibrio ormonale verso le uve permettendone una migliore maturazione (Spring & Zufferey, 2009).

Le condizioni climatiche ticinesi limitano gli stati di carenza idrica della vite e quindi esercitano un debole influsso sulla maturazione, inducendo nel contempo un arresto tardivo della crescita. L'andamento climatico dell'annata sembra giocare un ruolo non trascurabile rispetto al tipo di suolo e alla riserva idrica dei suoli.

Le caratteristiche dei grandi *terroir* si riflette tuttavia nell'espressione dei grandi vini di qualità qualunque siano le condizioni climatiche dell'annata. Questi grandi *terroir* hanno in particolare la capacità di limitare sia gli eccessi che le carenze idriche. La capacità di regolare l'alimentazione idrica nel suolo appare come il fattore principale d'un *terroir*.

Il presente studio ha permesso di mostrare differenze qualitative tra i vini di differenti *terroir*, anche se queste non sono facilmente riconducibili alle caratteristiche pedologiche. Questa gerarchia qualitativa ha potuto essere spiegata solo parzialmente dal tipo di suolo o dal clima delle diverse parcelle. Per questo motivo risulta molto difficile creare una zonazione del vigneto ticinese. Rimane tuttavia molto importante poter identificare dei gruppi di parcelle che possono dare dei vini di grande qualità rispetto ad altri gruppi che hanno un potenziale inferiore. Questa conoscenza si basa sull'esperienza del viticoltore e/o vinificatore, che riconosce la qualità intrinseca delle differenti parcelle e può quindi raggruppare le uve di potenzialità simile.

BIBLIOGRAFIA

- Branas J. & Vergnes A. 1957. Morphologie du système racinaire. Progrès Agricole et Viticole 3 (4), 29-104.
- Carbonneau A. 1980. Recherche sur les systèmes de conduite de la vigne: essai de maîtrise du microclimat et de la plante entière pour produire économiquement du raisin de qualité. Thèse docteur-ingénieur. Université de Bordeaux II. 235pp.
- Carbonneau A. 1998. Irrigation, vignoble et produits de la vigne. Chapitre IV, Traité d'irrigation, Jean-Robert Tiercelin, Editions TEC DOC Lavoisier, Paris: 257-276.

- Champagnol F. 1984. *Eléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale*. Ed. Champagnol F., Impr. Dehan, Montpellier. 351 p.
- Deloire A., Ojeda H., Zebic O., Bernard N., Hunter J.-J. & Carbonneau A. 2005. Influence de l'état hydrique de la vigne sur le style de vin. *Progress Agricole Viticole*, 122 (21): 455-462.
- Lebon E. 1993. *De l'influence des facteurs pédo- et mésoclimatiques sur le comportement de la vigne et les caractéristiques du raisin. Application à l'établissement de zonage des potentialités qualitatives en vignoble à climat semi continental (Alsace)*. Thèse de Doctorat. Centre des Sciences de la Terre, Université de Bourgogne, 165 pp.
- Letessier I. & Fermond C. 2004. *Etude des terroirs viticoles vaudois (Suisse), Géo-pédologie. Zone pilote de La Côte : Appellations Bursinel, Vinzel, Luins et Begnins. Rapports Sigales, Etudes de sols et de terroirs, Letessier-Fermond, 38410 St-Martin d'Uriage*. 70 pp.
- Letessier I. & Marion J. 2007. *Studio dei terroir viticoli ticinesi. Geo-pedologia. SIGALES, Etude des sols et terroirs, St. Martin d'Uriage*. 135 pp.
- Monico C. 2009. *Studio dei terroir viticoli ticinesi. Comportamento del Merlot nelle differenti condizioni pedoclimatiche del Canton Ticino*. 150p.
- Morlat R. 1989. *Le terroir viticole. Contribution à l'étude de sa caractérisation et de son influence sur les vins. Application aux vignobles rouges de la moyenne vallée de la Loire*. Thèse de Doct. Etat, Bordeaux II. 289 pp.
- Morlat R. 2001. *Terroirs viticoles : Etude et valorisation*. Aux Editions Oenoplurimédia, dans la collection Avenir CEnologie. 120 pp.
- Murisien F. 1996. *Optimalisation du rapport feuille - fruit de la vigne pour favoriser la qualité du raisin et l'accumulation des glucides de réserve. Relation entre rendement et la chlorose*. Thèse 11729 ETH Zurich, Svizzera. 132 pp.
- Pythoud K. 2007. *Modellizzazione dei parametri mesoclimatici del vigneto ticinese*. 54p.
- Riou C. & Payan J.-C. 2001. *Outils de gestion de l'eau en vignoble méditerranéen. Application di bilan hydrique au diagnostic du stress hydrique de la vigne*. Compte Rendu du GESCO. 12^{ème} journée, Montpellier, 3-7 juillet 2001: 125-133.
- Spring J.-L. & Zufferey V. 2009. *Influence de l'irrigation sur le comportement de la vigne et sur la qualité de vins rouges dans les conditions du Valais central*. *Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture* 41(2): 103-111.
- Van Leeuwen C. & Seguin G. 1994. *Incidences de l'alimentation en eau de la vigne, appréciée par l'état hydrique du feuillage, sur le développement de l'appareil végétatif et la maturation du raisin (Vitis Vinifera Cabernet Franc, Saint Émilion 1990)*. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 28 (2): 81-110.
- Vaudour E. 2005. *I Terroir. Definizioni, caratterizzazione e protezione*. Ed. Agricole, Bologna. 295 pp.
- Zufferey V. 2000. *Échanges gazeux des feuilles chez Vitis vinifera (cv. Chasselas) en fonction des paramètres climatiques et physiologiques et des modes de conduite de la vigne*. Thèse de doctorat, ETH Zurich. 335 pp.
- Zufferey V. & Murisien F. 2004. *Etude des terroirs viticoles vaudois. Comportement de la vigne en fonction des conditions pado-climatiques*. Rapport final. 221 pp.
- Zufferey V., Pythoud K., Letessier I., Reynard J.-S., Monico C. & Murisien F. 2008. *Etudes des terroirs viticoles suisses*. *Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture* 40(6): 367-373.

Contributo alla conoscenza delle piante vascolari dei vigneti del Ticino e del Moesano (Svizzera)

Nicola Schoenenberger^{1,2}, Bruno Bellosi^{1,3,4}, Andrea Persico⁵ & Valeria Trivellone⁶

¹ Museo cantonale di storia naturale, Viale Cattaneo 4, 6900 Lugano, Svizzera

² Fondazione Innovabridge, Contrada al Lago 19, 6987 Caslano, Svizzera

³ Istituto federale di ricerca WSL, Ecosistemi insubrici, a Ramél 18, 6593 Cadenazzo, Svizzera

⁴ Via Ronco 2, 6883 Novazzano, Svizzera

⁵ Via Monticello, 6533 Lumino, Svizzera

⁶ Istituto federale di ricerca WSL, Biodiversità e biologia della conservazione, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, Svizzera

schoenenberger@innovabridge.org

Riassunto: vengono riportate le conoscenze attuali sulla composizione floristica delle superfici vignate a sud delle alpi svizzere. I dati provengono dalla banca nazionale di Info Flora, dal progetto BioDiVine e dall'inventario floristico dei vigneti «terroir» della Federazione dei viticoltori della Svizzera italiana (Federviti). Complessivamente sono state identificate 618 specie appartenenti a 322 generi e a 90 famiglie, ovvero un quinto della flora svizzera. Le vigne sud alpine possono rappresentare degli ambienti importanti per la conservazione di specie rare ruderali e segetali come *Calepina irregularis*, *Gagea villosa*, *Gladiolus italicus* e *Misopates orontium*, soprattutto nel Sottoceneri; per le specie dei suoli argillosi umidi come *Gypsophila muralis* e *Ranunculus sardous*; dei prati secchi come *Aristolochia rotunda* (nel Luganese), *Cleistogenes serotina*, *Filipendula vulgaris*, *Narcissus x verbanensis* e *Ophrys sphegodes* o dei muri a secco e delle rocce silicee, come *Asplenium billotii*, *Asplenium foreziense*, *Vicia lathyroides*, in particolare nel Sopraceneri.

Parole chiave: archeofite, aree agricole, biodiversità, neofite, specie avventizie, specie minacciate, specie prioritarie, viticoltura.

Contribution to the knowledge of the vascular flora of vineyards in Ticino and the Moesa District (Switzerland)

Abstract: this paper presents current knowledge on the floristic composition of the grape-growing fields in the southern Swiss Alps. Data originate from the Swiss national data base of Info Flora, the project BioDiVine and a floristic inventory of the «terroir» vineyards by the Federation of vine growers of Italian Switzerland. A total of 618 species belonging to 322 genera and 90 families were recorded, corresponding to one fifth of the Swiss flora. Vineyards in the Southern Swiss Alps may represent important habitats for species conservation, such as rare ruderal and segetal *Calepina irregularis*, *Gagea villosa*, *Gladiolus italicus* and *Misopates orontium*, typically in the Sottoceneri area; for species of moist clay soils like *Gypsophila muralis* and *Ranunculus sardous*; dry meadows like *Aristolochia rotunda* (in the Lugano area), *Cleistogenes serotina*, *Filipendula vulgaris*, *Narcissus x verbanensis* and *Ophrys sphegodes* or siliceous rock or dry stone walls like *Asplenium billotii*, *Asplenium foreziense*, *Vicia lathyroides*, particularly in the Sopraceneri area.

Key words: adventive species, agricultural areas, archeophytes, biodiversity, endangered species, neophytes, priority species, viticulture.

INTRODUZIONE

L'odierno paesaggio dei terreni coltivati a vigna del Ticino e il suo corredo floristico sono il prodotto di una lunga evoluzione scaturita dal sovrapporsi di tradizioni, processi, crisi e innovazioni, come l'abbandono della viticoltura consociata ad altre colture o il progressivo passaggio da vigneti terrazzati, spesso coltivati a pergola e ricchi di strutture, a vigneti dal terreno risistemato o situati in piano (Persico, 2009; Trivellone *et al.*, 2014b, Ferretti *et al.*, 2017 in questo volume). Dal profilo della vegetazione,

pur essendo colture di piante legnose, le vigne hanno pochi legami con gli ambienti forestali o cespugliati naturali, ma sono piuttosto associate, per la loro composizione floristica, alle superfici agricole prive di strato legnoso. La flora varia in funzione del tipo di gestione: quando il suolo nelle interfile (per la zonazione all'interno dei vigneti si veda Trivellone, 2016) è arato, sarchiato o trattato con erbicidi, la vegetazione erbacea delle vigne richiama gli incolti, le sodaglie, gli ambienti segetali e avventizi, quando invece è inerbito permanentemente si sviluppano dei prati pingui o

dei prati secchi termofili (Delarze & Gonseth, 2008). In Svizzera romanda il diserbo periodico dei vigneti è frequente. Questa pratica è diffusa per prevenire la concorrenza eccessiva da parte delle piante erbacee per l'acqua e l'azoto (Spring & Delabays, 2006) e ne risultano dei vigneti dominati da vegetazioni avventizie composte principalmente da terofite (piante annuali) e da geofite bulbose o rizomatose (Clavien, 2005). In Ticino, dove le precipitazioni sono abbondanti, i vigneti sono inerbiti permanentemente e la vegetazione prativa, più ricca in specie rispetto agli appezzamenti diserbati (Clavien & Delabays, 2006), è dominata da specie perenni emicriptofite (Bellosi *et al.*, 2013).

L'importanza degli agroecosistemi nella conservazione della biodiversità è ormai generalmente riconosciuta e la Confederazione Svizzera attribuisce ai vigneti un ruolo fondamentale in questo ambito (Trivellone *et al.*, 2014a). A livello prettamente floristico, i vigneti possono rappresentare degli importanti habitat per alcune specie minacciate di estinzione, in particolare per numerose piante primaverili come le geofite bulbose dipendenti dai suoli periodicamente sarchiati ma non trattati con diserbanti chimici né arati troppo profondamente (Brunner *et al.*, 2001), che fioriscono spesso in maniera spettacolare, come ad esempio tulipano dei campi (*Tulipa sylvestris*). Anche le specie segetali ormai sparite dai campi di cereali trovano regolarmente rifugio nei vigneti (Clavien & Delabays, 2006). A prescindere dai prati magri (Häfelinger *et al.*, 1995) gli studi floristici specifici agli ambienti agricoli scarseggiano purtroppo in Ticino. Questo lavoro rappresenta una sintesi descrittiva delle conoscenze floristiche attuali dei vigneti del Ticino e del Moesano, sulla base di studi pregressi e numerose osservazioni puntuali, e vuole fornire qualche spunto per una migliore conservazione dei suoi elementi più pregiati.

MATERIALI E METODI

Origine dei dati

L'elenco delle specie (termine utilizzato in questa sede anche per definire taxa quali sottospecie, aggregati di specie e ibridi) di piante vascolari analizzata in questo contributo, deriva da tre fonti distinte: i) rilievi floristici realizzati nel 2011 nell'ambito del progetto BioDiVine in 48 vigneti del Cantone Ticino, dai quali scaturiscono 441 specie (Bellosi, 2012; Bellosi *et al.*, 2013); ii) rilievi floristici realizzati nel 2007 su incarico della Federazione dei viticoltori della Svizzera italiana (Federviti) in 43 vigneti della rete "terroir" del Cantone Ticino, dai quali scaturiscono 415 specie (Persico, 2009); iii) dati floristici provenienti dalla banca dati di Info Flora (centro nazionale di dati e informazioni della flora svizzera, www.infoflora.ch), in relazione all'area biogeografica SA1, (Sud delle Alpi 1: Ticino e Moesano) dalla quale scaturiscono 514 specie. La banca dati

nazionale è stata interrogata nel febbraio 2015 secondo un criterio geografico, estrapolando tutti i punti con una precisione di almeno 50 m, che si trovano all'interno di poligoni codificati come superfici vignate nelle cartine di Swisstopo (Ufficio federale di topografia) e secondo un criterio descrittivo, mediante l'estrazione di tutti i punti con l'annotazione di una localizzazione all'interno di vigneti. Non sono stati considerati dati riguardanti vigneti abbandonati da lungo tempo (terreni terrazzati). La nomenclatura delle specie è basata sulla "Flora Helvetica" (Lauber *et al.*, 2012), edizione che tiene conto delle recenti riorganizzazioni sistematiche di numerose famiglie della flora svizzera, e sull'Indice Sinonimico della Flora Svizzera (Aeschmann & Heitz, 2005).

Analisi dei dati

I dati floristici sono stati uniti in un'unica tabella ed epurati manualmente da errori, note poco plausibili o eccessivamente imprecise ed eventuali doppi. L'analisi statistica di base, le ricostruzioni di tabelle e le rappresentazioni grafiche sono state eseguite con Microsoft Excel. Sono stati selezionati alcuni fattori ecologici ritenuti importanti per la flora delle vigne o in relazione diretta con l'attività viticola, completando quanto già presentato in Bellosi *et al.*, 2013: influenza antropica sulla stazione, resistenze ai metalli pesanti, tolleranza allo sfalcio e indice di nutrimento. I valori degli indicatori ecologici e la definizione dei gruppi ecologici sono tratti dalla Flora Indicativa (Landolt *et al.*, 2010). Mancano i dati degli indicatori ecologici per 5 specie dei vigneti ticinesi e del Moesano, le analisi sono quindi state eseguite su 613 specie (totale 618). Tutte le altre analisi sono state compiute sulla lista totale di specie. Le categorie di minaccia sono tratte dalla Lista Rossa delle felci e piante a fiore della Svizzera (Moser *et al.*, 2002 – LR regionali attualmente in fase di revisione). I dati concernenti le specie prioritarie per la conservazione e la promozione a livello nazionale provengono dall'Ufficio federale dell'ambiente (BAFU, 2011), le specie protette a livello federale dall'Ordinanza sulla protezione della natura e del paesaggio (Confederazione Svizzera, 1991) e quelle protette a livello cantonale (solo per il Cantone Ticino) dal Regolamento della legge cantonale sulla protezione della natura (RLCN) (Cantone Ticino, 2013). I dati sull'indigenità delle specie provengono dalla banca dati di Info Flora, l'invasività è definita nella Lista Nera e nella Watch List della flora svizzera (Info Flora, 2014). Le specie il cui utilizzo nell'ambiente è vietato sono definite dall'Ordinanza sull'utilizzazione di organismi nell'ambiente (Ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente, OEDA) (Confederazione Svizzera, 2008).

RISULTATI

Diversità

Nei vigneti del Ticino e del Moesano sono state rilevate complessivamente 618 specie appartenenti a 322 generi e a 90 famiglie (Tab. 1). Queste rappresentano il 24.2% della flora della zona biogeografica SA1 (Ticino e Moesano) rispettivamente il 19.7% della totalità della flora svizzera (3'144 specie secondo Moser et al., 2002). Le famiglie botaniche più importanti in termini di numero di specie e di generi rilevati sono le Poaceae (66 specie) e le Asteraceae (55), che assieme compongono un quinto della flora dei vigneti. Sono seguite da Fabaceae (41 specie), Rosaceae (38), Caryophyllaceae (32) e Lamiaceae (24) (Tab. 1). I generi più frequenti sono *Carex* (15 specie), *Geranium* (11), *Silene* (9), *Potentilla* (9), *Galium* (8), *Rumex* (8), *Sedum* (8), *Veronica* (8), *Asplenium* (7), *Campanula* (7), *Euphorbia* (7), *Ranunculus* (7), *Trifolium* (7), *Vicia* (7) e *Viola* (7).

Gruppi ecologici

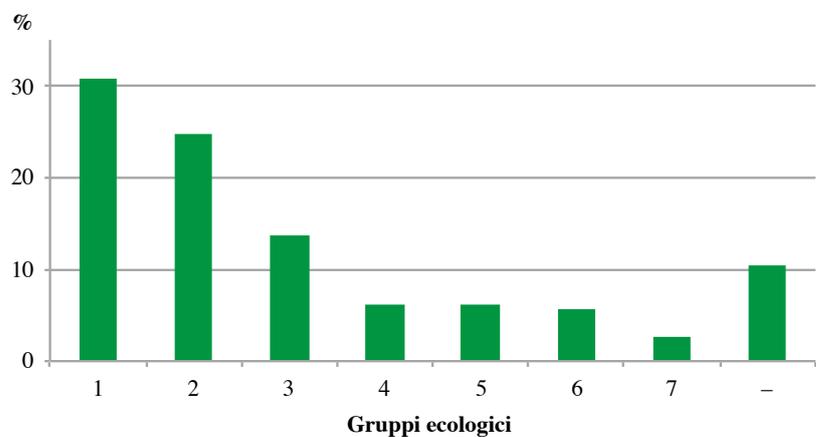
Quasi un terzo della flora dei vigneti (188 specie) è composta da specie compagne delle colture o piante ruderali, comunemente chiamate malerbe, generalmente associate alle aree soggette a perturbazioni regolari, come le file ed interfile. Tipiche specie ruderali delle file sono ad esempio *Allium oleraceum*, *Amaranthus bouchonii*, *Lactuca serriola*, *Lamium amplexicaule*, *Mercurialis annua*, *Muhlenbergia schreberi*, *Ornithogalum umbellatum* e delle interfile *Holcus mollis*, *Myosotis ramosissima* o *Papaver dubium* s. str. Le piante di foresta annoverano 151 specie (25%), numerose delle quali giovani individui di arbusti o alberi, ad esempio *Carpinus betulus*, *Mespilus germanica*, *Rosa canina*, oppure piante erbacee come *Blechnum spicant*, *Campanula bononiensis*, *Carex fritschii*, *Cephalanthera longifolia*, *Geranium nodosum*.

Le piante dei prati magri come *Allium lusitanicum*, *Centaurea scabiosa* s. str., *Carex liparocarpos*, *Hippocrepis comosa*, *Jasione montana*, *Lilium bulbiferum* subsp. *croceum*, *Medicago falcata*, *Peucedanum venetum*, *Potentilla alba*, spesso associate alle scarpate, e quelle dei prati pingui come *Cynosurus cristatus*, *Prunella vulgaris*, *Stellaria graminea*, rappresentano, assieme, 122 specie (20%). I gruppi ecologici meno rappresentati della flora dei vigneti sono le piante di palude (34 specie o 5.5%), come *Centaureum erythraea*, *Cyperus flavescens*, *Symphytum officinale* e le piante di montagna (16 specie o 2.6%), come *Globularia cordifolia*, *Rumex scutatus*, *Sempervivum tectorum* s. str. (Fig. 1).

Indicazione ecologica

La maggioranza relativa delle specie vegetali dei vigneti a sud delle Alpi mostra un comportamento neutro verso il disturbo antropico, mentre una proporzione assai ridotta (<10%), è caratterizzante di condizioni prossime al naturale (specie urbanofobe), come *Athyrium filix-femina*, *Lathyrus niger*, *Polygonatum odo-*

| Famiglia | No. specie | % specie | No. generi | % generi |
|---------------------|------------|----------|------------|----------|
| 1 Poaceae | 66 | 10.7 | 37 | 11.5 |
| 2 Asteraceae | 55 | 8.9 | 33 | 10.2 |
| 3 Fabaceae | 41 | 6.6 | 18 | 5.6 |
| 4 Rosaceae | 38 | 6.1 | 19 | 5.9 |
| 5 Caryophyllaceae | 32 | 5.2 | 13 | 4.0 |
| 6 Lamiaceae | 24 | 3.9 | 15 | 4.7 |
| 7 Cyperaceae | 18 | 2.9 | 2 | 0.6 |
| 8 Brassicaceae | 17 | 2.8 | 13 | 4.0 |
| 9 Plantaginaceae | 17 | 2.8 | 7 | 2.2 |
| 10 Polygonaceae | 15 | 2.4 | 4 | 1.2 |
| 11 Ranunculaceae | 13 | 2.1 | 5 | 1.6 |
| 12 Apiaceae | 12 | 1.9 | 9 | 2.8 |
| 13 Asparagaceae | 12 | 1.9 | 8 | 2.5 |
| 14 Orchidaceae | 12 | 1.9 | 9 | 2.8 |
| altre (76 famiglie) | 246 | 39.8 | 130 | 40.4 |
| Totale | 90 | 618 | 322 | |



rum, rispettivamente fortemente influenzate dalle attività umane (specie urbanofile), come *Coronopus didymus*, *Eragrostis mexicana*, *Herniaria hirsuta* (Fig. 2). Una frazione importante di specie (259 o 42.3%) è tollerante ai metalli pesanti, ad esempio *Cardaminopsis halleri*, *Pteridium aquilinum*, *Viola arvensis*. Buona parte della flora dei vigneti è indicatrice di un regime di basso sfalcio con uno o due sfalci annui (rispettivamente in tarda stagione), come *Briza media*, *Centaurea nigrescens*, *Cruciata laevipes*. Numerose specie (123 o 20%) tollerano tuttavia un regime di sfalcio da moderato a molto alto, con sfalci ripetuti già dal mese di maggio, come *Crepis capillaris*, *Lolium perenne*, *Poa annua* (Fig. 3). La flora dei vigneti è composta essenzialmente da specie dei suoli da infertili a fertili, in particolare in relazione al tenore in azoto (Fig. 4).

Specie minacciate, prioritarie e protette

Un decimo (10.7% o 66) delle specie dei vigneti a sud delle Alpi sono iscritte nella Lista Rossa delle felci e piante a fiore minacciate della Svizzera, per l'area biogeografica SA1 (Moser et al., 2002) (Tab. 2). Fra quelle più a rischio (IUCN, 2001) si annoverano le specie ritenute estinte a livello regionale (RE) *Gagea villosa* (a Morbio inferiore) e *Calepina irregularis* (a Meride), le minacciate d'estinzione (CR) *Aristolochia rotunda*, *Asplenium billo-*

Tab. 1 – Le famiglie botaniche più frequenti dei vigneti del Ticino e Moesano.

Fig. 1 – Gruppi ecologici della flora dei vigneti. 1: piante compagne delle colture o ruderali, 2: piante di foresta, 3: piante dei prati magri secchi o a umidità variabile, 4: piante dei prati pingui, 5: piante pioniere delle quote inferiori, 6: piante di palude, 7: piante di montagna, – piante non classificate.

Fig. 2 – Influenza antropica sulla stazione. 1: prossima al naturale (specie estremamente urbanofobe), 2: moderatamente vicina al naturale (specie moderatamente urbanofobe), 3: indifferente (specie urbanoneutrali), 4: moderatamente influenzate dall'attività umana (specie moderatamente urbanofile), 5: fortemente influenzate dall'attività umana (specie estremamente urbanofile).

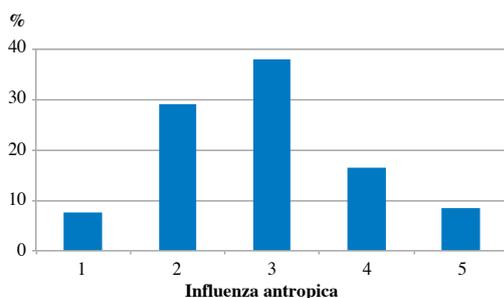


Fig. 3 – Tolleranza allo sfalci.

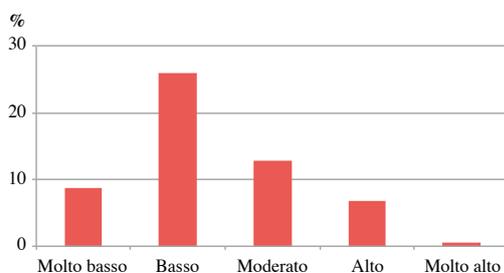
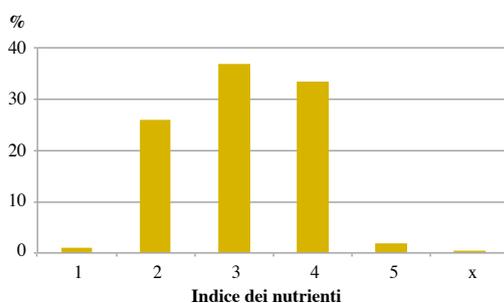


Fig. 4 – Valore dei nutrienti. 1: molto infertile, 2: infertile, 3: mediamente infertile a mediamente fertile, 4: fertile, 5: molto fertile a eccessivamente fertile, x: piante indifferenti.



Tab. 2 – Specie della Lista Rossa (Moser et al., 2002); RL SA1 = Lista Rossa Sud delle Alpi (attualmente in fase di revisione).

| RL SA1 | No. specie | % |
|--------------------------------|------------|------|
| RL (RE + CR + EN + VU) | 66 | 10.7 |
| RE Estinto a livello regionale | 2 | 0.3 |
| CR Minacciato di estinzione | 7 | 1.1 |
| EN Fortemente minacciato | 16 | 2.6 |
| VU Vulnerabile | 41 | 6.6 |
| NT Quasi minacciato | 38 | 6.1 |
| LC Non minacciato | 388 | 62.8 |
| DD Dati insufficienti | 5 | 0.8 |
| NE Non valutato | 120 | 19.4 |
| - Considerato assente in SA1 | 1 | 0.2 |
| Totale | 618 | |

Tab. 3 – Indigenità delle specie dei vigneti.

| | No. specie | % |
|--------------|------------|------|
| Indigene | 426 | 68.9 |
| Archeofite | 64 | 10.4 |
| Neofite | 100 | 16.2 |
| Non definito | 28 | 4.5 |
| | 618 | |

tii, *Asplenium foreziense*, *Gladiolus italicus*, *Ophrys sphegodes*, *Orobanche lutea*, *Ranunculus sardous*, e minacciate di estinzione (EN) *Alopecurus geniculatus*, *Aphanes australis*, *Arum italicum*, *Cleistogenes serotina*, *Colutea arborescens*, *Cyperus longus*, *Echinops sphaerocephalus*, *Filipendula vulgaris*, *Gypsophila muralis*, *Misopates orontium*, *Orobanche minor*, *Polycarpon tetraphyllum*, *Sedum telephium* s. str., *Serapias vomeracea*, *Thalictrum lucidum*, *Vicia lathyroides*. La conservazione e la promozione di 44 specie (7.1%) sono prioritarie a livello nazionale (BAFU, 2011), in particolare per *Asplenium billotii*, *Asplenium foreziense*, *Narcissus x verbanensis* e *Thalictrum lucidum* vige una priorità molto elevata (priorità 1), mentre per *Aristolochia rotunda* e *Gladiolus italicus* la priorità è elevata (priorità 2). La conservazione e promozione di altre 38 specie sono considerate mediamente a moderatamente prioritarie (priorità 3 e 4). Il 4% della flora dei vigneti è protetta, le specie protette a livello svizzero (prevalentemente Orchidaceae) sono 11 mentre, quelle a livello del Cantone Ticino 14.

Indigenità e specie invasive

Buona parte della flora dei vigneti è composta di specie indigene (426 o 68.9%), mentre le specie esotiche o alloctone (archeofite e neofite) sono 164 (26.5%) (Tab. 3). Fra le 100 neofite recensite, 20 sono considerate invasive e iscritte nella Lista Nera o nella Watch List della flora svizzera (Info Flora, 2014). Si tratta di *Ailanthus altissima*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Artemisia verlotiorum*, *Buddleja davidii*, *Cyperus esculentus*, *Erigeron annuus*, *Erigeron annuus* subsp. *septentrionalis*, *Heracleum mantegazzianum*, *Lonicera japonica*, *Prunus laurocerasus*, *Prunus serotina*, *Reynoutria japonica*, *Rhus typhina*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*, *Trachycarpus fortunei* (Lista Nera) e *Acacia dealbata*, *Parthenocissus inserta*, *Phytolacca americana* (Watch List). Di queste, 6 specie sono iscritte nell'allegato 2 dell'Ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente (OEDA) come specie il cui utilizzo è vietato (*Ambrosia artemisiifolia*, *Heracleum mantegazzianum*, *Reynoutria japonica*, *Rhus typhina*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*).

DISCUSSIONE

Ricchezza specifica

Fra le regioni floristiche della Svizzera, il Ticino si situa tra quelle più ricche di specie (assieme a Vallese e Grigioni) in ragione dei climi insubrici e centro alpini nonché dei diversi substrati geologici (Wolgemuth, 1993). In aggiunta, gli ecosistemi prativi in generale, ai quali i vigneti sono associati, possono essere particolarmente ricchi di specie botaniche (Delarze & Gonsseth, 2008). Questi fattori, in concomitanza con la pressione gestionale relativamente moderata dei vigneti inerbiti permanentemente, la presenza di numerose

strutture quali scarpate e muretti in particolare nei vigneti terrazzati, rendono le superfici vignate del sud delle Alpi svizzere degli ambienti potenzialmente ricchi di specie (618 nel presente studio). A titolo di confronto, in 46 vigneti della Svizzera romanda sono state rilevate 211 specie nell'ambito di rilievi su superfici standardizzate di 500 m² (Clavien, 2005; Clavien & Delabays, 2006). In questi studi, i vigneti inerbiti permanentemente sono risultati più ricchi di specie rispetto a quelli diserbati chimicamente o meccanicamente (sarchiati o arati), pratica usuale in Svizzera romanda per prevenire una concorrenza eccessiva per l'acqua e l'azoto con la vite (Spring & Delabays, 2006). In Francia, Maillet (2006) cita oltre 900 specie all'interno dei vigneti, mentre in uno studio su 33 superfici vignate che includeva i margini delle particelle nella regione piemontese del Barolo, sono state identificate 252 specie (Mania *et al.*, 2015).

È stato dimostrato che la presenza di scarpate, se gestite in maniera poco intensiva, accresce considerevolmente la ricchezza specifica dei vigneti (Nascimbene *et al.*, 2013; Trivellone *et al.*, 2014a). Difatti, le scarpate rappresentano un habitat probabile di piante rare e richiamano spesso, a livello fisionomico e della composizione delle specie, a tipologie di prato magro (Bellosi *et al.*, 2013). E inoltre risaputo che i prati magri del Ticino, se gestiti regolarmente, ospitano una ricchezza di specie superiore rispetto ai prati abbandonati (Häfelinger *et al.*, 1995).

Condizioni ecologiche

Globalmente, i vigneti del sud delle Alpi svizzere sono sistemi mediamente perturbati, mediamente fertili, che ospitano una flora diversificata e poco o moderatamente tollerante allo sfalcio. Numericamente prevalgono le specie ruderali o compagne delle colture, le quali rappresentano comunque il gruppo ecologico più numeroso della flora Svizzera (Moser *et al.*, 2002). Nei vigneti, le specie ruderali colonizzano spesso i piccoli spazi aperti come le vie di accesso, le aree di svolta dei macchinari agricoli o le file di vite. Esse sono seguite dalle piante di foresta, altro gruppo ecologico preponderante in Svizzera, in virtù del fatto che tutti i vigneti sud alpini si trovano su superfici sottratte anticamente ai boschi, condizione alla quale ritornerebbero in pochi decenni se abbandonati, e generalmente si trovano ai loro margini. È interessante notare come quasi la metà delle specie dei vigneti siano capaci a tollerare i metalli pesanti, forse un segno dell'utilizzo, per decenni, di fungicidi a base di rame (Komárek *et al.*, 2010).

Specie minacciate

La proporzione di specie iscritte nella Lista Rossa nei vigneti a sud delle Alpi svizzere (10.7%) è nettamente inferiore alla proporzione generale di specie della Lista Rosse dell'area biogeografica SA1 (34.2%, Moser *et al.*, 2002). Tuttavia, raggiunge il triplo della proporzione di specie della Lista Rossa dei prati

pingui (3,6%), tipologia di vegetazione generalmente dominante all'interno dei vigneti. Infatti, buona parte delle specie più minacciate (Moser *et al.*, 2002) e per la conservazione delle quali la Svizzera detiene una responsabilità primordiale (BAFU, 2011), sono dipendenti da elementi strutturali che esistono nei vigneti ma che non sono esclusive ad essi. Ad esempio le pterodofite *Asplenium billotii* e *Asplenium foreziense* e l'angiosperma *Vicia lathyroides* sono legate alle rupi silicee e ai muri, specie nel Sopraceneri, mentre *Cleistogenes serotina*, *Filipendula vulgaris*, *Narcissus x verbanensis* o le Orchidaceae ai prati magri. Il ritrovamento di tali specie all'interno di vigneti è generalmente anedddotico e rappresenta avvenimenti di colonizzazione verosimilmente casuali di piccoli ambienti rifugio da parte di piante il cui baricentro si situa all'esterno dei vigneti, spesso nelle immediate vicinanze. Il ruolo dei vigneti nella conservazione di queste componenti è piuttosto ridotto e si limita tutt'al più al mantenimento *in situ* delle popolazioni conosciute. Alcune specie degne di nota sono tuttavia infeudate più strettamente ai vigneti sud alpini, come ad esempio le ruderali *Aristolochia clematidis*, *Calepina irregularis* e *Misopates orontium* nel Sottoceneri, le specie legate ai suoli argillosi umidi che si trovano in alcuni vigneti in piano *Gypsophila muralis* e *Ranunculus sardous*, la specie tipica dei prati magri e delle siepi *Aristolochia rotunda* nel Luganese, o ancora le geofite ruderali *Arum italicum* (importante notare che buona parte delle popolazioni attuali di *Arum italicum* sono di origine neofitica, recentemente scappate dai giardini e non archeofitica, arrivate con l'insediamento, nell'antichità, delle attività agricole), *Gagea villosa*, *Gladiolus italicus* e *Muscari racemosum*. Per queste componenti, legate più strettamente al sistema agricolo, il valore conservativo dei vigneti a gestione poco intensiva è assai più marcato. Esse potrebbero rappresentare specie faro per progetti di protezione attiva volti a favorire una gestione dei vigneti più favorevole alla biodiversità.

Specie esotiche

Circa un quarto della flora del sistema viticolo del Ticino e del Moesano è composto da specie esotiche, sia archeofite (specie avventizie e malerbe arrivate prima del 1491) che neofite (arrivate dopo il 1491). Questo dato non è particolarmente sorprendente in considerazione del fatto che gli agroecosistemi in genere sono favorevoli alle specie esotiche, essendo soggetti a disturbo antropico regolare e alla dispersione di propaguli a lunga distanza (Kowarik, 2010). Svariate archeofite dei vigneti ticinesi, ad esempio *Aristolochia clematidis*, *Calepina irregularis*, *Misopates orontium*, *Muscari racemosum*, *Ranunculus sardous*, *Tragus racemosus* e *Veronica agrestis* sono a rischio di estinzione a sud delle Alpi svizzere oppure considerate degne di protezione (Moser *et al.*, 2002; BAFU, 2011).

La proporzione di neofite nella flora dei vigneti a sud delle Alpi svizzere (16.2%) è compa-

Fig. 5 – *Aristolochia rotunda* in frutto in un vigneto a Porza (foto: Nicola Schoenenberger).

rabile con quella del Ticino in generale, che ammonta a 19.5% (Schoenenberger *et al.*, 2014), tuttavia solo una piccola parte di esse è considerata invasiva e dannosa e iscritta nella lista Nera e della Watch List delle neofite invasive della Svizzera (Info Flora, 2014). Sebbene nei vigneti siano riscontrabili 20 specie di neofite invasive, la loro abbondanza e copertura è generalmente scarsa, il che dimostra che la gestione impedisce alle specie invasive di svilupparsi, riducendone l'espansione (Bellosi *et al.*, 2013). Ulteriori aspetti legati ai neobiota nel sistema vinicolo ticinese sono sviluppati in un altro contributo in questo volume (Jermini & Schoenenberger, 2017).

Esempi di specie degne di nota

Aristolochia rotunda L.

In Svizzera, questa specie mediterranea non è mai stata rinvenuta al di fuori del Luganese. Considerata ancora frequente da Chevenard (1910) nei prati assolati a bassa altitudine, è ormai sparita quasi del tutto, e ne rimangono solo pochissime popolazioni, ad esempio a Carona, Agra e Sala Capriasca. Specie protetta in Ticino, è stata rinvenuta in un vigneto a Porza e in un vigneto abbandonato a Comano (Fig. 5), dove forma un'importante popolazione (Moser *et al.*, 2004).

Calepina irregularis (Asso) Thell.

Archeofita di origine mediterranea, questa malerba ruderale è presente in maniera molto sporadica soprattutto in Svizzera romanda, dove colonizza bordi di strada, frutteti e vigneti (Druart, 2007) e in Ticino, dove è stata rinvenuta alla stazione ferroviaria di Arbedo-Castione e di Biasca (Schoenenberger & Giorgetti Franscini, 2004), alla base di un albero a Lugano e abbondante in un vigneto a Melide (Fig. 6). La specie è protetta in Ticino.

Gagea villosa (M. Bieb.) Sweet

Specie di origine mediterranea assai rara, è regradita in Svizzera di oltre il 50%, e nel Can-



ton Zurigo è oggetto di misure a suo favore in particolare nei vigneti (Weibel & Keel, 2004). Cresce negli arativi e nei vigneti, talvolta anche in parchi e giardini a Ginevra, nel Vallese, a Basilea, Sciaffusa, nella valle del Reno del Canton Grigioni e nel Ticino meridionale (cantone nella quale è protetta), dove è stata rinvenuta in un vigneto a Morbio inferiore presso San Rocco (Fig. 7).

Gladiolus italicus Mill.

Pianta bulbosa termofila degli arativi e dei vigneti, era anticamente presente nel Canton Ginevra e nel Locarnese, Luganese e Mendrisiotto. Già considerata rara da Chevenard (1910, sotto il nome di *G. segetum*), questa specie protetta in Svizzera era ancora presente a Meride nel 1997, con una ventina di individui (Käsermann & Moser, 1999) e nel 2004 in un vigneto a Vacallo (Fig. 8).

Fig. 6 – Infiorescenze di *Calepina irregularis* in un vigneto a Neuchâtel (foto: Nicola Schoenenberger).

Fig. 7 – *Gagea villosa* a Nanters, Vallese (foto: Michael Jutzi).





Misopates orontium (L.) Raf.

Terofita segetale di origine mediterranea, questa archeofita diffusa nel bacino lemanico, considerata abbastanza frequente a Ginevra (Jeanmonod, 2011) e molto sporadica altrove in Svizzera, era considerata rara in Ticino già a inizio del secolo scorso (Chevenard 1910, sotto il nome di *Antirrhinum orontium*). Specie poco esigente, potrebbe essere favorita dall'aumento dei trasporti e dal riscaldarsi del clima, è stata rilevata in svariate stazioni ferroviarie e discariche di materiali inerti del Ticino tra Balerna e Taverner-Torricella (Schoenenberger *et al.*, 2002, Bellosi *et al.*, 2011), e in vigneti a Castel San Pietro e a Coldrerio (Fig. 9).

Ranunculus sardous Crantz

Archeofita che predilige i suoli argillosi e umidi, questa specie molto sporadica in Svizzera, considerata poco frequente a Ginevra (Je-



Fig. 8 – *Gladiolus italicus* in un vigneto del Parco Regionale di Montevecchia e della Valle del Curone (Brianza, Italia) (foto: Nicola Schoenenberger).

Fig. 9 – *Misopates orontium* in una zona ruderale a Balerna (foto: Nicola Schoenenberger).

anmonod, 2011), è protetta in Ticino ed è stata segnalata in un vigneto a La Prella, oltre che in una discarica a Stabio (Bellosi *et al.*, 2011) e al Piano della Stampa (Lugano) (Fig. 10).

RINGRAZIAMENTI

Siamo grati a Info Flora, il centro nazionale dei dati e delle informazioni per la flora svizzera, per averci messo a disposizione i loro dati, al programma BioDiVine (finanziato dall'Ufficio federale dell'ambiente, dalla Sezione dell'agricoltura del Cantone Ticino, dal Fondo Guido Cotti), ai numerosi viticoltori del Ticino e del Moesano per averci permesso di accedere ai loro vigneti e a Michael Jutzi per aver fornito la fotografia di *Gagea villosa*.

BIBLIOGRAFIA

- Aeschimann D. & Heitz C. 2005. Index Synonymique de la Flore de Suisse. Ginevra, CRSF/ZDSF, 323 pp.
- BAFU. 2011. Liste der national prioritären Arten. Arten mit nationaler Priorität für die Erhaltung und Förderung, Stand 2010. Bern, Bundesamt für Umwelt, Umwelt Vollzug Nr. 1103, 132 pp.
- Bellosi B., Selldorf P. & Schoenenberger N. 2011. Exploring the flora of inert landfill sites in Ticino (Switzerland). *Bauhinia*, 23: 1-15.
- Bellosi B. 2012. Studio della diversità e del ruolo della gestione sulla composizione floristica dei vigneti del Ticino svizzero. Tesi di laurea presso l'Università degli Studi dell'Insubria, Matricola 704991, 125 pp.
- Bellosi B., Trivellone V., Jermini M., Moretti M. & Schoenenberger N. 2013. Composizione floristica dei vigneti del Cantone Ticino (Svizzera). *Bollettino della società ticinese di scienze naturali*, 101: 55-60.
- Brunner A.-C., Gigon A. & Gut D. 2001. Erhaltung und Förderung attraktiver Zwiebelpflanzen in Rebbergen der Nordostschweiz. *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau*, 5: 102-105.

Fig. 10 – *Ranunculus sardous* al Piano della Stampa a Lugano (foto: Nicola Schoenenberger).

- Cantone Ticino. 2013. Regolamento della legge cantonale sulla protezione della natura (RLCN). 25 pp.
- Chevenard P. 1910. Catalogue des plantes vasculaires du Tessin. Librairie Kündig, Genève. 553 pp.
- Clavien Y. 2005. La végétation des vignes en Suisse romande. Agroscope RAC Changins, Rapport de stage, 14 pp.
- Clavien Y. & Delabays N. 2006. Inventaire floristique des vignes de Suisse romande: connaître la flore pour mieux la gérer. Revue Suisse de viticulture arboriculture horticulture, 38: 335-341.
- Confederazione Svizzera. 1991. Ordinanza sulla protezione della natura e del paesaggio (OPN, stato 1° marzo 2015). 32 pp.
- Confederazione Svizzera. 2008. Ordinanza sull'utilizzazione di organismi nell'ambiente (Ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente, OEDA, stato 1° giugno 2012). 52 pp.
- Delarze R., Gonseth Y. 2008. Lebensräume der Schweiz. Bern, Hep Verlag, 424 pp.
- Druart P. 2007. Plantes vasculaires du Jura suisse – Révision 2006. Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne, 5: 201-214.
- Ferretti M., Zufferey V. & Murisier F. 2017. La viticoltura ticinese: evoluzione del sistema produttivo. Memorie della Società ticinese di scienze naturali, 12: 69-82.
- Häfelfinger S., Lörtscher M., Guggisberg F. & Studer-Ehrensberger, K. 1995. Prati magri e abbandonati della fascia montana del Ticino, una panoramica geobotanica e zoologica. In: Antognoli C., Guggisberg F., Häfelfinger S., Lörtscher M. & Andreas Stampfli (eds), Prati magri ticinesi tra passato e futuro. Memorie della Società ticinese di scienze naturali, 5: 27-55.
- Info Flora. 2014. Lista Nera e Watch List delle neofite invasive della Svizzera. S. Buholzer, M. Nobis, N. Schoenenberger, S. Rometsch. Berna, 2pp.
- IUCN. 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. li + 30 pp.
- Jeanmonod D. (red.). 2011. Atlas de la flore du Canton de Genève. Theurillat J.-P., Schneider C. & Latour C. Genève, Ed. Conservatoire et jardin botaniques, 711 pp.
- Jermi M. & Schoenenberger N. 2017. Neobiota nel sistema viticolo ticinese: storia, diversità e impatti. Memorie della Società ticinese di scienze naturali, 12: 125-140.
- Käsermann C. & Moser D.M. 1999. Merkblätter Artenschutz: Blütenpflanzen und Farne. *Gladiolus italicus*. Bern, Buwal Schriftenreihe Vollzug Umwelt. 344 pp.
- Komárek M., Čadková E., Chrástný V., Bordas F. & Bollinger J.-C. 2010. Contamination of vineyard soils with fungicides: A review of environmental and toxicological aspects. Environment International, 36: 138-151.
- Kowarik I. 2010. Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. 2. Auflage, Stuttgart, Ulmer, 492 pp.
- Landolt E., Bäumler B., Erhardt A., Hegg O., Klötzli F., Lämmli W., Nobis M., Rudmann-Maurer K., Schweingruber F.H., Theurillat J.-P., Urmi E., Vust M. & Wohlgenuth T. 2010. Flora indicativa. Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. Berna, Haupt Verlag, 378 pp.
- Lauber K., Wagner G & Gygas A. 2012. Flora Helvetica. Flora der Schweiz. Bern, Haupt Verlag, fünfte, vollständig überarbeitete Auflage, 1656 pp.
- Maillet J. 2006. Flore des vignobles. Biologie et écologie des mauvaises herbes. Phytoma, 590: 43-45.
- Mania E., Isocrono D. & Pedulla M.L. 2015. Plant diversity in an intensively cultivated vineyard agro-ecosystem (Langhe, North-West Italy). South African journal of enology and viticulture, 36: 378-388.
- Moser D.M., Gygas A., Bäumler B., Wyler N. & Palese R. 2002. Lista Rossa delle felci e piante a fiori minacciate della Svizzera. Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio – UFAFP/BUWAL, Berna, CRSF, Chambésy, CJB, Genève, Collana UFAPF Ambiente e paesaggio, 123 pp.
- Moser D.M., Gygas A., Bäumler B., Wyler N. & Palese R. 2004. Fortschritte in der Floristik der Schweizer Flora, 68. Folge, Teil 1. Botanica Helvetica 114: 181-198.
- Nascimbene J., Marini L., Ivan D. & Zottini M. 2013. Management intensity and topography determined plant diversity in vineyards. PLoS ONE 8: e76167.
- Persico A. 2009. La flora dei vigneti "Terroir" in Ticino. Federviti - Federazione dei viticoltori della Svizzera italiana, 32 pp.
- Schoenenberger N. & Giorgetti Francini P. 2004. Note floristiche ticinesi: la flora della rete ferroviaria con particolare attenzione alle specie avventizie. Parte II. Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali, 92: 97-108.
- Schoenenberger N., Druart P. & Giorgetti Francini P. 2002. Note floristiche ticinesi: la flora della rete ferroviaria con particolare attenzione alle specie avventizie. Parte I. Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali, 90: 127-138.
- Schoenenberger N., Röthlisberger J. & Carraro G. 2014. La flora esotica del Cantone Ticino (Svizzera). Bollettino della Società ticinese di scienze naturali, 102: 13-30.
- Spring J.-L. & Delabays N. 2006. Essai d'enherbement de la vigne avec des espèces peu concurrentielles: aspects agronomiques. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 38: 355-359.
- Trivellone V., Bellosi B., Persico A., Bernasconi M., Jermi M., Moretti M. & Schoenenberger N. 2014a. Comment évaluer la qualité botanique des surfaces agricoles de promotion de la biodiversité? L'agroecosystème viticole au sud des Alpes suisses comme cas d'étude. Revue suisse de Viticulture Arboriculture et Horticulture, 46: 378-385.
- Trivellone V., Moretti M., Pollini Paltrinieri L., Schoenenberger N. & Jermi M. 2014b. Progetto BioDiVine - Biodiversità, qualità biologica e conservazione delle specie nell'agroecosistema vigneto. Rapporto su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente UFAM, Berna, 06 febbraio 2014, 71 pp.
- Trivellone V. 2016. Biodiversity conservation and sustainable management in the vineyard agroecosystem: an integrated approach for different trophic levels. PhD Thesis, University Neuchâtel, pp 176.
- Weibel U. & Keel A. 2004. Aktionsplan Acker-Gelbsterne (*Gagea villosa* (M.B.) Duby.). Zürich, Baudirektion Kanton Zürich, Amt für Landschaft und Natur, Fachstelle Naturschutz, 17 pp.
- Wohlgenuth T. 1993. Der Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (Welten und Sutter 1982) auf EDV: die Artenzahlen und ihre Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren. Botanica Helvetica, 103: 55-71.

Selezione di piante indicatrici per definire la qualità ecologica nei vigneti: un approccio integrato

Valeria Trivellone¹, Bruno Bellosi^{2,3,4}, Mauro Jermini⁵, Marco Moretti¹ & Nicola Schoenenberger^{2,6}

¹ Istituto federale di ricerca WSL, Biodiversità e Biologia della Conservazione, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, Svizzera

² Museo cantonale di storia naturale, Viale Cattaneo 4, 6900 Lugano, Svizzera

³ Istituto federale di ricerca WSL, Ecosistemi insubrici, a Ramél 18, 6593 Cadenazzo, Svizzera

⁴ Via Ronco 2, 6883 Novazzano, Svizzera

⁵ Agroscope, a Ramél 18, 6593 Cadenazzo, Svizzera

⁶ Fondazione Innovabridge, Contrada al Lago 19, 6987 Caslano, Svizzera

valeria.trivellone@gmail.com

Riassunto: L'ordinanza sui pagamenti diretti in Svizzera (Ufficio federale dell'agricoltura, 23 ottobre 2013) regola il versamento di contributi per la biodiversità di superfici agricole. La qualità ecologica viene stimata attraverso la valutazione di piante indicatrici e strutture di pregio. Tuttavia, manca uno strumento per la selezione adeguata di indicatori per la misura della qualità botanica. Con questo lavoro, effettuato nel 2008 e 2011, proponiamo un *framework* concettuale che definisce quattro criteri per la selezione di specie indicatrici: 1) Intensità di gestione, 2) Componenti della biodiversità, 3) Vulnerabilità e pericolo di estinzione, e 4) Danno reale o potenziale alla biodiversità. Il *framework*, applicato ai vigneti a Sud delle Alpi della Svizzera ha permesso di selezionare un totale di 118 specie indicatrici associate a basse intensità di gestione, alti livelli di biodiversità, alla minaccia di estinzione delle singole specie e alla perdita di biodiversità dovuta a specie pericolose.

Parole chiave: biodiversità, misure agro-ambientali, pagamenti diretti, prestazioni ecologiche, specie indicatrici.

Selecting plant indicator species to define the ecological quality in vineyards: an integrated approach

Abstract: The Ordinance on direct payments in Switzerland (Swiss Federal Office for Agriculture, 23 October 2013) regulates the payments of subsidies for biodiversity in agricultural surfaces. The ecological quality is estimated by the assessment of indicator plant species and particularly valuable structures. However, a tool for the selection of suitable indicators to measure botanical quality is missing. With the present work, which has been carried out in 2008 and 2011, we propose a conceptual framework defining four criteria for the selection of indicator plant species of botanical quality: 1) Management intensity, 2) Components of biodiversity, 3) Vulnerability and threat of extinction, 4) Real and potential harm to biodiversity. The application of the framework to a representative sample of 48 vineyards Southern Switzerland selected a total of 118 species. These were associated with low management intensities, high biodiversity levels, threat of extinction and the harm to biodiversity due to dangerous species.

Key words: agri-environment measures, biodiversity, direct payments, ecological performance, indicator species.

INTRODUZIONE

Negli ultimi decenni la crescente consapevolezza sulle tematiche ambientali ha stimolato l'interesse per la diversità biotica e abiotica nell'ambito di diversi ecosistemi. In un recente rapporto basato sul progetto di ricerca denominato Valutazione degli ecosistemi del millennio (Millennium Ecosystem Assessment MA, 2005), e sostenuto dalle Nazioni Unite, viene sottolineata l'importanza dei servizi forniti dagli ecosistemi naturali sul benessere e la salute dell'Uomo. Ciononostante, come evidenziato da diversi altri studi, molte attività umane costituiscono ancora una inesorabile causa di

perdita di servizi ecosistemici e di biodiversità dovuto all'uso indiscriminato delle risorse naturali (p.es. Bastian, 2013; Harrison *et al.*, 2014). L'agricoltura è tra i settori che incidono maggiormente sugli equilibri ecosistemici e nell'arco di pochi anni, l'intensificazione dei processi produttivi, ha provocato conseguenze spesso negative (perdita della fertilità dei suoli, inquinamento delle falde, distruzione di habitat pregevoli, perdita di diversità genetica, specifica ed ecosistemica, cambiamenti climatici, ecc.) (Matson *et al.*, 1997). D'altra parte, le attività agricole forniscono beni e servizi di prima necessità per la sopravvivenza delle popolazioni (cibo e fibre) e rappresentano una fonte

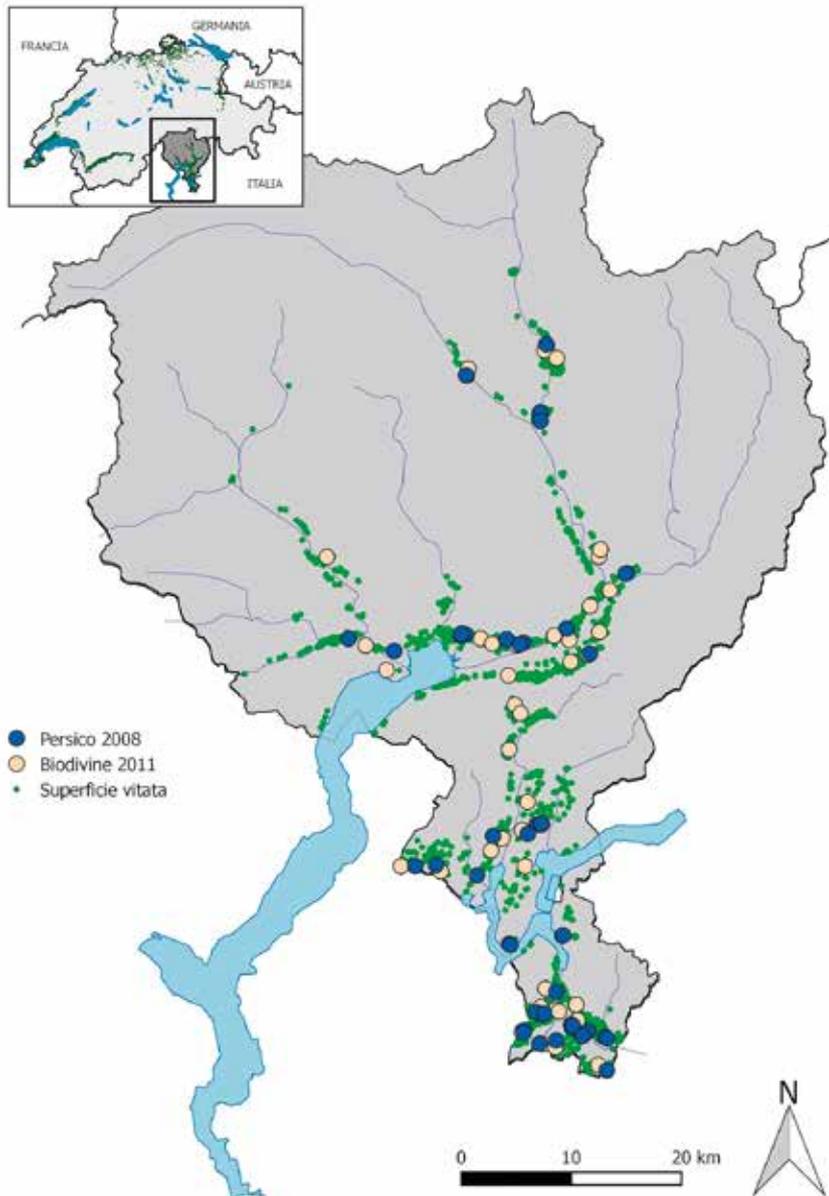


Fig. 1 – Distribuzione degli 81 vigneti oggetti di studio nel Cantone Ticino della Svizzera. I rilievi quantitativi sono stati effettuati nei 48 vigneti contrassegnati dai punti rossi (vigneti BioDiVine), mentre i rilievi qualitativi sono stati effettuati nei 33 vigneti contrassegnati dai punti blu (vigneti Persico 2008). I punti in verde rappresentano le superfici vitate rilevate secondo il Modello topografico del paesaggio elaborato da Swisstopo (swissTLM3D, Vers. 1.3, Ausgabe 2015, Nutzungsreal, Reben).

di risorse bio-energetiche (FAO, 2011). Da quanto detto emerge che l'agricoltura ha un ruolo di enorme responsabilità, definita dalla necessità di accettare una delle principali sfide attuali: produrre cibo utilizzando le risorse naturali, senza depauperarle e mantenendo un ambiente salubre ed ecologicamente vivibile. Negli ecosistemi agricoli, l'insieme dei diversi organismi associati alle piante coltivate supportano servizi di fondamentale importanza, p.es. riciclo di nutrienti e regolazione degli organismi nocivi (Altieri & Nicholls, 2004); sostenendo quindi la produzione di cibo a lungo termine. I campi coltivati sono caratterizzati da un apporto costante di input esterni la cui reiterazione spesso conduce all'impoverimento della diversità biologica e quindi alla perdita di servizi ecosistemici (Power, 2010; Lucas *et al.*, 2013). In agricoltura, lo strumento dei pagamenti per i servizi ecosistemici (PES) viene utilizzato per prevenire il rischio della perdita della biodiversità e dei servizi ad essa associati, e promuovere le esternalità positive

(Ferraro & Kiss, 2002; Milne & Niesten, 2009). Il concetto di PES prevede l'internalizzazione dei costi ambientali generati dall'uso delle risorse naturali. Un esempio di PES sono gli incentivi per la promozione della biodiversità, gli agricoltori ricevono tali sussidi affinché attraverso prestazioni di tipo ecologico e buone pratiche agricole, promuovano e supportino il mantenimento indefinito delle funzioni ecologiche offerte dalla biodiversità e dal capitale naturale. La concessione dei sussidi ecologici prevede, di solito, l'utilizzo di indicatori biologici per misurare il livello di biodiversità di un agroecosistema e l'efficacia delle misure per la produzione di esternalità positive (Aimone & Bigini, 1999; Sommerville *et al.*, 2011). La comunità scientifica ha largamente accettato l'importanza di utilizzare indicatori che riflettono differenti componenti della diversità (p.es. Devictor *et al.*, 2010; Trivellone *et al.*, 2014a) le quali forniscono informazioni complementari sui servizi ecosistemici (Perronne *et al.*, 2014). Le misure e le strategie agroambientali, quindi, sono tanto più efficaci quanto più gli indicatori includono differenti aspetti della biodiversità sia tassonomica (ricchezza e diversità specifica, specie rare) sia funzionale (ricchezza e diversità funzionale) (Mace & Baillie, 2007; de Bello *et al.*, 2010).

In Svizzera, l'ordinanza sui pagamenti diretti (OPD, 23 ottobre 2013) regola il versamento di contributi per la biodiversità a favore di 16 tipologie di superfici che rispondono a determinati livelli qualitativi. Attraverso questo strumento, l'ordinanza intende mantenere e promuovere la varietà delle specie e degli habitat (Politica Agricola, 2014-2017). Tali contributi si articolano in tre livelli qualitativi (art. 56, della OPD) regolati da condizioni ed oneri secondo gli artt. 58, 59 e 60, nonché dall'allegato 4.

I vigneti accedono ai contributi per la qualità relativa ai primi due livelli. Il livello qualitativo I concerne condizioni ed oneri generici (art. 58 e allegato 4) relativi, perlopiù, a misure di gestione. Il livello qualitativo II riguarda la valutazione del vigneto per mezzo di un valore ecologico calcolato sulla base di piante indicatrici (specie particolari) e strutture di pregio riportate nelle Istruzioni relative all'art. 59 e all'allegato 4 della OPD (1 gennaio 2014), sezione "Vigneti del livello qualitativo II con biodiversità naturale".

La selezione delle piante indicatrici è il punto chiave per una corretta valutazione della qualità delle superfici di promozione della biodiversità. La lista delle specie particolari a disposizione per la valutazione della qualità ecologica dei vigneti, presenta due lacune fondamentali che verranno affrontate in dettaglio in questo lavoro: 1) non rispecchia la differenziazione delle regioni biogeografiche in Svizzera e 2) non tiene conto dei differenti aspetti della biodiversità.

Con il presente contributo è stata proposta una lista di piante indicatrici selezionate attraverso un approccio che integra differenti aspetti, sia gestionali sia ecologici.

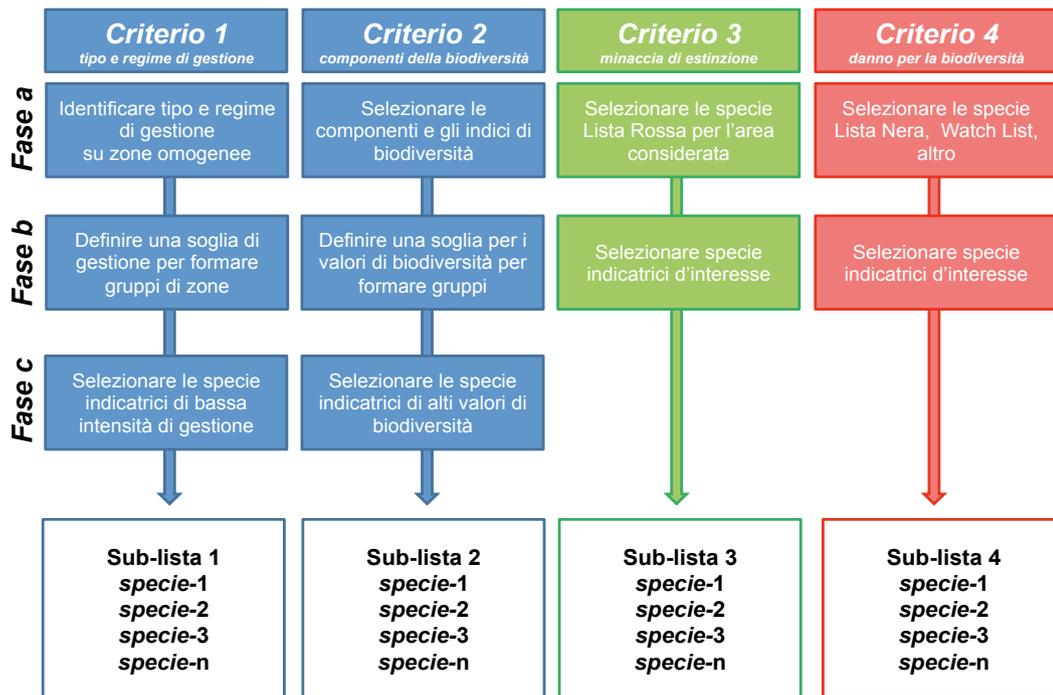


Fig. 2 – Schema del Modello Concettuale applicato ai dati dei rilievi floristici qualitativi e quantitativi per l'ottenimento di una lista di specie indicatrici di biodiversità in una superficie agricola per la promozione della qualità ecologica (Trivellone *et al.*, 2014b). Ogni criterio di selezione è diviso in fasi analitiche (Fasi a-c) dalle quali scaturiscono quattro sub-liste (una per ognuno dei criteri applicati) che danno origine alla lista finale.

MATERIALI E METODI

Rilievi floristici

I rilievi floristici considerati in questo contributo derivano da due differenti campagne di campionamento una condotta nel 2008 (un rilievo a fine giugno) e l'altra nel 2011 (due rilievi: in tarda primavera e in estate).

I rilievi sono raggruppati in due tipologie, in funzione delle successive elaborazioni: quantitativi e qualitativi. I rilievi quantitativi sono stati effettuati nel 2011 in 48 vigneti (vedi Fig. 1, punti rossi) rappresentativi della regione a Sud delle Alpi della Svizzera. I vigneti sono stati campionati secondo il metodo proposto da Londo (1976); vedi Schoenenberger *et al.* (2017) in questo volume. La copertura delle singole specie è stata stimata posando 5 quadrati da 1 m² su ogni area omogenea individuata.

I rilievi floristici qualitativi (presenza/assenza) sono stati ottenuti dai suddetti vigneti campionati col metodo quantitativo e le specie aggiuntive sono state registrate percorrendo l'intera superficie dei vigneti campione, comprese le aree di svolta. Inoltre, a completare tale lista sono stati integrati dei rilievi effettuati nel 2008 provenienti da ulteriori 33 vigneti (vedi Fig. 1, punti marroni) differenti da quelli considerati nel 2011. La nomenclatura delle specie segue Lauber *et al.* (2012).

Selezione delle specie indicatrici

La selezione delle specie indicatrici è stata effettuata applicando un modello concettuale proposto in Trivellone *et al.* (2014b). Il modello deve essere applicato nel contesto di un rilievo rappresentativo effettuato su parcella di studio di una regione omogenea dal punto di vista biogeografico e socio-culturale. Secondo la divisione della Svizzera in regioni biogeografiche proposta dall'Ufficio Federale

dell'Ambiente (Gonseth *et al.*, 2001) l'area utilizzata in questo studio è definita come regione biogeografica a Sud delle Alpi (SA). Il modello applicato si basa su 4 criteri principali di selezione, indipendenti tra loro e suddivisi in fasi (Fig. 2). Attraverso ogni criterio si ottiene una sub-lista di specie indicatrici; la lista totale è ottenuta sommando le sub-liste, dal momento che una specie può essere selezionata da uno o più criteri.

Criterio 1 – Tipo e regime di gestione. Si basa sull'intensità di gestione delle parcella di studio ed è suddiviso in tre fasi: Fase 1a) si selezionano aree omogenee dal punto di vista vegetazionale e si definisce tipo e intensità di gestione applicati per ogni parcella di studio; Fase 1b) si seleziona una soglia di intensità di gestione per ogni area individuata. Tale soglia permette di raggruppare i rilievi floristici effettuati su ogni tipo di area delle parcella in due gruppi, rispettivamente associati a bassa e alta intensità di gestione; Fase 1c) si selezionano le specie indicatrici associate solo a basse intensità di gestione.

Criterio 2 – Componenti della biodiversità. Fa riferimento alle diverse componenti della biodiversità selezionate ed è anch'esso suddiviso in tre fasi: Fase 2a) si selezionano una o più componenti della biodiversità da considerare (p. es. genetica, tassonomica e funzionale) e, per ciascuna di esse, uno o più indici di biodiversità. Gli indici di diversità saranno applicati ai dati dei rilievi effettuati sulle parcella di studio; Fase 2b) si seleziona una soglia per ogni indice, la quale ci permette di raggruppare i rilievi floristici effettuati su ogni tipo di area in due gruppi, rispettivamente associati a bassi e alti livelli di biodiversità; Fase 2c) si selezionano le specie indicatrici associate solo ad alti livelli di biodiversità.

Criterio 3 – Minaccia di estinzione. Si basa sulla valutazione della vulnerabilità e pericolo di estinzione delle specie ed è suddiviso in 2 fasi: Fase 3a) si selezionano le specie minacciate di estinzione e vulnerabili rilevate nelle parcelle nella regione di studio in accordo alla Lista rossa delle specie minacciate in Svizzera (Moser *et al.*, 2002 – Liste Rosse regionali attualmente in fase di revisione); Fase 3b) si scelgono come specie indicatrici soltanto quelle di specifico interesse per il tipo di superficie agricola considerata e per le quali un intervento di salvaguardia e protezione può essere giustificato.

Criterio 4 – Danno per la biodiversità. Si basa sulla valutazione del danno reale o potenziale per la biodiversità apportato da parte di singole specie ed è suddiviso in 2 fasi: Fase 4a) si selezionano quelle specie, rilevate o rilevabili nelle parcelle della regione di studio, che provocano o possono potenzialmente provocare danni nei settori della salute, dell'economia e della biodiversità, e di cui occorre arrestare o sorvegliare la diffusione. A tale scopo si utilizza la Lista Nera e Watch List (www.info.flora.ch/fr/flore/neophytes/listes-et-fiches.html) oppure altre fonti bibliografiche; Fase 4b) si selezionano le specie che, nel contesto della superficie agricola considerata, sono indicative di impoverimento e banalizzazione della vegetazione.

Analisi dei dati

Mediante specifiche indagini nei vigneti (parcelle) della regione di studio (Trivellone *et al.*, 2014c) è stato definito che le pratiche gestionali che influiscono maggiormente sulle coperture vegetali della regione oggetto di studio sono: lo *sfalcio* e il *diserbo*. Le informazioni relative alla intensità di gestione sono state raccolte mediante invio di questionari ai viticoltori.

Sono state considerate due componenti della biodiversità: quella tassonomica e quella funzionale. Tra gli indici di biodiversità tassonomica abbiamo selezionato il *Numero di specie*, l'indice di *Simpson* e l'indice di *Shannon*; mentre per la diversità funzionale l'indice di *Ricchezza funzionale*, la *Divergenza funzionale* e la *Diversità funzionale di Rao* (per una sintesi vedi Magurran & McGill, 2011). Tali indici sono ampiamente utilizzati, robusti e forniscono informazioni complementari sulla struttura delle comunità e sugli aspetti legati alla resilienza funzionale degli ecosistemi. Tutti gli indici sono stati calcolati accorpando i dati dei rilievi nei 5 quadrati di ogni area omogenea.

Per la selezione delle specie indicatrici mediante i Criteri 1 e 2 (Fig. 2) sono necessarie analisi sull'intera comunità vegetale, quindi i rilievi floristici devono essere di tipo quantitativo (copertura o abbondanza delle singole specie). La selezione mediante i Criteri 3 e 4 (Fig. 2) è, invece, effettuata sulla base della lista completa di specie e su dati di presenza/assenza raccolti mediante un rilievo di tipo

qualitativo. Nell'ambito dei criteri di tipo qualitativo ci si avvale di strumenti di valutazione esistenti, nello specifico Lista rossa, Lista nera e Watch List, nonché di valutazioni da parte di esperti botanici.

I dati floristici raccolti mediante rilievi quantitativi sono stati elaborati mediante analisi statistiche multivariate. In particolare, attraverso l'analisi di regressione multipla MRT (Multiple Regression Tree) (De'ath, 2002) sono state definite soglie per l'intensità di gestione (Criterio 1 – Fase b). L'analisi TITAN (Threshold Indicator Taxa ANalysis) (Baker & King, 2010) è stata utilizzata per definire le soglie dei valori di biodiversità (Criterio 2 – Fase b). A ciascuna soglia corrisponde un cambiamento significativo della diversità e/o della composizione vegetale. Le soglie individuate attraverso analisi MRT e TITAN sono servite per formare dei gruppi di aree simili. I gruppi sono utilizzati nell'analisi IndVal (Indicator Value analysis) (De Cáceres *et al.*, 2010) per la selezione delle specie indicatrici (Criterio 1 e 2 – Fase c). Soltanto le specie indicatrici associate a bassa intensità di gestione e alti livelli di biodiversità sono state considerate per la lista finale.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Negli 81 vigneti investigati, nel 2008 e nel 2011, sono state rilevate in totale 520 specie comprese in 281 generi e 91 famiglie. Esse corrispondono al 18% della flora segnalata in Ticino e Moesano (regione SA) e al 15% della flora svizzera.

Soltanto 10 specie (tra cui *Trifolium repens*, *Plantago lanceolata*, *Erigeron annuus* e *Stellaria media*) sono ubiquitarie e distribuite in più di 73 vigneti, mentre ben 269 specie sono state rilevate in meno di 5 vigneti (ad esempio *Aphanes australis*, *Ornithogalum umbellatum*, *Torilis arvensis* e *Arum italicum*). In uno studio sulla flora rilevata in 31 vigneti della Svizzera romanda (Clavien & Delabays, 2006) è stato osservato lo stesso tipo di struttura delle comunità, tuttavia tra le 10 specie più diffuse, soltanto il *T. repens* è in comune con questo studio. Il modello concettuale applicato ai dati quantitativi e qualitativi del presente studio ha fornito i seguenti risultati (N.B: criteri e fasi sono descritti alla figura 2):

Criterio 1 – Fase a: nella regione biogeografica SA sono state identificate tre tipi di aree omogenee all'interno dei vigneti: la *fila* (lo spazio ai piedi delle viti e di ampiezza di 50 cm), l'*interfila* (lo spazio pianeggiante compreso tra due file adiacenti) e la *scarpata* (lo spazio inclinato che separa una o più file e interfile, normalmente coperto da vegetazione nella regione di studio). In figura 3 un esempio delle aree omogenee individuate. La copertura vegetale nelle tre aree individuate può essere gestita attraverso: *diserbo* e *sfalcio*. Il *diserbo* è la tipologia di gestione prevalentemente applicata sulla *fila*, nell'area di studio i viticoltori effettuano un massimo di 3 applicazioni di di-

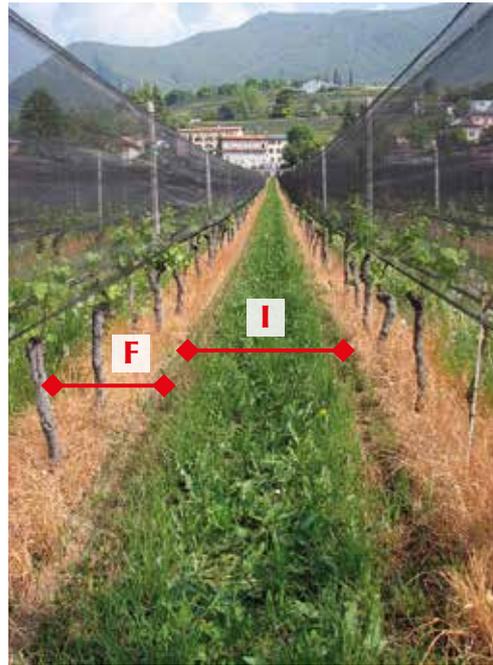
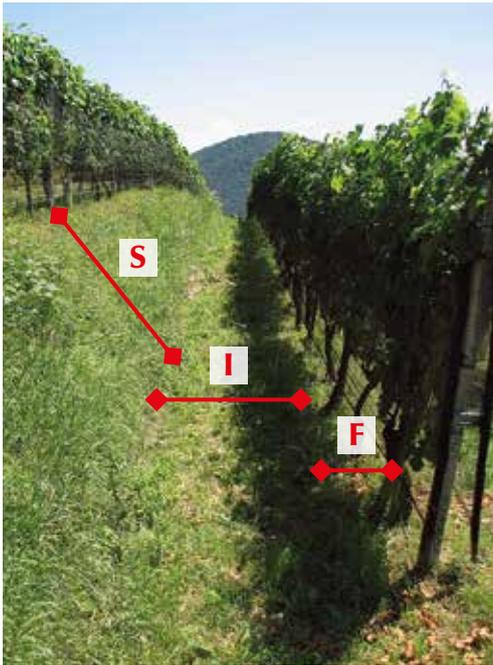


Fig. 3 – Esempi delle tre aree omogenee individuate all'interno dei vigneti della regione di studio (Ticino). A destra un vigneto sistemato in pendio; a sinistra un vigneto in piano. **F:** fila; **I:** interfila; **S:** scarpata (foto: Valeria Trivellone).

serbante per anno, e in genere sono utilizzati erbicidi di tipo sistemico. Lo *sfalcio* è, di solito, effettuato sull'*interfila* e sulla *scarpata*, rispettivamente con valori compresi tra 2 e 7 ed 1 e 4 sfalci per anno (i dati sul tipo e regime di gestione dei vigneti indagati scaturiscono dal progetto BioDiVine, 2011).

Criterio 1 – Fase b: attraverso analisi MRT sono stati selezionati i seguenti valori soglia di gestione: nessuna applicazione annua di erbicida sulla *fila*; massimo tre sfalci annui dell'*interfila* e due della *scarpata*. Tali valori di soglia ci hanno permesso di raggruppare i rilievi floristici e, quindi, le relative aree all'interno del vigneto in due gruppi: quelli soggetti ad alta intensità di gestione e quelli soggetti a bassa intensità di gestione.

Criterio 1 – Fase c: l'analisi IndVal ha permesso di selezionare le specie indicatrici per ciascun gruppo sopra menzionato. Considerando solo le specie associate a bassa intensità di gestione, sono state selezionate 32 specie indicative, p.es.: *Arrhenatherum elatium*, *Anthoxanthum odoratum* (Fig. 4) e *Brachypodium pinnatum*. In tabella 1 riportiamo uno schema dei risultati della selezione mostrando ad esempio solo alcune delle specie indicatrici selezionate, per ogni area omogenea, da includere nella sub-lista 1.

Criterio 2 – Fase a: gli indici scelti in questo studio sono quelli di diversità tassonomica e funzionale, i valori dei rispettivi indici sono stati calcolati per ogni area campionata all'interno del vigneto. Ad esempio per quanto riguarda la componente tassonomica, il *Nume-*



Fig. 4 – *Anthoxanthum odoratum* L., specie associata a bassa intensità di gestione nei vigneti del presente studio (foto: Andrea Persico).

ro di specie varia da un minimo di 10 specie sulla *fila* ad un massimo di 61 specie sull'*interfila*. I dettagli del calcolo non sono riportati in questo contributo ma sono disponibili contattando il primo autore.

Criterio 2 – Fase b: mediante l'analisi TITAN applicata ai valori degli indici di diversità ab-

Tab. 1 – Specie indicatrici associate a bassa intensità di gestione (soglie di gestione in seconda riga) selezionate per ogni area omogenea del vigneto: fila, interfila, scarpata. Le specie sono selezionate in base al Criterio 1 del modello concettuale nella figura 1 (Analisi IndVal, P-value * = 0.01; ** = 0.001). Sono riportate solo alcune delle specie selezionate a titolo esemplificativo. Per ottenere lista completa delle specie selezionate contattare il primo autore.

| Fila | Interfila | Scarpata |
|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| N. appl. erbicida / anno = 0 | N. sfalci / anno = 3 | N. sfalci / anno = 2 |
| <i>Urtica dioica</i> ** | <i>Arrhenatherum elatius</i> ** | <i>Brachypodium pinnatum</i> *** |
| <i>Galium mollugo</i> ** | <i>Anthoxanthum odoratum</i> ** | <i>Daucus carota</i> ** |
| <i>Rumex acetosa</i> ** | <i>Clinopodium vulgare</i> * | <i>Carex caryophylla</i> ** |

Fig. 5 – *Galium mollugo* L., specie associata ad alti livelli di biodiversità nei vigneti del presente studio (foto: Andrea Persico).



biamo individuato le soglie di diversità che ci hanno permesso di raggruppare i rilievi floristici di ogni area in due gruppi: quelli associati a bassi livelli e quelli associati ad alti livelli di biodiversità.

Criterio 2 – Fase c: l'analisi IndVal ci ha permesso di selezionare specie indicatrici per ciascun gruppo sopramenzionato. Considerando solo le specie associate ad alti livelli di biodiversità, in totale sono state selezionate 89 specie, ad esempio per i rilievi sulla *fila*: *Galium mollugo* (Fig. 5) e *Veronica persica*, per l'*interfila*: *Achillea millefolium* e *A. elatius* e per la *scarpata*: *A. millefolium* e *B. pinnatum*.

Fig. 6 – *Misopates orontium* (L.) Raf., specie avventizia di particolare interesse naturalistico nei vigneti del presente studio (foto: Andrea Persico).



Criterio 3 – Fase a: sul totale di 520 specie censite, 43 specie (8.3%) sono minacciate d'estinzione, fortemente minacciate e vulnerabili nella regione biogeografica SA.

Criterio 3 – Fase b: tra le 43 specie selezionate, 7 sono particolarmente legate agli ambienti agricoli (Delarze & Gonseth, 2008) e sono incluse nella sub-lista 3. Tra queste citiamo ad esempio le specie segetali *Scleranthus annuus* (rilevata in un vigneto su 81 indagati) e *Torilis arvensis* (in tre vigneti) e le specie avventizie *Misopates orontium* (Fig. 6) (in un vigneto) e *Veronica agrestis* (in tre vigneti).

Criterio 4 – Fase a: sul totale di 520 specie censite, 17 specie (3.3%) appartengono alla Lista Nera e alla Watch List.

Criterio 4 – Fase b: tutte le specie rilevate sono considerate nella sub-lista 4 in quanto rappresentano una reale o potenziale minaccia per la salute, l'economia e la biodiversità.

In sintesi, dalle sub-liste delle specie selezionate attraverso il modello concettuale è possibile ottenere una lista totale di 119 specie per i vigneti della regione SA, di cui: 95 specie selezionate con il Criterio 1 e con il Criterio 2, 7 specie con il Criterio 3 e 17 specie con il Criterio 4. Alcune specie indicatrici associate a basse intensità di gestione e alti livelli di biodiversità sono caratteristiche di praterie da sfalcio di bassa altitudine, prati secchi, foreste mesofile, orli poveri di nutrienti o zone ruderali (Delarze & Gonseth, 2008). Tra queste citiamo *A. millefolium*, *A. elatius* e *Silene vulgaris* caratteristiche di prati da sfalcio su suoli moderatamente umidi e ricchi di nutrienti; *A. odoratum* e *Cerastium fontanum* resistenti a moderati regimi di sfalcio (fino a due sfalci/anno). Alcune specie, ad esempio *Carex caryophylla*, *Daucus carota* e *B. pinnatum*, sono dominanti in prati semi aridi e sono considerate sensibili allo sfalcio (Briemle &

Ellenberg, 1994). Dai risultati di questa indagine emerge che il sistema vigneto non si configura come un habitat esclusivo per le specie di Lista rossa. La presenza di tali specie è da considerarsi, in genere, puramente casuale e dovuta alla colonizzazione dagli ambienti circostanti oppure alla loro presenza precedente all'impianto del vigneto. Alcune specie sono, tuttavia, legate agli agroecosistemi in generale (Delarze & Gonseth, 2008) oppure al vigneto ed è per questo motivo che si propongono per la sub-lista del Criterio 3.

Secondo le Istruzioni relative all'art. 59 e all'annesso 4 dell'ordinanza sui pagamenti diretti concessi in agricoltura OPD (1 gennaio 2014), i contributi di livello qualitativo II alle superfici viticole presentanti una biodiversità naturale, sono concessi qualora venga superato un certo valore ecologico calcolato attraverso l'uso di una lista di piante "particolari" e di elementi strutturali di particolare pregio. Ad ogni specie corrisponde un punteggio che indica il valore ecologico della specie stessa. Nella lista attuale un'importanza notevole viene data alle specie minacciate di estinzione in Svizzera oppure in una regione biogeografica specifica, associando a queste ultime un punteggio molto alto. Ad esempio: *Bufonia paniculata* (50 punti, in Svizzera diffusa solo in Vallese), *Sclerochloa dura* (25 punti, in Svizzera diffusa solo in Vallese) e *Calendula arvensis* (25 punti, diffusa per lo più in Canton Vaud e Ginevra e in Svizzera Nord orientale).

Nell'ambito di programmi di protezione della biodiversità, l'uso delle specie di Lista rossa è quasi una consuetudine (Vandewalle *et al.*, 2010); la comunità scientifica riconosce che le specie vulnerabili sono spesso troppo rare per essere considerate le sole specie importanti nella definizione della qualità ecologica (Rosenthal, 2003; Zechmeister *et al.*, 2003). Attraverso i Criteri 1 e 2 è possibile selezionare specie indicatrici di bassa intensità di gestione ed alti livelli di biodiversità, tali specie rivelano la presenza di comunità vegetali di elevato valore ecologico indicando situazioni vegetazionali pregevoli nella regione SA (vedi tabelle 2 e 3). Queste specie dovrebbero essere inserite nella lista per la valutazione della qualità botanica dei vigneti e dovrebbero rivestire un'importanza maggiore in termini di punteggio per il calcolo del valore ecologico. Le specie selezionate attraverso il Criterio 3, invece, sono da considerare specie ad elevato valore intrinseco, in quanto specie minacciate di estinzione e quindi rare, il cui valore dovrebbe essere ancor meglio preservato mediante contributi mirati e la messa a punto di misure specifiche di protezione. Le specie in pericolo di estinzione vanno comunque pure considerate, nella lista delle specie particolari in aggiunta alle specie selezionate con i Criteri 1 e 2. Le specie selezionate nell'ambito del Criterio 4 rappresentano una minaccia per la biodiversità tuttavia, nei vigneti dell'regione SA, le neofite hanno poca possibilità di svilupparsi in quanto le stesse attività viticole di gestione della copertura vegetale contribuiscono al loro controllo.

Tali specie possono rappresentare, comunque, una fonte di diffusione verso gli ambienti circostanti, per questo motivo sarebbe opportuno inserirle nella lista delle specie particolari ma con un punteggio negativo. Lo scopo è quello di incoraggiare il viticoltore alla lotta puntuale delle singole piante.

L'applicazione del modello concettuale proposto permette di ottenere dei valori soglia utili a definire livelli gestionali di bassa intensità e regimi a basso impatto per la vegetazione associata alla coltura. Inoltre, sono adeguatamente considerati due delle componenti principali della biodiversità (tassonomica e funzionale) con l'obiettivo di preservare sia la ricchezza specifica che il funzionamento dell'ecosistema.

Il modello concettuale proposto ci permette di selezionare specie indicatrici attraverso un sistema rigoroso e scientificamente riproducibile. Inoltre ha una valenza generale in quanto è possibile scegliere a quali aspetti della biodiversità dare più peso e questo lo rende versatile ed applicabile ad altri agroecosistemi.

CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

Attraverso questo studio è stato proposto un metodo integrato per la selezione di specie indicatrici elevata qualità botanica da utilizzare nel contesto della valutazione ecologica regolata dalla OPD (vigneti del livello qualitativo II con biodiversità naturale). I punti di forza di questo metodo sono:

1. di essere specifico per distinte regioni biogeografiche omogenee in Svizzera;
2. di essere basato su criteri di selezione e analisi quantitative riproducibili;
3. di integrare diverse componenti della biodiversità tra loro complementari;
4. di tenere conto degli pratiche gestionali proprie della regione biogeografica di riferimento;
5. di essere applicabile ad altre tipologie di superfici agricole di promozione della biodiversità.

L'intento originale è stato quello di indagare quali fossero le principali variabili di gestione che causano una perdita di biodiversità in vigneto e la messa a punto di metodo statistico per la selezione di specie indicatrici affidabili. Tuttavia, lo scopo finale di questa ricerca scientifica è stato quello di trovare delle soluzioni pratiche mantenendo un approccio rigoroso, ovvero obiettivo e standardizzato.

Tale obiettivo, nel caso specifico di questo studio, è stato raggiunto nel corso del triennio 2014-2016 grazie ad una collaborazione proficua con la Sezione dell'agricoltura del Canton Ticino che ha promosso e finanziato, insieme all'Ufficio Natura e Paesaggio e alla Confederazione, l'adeguamento dei criteri QII per vigneti con biodiversità naturale in Ticino. Il processo di adeguamento ha rappresentato senza dubbio un ottimo esempio di collaborazione tra i comparti della ricerca scientifica,

pratica e funzionari che operano nel settore. Infine, è stato possibile integrare nel sistema di valutazione della qualità dei vigneti, regolato dalle Istruzioni della OPD, sette specie importanti per il Ticino con un punteggio incrementato a sei. Tale cambiamento rappresenta un passo in avanti verso una definizione affidabile delle specie indicatrici di biodiversità che tenga conto di diversi aspetti, compresi quelli funzionali.

Nell'ambito di questa indagine, le prospettive di ulteriori ricerche riguardano l'integrazione degli aspetti genetici della biodiversità nonché la validazione del modello proposto per altre tipologie di superfici agricole.

RINGRAZIAMENTI

Il presente studio è stato realizzato nel contesto del Progetto BioDiVine finanziato dall'Ufficio federale dell'ambiente (Credito: A43000105 Natur und Landschaft – Contratto 06.0127.PZ / L21 1-1 867) e da tre istituti consorziati (gli Istituti federali di ricerca WSL, Agroscope, Cadenazzo e il Museo cantonale di storia naturale a Lugano). A questi si aggiungono i contributi della Sezione dell'agricoltura del Cantone Ticino (Bellinzona) e del Fondo Cotti (Lugano). Inoltre si ringrazia Andrea Persico per aver fornito alcune foto di piante e i dati scaturiti dalla sua campagna di campionamento 2008 (Persico, 2008: La flora dei vigneti «Terroir» in Ticino: risultati della ricerca). Ringraziamo pure i viticoltori che hanno messo a disposizione i loro vigneti per le raccolte e tutti coloro che attraverso il loro aiuto sul campo e in laboratorio hanno permesso la realizzazione del progetto BioDiVine (in ordine alfabetico): Corrado Cara, Franco Fibbioli, Matthias Glutz, Laura Milani, Matteo Minetti, Enea Moretti, Giorgio Nidola e Carolina Visconti.

BIBLIOGRAFIA

- Aimone S. & Bigini D. 1999. Le eternalità dell'agricoltura: un primo approccio alle problematiche della valutazione a scala locale. Working paper n. 128, Torino, Ihes, 55 pp.
- Altieri M. & Nicholls C. 2004. Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems, Second Edition. New York, Food Products Press, 236 pp.
- Bastian O. 2013. The role of biodiversity in supporting ecosystem services in Natura 2000 sites. *Ecological Indicators*, 24: 12-22.
- Baker M.E. & King R.S. 2010. A new method for detecting and interpreting biodiversity and ecological community thresholds. *Methods in Ecology and Evolution*, 1: 25-37.
- Briemle G. & Ellenberg H. 1994. Zur Mahdverträglichkeit von Grünlandpflanzen. Möglichkeiten der praktischen Anwendung von Zeigerwerten. *Natur & Landschaft*, 69: 139-147.
- Clavien Y. & Delabays N. 2006. Inventaire floristique des vignes de Suisse romande: connaître la flore pour mieux la gérer. *Revue Suisse de viticulture arboriculture horticulture*, 38: 335-341.
- De'ath G. 2002. Multivariate regression trees: a new technique for modeling species-environment relationships. *Ecology*, 83: 1105-1117.
- de Bello F., Lavorel S., Gerhold P., Reier Ü. & Pärtel M. 2010. A biodiversity monitoring framework for practical conservation of grasslands and shrublands. *Biological Conservation*, 143: 9-17.
- De Cáceres M., Legendre P. & Moretti M. 2010. Improving indicator species analysis by combining groups of sites. *Oikos*, 119: 1674-1684.
- Delarze R. & Gonthier Y. 2008. *Lebensräume der Schweiz*. Berna, H. Verlag, 424 pp.
- Devictor V., Mouillot D., Meynard C., Jiguet F., Thuiller W. & Mouquet N. 2010. Spatial mismatch and congruence between taxonomic, phylogenetic and functional diversity: the need for integrative conservation strategies in a changing world. *Ecology Letters*, 13: 1030-1040.
- FAO 2011. The state of food and agriculture: 2010-2011. Report. Rome, Italy: FAO.
- Ferraro P.J. & Kiss A. 2002. Ecology: Direct payments to conserve biodiversity. *Science*, 298: 1718-1719.
- Gonthier Y., Wohlgemuth T., Sansonnens B. & Buttler A. 2001. Les régions biogéographiques de la Suisse – Explications et division standard. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Bern. 47 pp.
- Harrison P.A., Berry P.M., Simpson G., Haslett J.R., Blicharska M., Bucur M., Dunford R., Egoh B., Garcia-Llorente M., Geamăna N., Geertsema W., Lommelen E., Meiresonne L. & Turkelboom F. 2014. Linkages between biodiversity attributes and ecosystem services: A systematic review. *Ecosystem Services*, 9: 191-203.
- Istruzioni relative all'art. 59 e all'allegato 4 della OPD. Ufficio Federale dell'Agricoltura, 1 gennaio 2014. Vigneti del livello qualitativo II con biodiversità naturale. www.blw.admin.ch/themen/00006/01711/01712/index.html?lang=it (ultima consultazione: 17.9.2014).
- Lauber K., Wagner G. & Gyax A. 2012. *Flora Helvetica: flore illustrée de Suisse*. Bern, Haupt Verlag. 1656 pp.
- Londo G. 1976. The decimal scale for relevés of permanent quadrats. *Vegetatio*, 33: 61-64.
- Lucas P., Kok M., Nilsson M. & Alkemade R. 2013. Integrating Biodiversity and Ecosystem Services in the Post-2015 Development Agenda: Goal Structure, Target Areas and Means of Implementation. *Sustainability*, 6: 193-216.
- Mace G.M. & Baillie J.E.M. 2007. The 2010 biodiversity indicators: challenges for science and policy. *Conservation Biology*, 21: 1406-1413.
- Magurran A.E. & McGill B.J. 2011. *Biological diversity: frontiers in measurement and assessment*. Oxford, Oxford University Press, 368 pp.
- Matson P.A., Parton W.J., Power A.G. & Swift M.J. 1997. Agricultural intensification and ecosystem properties. *Science*, 277: 504-509.
- Millennium Ecosystem Assessment MA 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis: Millennium Ecosystem Assessment*, Island Press, Washington, DC. www.millenniumassessment.org/en/Synthesis.aspx (ultima consultazione: 17.9.2014).
- Milne S. & Niessen E. 2009. Direct payments for biodiversity conservation in developing countries: practical insights for design and implementation. *Oryx*, 43: 530-541.

- Moser D.M., Gygax A., Bäumler B., Wyler N. & Palesse R. 2002. Liste rouge des espèces menacées de Suisse. Fougères et plantes à fleurs., Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFFEP); Centre du Réseau Suisse de Floristique (CRSF/ZDSF); Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève (CJBG). 123 pp.
- OPD. Ufficio Federale dell'Agricoltura. Ordinanza sui pagamenti diretti, 23 ottobre 2013. www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20130216/201401010000/910.13.pdf (ultima consultazione: 17.9.2014).
- Perronne R., Mauchamp L., Mouly A. & Gillet F. 2014. Contrasted taxonomic, phylogenetic and functional diversity patterns in semi-natural permanent grasslands along an altitudinal gradient. *Plant Ecology and Evolution*, 147: 165-175.
- Power A.G. 2010. Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 365: 2959-2971.
- Rosenthal G. 2003. Selecting target species to evaluate the success of wet grassland restoration. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 98: 227-246.
- Sommerville M.M., Milner-Gulland E.J. & Jones J.P.G. 2011. The challenge of monitoring biodiversity in payment for environmental service interventions. *Biological Conservation*, 144: 2832-2841.
- Trivellone V., Schoenenberger N., Bellosi B., Jermini M., de Bello F., Mitchell E.A.D. & Moretti M. 2014a. Indicators for taxonomic and functional aspects of biodiversity in the vineyard agroecosystem of Southern Switzerland. *Biological Conservation*, 170: 103-109.
- Trivellone V., Bellosi B., Persico A., Bernasconi M., Jermini M., Moretti M. & Schoenenberger N. 2014b. Comment évaluer la qualité botanique des surfaces agricoles de promotion de la biodiversité? L'agroécosystème viticole au sud des Alpes suisses comme cas d'étude. *Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture*. 46: 378-385.
- Trivellone V. 2016c. Biodiversity conservation and sustainable management in the vineyard agroecosystem: an integrated approach for different trophic levels. Tesi di dottorato, Università di Neuchâtel, 130 pp.
- Vandewalle M., de Bello F., Berg M.P., Bolger T., Dolédec S., Dubs F., Feld C.K., Harrington R., Harrison P.A., Lavorel S., Martins da Silva P., Moretti M., Niemelä J., Santos P., Sattler T., Sousa J.P., Sykes M.T., Vanbergen A.J. & Woodcock B.A. 2010. Functional traits as indicators of biodiversity response to land use changes across ecosystems and organisms. *Biodiversity and Conservation*, 19: 2921-2947.
- Zechmeister H.G., Schmitzberger I., Steurer B., Peterseil J. & Wrabka T. 2003. The influence of land-use practices and economics on plant species richness in meadows. *Biological Conservation*, 114: 165-177.

Neobiota nel sistema viticolo ticinese: storia, diversità e impatti

Mauro Jermini¹ & Nicola Schoenenberger^{2,3}

¹ Agroscope, a Ramél 18, 6593 Cadenazzo, Svizzera

² Museo cantonale di storia naturale, Viale Cattaneo 4, 6900 Lugano, Svizzera

³ Fondazione INNOVABRIDGE, Contrada al Lago 19, 6987 Caslano, Svizzera

mauro.jermini@agroscope.admin.ch

Riassunto: Più di ogni altra attività agricola, la viticoltura è stata trasformata dall'incidenza dei neobiota. Nel presente contributo, descriviamo i neobiota presenti nei vigneti ticinesi, la storia della loro introduzione, il loro impatto sulla vite e desideriamo proporre possibili misure preventive o mitigative. Nei vigneti ticinesi sono state recensite più di 100 neofite, delle quali 17 annoverate nella Lista Nera. Le neofite sono tra i neobiota che meno hanno inciso sui profondi cambiamenti gestionali del vigneto, ma la loro presenza può causare impoverimento della biodiversità o degli elementi strutturali del vigneto. Al contempo, le neofite possono fungere da ospiti di neozoi o di organismi dannosi alla vite. La peronospora (*Plasmopara viticola*) e l'oidio (*Erysiphe necator*) sono tra i neobiota che hanno inciso maggiormente sulla gestione del vigneto imponendo l'introduzione di fungicidi per la protezione della vite. La fillossera (*Daktulosphaira vitifoliae*), responsabile della profonda crisi nel mondo viticolo, portò alla nascita del vivaismo in viticoltura. Tra i neozoi più importanti vi sono la cicalina *Scaphoideus titanus*, il vettore più efficace del fitoplasma della flavescenza dorata, e il moscerino *Drosophila suzukii*, che causa danni diretti all'uva.

Parole chiave: diffusione, neofite, neomiceti, neozoi, piante ospiti, vite.

Neobiota in the wine growing agricultural system in Ticino: history, diversity and impacts

Abstract: Viticulture has been transformed by the incidence of neobiota more than any other agricultural activity. In this article, we describe neobiota that are found in vineyards of Ticino, their history of introduction, impact on grapevine, and we suggest possible prevention or mitigation measures. More than 100 different neophytes were recorded in the vineyards of Ticino, amongst these 17 are listed in the Swiss Black List of invasive plants. Compared to other neobiota, neophytes have had a smaller impact on the deep changes in vine growing. However, their presence may cause impoverishment of biodiversity and problems to structural elements of vineyards. Simultaneously, neophytes may act as hosts to neozoa or other vine damaging organisms. The introduction into Europe of grapevine downy mildew (*Plasmopara viticola*) and powdery mildew (*Erysiphe necator*) has caused the development of fungicides for an intensive phytosanitary protection of grapevine. Grape phylloxera (*Daktulosphaira vitifoliae*) whose damages to grapevine caused a profound crisis in the wine making sector, gave rise to modern vine nurseries as a countermeasure. The Nearctic leafhopper *Scaphoideus titanus*, which is the most efficient vector of the grapevine Phytoplasma disease flavescence dorée, and the spotted wing drosophila *Drosophila suzukii* are amongst the most prominent neozoa.

Key words: dispersal, grapevine, host plant, neomycetes, neophytes, neozoa.

INTRODUZIONE

Attraverso le sue attività, l'essere umano ha modificato e tuttora modifica considerevolmente l'area di distribuzione di numerose specie sulla Terra, permettendo loro di superare quelle barriere biogeografiche e climatiche naturali come oceani, catene montuose o zone tropicali, che avrebbero altrimenti prevenuto la colonizzazione da parte di esse di nuovi ambienti favorevoli situati lontano (Kovarik, 2010). In particolare, con la fine del Medioevo e l'inizio della globalizzazione dei trasporti di merci e persone, attorno all'anno 1500 si assistette a un'impennata di arrivi di nuove specie provenienti da continenti divenuti ormai accessibili, sia come specie delibe-

ratamente introdotte poiché considerate utili all'uomo, sia come "viaggiatrici clandestine", ovvero contaminanti le merci, come malattie o parassiti delle specie utili, trasportate inavvertitamente e susseguentemente naturalizzate. Anche i cambiamenti climatici permettono la colonizzazione, da parte di specie non indigene, di nuove aree geografiche precedentemente inaccessibili (Davis, 2010). Il botanico svizzero Albert Thellung, pioniere della ricerca sulle piante non indigene, fu il primo a utilizzare il termine "neofite" nel 1918 (Kovarik & Pyšek, 2012), definizione che poi venne modificata per indicare le specie vegetali arrivate in Europa grazie all'attività umana dopo il 1492 (scoperta dell'America). Il termine è utilizzato in contrapposizione con

“archeofite” ovvero quelle specie di origine alloctona, prevalentemente malerbe dei campi di cereali provenienti dal Medio Oriente, arrivate prima del 1492 (Weber, 2013). Per estensione e molto più tardi, furono conosciuti i termini “neozoi” e “neomiceti” per indicare rispettivamente gli animali e i funghi esotici naturalizzati in epoca moderna, questi ultimi furono raggruppati assieme alle neofite con il termine “neobiota” dal significato più ampio di “specie nuove” (Kinzelbach, 1972; Wallner, 2005).

In generale, solo una piccola parte delle neofite influisce negativamente sulle funzioni degli ecosistemi e sulla sopravvivenza di specie indigene, o causa danni economici e alla salute (Pyšek & Richardson, 2010). In Europa si conta che circa il 2% delle neofite sia dannoso, mentre in Svizzera circa il 4% (Schoenenberger *et al.*, 2014). Le altre neofite rivestono un ruolo neutro o addirittura possono essere considerate come arricchimento della diversità biologica locale e al contempo provvedere a potenziali funzioni e servizi ecosistemici ancora misconosciuti (Williams, 1997; Walther *et al.*, 2009). Infatti, l'introduzione di specie invasive, il cambiamento d'uso del suolo e i cambiamenti climatici di origine antropogenica stanno alterando, a velocità senza precedenti, una parte importante degli ecosistemi a livello mondiale. Si ipotizza che assemblaggi mai visti di organismi possano tendere verso nuove situazioni di equilibrio, considerabili come degli ecosistemi emergenti o nuovi, capaci di auto-organizzarsi e che manifestano nuove proprietà, differenti da quelli che prevalevano storicamente (concetto di “novel ecosystem” Hobbs *et al.*, 2006). Va tuttavia rimarcato che l'aumento dell'incidenza delle invasioni biologiche ha come conseguenza anche un'omogeneizzazione crescente delle comunità regionali del pianeta (“biotic homogenization”) o, in altre parole, la diminuzione delle loro peculiarità ecologiche e funzionali (Olden *et al.*, 2004).

Il Cantone Ticino, a causa della sua particolare situazione geografica, il suo clima mite insubrico, l'urbanizzazione diffusa nei fondivalle e la via di transito tra il sud e il nord Europa, è particolarmente favorevole all'arrivo e all'insediamento di neobiota. Nel presente contributo, desideriamo descrivere alcune delle specie di neobiota più caratteristiche osservate finora nei vigneti ticinesi, la storia della loro introduzione e diffusione, i loro impatti sulla vite e proporre possibili misure preventive o mitigative.

MATERIALI E METODI

Si tratta di un articolo bibliografico basato sulla revisione dei contributi scientifici più significativi, scaturiti dalla ricerca nelle banche dati bibliografiche (Web of Science, Scopus, Science Direct, Infoflora). L'elenco è suddiviso in neofite (piante), neomiceti (funghi) e neozoi (insetti).

DESCRIZIONE DELLE NEOFITE

Le specie neofite presenti nei vigneti ticinesi e moesani, raggiungendo le 100 unità, sono assai numerose. Si veda a tal proposito il contributo sulla flora dei vigneti (Schoenenberger *et al.*, 2017 in questo volume). La proporzione di neofite nella flora dei vigneti (16.2%) è tuttavia comparabile con quella del Ticino in generale, che ammonta a 19.5% (Schoenenberger *et al.*, 2014). Solo una piccola parte di esse è considerata invasiva e dannosa e quindi iscritta nella Lista Nera e nella Watch List delle neofite della Svizzera (Info Flora, 2014a). Infatti, tra le 100 neofite censite nei vigneti sud alpini, solo 17 specie sono annoverate nella Lista Nera, le quali, secondo le conoscenze attuali, hanno un forte potenziale di propagazione in Svizzera e causano danni importanti alla diversità biologica, alla salute pubblica oppure all'economia. Sei specie della Lista Nera sono anche iscritte nell'allegato 2 dell'Ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente (OEDA, Confederazione Svizzera, 2008), come specie la cui utilizzazione è vietata: *Ambrosia artemisiifolia*, *Heracleum mantegazzianum*, *Reynoutria japonica*, *Rhus typhina*, *Solidago canadensis* e *Solidago gigantea*. Qualsiasi attività intenzionale con questi organismi condotta all'esterno di ambienti confinati, in particolare l'impiego, la lavorazione, la moltiplicazione, l'attuazione di emissioni sperimentali, la messa in commercio, il trasporto, il deposito o lo smaltimento è vietata. Altre tre specie neofite (*Acacia dealbata*, *Parthenocissus inserta*, *Phytolacca americana*) sono iscritte nella Watch List avendo un potenziale di propagazione e di danno da moderato a forte in Svizzera e la loro presenza e diffusione deve essere sorvegliata (Schoenenberger *et al.*, 2017 in questo volume). Salvo qualche eccezione, l'abbondanza e la copertura delle neofite nei vigneti è tuttavia piuttosto ridotta in virtù della gestione, la cui intensità impedisce generalmente alle specie invasive di svilupparsi e ne riduce l'espansione (Bellosi *et al.*, 2013). In seguito descriviamo alcune delle specie neofite invasive che rivestono una particolare importanza all'interno del sistema viticolo ticinese.

Ailanto

(*Ailanthus altissima* Swingle, Simaroubaceae) Albero originario dalla Cina e dal nord del Vietnam, l'ailanto (Fig. 1) fu introdotto in Europa nel XVIII secolo principalmente per le sue qualità ornamentali. Fu anche utilizzato come specie per la produzione di legname, contro l'erosione e per la produzione di seta, attività che tuttavia si rivelò un fallimento (Weber, 2013). In Ticino, la specie è stata introdotta deliberatamente nel XIX secolo nell'ambito della ricerca di opzioni alternative alla bachicoltura tradizionale e come specie ornamentale nei giardini del sottoceneri e, a partire dall'inizio del XX secolo, si cominciarono a individuare esemplari inselvatichiti (Bettolini, 1904; Arnaboldi *et al.*, 2002). L'ailanto può raggiungere



Fig. 1 – Giovane alberello di ailanto (*Ailanthus altissima*) nella scarpata di un vigneto terrazzato in Malcantone (foto: Nicola Schoenenberger).

30 m di altezza, ha grandi foglie imparipennate dall'odore fetido, manifesta una crescita molto rapida da giovane (fino a 3 m all'anno), ed è funzionalmente dioico, con fiori femminili e maschili portati da individui distinti, ma con la presenza, all'interno di essi, dei rudimenti dell'altro sesso. Il suo grande potenziale di dispersione deriva dai numerosissimi frutti alati trasportati dal vento (fino a 1 mio. di samare disperse da un adulto all'anno), che contengono semi dall'alto potere germinativo e dai vigorosi ricacci da radici, ceppaie e tronchi (EPPO, 2005a). Si tratta di una specie pioniera, favorita da eventi di disturbo antropico o naturale, dai quali dipende per il ringiovanimento. È poco esigente, possiede una vasta ampiezza ecologica ed è diffusa in Ticino ormai quasi ovunque nell'orizzonte collinare, con singoli individui rilevati fino a 1000 m. Colonizza habitat come prati secchi, boschi, siepi e margini boschivi, terreni abbandonati e estensivi, zone ruderali e urbane, muri e rocce, scarpate stradali e ferroviarie, sia su suoli calcarei che silicei. Tollera bene i suoli salini, poveri in nutrienti e ossigeno, la siccità, l'inquinamento atmosferico e, seppur sia termofila, sopporta forti geli fino a -35 °C (Arnaboldi *et al.*, 2002). A causa della sua tendenza a colonizzare gli interstizi dei muri i quali danneggia crescendo, può compromettere i muri di cinta o di terrazzamento nei vigneti. Inoltre in presenza di piante madri nelle vicinanze, può germinare massicciamente e crescere nei vigneti, rendendo la gestione delle parti prative (scarpate e interfile) più onerose. A causa del suo grande potenziale di diffusione e dei danni che arreca alle infrastrutture, alla biodiversità e alla salute (la corteccia e le foglie possono causare rea-

zioni cutanee allergiche), è stato iscritto nella Lista Nera delle specie invasive della Svizzera. Essendo la lotta estremamente difficile, si consiglia di estirpare i giovani individui con tutte le radici e di prevenirne la diffusione eliminando prioritariamente gli individui femminili adulti per evitare la produzione di semi (AGIN, 2011).

Assenzio dei fratelli Verlot

(*Artemisia verlotiorum* Lamotte, Asteraceae)

La modalità d'introduzione dell'assenzio dei fratelli Verlot (Fig. 2) in Europa non è conosciuta. Si ipotizza che la specie di origine asiatica sia arrivata accidentalmente come malerba, assieme ad altre piante importate

Fig. 2 – L'artemisia de fratelli Verlot (*Artemisia verlotiorum*) forma dei popolamenti monospecifici densi (foto: Nicola Schoenenberger).



dall'estremo oriente (Weber, 2013). In Svizzera la si trova ovunque a bassa quota, ma è particolarmente frequente in Ticino, luogo della sua prima apparizione sul territorio nazionale nel 1902 (Info Flora, 2013). Pianta erbacea perenne alta fino a 1,5 m, dalle foglie divise e fortemente aromatiche, si riproduce soprattutto vegetativamente mediante stoloni ipogei (fusti sotterranei striscianti) molto numerosi e vigorosi. La riproduzione per seme è poco importante o marginale e avviene solo nelle stazioni e annate più calde, quando i semi riescono a raggiungere la maturità. È facilmente confondibile con *Artemisia vulgaris* L., specie indigena che però è sprovvista di stoloni allungati. Predilige suoli ricchi di nutrienti, neutri e mesofili (con una disponibilità idrica media). Colonizza le stazioni ruderali su suoli sabbiosi e argillosi come le scarpate stradali e ferroviarie, i bordi di campi e i vigneti, le zone ghiaiose lungo le rive di corsi e specchi d'acqua. Invade efficacemente i campi agricoli, i prati di nuovo allestimento, i terreni a maggese e le aree perturbate, dove è favorita dal disturbo antropico e dal cambiamento d'uso della terra. È senza dubbio una delle neofite invasive (iscritta nella Lista Nera delle specie invasive della Svizzera) più diffuse nei vigneti sud alpini, dove soppianta le specie indigene compromettendo lo sviluppo di una vegetazione più ricca in specie. Le attività umane come il disturbo periodico del suolo, l'impiego di macchinari contaminati o lo spostamento di suolo inquinato da rizomi sono le principali cause della sua diffusione. La lotta risulta assai più difficile della prevenzione, a causa della sua grande facoltà di rigenerazione ed elevata competitività. È tuttavia possibile arare i terreni agricoli invasi, riseminare con specie

concorrenziali (per esempio *lolio-festuca*), sfalciare intensivamente durante i primi anni, e in seguito estensivizzare la gestione.

Zigolo dolce

(*Cyperus esculentus* L., Cyperaceae)

L'origine di questa pianta, ormai diffusa nel mondo intero, è incerta. Alcune fonti ipotizzano che lo zigolo dolce (Fig. 3) sia originario dal Mediterraneo orientale. Per parecchi anni ha destato poca attenzione salvo nei Paesi Bassi dove sono state applicate misure di lotta già a inizio anni 1980 (EPP0, 2005b). Le prime raccolte ticinesi, nell'erbario del Museo cantonale di storia naturale a Lugano, risalgono agli anni 1960 nel Luganese e agli anni 1980 nel Sopraceneri, presso Losone. Attualmente è presente massicciamente soprattutto negli arativi e talvolta nei vigneti del Piano di Maggadinò e sul delta del fiume Maggia. È presente sporadicamente nel Sottoceneri, all'interno di zone umide come il Laghetto di Muzzano, nelle discariche di inerti, o in zona agricola (p.es. a Sessa). Si tratta di una pianta erbacea perenne dal fusto triangolare che sopravvive l'inverno sotto forma di piccoli tuberi dal diametro di 1-2 cm. A primavera, quando la temperatura del suolo raggiunge i 9-10 °C, i tuberi germogliano anche da una profondità di 40 cm dando origine a giovani piantine che producono numerosi stoloni per formare nuovi cespi (Weber, 2013). A metà estate fiorisce e comincia a produrre oltre 1'000 nuovi tuberi per pianta che possono rimanere dormienti nel suolo e germogliare fino a oltre 6 anni dopo la produzione. Malgrado l'abbondante fioritura produce pochi semi (EPP0, 2005b).

Lo zigolo dolce cresce in zone con sufficienti piogge estive o in campi irrigati. Colonizza

Fig. 3 – Caratteristiche spighe composte dello zigolo dolce (*Cyperus esculentus*) a Riazzino (foto: Nicola Schoenenberger).



pure bordi di corsi d'acqua e zone umide. Specie pioniera, iscritta nella Lista Nera delle specie invasive della Svizzera, non resiste generalmente alla competizione in prati permanenti e vegetazioni dense (Total *et al.*, 2008). È tuttavia favorita dall'uso di erbicidi e dalla sarchiatura del terreno nei campi o nelle file e lungo i bordi dei vigneti in piano. I tuberi si diffondono essenzialmente con le attività umane come il movimento di materiale vegetale contaminato (bulbi di piante a fiore, zolle radicali di arbusti), e mediante lo spostamento di suolo contaminato disperso con i macchinari agricoli. Le misure preventive igieniche come il lavaggio dell'attrezzatura agricola sono molto efficaci, come anche l'inerbimento permanente e l'estensificazione (EPP0, 2005b).

Cespica annua

(*Erigeron annuus* (L.) Desf., Asteraceae)

Specie nord americana, la cespica annua (Fig. 4) è giunta in Europa verso il 1625, prima nei giardini botanici britannici e poi nel resto d'Europa. Sin dal XVI secolo furono segnalate le prime presenze inselvatichite e le prime segnalazioni svizzere provengono dal Vallese nel 1805 (Weber, 2013). In Ticino, è considerata ampiamente diffusa e frequente a bassa altitudine già all'inizio del XX secolo. (Chenevard, 1910). Pianta erbacea alta fino a 1m, dal fusto eretto e peloso, ramificato in alto, annuale o bienne, porta numerosi capolini che ricordano le margherite (Info Flora, 2014b). Produce abbondanti semi dispersi dal vento che tuttavia non scaturiscono dalla fecondazione, per cui la riproduzione è asessuata e i discendenti rappresentano dei cloni della piana madre (apomissi o agamospermia) (Frey *et al.*, 2003). Questa specie ruderale colonizza ambienti perturbati come bordi di strade e sentieri, discariche e rive. Negli ultimi anni si sono moltiplicate le osservazioni di popolamenti densi all'interno di ambienti pregiati come prati e pascoli magri, in particolare nell'altipiano svizzero e si ipotizza un rischio accresciuto di invasione nelle vigne (Weber, 2013), motivi per i quali è stata iscritta nella Lista Nera delle specie invasive della Svizzera. Lo sfalcio può favorire la specie che reagisce rigettando vigorosamente dopo il taglio, in particolare se precoce. La misura di lotta consiste quindi nel diserbo manuale (AGIN, 2011), il quale, seppure richieda un importante investimento di tempo, risulta assai facile a causa dell'apparato radicale debole della pianta. A nostro parere la situazione ticinese differisce da quella del nord delle Alpi, poiché non sono stati osservati danni all'interno di prati magri e non consigliamo la lotta a questa specie.

Caprifoglio giapponese

(*Lonicera japonica* Thunb., Caprifoliaceae)

La storia dell'introduzione del caprifoglio giapponese è esemplare per tante delle specie invasive odierne. Di ritorno da un viaggio in Cina nel 1806, il collezionista di piante e giardiniere William Kerr la introdusse nei giardini



botanici di Kew a Londra per le sue marcate proprietà ornamentali (Schierenbeck, 2004). In seguito si diffuse in Europa come pianta orticola e forse anche in parte come pianta mellifera per l'abbondante produzione di nettare ed l'elevata attrattività per le api (Standish, 2002). L'introduzione in Svizzera e in Ticino è poco documentata. Chenevard (1910) non la cita nel suo "Catalogo delle piante vascolari del Ticino" o forse la confonde con altre specie di *Lonicera*. Infatti, le prime presenze inselvatichite risalgono al 1888, mentre è considerata pienamente naturalizzata a partire dal 1960 (Walther, 1999).

Liana legnosa a foglie persistenti (semi-sempreverde) di crescita rapida che raggiunge i 10 m di lunghezza, possiede grandi fiori lunghi da 3-5 cm e molto profumati, dapprima bianchi e rosa, in seguito gialli. Si riproduce vegetativamente mediante nodi radicanti e sessualmente attraverso bacche disperse dagli animali e forma un apparato radicale possente con numerosi stoloni ipogei. Frammenti di radice o fusto rigenerano facilmente piante adulte, per cui si diffonde bene attraverso lo smaltimento scorretto di suolo o di rifiuti di potatura.

In Ticino cresce nelle foreste a bassa altitudine, in situazioni ecotonali tra bosco umido e planiziale, in radure, siepi, bordi di sentieri, rive e molto spesso anche nei vigneti. Invade

Fig. 4 – La cespica annua (*Erigeron annuus*) invade le scarpate di un vigneto a Madonna del Piano (foto: Nicola Schoenenberger).

zone estensificate o abbandonate (aprofitta dei cambiamenti d'uso della terra), dove si possono riscontrare effetti indesiderati come il soffocamento della vegetazione indigena. È una temibile specie invasiva in parecchie zone temperate, subtropicali e tropicali del mondo, motivo per il quale è stata iscritta nella Lista Nera delle specie invasive della Svizzera. Le misure preventive prevedono lo smaltimento corretto di suolo contaminato e del materiale di sfalcio nonché la pulizia dei macchinari dopo gli interventi nelle zone colpite. Lo sradicamento risulta difficile e lo sfalcio è impegnativo (biomassa importante) e dopo eventi di dirado ricolonizza velocemente gli spazi liberati (AGIN, 2011).

Poligono del Giappone

(*Reynoutria japonica* Houtt., Polygonaceae)

Pianta utilizzata per scopi ornamentali e come foraggio, il poligono del Giappone, fu introdotto indipendentemente nei Paesi Bassi (nel 1823) e in Inghilterra (nel 1825) dall'estremo oriente. Si naturalizzò pochi anni dopo e, a partire dalla fine del XIX secolo, cominciò a proliferare anche in Svizzera (Weber, 2013). Il poligono del Giappone è una specie dioica (con fiori femminili e maschili portati su individui distinti), perenne e rizomatosa. Produce vigorosi fusti annuali alti fino a 3 m, con grandi foglie largamente ovali. La riproduzione è prevalentemente vegetativa attraverso rizomi che raggiungono 3 m di profondità e si estendono orizzontalmente fino a 7 m dal nucleo. Tutte le popolazioni ticinesi del poligono del Giappone sono femminili, mentre nell'ibrido *R. x bohémica* (incrocio tra *R. japonica* e *R. sachalinensis*), pure presente in Ticino seppure in minor misura, esistono anche individui

maschili (Paltrinieri, 1999). I frammenti di steli e rizomi attecchiscono molto facilmente producendo nuovi nuclei e la pianta si diffonde principalmente attraverso l'attività umana mediante il trasporto di materiale terroso contaminato, materiale di sfalcio eliminato scorrettamente o macchinari e attrezzature agricole o forestali. In Ticino la specie è ormai largamente diffusa, specie lungo i corsi d'acqua, nelle siepi e nei margini boschivi, nei luoghi dove sono avvenuti degli spostamenti di terra, come le zone agricole, le scarpate stradali e ferroviarie. È stata rilevata anche in alcuni vigneti del Luganese, dove comunque è presente solo marginalmente, prediligendo terreni umidi. Tuttavia il suo potenziale di espansione è lontano dall'essere realizzato e potrebbe invadere zone molto più vaste. A causa della sua estrema competitività, persistenza e capacità di diffusione, è stata iscritta nella lista delle cento specie invasive peggiori al mondo dall'IUCN (Lowe *et al.*, 2004) e in Svizzera nella Lista Nera delle specie invasive. La sua utilizzazione è vietata in Svizzera secondo l'ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente (Confederazione Svizzera, 2008). Le misure di lotta sono difficili e onerose e si propongono per parecchi anni, per cui i provvedimenti preventivi per evitarne la diffusione rappresentano l'approccio più efficiente. Affinché il diserbo chimico sia coronato da successo è necessaria la consulenza specialistica (AGIN, 2011).

Sommacco maggiore

(*Rhus typhina* L., Anacardiaceae)

Il sommacco maggiore, (Fig. 5), pianta di origine nord americana, fu introdotto per scopi ornamentali a Parigi già nel 1620 per il suo fo-

Fig. 5 – Infiorescenze a pannocchia compatta del sommacco maggiore (*Rhus typhina*), a Brusino (foto: Nicola Schoenenberger).



gliame che diventa rosso-arancio d'autunno e le sue infiorescenze a pannocchia eretta, rossa e compatta (Weber, 2013). In Ticino era già naturalizzato a inizio novecento a Capolago (Bettelini, 1904) mentre più tardi, negli anni 1960-70, è diventato una pianta ornamentale molto alla moda nei giardini delle villette monofamiliari. È un arbusto o albero di 5-8 m che produce numerosi semi dispersi dal vento. Una volta insediato, si diffonde ulteriormente per via clonale attraverso numerosi polloni basali e ricacci dalle radici. Talvolta confuso con *Ailanthus altissima* allo stato sterile dal quale si distingue per i fusti e le foglie pelose con margine finemente dentellato. Popolazioni di piccole dimensioni sembrano essere diffuse in tutto il Ticino nella fascia collinare, ma negli ultimi anni si osserva una sua sempre più massiccia diffusione. È una specie mesofila e eliofila particolarmente competitiva nelle stazioni esposte al sole, su suoli leggeri, permeabili, moderatamente umidi o secchi. Principalmente diffuso nei bordi di strada, nelle zone ruderali, lungo argini fluviali, nei prati abbandonati, in ambienti secchi e sui depositi alluvionali dei corsi d'acqua. Visto che tollera bene lo sfalcio, dopo il quale ricaccia vigorosamente (analogamente all'ailanto), ha un certo potenziale di diffusione anche all'interno dei vigneti. Infatti è stato segnalato in un vigneto a Sementina (Persico, 2009). A causa della sua invasività, la sua utilizzazione è vietata in Svizzera (Confederazione Svizzera, 2008) ed è iscritto nella Lista Nera delle specie invasive. La miglior misura di lotta è lo sradicamento regolare delle giovani piantine fino a esaurimento.

Vite del Canada domestica

(*Parthenocissus inserta* (A. Kern.) Fritsch, Vitaceae)

Parente stretta della vite, la vite del Canada domestica (Fig. 6) è stata introdotta a Londra nel 1610 in provenienza dal Nord America. Tutt'ora coltivata per scopi ornamentali a causa del suo fogliame che diventa rosso vivo d'autunno e del suo portamento di liana rampicante, è molto simile a *Parthenocissus quinquefolia*, anch'essa utilizzata per scopi ornamentali, ma che non tende a inselvatichire così facilmente. È una pianta perenne che si arrampica fino sulle cime degli alberi e che si estende anche orizzontalmente sul suolo. La riproduzione vegetativa attraverso frammenti di pianta che possono rigenerare individui adulti è importante. Gli acini (frutti) sono invece dispersi dagli uccelli. Forma un apparato radicale possente con numerosi stoloni ipogei. Specie dell'orizzonte collinare, colonizza muri, siepi, margini boschivi, foreste alluvionali e zone ruderali. Cresce talvolta anche lungo i bordi di campi agricoli e nelle vigne ed è ormai molto diffusa in Ticino. Vista la sua rapida diffusione e l'incertezza riguardo a una sua eventuale evoluzione verso un comportamento pronunciatamente invasivo e dannoso è stata iscritta nella Watch List delle specie invasive della Svizzera.



DESCRIZIONE DEI NEOMICETI

Prima del 1845 la vite europea (*Vitis vinifera* L.) non veniva colpita da malattie particolarmente gravi. Dopo quella data, l'avvento dell'oidio (*Erysiphe necator* (Schwein.) Burrill), della peronospora (*Plasmopara viticola* (Berk. & Curtis) Berl. et De Toni) e del marciume nero (*Guignardia bidwellii* (Ellis) Viala & Ravaz) gettarono, assieme a un neozoo, la fillossera (*Daktulosphaira vitifoliae* Fitch), la viticoltura europea in una così profonda crisi da portare verso la fine del XIX secolo il vigneto europeo sull'orlo del baratro, il che impose profonde modifiche gestionali del sistema viticolo.

Oidio

(*Erysiphe necator* (Schwein.) Burrill)

L'ascomicete *Erysiphe necator* (forma conidica *Oidium tuckeri*) appartiene alla famiglia Erysiphaceae ed è l'agente eziologico dell'oidio o mal bianco della vite. Ectoparassita obbligato strettamente infeudato al genere *Vitis*, fu il primo a giungere nel nostro continente dove venne osservato nel 1845 in alcune serre inglesi per poi essere segnalato su vite in Francia nel 1847 e poi, progressivamente, nelle varie regioni viticole europee (Galet, 1999). L'oidio sverna alle nostre latitudini sotto forma di clastoteci che si accumulano nella cortecia del tronco o sulla superficie degli organi colpiti. Una volta maturi, liberano ascospore le quali, raggiunti gli organi vegetativi della vite, danno vita a delle ife. Queste, crescendo nel tempo, formano un micelio biancastro di aspetto polverulento sul quale si sviluppano catene di conidi responsabili delle ulteriori infezioni secondarie (Galet, 1999). La principale caratteristica dell'oidio è quella di non necessitare di acqua per le sue infezioni ascosporeiche o conidiche, ma solo di un'elevata umidità dell'aria accompagnata da temperature tra i 25 e i 28 °C (Galet, 1999).

Studi sulla struttura genetica delle popolazioni identificano due gruppi genetici, denominati

Fig. 6 – La vite del Canada domestica (*Parthenocissus inserta*) in concorrenza con la vite comune (*Vitis vinifera*) (foto: Nicola Schoenenberger).

A e B, i quali possono coesistere nello stesso ospite (Nuñez *et al.*, 2006), mentre la portata del danno finale sembra essere fortemente correlato con la composizione genetica della popolazione, in particolare con una maggiore presenza di genotipi del gruppo B ad inizio epidemia (Montarry *et al.*, 2009). L'oidio costituisce pure la prima malattia contro la quale si sia ricorso all'uso di principi attivi per il suo contenimento epidemiologico. Lo zolfo, utilizzato a tale scopo, può essere considerato il primo fungicida impiegato in viticoltura. La sua attività venne scoperta casualmente nel 1846 nelle serre inglesi (Galet, 1999) e oggi giorno rimane, nella sua formulazione in polvere, il solo prodotto curativo contro l'oidio.

Peronospora

(*Plasmopara viticola* (Berk. & Curtis) Berl. et De Toni)

L'oomicete *Plasmopara viticola*, appartenente alla famiglia delle Peronosporaceae e agente eziologico della peronospora della vite (Fig. 7), è classificato nel regno dei Chromista, poiché si differenzia dai funghi per molti aspetti, tra i quali la parete cellulare composta da cellulosa e non da chitina, i nuclei diploidi e non aploidi o dicariotici e per la presenza di zoospore biflagellate (Galet, 1999). Anche questo neomicete trova le sue origini nel continente Nord Americano dove Rouxel *et al.* (2013), hanno identificato quattro specie criptiche as-

Fig. 7 – Giovani acini con sporulazioni di peronospora (*Plasmopara viticola*) (foto: Mauro Jermini).



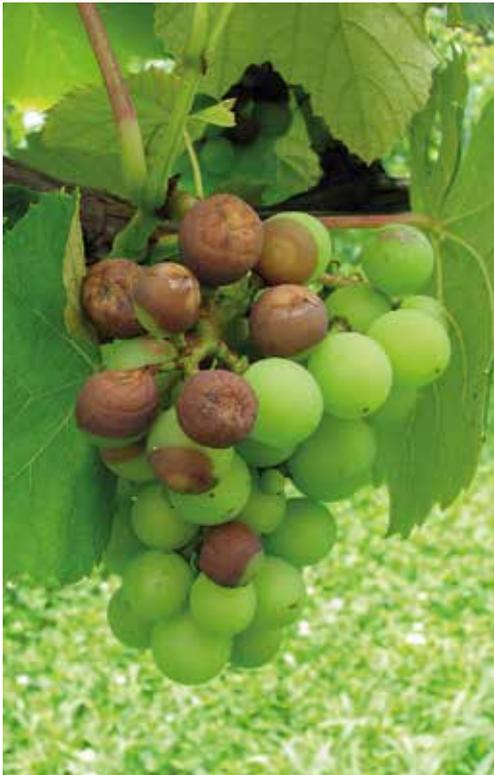
sociate a diverse piante ospiti. Una di esse è specifica a *Parthenocissus quinquefolia* e *Vitis riparia*, mentre le altre, trovate su *V. aestivalis*, *V. labrusca* e *V. vinifera* (vite europea), si sono rivelate meno specifiche. La conquista del continente europeo iniziò nel 1878, quando la peronospora venne scoperta per la prima volta in Francia. La sua diffusione fu rapidissima e invase in breve tempo il vigneto europeo, causando danni anche maggiori della fillossera (Galet, 1999). Il suo arrivo nel nostro continente è da imputare con molta probabilità alla massiccia importazione di talee di *Vitis* americane utilizzate per ricostituire il vigneto europeo distrutto dalla crisi fillosserica. La peronospora è un parassita obbligato, ma, contrariamente all'oidio, l'infezione è possibile solo in presenza di una bagnatura fogliare. Sverna come oospore sul suolo, la quale, una volta matura, produce un macroconidio. Questo, trasportato da vento e piogge sulle foglie, libera delle zoospore, le quali nuotano verso gli stomi e una volta raggiunti producono un micelio che penetra da queste aperture per colonizzare i tessuti del mesofillo. Dopo un periodo d'incubazione, dagli stomi emergono dei conidiofori ramificati i quali portano alle loro estremità i conidi responsabili dell'infezione secondaria (Galet, 1999). La lotta diretta alla peronospora iniziò nel 1882 con la scoperta dell'azione di sali di rame da parte di Millardet; è possibile che esistano osservazioni antecedenti del loro effetto che però non furono mai pubblicate (Gessler *et al.*, 2011). Il rame può tuttavia comportare effetti fitotossici sulla vite e accumularsi nel suolo. Per questa sua caratteristica è considerato un inquinante ambientale.

Marciume nero

(*Guignardia bidwellii* (Ellis) Viala & Ravaz)

L'ascomicete *Guignardia bidwellii*, (anamorfo *Phyllosticta ampellicida* (Engelman) van der Aa, chiamato anche *Phoma uvicola* nella sua forma asessuata) appartiene alla famiglia delle Botryosphaeriaceae ed è l'agente eziologico del marciume nero, noto anche con il nome di black-rot della vite (Fig. 8).

Originario della regione atlantica americana, venne identificato per la prima volta in Francia nel 1885 dove si diffuse rapidamente nel Sud-ovest (Gallet, 1999) e in Toscana (Martelli, 1891). In Svizzera fu osservato solo nel 1988 in Ticino (Pezet & Jermini, 1989) per poi apparire più tardi nelle regioni romande e orientali. Probabilmente anche il suo arrivo in Europa è dovuto all'importazione di materiale vivaistico infetto (Ramsdell *et al.*, 1988). Il marciume nero sverna su acini mummificati dove sviluppa picnidi o periteci (Loskill *et al.*, 2009). La liberazione delle spore e l'infezione degli organi vegetativi della vite dipendono dalle precipitazioni. Il micelio, sviluppatosi dalle spore, penetra direttamente le cellule epidermiche inducendo la formazione di macchie brunastre sulle foglie e il tipico marciume sugli acini (Galet, 1999). Contrariamente a peronospora e oidio, il marciume nero presenta una



evoluzione epidemiologica più localizzata. Infatti, è abbastanza facile osservare infezioni fogliari primaverili, che tuttavia non sono in relazione con il danno al grappolo (Jermini & Gessler, 1996). La sua comparsa rappresentò una sfida maggiore in termini di lotta poiché le sue spore, dotate di membrana cellulare, risultano 300 volte più resistenti al rame delle zoospore della peronospora (Galet, 1999). Il solo metodo per contenerne l'epidemia consisteva nell'asportare dal vigneto gli acini colpiti per ridurre la quantità dell'inoculo.

DESCRIZIONE DEI NEOZOI

In Ticino sono presenti due neozoi dannosi infedati alla vite, la fillossera (*Daktulosphaira vitifoliae* Fitch), osservata nei vigneti ticinesi nel 1897 (Panzerà, 2017 in questo volume) e la minatrice americana (*Phyllocnistis vitegenella* Clemens) trovata per la prima volta nel 2009. Altri neozoi, come la cicalina *Scaphoideus titanus* Ball e il moscerino *Drosophila suzukii* (Matsumura), non causano danni diretti alla vite, ma, in qualità di fitofagi, sono in grado di veicolare o aprire le porte ad altri agenti patogeni. Infine, la cicalina *Metcalfa pruinosa* (Say) e il lepidottero *Hyphantria cunea* (Drury) sono presenti sulla vite ma non hanno mai causato danni diretti.

La fillossera

(*Daktulosphaira vitifoliae* Fitch)

La fillossera è un insetto della famiglia dei Phylloxeridae appartenente alla superfamiglia degli Aphidoidea. Si tratta di un afide la cui biologia è alquanto complessa per la presenza di forme sessuali e asessuali e per un ciclo

che si svolge in parte sulle radici e in parte sugli organi aerei della vite (Galet, 1999). Il suo arrivo in Europa causò una grave crisi economica e sociale, conosciuta come crisi fillosserica, dalla quale scaturì il più importante e drastico cambiamento nel mondo viticolo europeo. Fu importata dall'America del Nord in Francia nel 1868, dove i viticoltori si trovarono nell'impossibilità di lottare contro questo insetto. Le sue infestazioni provocarono in trent'anni l'estirpo di circa 2.5 milioni di ettari di vite nel vigneto francese, di cui un milione non venne mai più ripiantato (Galet, 1999). La crisi francese fu tale che moltissimi viticoltori abbandonarono le loro terre per cercare lavoro nelle città o emigrare in altri paesi (Galet, 1999). La sua avanzata fu rapida e in poco più di un ventennio si diffuse nell'intero vigneto europeo (Galet, 1999). La sua distruttività risiede nel suo particolare ciclo vitale e soprattutto nel fatto che attacca le radici delle specie europee (*Vitis vinifera*) mentre attacca solo l'apparato aereo di quelle americane (*Vitis rupestris*, *V. berlandieri* e *V. riparia*). Questa differenza comportamentale ha indotto nel 1880 le prime prove d'innesto di specie di vite europea su portinnesti resistenti di viti americane. Il successo fu immediato e questa semplice operazione resta tutt'oggi il metodo più efficace di lotta alla fillossera, dopo quasi 150 anni da suo arrivo nel nostro continente.

Minatrice americana della vite

(*Phyllocnistis vitegenella* Clemens)

La minatrice americana della vite (Fig. 9) è un microlepidottero originario del Nord America appartenente alla famiglia dei Gracillariidae. Segnalata per la prima volta in Europa nel 1995 nella regione di Piacenza (Posenato *et al.*, 1997), oggi è presente in varie regioni dell'Italia del Nord (Villani, 2002; Regiani & Boselli, 2005; Mattedi *et al.*, 2009). In Svizzera fu osservata nel 2009 nei vigneti del Mendrisiotto (Cara & Jermini, 2011) da dove si diffuse nell'intero vigneto ticinese (Cara *et al.*, 2013). In Ticino, la minatrice americana compie tre generazioni all'anno (Cara & Jermini, 2011), mentre nel Nord Italia è in grado di eseguirne da quattro a cinque (Reggiani & Boselli, 2005). Il danneggiamento inizia a tarda primavera con la comparsa di mine sulle foglie basali più vecchie. Da luglio l'attacco si accentua e può interessare la quasi totalità delle foglie (Marchesini *et al.*, 2000; Cara & Jermini, 2011). Tuttavia, non sono mai stati osservati fenomeni di filloptosi anticipata o perdite quali-quantitative, anche nel caso di consistenti infestazioni (Villani, 2002). L'arrivo di *P. vitegenella* ha indotto una risposta rapida da parte di parassitoidi indigeni dell'agroecosistema-vigneto. Studi intrapresi nel nostro cantone nel biennio 2010-11 hanno infatti evidenziato la presenza di ben 11 specie di microimenotteri parassitoidi della famiglia degli Eulophidae, in grado esercitare un'azione di controllo biologico di questo fitofago con tassi di parassitismo variabili ma generalmente elevati (Cara & Jermini, 2011, Cara *et al.*, 2013). Queste specie non

Fig. 8 – Attacco di black rot (*Guignardia bidwellii*) su acini (foto: Mauro Jermini).

Fig. 9 – Danno fogliare causato dalle larve della minatrice americana della vite *Phyllocnistis vitegenella* (foto: Mauro Jermini).



sono specifiche e pertanto la loro azione di controllo biologico dipende dalla gestione del vigneto e degli elementi del paesaggio circostante che favoriscono il mantenimento delle popolazioni. Al momento attuale la minatrice americana non costituisce un problema fitosanitario rilevante e pertanto non si sono sviluppate strategie di lotta diretta.

Scafoideo

(*Scaphoideus titanus* Ball)

Scaphoideus titanus è una cicalina nearctica originaria delle regioni del nord-est americano (Papura *et al.*, 2012) appartenente alla famiglia dei Cicadellidae. Lo scafoideo non provoca danni diretti alla vite, ma è il solo vettore riconosciuto in grado di trasmettere in modo epidemico da vite a vite una malattia di origine fitoplasmatica nota con il nome di flavescenza dorata. Descritto per la prima volta in Francia nel 1958 (Bonfils & Schvester, 1960), fu quasi subito individuato in altre regioni francesi (Schvester *et al.*, 1962), in Italia (Vidano, 1964) e nel 1967 in Ticino (Baggiolini *et al.*, 1968). Benché la sua importazione dal Nord America durante gli anni della crisi fillosserica rimanga l'ipotesi più accreditata (Carton *et al.*, 2007), la sua presenza non fu rilevata nel corso di un inventario faunistico degli achenorinchi del 1927 in Francia. Si ipotizza pertanto una sua introduzione posteriore a questa data e si mette in discussione il reale esordio della sua invasione biologica (Chuche & Thiéry, 2014). Studi svolti in Ticino hanno evidenziato come la problematica della flavescenza dorata sia più complessa rispetto al modello epidemiologico di base che vede *S. titanus* come l'unico responsabile della sua trasmissione da vite a vite (Casati *et al.*, 2017). È stato evidenziato

un possibile ruolo di *Orientus ishidae* Matsuura (Cicadellidae), una cicalina esotica originaria delle regioni asiatiche segnalata per la prima volta in Svizzera nel 2000 da Günthart & Mühlethaler (2002), testata positiva alla flavescenza dorata in Ticino da Trivellone *et al.* (2016). La sua capacità di veicolare questa malattia è stata confermata da Lessio *et al.* (2016). Di questa cicalina poco si conosce se non la sua polifagia, rilevata in particolare su numerose specie arboree (British Bugs, 2011; Günthart *et al.*, 2004; Mazzoni, 2005; Mehle *et al.*, 2011; Nickel, 2010). Tra di esse segnaliamo *Corylus avellana* e *Salix* sp., specie trovate positive alla flavescenza dorata in Ticino e che potrebbero pertanto costituire serbatoi della malattia esterni al vigneto (Casati *et al.*, 2017). Anche la clematide (*Clematis vitalba*) (Filippin *et al.*, 2009) o la neofita invasiva *Ailanthus altissima* (Filippin *et al.*, 2011) possono rivestire lo stesso ruolo. La lotta contro il fitoplasma della flavescenza dorata è impossibile, mentre l'azione diretta contro il suo vettore epidemico, *S. titanus*, mediante l'ausilio di insetticidi è al momento la sola possibilità per contenerne l'infezione.

Moscerino dei piccoli frutti

(*Drosophila suzukii* Matsumura)

L'ultimo arrivato fra i neozoi in grado di causare danni alla vite in Ticino è il moscerino dei piccoli frutti *Drosophila suzukii*, appartenente alla famiglia dei Drosophilidae. Provoca un danno indiretto attraverso la deposizione delle uova sotto la cuticola degli acini in fase di maturazione, dalle quali si sviluppano le larve. Nelle stagioni caratterizzate da basse temperature e un elevato regime di precipitazioni, *D. suzukii* potrebbe indurre epidemie di

marciume acido. Questo dittero originario dal Sud-Est asiatico è stato osservato per la prima volta nel nostro continente nel 2008 in Spagna e nel 2011 in varie regioni svizzere tra cui il Ticino (Kehrli *et al.*, 2012). *D. suzukii* è considerata un importante fitofago delle Prunoidee, in particolare delle ciliegie e dei frutti a bacche. Essendo ampiamente polifaga può sopravvivere e moltiplicarsi su frutti selvatici tra i quali *Prunus serotina* e *Rubus armeniacus* (Lee *et al.*, 2015), due neofite invasive della Lista Nera svizzera. Ciononostante il ruolo di queste specie come nutrici di *D. suzukii* nelle nostre regioni è verosimilmente di minor importanza rispetto a numerose piante indigene quali il ciliegio selvatico, la mora, il lampone o il sambuco. La sua dannosità sulla vite resta controversa poiché l'acino non sembra essere un substrato particolarmente favorevole allo sviluppo larvale ed esiste una diversa sensibilità varietale (Linder *et al.*, 2014). Se durante la fase di maturazione l'acino presenta invece ferite di varia natura verrà maggiormente e più facilmente attaccato da *D. suzukii*, con un aumento del periodo di ovideposizione e di nutrizione (loriatti *et al.*, 2015). La biologia e l'ecologia dei parassitoidi di *Drosophila* sp. è descritta approfonditamente nella letteratura scientifica, ma poco o nulla è risaputo sui suoi nemici naturali e del loro impatto sulle sue popolazioni (Asplen *et al.*, 2015). La lotta contro questo moscerino si rivela difficile e per il momento si consiglia essenzialmente l'adozione di misure preventive mediante l'uso di reti anti-insetto da installare in prossimità dei grappoli a inizio dell'invasatura.

Metcalfa (*Metcalfa pruinosa* Say)
e **Ifantria** (*Hyphantria cunea* Drury)

Questi due neozoi causano danni in varie regioni italiane, ma in Ticino, benché presenti, non hanno mai raggiunto livelli d'infestazione tali da indurre l'adozione di misure di lotta.

La metcalfa è una cicalina neartica introdotta accidentalmente in Italia nel 1979 (Zangheri & Donadini, 1980). Monovoltina ed estremamente polifaga, essa è in grado di causare danni alle colture agricole e ornamentali (Ciampolini *et al.*, 1987; Arzone & Arnò, 1989; Ciampolini *et al.*, 1994; Gervasini & Colombo, 1997) migrando da ospiti quali *Rubus* spp., *Robinia pseudoacacia* (Gervasini & Colombo, 1997; Preda & Skolka, 2011), ma pure da *Ailanthus altissima* (Preda & Skolka, 2011) e *Rhus typhina* (Alina *et al.*, 2013). Queste ultime tre specie sono iscritte nella Lista Nera delle neofite invasive della Svizzera. Forti infestazioni causano danni diretti e indiretti alle colture (Della Giustina & Navarro, 1993; Gervasini & Colombo, 1997). Le ninfe e le neanidi producono una melata sulle foglie con conseguenti stratificazioni di fumaggine e di cera prodotta dalle colonie. La melata è particolarmente attrattiva per gli insetti impollinatori, soprattutto per le api che con essa producono un miele particolare (Della Giustina & Navarro, 1993; Gervasini & Colombo, 1997). In Svizzera, la metcalfa venne osservata per

la prima volta nel 1993 nel Mendrisiotto, e i rilievi dimostrarono che la sua introduzione avvenne presso le due principali dogane commerciali per poi diffondersi lungo le due principali arterie stradali che si diramano da esse (Bonavia *et al.*, 1998).

L'ifantria è un lepidottero defogliatore apparso in Europa negli anni 1940. In Italia venne segnalato per la prima volta nel 1983 (Corradini *et al.*, 1983) e in Ticino nel 1991 (Mauri & Brunetti, 1991), ma le sue popolazioni sono rimaste sempre limitate (Jermini *et al.*, 1995). L'ifantria è estremamente polifaga e tra le sue piante ospiti troviamo pure *Ailanthus altissima* e *Buddleja davidii* (Montermini, 1994; CABI, 2015), due specie iscritte nella Lista Nera svizzera. Compie mediamente due generazioni annue e le larve sono responsabili delle defogliazioni la cui intensità e gravità dipendono dal patrimonio arboreo presente in un determinato territorio e dalla pressione della popolazione nel tempo (Montermini, 1994). Rimane tuttora difficile stabilire se la sua comparsa nelle nostre regioni sia dovuta a una dispersione passiva, dovuta alle attività umane, o attiva per migrazione dalle regioni italiane infestate (Jermini *et al.*, 1995), poiché i meccanismi di diffusione sono gli stessi descritti per *M. pruinosa*.

DISCUSSIONE

L'uomo è stato inconsciamente, ma talvolta anche consciamente, responsabile dell'introduzione in Europa della maggior parte dei neobiota presenti sulla vite ed è pure responsabile della loro ulteriore diffusione all'interno e fuori dal continente europeo. Tale responsabilità è stata dimostrata in particolare per peronospora, oidio e per tutte le neofite invasive. L'incidenza e la dannosità delle neofite invasive nei vigneti è generalmente piuttosto ridotta, in virtù di una gestione tendenzialmente intensiva, con sfalci ripetuti, diserbi e sarchiature. Il controllo attraverso trattamenti mirati sulle neofite invasive nei vigneti può essere fatta puntualmente nelle aree colpite senza per forza estendere un regime di gestione intensivo o con uso di diserbanti sull'intero vigneto a titolo "preventivo". Tuttavia non mancano le eccezioni di situazioni locali, dove specie legnose come ailanto e la vite del Canada domestica prendono il sopravvento e provocano un aumento considerevole dello sforzo gestionale da parte del viticoltore, in particolare in situazioni dove queste specie invasive proliferano massicciamente attorno ai vigneti. La proliferazione di talune specie erbacee come l'assenzio dei fratelli Verlot e la cespica annua possono soppiantare parzialmente la flora indigena, in particolare nelle scarpate dei vigneti terrazzati.

Brewer & Milgroom (2010) hanno dimostrato che le popolazioni europee di oidio sono scaturite da due introduzioni distinte, originarie probabilmente da popolazioni autotone degli Stati Uniti orientali, e ipotizzano

introduzioni supplementari tramite materiale vegetale importato per fronteggiare la fillossera. Le analisi genetiche e i documenti storici confermano l'ipotesi che alle introduzioni iniziali verso l'Europa siano seguite esportazioni dall'Europa verso gli Stati Uniti occidentali e l'Australia, come probabile conseguenza di repentini scambi di materiale vegetale tra i continenti. La colonizzazione dei vigneti europei da parte della peronospora ha seguito probabilmente lo stesso meccanismo. Gobbin *et al.* (2006) hanno evidenziato come la colonizzazione dell'Europa sia il frutto dell'introduzione in tempi diversi di numerosi genotipi. Per il marciume nero mancano studi specifici e non è possibile fare ipotesi sullo schema d'invasione. Tuttavia le popolazioni europee presentano una debole variabilità genetica ad eccezione di quelle francesi, dove la malattia venne rinvenuta per la prima volta. Si suppone quindi che da queste zone d'introduzione il marciume nero si sia poi diffuso mediante spore generate tramite riproduzione sessuale o asessuale (Narduzzi-Wicht *et al.*, 2014). Ciononostante, si può presumere che l'attività umana sia anche in questo caso responsabile della sua dispersione su grandi distanze. Se l'uomo è generalmente il vettore per la dispersione passiva su lunghe distanze di questi neomiceti, va anche ricordata la loro capacità di diffusione attiva su medie e brevi distanze sfruttando la capacità del vento di veicolare le loro spore.

Studi simili sui neozoi sono rari. Nel caso della fillossera, è stata rilevata un'elevata diversità genotipica sia all'interno che tra le popolazioni europee, il che presuppone rari eventi di ricombinazione sessuale avvenuti probabilmente prima delle molteplici introduzioni in Europa. In effetti, l'assenza di sovrapposizione di genotipi tra i siti di campionamento suggerisce tassi di migrazione bassi tra le popolazioni studiate e implica che il principale elemento di dispersione dell'insetto sia la diffusione tramite materiale vegetale infestato (Vorwerk *et al.*, 2007). Studi sulla genetica delle popolazioni di *Scaphoideus titanus* rivelano una diversità genetica delle popolazioni europee molto bassa, lasciando supporre che queste siano derivate da una singola introduzione (Bertin *et al.*, 2007; Papura *et al.*, 2009, 2012). Soltanto una popolazione svizzera, identificata in Ticino a Castelrotto, presenta una certa diversità che suggerisce almeno un altro evento di introduzione (Papura *et al.*, 2012). La sua colonizzazione dell'Europa non è ancora conclusa e dipende principalmente dalla diffusione delle popolazioni introdotte oppure da introduzioni multiple (Pavan *et al.*, 1997; Bertin *et al.*, 2007; Papura *et al.*, 2009). Analogamente agli altri neobiota trattati in precedenza, la sua diffusione a livello continentale è legata alle attività umane.

L'arrivo di questi neobiota nell'agro-ecosistema vigneto ha provocato cambiamenti radicali nelle pratiche gestionali. La fillossera ha causato l'introduzione della pratica dell'innesto, fino allora sconosciuta, e la nascita del

vivaismo viticolo. Un cambiamento estremo per il viticoltore, abituato a moltiplicare e a selezionare le viti nel proprio vigneto, ma indispensabile per poter produrre e diffondere rapidamente nel territorio materiale vegetale sano e resistente a questo parassita. Ne conseguì, verosimilmente, la riduzione del numero di vitigni moltiplicati e una perdita di diversità genetica (Ceccarelli *et al.*, 2017 in questo volume). Riguardo ai neomiceti, la gravità e la continuità delle loro epidemie hanno portato alla nascita della moderna protezione fitosanitaria, ormai fondamentale per la produzione viticola. La peronospora e l'oidio sono gli elementi chiave di tutti i piani di difesa contro i quali sono stati utilizzati per anni i sali di rame e lo zolfo, i soli fungicidi efficaci. Il rame, che può accumularsi nei suoli, è pure considerato un inquinante ambientale. Infatti, oggi ritroviamo nei suoli viticoli svizzeri concentrazioni da 5 a 10 volte superiori al valore soglia indicativo di 40 mg/kg (Keller *et al.*, 2005). I sali di rame sono tutt'ora utilizzati in viticoltura, in particolare in quella biologica, anche se i tenori applicati sono minori e in Svizzera si tollera un massimo di 4 kg di rame metallo per ettaro e anno. Con lo sviluppo della chimica organica, i sali di rame sono stati sostituiti da fungicidi di sintesi, con impatti ambientali importanti, soprattutto per le prime molecole utilizzate. Oggi, lo sviluppo di nuovi principi attivi ha permesso la riduzione della quantità di prodotto utilizzato e del numero di applicazioni. La presa di coscienza degli effetti negativi dell'uso massiccio di pesticidi ha portato alla nascita negli anni '50 dell'IOBC (International Organization for Biological Control), che sviluppò e diffuse nel mondo i concetti e le linee guida della lotta e della produzione integrata, favorendo la razionalizzazione e, soprattutto, la riduzione dell'impiego di prodotti fitosanitari (IOBC, 2012). Lo sviluppo e la diffusione di modelli per la previsione e l'avvertimento in relazione ai neomiceti ha condotto ad un utilizzo più ragionato dei fungicidi ma non è in grado di evitarne del tutto l'uso e nemmeno lo sarà in futuro. La vite europea è infatti sensibile a questi patogeni e, vista la moltiplicazione vegetativa praticata per combattere la fillossera e la scelta del passato di moltiplicare e diffondere vitigni in grado di produrre vini di qualità, è stata sottratta ai processi evolutivi che scaturiscono dalla riproduzione sessuata e che avrebbero potuto portare a selezionare resistenze contro questi patogeni. Oggi le condizioni sono però mutate e si vuole riorientare la viticoltura svizzera, e più in generale quella europea, verso un concetto di viticoltura ecologica. Un tale obiettivo presuppone la selezione di nuovi vitigni con qualità enologiche elevate e più tolleranti possibili a questi neomiceti. Questo è possibile solo con programmi di ibridazione complessi e che implicano specie di *Vitis* selvatiche americane tolleranti alle malattie, grazie alla definizione di criteri di selezione che permettano di identificare i genotipi più idonei e ridurre i tempi del processo (Gindro *et al.*, 2006). Tuttavia poco o nulla è

conosciuto a proposito dei geni implicati e difficilmente nuovi vitigni soppiantano quelli classici ormai conosciuti e consacrati a livello mondiale. Per questi, la sola possibilità risiede nell'approfondire le conoscenze biologiche ed epidemiologiche delle malattie per approntare modelli d'avvertimento sempre più precisi e consentire così un uso più razionale dei fungicidi.

L'introduzione di neozoi e neofite può avere impatti ecologici a vari livelli con effetti diretti o indiretti sulle comunità di piante e animali indigeni, in qualità di vettori di malattie oppure di competitori (Kenis *et al.*, 2009). Questi loro potenziali impatti sui servizi ecologici sono difficili da quantificare anche se un approccio che si basa su tali conoscenze sarebbe essenziale per sviluppare nuove pratiche e strategie di gestione (Cook *et al.*, 2007). Infatti, l'effetto della presenza di neofite invasive nei vigneti o attorno ad essi sulla proliferazione di neozoi dannosi alla vigna rimane speculativo e descriverlo richiederebbe ricerche più approfondite. È per esempio immaginabile che la presenza di robinia, ailanto o sommacco maggiore influiscano sulla dinamica di *M. pruinosa* pur essendo sue piante ospite. Inversamente, è ipotizzabile che si sviluppino popolazioni di parassitoidi grazie a fitofagi presenti sulle neofite che poi contribuiscano a regolare i parassiti della vigna.

D. suzukii non dovrebbe costituire un problema fitosanitario predominante, ma la mancanza di conoscenza sulla sua capacità di indurre epidemie di marciume acido impone una lotta preventiva. Inoltre, la quasi totale assenza di predatori e parassitoidi indigeni in grado di controllarne la densità e la sua elevata polifagia permettono di accrescerne la popolazione sfruttando le specie vegetali più favorevoli al suo sviluppo. È possibile che la presenza, dentro o attorno ai vigneti, di rovi o di altre neofite che producono bacche (p.es. *Parthenocissus inserta*) influisca sulla sua presenza.

La proliferazione e dannosità di *P. vitegenella* dipende dalla sua capacità di compiere tre o più generazioni annue e quindi dai cambiamenti climatici futuri. Il controllo è stato favorito dal rapido adattamento di vari parassitoidi indigeni rendendo superflua la lotta diretta. D'altro canto nulla si conosce degli effetti indiretti sui servizi ecologici legati all'aumento della densità delle popolazioni dei parassitoidi e alle conseguenze sui loro ospiti primari.

La specificità di *S. titanus* quale vettore della flavescenza dorata fa di questa cicalina la sola causa dell'uso regolare di insetticidi nel vigneto ticinese. La presenza della flavescenza è di conseguenza l'elemento chiave per la lotta. Le nostre esperienze evidenziano come bisognerà imparare a convivere con questo fitoplasma adottando un sistema di gestione adattativa e proporre strategie ecologicamente ed economicamente sostenibili (Jermini *et al.*, 2013).

L'aumento degli scambi commerciali, la mobilità delle persone (trasporto di piccole quantità di materiale), la facilità ad acquisire materiale vegetale (per esempio ordinazioni online o

all'estero) e la scarsa informazione sui rischi, in particolare dei non professionisti, favorirà l'introduzione in futuro di nuovi neobiota contro i quali dovremo trovare nuove soluzioni ecologicamente sostenibili. Si tratta di una sfida che dura da più di un secolo e che proseguirà in futuro. Sarà necessario assicurare il controllo del territorio per rilevare precocemente le nuove specie in arrivo anche se è difficile valutarne le conseguenze e le ripercussioni economiche, ecologiche e sociali future. Questo vale in modo particolare per la viticoltura, che non rappresenta solo un'attività produttiva, ma anche un importante elemento paesaggistico, culturale e storico del Ticino.

BIBLIOGRAFIA

- AGIN 2011. Erläuterungen der AGIN zur Umsetzung von Art. 15 Abs. 1 FrSV in Bezug auf gebietsfremde Pflanzen. Zurigo, 25 pp.
- Arnaboldi F., Conedera M. & Maspoli G. 2002. Distribuzione e potenziale invasivo di *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. nel Ticino centrale. Bollettino della Società ticinese di scienze naturali, 90: 93-101.
- Arzone A. & Arnò C. 1989. Pesante infestazione di *Metcalfa pruinosa* Say (Auchenorrhyncha Flatidae) a *Diospyros kaki* L. con reperti biologici e corologici. Informatore fitopatologico, 6: 73-78.
- Asplen M.K., Anfora G., Biondi A., Choi D.-S., Chu D., Daane K.M., Gibert P., Gutierrez A.P., Hoelmer K.A., Hutchison W.D., Isaacs R., Jiang Z.-L., Kárpáti Z., Kimura M.T., Pascual M., Philips C.R., Plantamp C., Ponti L., Véték G., Vogt H., Walton V.M., Yu Y., Zappalà L. & Desneux N. 2015. Invasion biology of spotted wing *Drosophila (Drosophila suzukii)*: a global perspective and future priorities. Journal of Pest Science, 88: 469-494.
- Baggiolini M., Canevascini V., Caccia R., Tencalla Y. & Sobrio G. 1968. Présence dans le vignoble du Tessin d'une cicadelle néarctique nouvelle pour la Suisse, *Scaphoideus littoralis* Ball. (Hom., Jassidae), vecteur possible de la flavescence dorée. Bulletin de la Société Entomologique Suisse, 40: 270-275.
- Bertin S., Guglielmino C.R., Karam N., Gomulski L.M., Malacrida A.R. & Gasperi G. 2007. Diffusion of the Nearctic leafhopper *Scaphoideus titanus* Ball in Europe: a consequence of human trading activity. Genetica, 131: 275-285.
- Belosi B., Trivellone V., Jermini M., Moretti M. & Schoenenberger N. 2013. Composizione floristica dei vigneti del Cantone Ticino (Svizzera). Bollettino della società ticinese di scienze naturali, 101: 55-60.
- Bettelini A. 1904. La flora legnosa del Sottoceneri. Bellinzona, tipografia e litografia Cantonale, 112 pp.
- Bonavia M., Jermini M. & Brunetti R. 1998. La cicadelle *Metcalfa pruinosa* Say au Tessin. Distribution actuelle, dynamique des populations et perspectives de lutte. Revue Suisse Viticulture Arboriculture Horticulture, 30: 169-172.
- Bonfils J. & Schvester D. 1960. Les cicadelles (Homoptera Auchenorrhyncha) dans leurs rapports avec la vigne dans le Sud-Ouest de la France. Annales des épiphyties, 3: 325-336.
- Brewer M.T. & Milgroom M.G. 2010. Phylogeography and population structure of the grape powdery mildew fungus, *Erysiphe necator*, from diverse Vitis species. BMC Evolutionary Biology 2010, 10:

- 268 www.biomedcentral.com/1471-2148/10/268 (ultima consultazione: 7.9.2016).
- British Bugs. 2011). *Orientus ishidae*. www.britisshbugs.org.uk/homoptera/Cicadellidae/Orientus_ishidae.html (ultima consultazione 7.9.2016).
- CABI. 2015. www.cabi.org/isc/datasheet/28302 (ultima consultazione 7.9.2016).
- Cara C. & Jermini M. 2011. La mineuse américaine *Phyllocnistis vitegenella*, un nouveau ravageur de la vigne au Tessin. Revue Suisse Viticulture Arboriculture Horticulture, 43: 224-230.
- Cara C., Milani L., Trivellone V., Moretti M., Pezzatti G.B. & Jermini M. 2013. La minatrice americana (*Phyllocnistis vitegenella*): dinamica delle popolazioni e potenziale di biocontrollo naturale in Ticino (Svizzera). Bollettino della Società ticinese di scienze naturali, 101: 75-80.
- Carton Y., Sorensen C., Smith J. & Smith E. 2007. Une coopération exemplaire entre entomologistes français et américains pendant la crise du Phylloxera en France (1868-1895). Annales de la Société entomologique de France, 43: 103-125.
- Casati P., Jermini M., Quaglino F., Corbani G., Schaefer S., Passera A., Bianco P.A. & Rigamonti I. E. 2017. New insights on Flavescence dorée phytoplasma ecology in the vineyard agro-ecosystem in southern Switzerland. Annals of Applied Biology (in press).
- Ceccarelli G., Poretti G. & Schoenenberger N. 2017. Denominazioni dialettali di cultivar viticole nel Cantone Ticino e nel Moesano dalla fine del Settecento alla metà del Novecento. Memorie della Società ticinese di scienze naturali, 12: 59-68.
- Chuche J. & Thiéry D. 2014. Biology and ecology of the Flavescence dorée vector *Scaphoideus titanus*: a review. Agronomy for Sustainable Development, 34: 381-403.
- Ciampolini M., Grossi A. & Zottarelli G. 1987. Danni alla soia per attacchi di *Metcalfa pruinosa*. L'Informatore Agrario, 15: 101-103.
- Ciampolini M., Montanari N. & Pezzini G. 1994. *Dialeurodes citri* e *Metcalfa pruinosa*, problemi per la diospirocultura romagnola. L'Informatore Agrario, 10: 57-63.
- Cook D.C., Thomas M.B., Cunningham S.A., Anderson D.L. & De Barro P.J. 2007. Predicting the economic impact of an invasive species on an ecosystem service. Ecological Applications, 17: 1832-1840.
- Davis M.A. 2010. Invasion Biology. Oxford, Oxford University Press, 244 pp.
- Chenevard P. 1910. Catalogue des plantes vasculaires du Tessin. Librairie Kündig, Genève. 553 pp.
- Confederazione Svizzera. 2008. Ordinanza sull'utilizzazione di organismi nell'ambiente (Ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente, OEDA, stato 1° giugno 2012). 52 pp.
- Corradini L., Montermini A. & Oliva G. 1983. Note d'attualità. Notiziario Fitopatologico Reggio Emilia 28.7), 8: 2.
- Della Giustina W. & Navarro E. 1993. *Metcalfa pruinosa*, un nouvel envahisseur? Phytoma, 451: 30-32.
- EPPO 2005a. EPPO data sheet on Invasive Plants: *Ailanthus altissima*. 11 pp.
- EPPO. 2005b. Data Sheets on Quarantine Pests. *Cyperus esculentus*. 6 pp.
- Filippin L., Jovic J., Cvrkovic T., Forte V., Clair D., Tosovski I., Boudon-Padieu E., Borgo M. & Angelini E. 2009. Molecular characteristics of phytoplasmas associated with Flavescence dorée in clematis and grapevine and preliminary results on the role of *Dictyophara europaea* as a vector. Plant Pathology, 58: 826-837.
- Filippin L., De Pra V., Zottini M., Borgo M. & Angelini E. 2011. Nucleotide sequencing of imp gene in phytoplasmas associated to flavescence dorée from *Ailanthus altissima*. Bulletin of Insectology, 64: 49-50.
- Frey D., Baltisberger M. & Edwards P.J. 2003. Cytology of *Erigeron annuus* s.l. and its consequences in Europe. Botanica Helvetica, 113: 1-14.
- Galet P. 1999. Précis de pathologie viticole. Editore Pierre Galet Eds. 264 pp.
- Gervasini E. & Colombo M. 1997. *Metcalfa pruinosa* nei vivai, nell'ambito urbano e in apicoltura. L'Informatore Agrario, 7: 95-98.
- Gessler C., Pertot I. & Perazzolli M. 2011. *Plasmopara viticola*: a review of knowledge on downy mildew of grapevine and effective disease management. Phytopathologia Mediterranea, 50: 3-44.
- Gindro K., Spring J.L., Pezet R., Richter H. & Viret O. 2006. Histological and biochemical criteria for objective and early selection of grapevine cultivars resistant to *Plasmopara viticola*. Vitis, 45: 191-196.
- Gobbin D., Rumbou A., Linde C. & Gessler C. 2006. Population genetic structure of *Plasmopara viticola* after 125 years of colonization in European vineyards. Molecular Plant Pathology, 7: 519-531.
- Günthart H. & Muehlethaler R. 2002. Preliminary checklist of the cicadas of Switzerland (Insecta: Hemiptera, Auchenorrhyncha). Denisia, 4: 329-338.
- Günthart H., Muehlethaler R. & Lauterer P. 2004. Für die Schweiz neue Zikadenarten und Ergänzungen zu bereits bekannten Arten (Hemiptera Auchenorrhyncha). Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel, 54: 150-160.
- Hobbs R.J., Arico S., Aronson J., Baron J.S., Bridgewater P., Cramer V.A., Epstein P.R., Ewel J.J., Klink C.A., Lugo A.E., Norton D., Ojima D., Richardson D.M., Sanderson E.W., Valladares F., Villà M., Zamora R. & Zobel M. 2006. Novel ecosystems: theoretical and management aspects of the new ecological world order. Global Ecology and Biogeography, 15: 1-7.
- Info Flora. 2012. Scheda d'informazione sui poligoni esotici. Berna, 4 pp.
- Info Flora. 2013. Scheda d'informazione sulla neofita *Artemisia verlotiorum*. Berna, 2 pp.
- Info Flora. 2014a. Lista Nera e Watch List delle neofite invasive della Svizzera. S. Buholzer, M. Nobis, N. Schoenenberger, S. Rometsch. Berna, 2 pp.
- Info Flora 2014b. Scheda d'informazione sulla neofita *Erigeron annuus*. Berna, 2 pp.
- IOBC Internet Book of Biological Control, version 6, 2012. van Lenteren J.C. (ed.), 182 pp.
- Ioriatti C., Walton V., Dalton D., Anfora G., Grassi A., Maistri S. & Mazzoni V. 2015. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) and its potential impact to wine grapes during harvest in two cool climate wine grape production regions. Journal of Economic Entomology, 108: 1148-1155.
- Jermini M., Bonavia M., Brunetti R., Mauri G. & Cavalli V. 1995. *Metcalfa pruinosa* Say, *Hyphantria cunea* (Drury) et *Dichelomyia oenophila* Haimah., trois curiosités entomologiques ou trois nouveaux problèmes phytosanitaires pour le Tessin et la Suisse? Revue Suisse Viticulture Arboriculture Horticulture, 27: 57-63.
- Jermini M. & Gessler C. 1996. Epidemiology and control of grape black rot in southern Switzerland. Plant Disease, 80: 322-325.
- Jermini M., Trivellone V., Cara C., Rigamonti I. & Baumgärtner J. 2013. Marrying research and management activities: adaptive management of Grape leafhopper *Scaphoideus titanus*. IOBC-WPRS Bulletin, 85: 49-56.

- Kehrli P., Höhn H., Baroffio C. & Fischer S. 2012. La drosophile du cerisier, un nouveau ravageur dans nos cultures fruitières. *Revue Suisse Viticulture Arboriculture Horticulture*, 44: 69-71.
- Kinzelbach R. 1972. Einschleppung und Einwanderung von Wirbellosen in Ober- und Mittelrhein. In: *Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv*, 11: 109-150.
- Kowarik I. 2010. Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. 2. Auflage, Stuttgart, Ulmer, 492 pp.
- Kowarik I. & Pyšek P. 2012. The first steps towards unifying concepts in invasion ecology were made one hundred years ago: revisiting the work of the Swiss botanist Albert Thellung. *Diversity and Distributions*, 18: 1243-1252.
- Keller A., Rossier N. & Desaulles A. 2005. Bilans des métaux lourds sur les parcelles agricoles du réseau national d'observation des sols en Suisse NABO – Réseau national d'observation des sols. *Schriftenreihe der FAL / Les cahiers de la FAL* 54. 61 pp.
- Kenis M., Auger-Rozenberg M.-A., Roques A., Timms L., Péré C., Cock M.J.W., Settele J., Augustin S. & Lopez-Vaamonde C. 2009. Ecological effects of invasive alien insects. *Biological Invasions*, 11: 21-45.
- Lee J.C., Dreves A.J., Cave A.M., Kawai S., Isaacs R., Miller J.C., van Timmeren S. & Bruck D.J. 2015. Infestation of wild and ornamental noncrop fruits by *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 108: 117-129.
- Lessio F., Picciau L., Gonella E., Mandrioli M., Tota F. & Alma A. 2016. The mosaic leafhopper *Orientalis ishidae*: host plants, spatial distribution, infectivity, and transmission of 16Sv phytoplasmas to vines. *Bulletin of Insectology*, 69: 277-289.
- Linder C., Martin C., Laboisie S., Chatelain P.G. & Kehrli P. 2014. Susceptibility of various grape cultivars to *Drosophila suzukii*. *IOBC wprs Bulletin*, 105: 119-224.
- Loskill B., Molitor D., Koch E., Harms M., Berkelmann-Löhnertz B., Hoffmann C., Kortekamp A., Porten M., Louis F. & Maixner M. 2009. Strategien zur Regulation der Schwarzfäule (*Guignardia bidwellii*) im ökologischen Weinbau. *Schlussbericht*. <http://orgprints.org/17072/1/17072-04OE032-jki-maixner-2009-schwarzfaeule.pdf>. (ultima consultazione: dicembre 2016)
- Lowe S., Browne M., Boudjelas S. & De Poorter M. 2004. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. A selection from the Global Invasive Species Database. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), 12 pp.
- Marchesini E., Posenato G. & Sancassani G. P. 2000. Parassitoidi indigeni della minatrice americana della vite. *L'Informatore Agrario*, 10: 93-96.
- Martelli U. 1891. Il Black rot della vite presso Firenze. *Nuovo giornale Botanico Italiano*, 23.
- Mattedi L., Forno F. & Maines R. 2009. Patogeni di recente comparsa. *Terra Trentina*, 2: 10-15.
- Mauri G. & Brunetti R. 1991. Servizio fitosanitario cantonale: Rapporto fitosanitario del Cantone Ticino per l'anno 1991.
- Mazzoni V. 2005. Contribution to the knowledge of the Auchenorrhyncha (Hemiptera Fulgoromorpha and Cicadomorpha) of Tuscany (Italy). *Redia*, 88: 85-102.
- Mehle N., Ravnikar M., Seljak G., Knapiè V. & Dermastia M. 2011. The most widespread phytoplasmas, vectors and measures for disease control in Slovenia. *Phytopathogenic Mollicutes*, 1: 2.
- Montarry J., Cartolaro P., Richard-Cervera S. & Delmotte F. 2009. Spatio-temporal distribution of *Erysiphe necator* genetic groups and their relationship with disease levels in vineyards. *European Journal of Plant Pathology*, 123: 61-70.
- Montermini A. & Boselli M. 1991. La diffusione dell'I-fantria americana in Italia. *Informatore Fitopatologico*, 7/8: 7-13.
- Montermini A. 1994. L'Ifantra in Italia (*Hyphantria cunea* Drury, Lepidoptera: Arctiidae) diffusione, biologia e lotta. *Edagricole - Edizioni Agricole*, Bologna, 227 pp.
- Narduzzi-Wicht B., Jermini M., Gessler C. & Broggin G. 2014. Microsatellite markers for population studies of the ascomycete *Phyllosticta ampellicida*, the pathogen causing grape black rot. *Phytopathologia Mediterranea*, 53: 470-479.
- Nickel H. 2010. First addendum to the Leafhoppers and Planthoppers of Germany (Hemiptera: Auchenorrhyncha). *Cicadina*, 11: 107-122.
- Núñez Y., Gallego J., Ponz F. & Raposo R. 2006. Analysis of population structure of *Erysiphe necator* using AFLP markers. *Plant Pathology*, 55: 650-656.
- Olden J.D., Poff L.N., Douglas M.R., Douglas M.E. & Fausch K.D. 2004. Ecological and evolutionary consequences of biotic homogenization. *Trends in Ecology and Evolution*, 19: 18-24.
- Paltrinieri L. 1999. Biologia, ecologia e distribuzione di *Reynoutria japonica*, *Reynoutria sachalinensis*, *Reynoutria x bohemica* e *Polygonum polystachium*, e proposte di lotta. 49 pp.
- Panzera F. 2017. Una breve storia della viticoltura ticinese dal XVI al XX secolo attraverso descrizioni, studi e testimonianze. *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 27-41.
- Papura D., Delmotte F., Giresse X., Salar P., Danet J.L., van Helden M., Foissac X. & Malembic-Maher S. 2009. Comparing the spatial genetic structures of the Flavescence dorée phytoplasma and its leafhopper vector *Scaphoideus titanus*. *Infection, Genetics and Evolution*, 9: 867-876.
- Papura D., Burban C., van Helden M., Giresse X., Nusillard B., Guillemaud T. & Kerdelhué C. 2012. Microsatellite and mitochondrial data provide evidence for a single major introduction for the Nearctic leafhopper *Scaphoideus titanus* in Europe. *PLoS ONE* 7: e36882.
- Pavan F., Villani A., Fornasier F. & Girolami V. 1997. Ruolo del vivaismo nella diffusione della flavescenza dorata. *L'Informatore Agrario*, 53: 69-71.
- Persico A. 2009. La flora dei vigneti "Terroir" in Ticino. *Federviti - Federazione dei viticoltori della Svizzera italiana*, 32 pp.
- Pezet R. & Jermini M. 1989. Le Black-rot de la vigne: symptômes, épidémiologie et lutte. *Revue Suisse de Viticulture Arboriculture Horticulture*, 21: 27-34.
- Posenato G., Girolami V. & Zangheri S. 1997. La minatrice americana un nuovo fillominatore della vite. *L'Informatore Agrario*, 15: 75-77.
- Pyšek P. & Richardson D.M. 2010. Invasive species, environmental change and management, and health. *Annual Review of Environment and Resources*, 35: 25-55.
- Preda C. & Skolka M. 2011. Range Expansion of *Metcalfa pruinosus* (Homoptera: Fulgoroidea) in Southeastern Europe. *Ecologia Balkanica*, 3: 79-87.
- Ramsdell D.C. & Milholland R.D. 1988. Black rot. In *Compendium of Grape Diseases*, Eds R.C. Pearson and Goheen A.C., St. Paul, MN, USA: APS Press, pp. 15-17.
- Reggiani A. & Boselli M. 2005. Espansione nel Nord Italia della minatrice americana della vite. *L'Informatore Agrario*, 2: 71-72.

- Rouxel M., Mestre P., Comont G., Lehman B., Schilder A. & Delmotte F. 2013. Phylogenetic and experimental evidence for host-specialized cryptic species in a biotrophic oomycete. *New Phytologist*, 197: 251-263.
- Schierenbeck K.A. 2004. Japanese Honeysuckle (*Lonicera japonica*) as an invasive species; history, ecology, and context. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 23: 391-400.
- Schoenenberger N., Röthlisberger J. & Carraro G. 2014. La flora esotica del Cantone Ticino (Svizzera). *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali*, 102: 13-30.
- Schoenenberger N., Bellosi B., Persico A. & Trivellone V. 2017. Contributo alla conoscenza delle piante vascolari dei vigneti del Ticino e del Moesano (Svizzera). *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 107-114.
- Schvester D., Moutous G. & Carle P. 1962. *Scaphoideus littoralis* Ball. (Homopt. Jassidae) cicadelle vectrice de la Flavescence dorée de la vigne. *Revue de Zoologie agricole et appliquée*, 10-12: 118-131
- Total R., Neuweiler R., Bohren C., Baur B. & Streit B. 2008. Erdmandelgras – ein Problemunkraut auf dem Vormarsch. *ACW Changins Wädenswil*, 4 pp.
- Trivellone V., Filippin L., Jermini M. & Angelini E. 2015. Molecular characterization of phytoplasma strains in leafhoppers inhabiting the vineyard agroecosystem in Southern Switzerland. *Phytopathogenic Mollicutes*, 5: 45-46.
- Trivellone V., Filippin L., Narduzzi-Wicht B. & Angelini E. 2016. A regional-scale survey to define the known and potential vectors of grapevine yellow phytoplasmas in vineyards South of Swiss Alps. *European Journal of Plant Pathology*, 245: 915-927.
- Vorwerk S. & Forneck A. 2007. Genetic structure of european populations of grape phylloxera (*Daktulosphaira vitifoliae* Fitch) as determined by SSR-Analysis. *Acta Horticulturae*, 733: 89-95.
- Vidano C. 1964. Scoperta in Italia dello *Scaphoideus littoralis* Ball cicalina americana collegata alla "Flavescence dorée" della vite. *L'Italia Agricola*, 101: 1031-1049.
- Villani A. 2002. La minatrice americana della vite in Friuli Venezia Giulia. *Notiziario Ers*, 3: 47-48.
- Wallner R.M. (Ed.): 2005 Aliens. Neobiota in Österreich. *Grüne Reihe des Lebensministeriums*. Band 151. Böhlau, Wien/Köln/Weimar, 29 pp.
- Walther G.-R. 1999. Distribution and limits of evergreen broadleaved (laurophyllous) species in Switzerland. *Botanica Helvetica*, 109: 153-167.
- Walther G.-R., Roques A., Hulme P.E., Sykes M.T., Pyšek P., Kühn I. & Zobel M. 2009. Alien species in a warmer world: risks and opportunities. *Trends in Ecology and Evolution*, 24:686-93.
- Weber E. 2013. *Plantes invasives de Suisse*. Bussigny, Ed. Rossolis, 224 pp.
- Williams C.E. 1997. Potential valuable ecological functions of non-indigenous plants. In: Luken J.O. & Thierer J.W. (eds), *Assessment and Management of Plant Invasions*. New York, Springer, pp. 26-34.
- Zangheri S. & Donadini P. 1980. Comparsa nel Veneto di un omettero neartico: *Metcalia pruinosa* Say (Homoptera, Flatidae). *Redia*, 63: 301-305.

Fattori che determinano la biodiversità di piante e invertebrati nei vigneti nella Svizzera italiana. Quali soglie critiche di gestione?

Marco Moretti¹, Nicola Schoenenberger^{2,4}, Lucia Pollini Paltrinieri², Bruno Bellosi^{2,3,5} & Valeria Trivellone¹

¹ Istituto federale di ricerca WSL, Biodiversità e biologia della conservazione, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, Svizzera

² Museo cantonale di storia naturale, Viale Cattaneo 4, 6900 Lugano, Svizzera

³ Istituto federale di ricerca WSL, Ecosistemi insubrici, a Ramél 18, 6593 Cadenazzo, Svizzera

⁴ Fondazione Innovabridge, Contrada al Lago 19, 6987 Caslano, Svizzera

⁵ Via Ronco 2, 6883 Novazzano, Svizzera

marco.moretti@wsl.ch

Riassunto: Con questo contributo desideriamo presentare una parte dei risultati scaturiti dal progetto BioDiVine sulla biodiversità dei vigneti della Svizzera italiana. Desideriamo in particolare rispondere alle seguenti domande: 1) Quante e quali specie di piante e invertebrati sono presenti nei vigneti della Svizzera italiana? 2) Quali sono i fattori che influiscono sulla biodiversità dei vigneti della Svizzera italiana? 3) Quali pratiche gestionali hanno maggiore impatto sulle comunità e quali sono le soglie critiche? 4) Ci sono specie in grado di indicarci lo stato del vigneto in relazione alle pratiche gestionali e alle caratteristiche del suolo?

Lo studio è stato condotto nel Cantone Ticino in 48 vigneti rappresentativi del paesaggio viticolo ticinese scelti sulla base di variabili topografiche locali e della composizione del paesaggio circostante. Nel 2011, dati sulle specie e comunità di piante vascolari e di cinque gruppi di invertebrati (cicaline, ragni, carabidi, isopodi e diplopodi) sono stati raccolti con tecniche miste e analizzati in modo quantitativo. Con 441 specie di piante vascolari e 543 specie di invertebrati (di cui 18 nuove specie per la Svizzera), i vigneti della Svizzera italiana risultano ambienti con un grande potenziale a livello di ricchezza specifica. Il numero di specie e le comunità sono influenzate sia dai fattori topografici (pendenza, altitudine e radiazione solare) che dalle pratiche gestionali, in particolare, la frequenza dello sfalcio, il numero di applicazione di erbicidi e di insetticidi, nonché il contenuto di azoto totale e di materia organica nel suolo. Con adeguate scelte gestionali, i viticoltori possono quindi contribuire enormemente a massimizzare la biodiversità nei propri vigneti.

Abbiamo in fine individuato soglie di gestione superate le quali le comunità subiscono modifiche significative. Questi valori soglia sono: a) praticare un massimo di tre sfalci annui delle interfile e delle scarpate; b) nessun trattamento con erbicidi sulla fila; c) nessuna concimazione organica sulle file o al massimo un'applicazione annua di concimi a base di fertilizzanti NPK. Per ognuna di queste soglie abbiamo definito una lista di specie indicatrici e rappresentanti di comunità particolarmente sensibili. Sarebbe molto utile che tali specie indicatrici venissero integrate nelle attuali liste di specie utilizzate per definire la qualità ecologica dei vigneti utili per monitorare l'intensità della gestione e la qualità ambientale dei vigneti.

Parole chiave: composizione delle comunità, conservazione, intensità di gestione, paesaggio, ricchezza specifica, scale spaziali, specie minacciate, specie indicatrici, viticoltura.

Factors affecting plant and invertebrate biodiversity in vineyards of Southern Switzerland – Which are the management thresholds?

Abstract: With this contribution we aim to present some of the results emerged from the project BioDiVine on the biodiversity of vineyards Southern Switzerland. We aim in particular to answer the following questions: 1) How many and which species of plants and invertebrates occur in the vineyards Southern Switzerland? 2) Which factors drive biodiversity in those vineyards? Which management practices do mainly affect community composition and which are possible critical thresholds? 4) Are there indicator species reflecting management intensity and soil characteristics in those vineyards.

The study was carried out in the Canton of Ticino, in 48 vineyards representative of the vineyard landscape of this region. These vineyards have been selected based on topographical local conditions and landscape features around the focal vineyards. In 2011 we sampled species and community data of vascular plants and five taxonomic groups of invertebrates (leafhoppers, spiders, ground beetles, woodlice and millipedes). We used several techniques and used quantitative analytical methods.

With 441 species of plants and 543 species of invertebrates (18 of which new records for Switzerland), the vineyards of Southern Switzerland can be considered of great potential from the perspective of the species richness.

Our study showed that both the number of species and the community composition are affected by topographical factors (slopes, altitude, solar radiation) and management practices, in particular: mowing frequency, the number of both herbicide and insecticide applications, as well as the total nitrogen and organic matter in the soil. Depending on the management practices they apply, vine producers can have a great influence on the overall biodiversity in the vineyards.

At the end we identified critical thresholds of management practices, beyond which the community composition change significantly. These critical thresholds are: a) mowing no more than three times a year; b) no applications of herbicides; c) no organic fertilizers on the rows and no more than one single application of NPK fertilizers. For each of these thresholds we identified a list of indicator species representing communities which are particularly sensitive to given management practices. It would be very useful if such list of indicator species could be integrated in the current lists of species used to define the ecological quality of the vineyards which is useful to monitoring the management intensity and the environmental quality of such vineyards.

Key words: community composition, conservation, endangered species, indicator species, management intensity, landscape, species richness, spatial scales, viticulture.

INTRODUZIONE

Nel Cantone Ticino il settore viticolo rappresenta circa il 20% della produzione agricola lorda e circa il 40% di quella vegetale (Poretti & Bernasconi 2009). Oltre a un valore puramente economico le superfici vitate nel Cantone rappresentano un elemento paesaggistico peculiare della Svizzera italiana e in particolare del Cantone Ticino.

Negli ultimi decenni il paesaggio viticolo ticinese ha tuttavia subito notevoli trasformazioni (Panzerà 2017; Krebs & Bertogliatti 2017 in questo volume): la superficie complessiva è diminuita drasticamente, le parcelle sui versanti rimaneggiate e le modalità di allevamento profondamente cambiate (Ferretti *et al.*, 2017 in questo volume). Sebbene i vigneti preservino una certa ricchezza di tipologie e strutture (p.es. terrazzamenti, muretti a secco, scarpate gestite estensivamente), soprattutto in parcelle su pendio, la tendenza in atto sembra andare verso una perdita di questi elementi, a favore di impianti predisposti per una gestione meccanizzata e mirata alla produzione.

Se l'evoluzione del paesaggio viticolo è facilmente quantificabile a larga scala geografica (Krebs & Bertogliatti 2017 in questo volume), risulta ben più difficile quantificarne i cambiamenti a scala locale.

Questo è importante per capire in che misura due componenti (modifica del paesaggio viticolo e fattori a scala locale) influenzano le componenti naturali (biodiversità *in primis*) dei vigneti.

I vari aspetti della biodiversità, sia tassonomica (numero e diversità di specie), che funzionale (caratteristiche fenotipiche delle comunità) e quelle legate alla conservazione (specie minacciate) sono importanti per il funzionamento degli ecosistemi e per l'Uomo. Le interazioni tra specie garantiscono lo svolgimento processi ecologici chiave per il mantenimento di ecosistemi equilibrati in grado di reagire ai cambiamenti globali in corso, quali il riscaldamento climatico e l'arrivo di organismi esotici. Questo vale in particolare per gli ambienti creati e gestiti dall'uomo tipici degli agroecosistemi, tra cui i vigneti, dove la biodiversità offre importanti servizi ecosistemici, come il

controllo biologico dei parassiti, il ciclo dei nutrienti nel suolo, il filtraggio delle acque meteoriche ecc. (es. Duru, 2015), certamente interessanti per i viticoltori.

La biodiversità e i processi ecologici sono a loro volta influenzati da fattori ambientali, topografici e gestionali che agiscono a diverse scale spaziali (Begon *et al.*, 1999; Bruggisser *et al.*, 2010). Diventa pertanto prioritario capire se, come e quale scala, i cambiamenti ambientali, biotici e climatici in corso si ripercuotono sulla biodiversità e, potenzialmente, sul funzionamento degli agroecosistemi. Questo è oltremodo urgente in quei settori, tra cui la viticoltura in Ticino oggi, nei quali l'aspetto economico legato alla produzione, alla qualità e allo smercio di prodotti assume sempre maggiore importanza a discapito degli aspetti ecologici e dove cambiamenti globali in corso rappresentano le sfide alle quali gli agroecosistemi dovranno confrontarsi.

Negli ultimi vent'anni sono purtroppo poche le indagini condotte nei vigneti della Svizzera italiana che possono aiutarci a definire lo stato e il valore naturalistico di questi agroecosistemi (si vedano Patocchi & Moretti 1998; Rossi 1999; Pythoud & Monico 2007; Persico 2009 e l'Introduzione a queste Memorie).

A nostra conoscenza, il progetto BioDiVine "Biodiversità, qualità biologica e conservazione delle specie nell'agroecosistema vigneto" rappresenta il primo studio integrato che si propone di quantificare diversi aspetti della biodiversità dell'agrosistema viticolo della Svizzera italiana e di identificare i fattori che la determinano. Questo studio, promosso da Valeria Trivellone nell'ambito il proprio lavoro di dottorato, si è posto le quattro domande seguenti: 1) Quante e quali specie di piante e invertebrati sono presenti nei vigneti della Svizzera italiana? 2) Quali sono i fattori che influiscono sulla biodiversità dei vigneti della Svizzera italiana? 3) Quali pratiche gestionali hanno maggiore impatto sulle comunità e quali sono le soglie critiche? 4) Ci sono specie in grado di indicarci lo stato del vigneto in relazione alle pratiche gestionali e alle caratteristiche del suolo?

Il presente contributo riporta parte dei risultati presentati nel rapporto finale del progetto Bio-

DiVine trasmesso all'Ufficio federale dell'ambiente a Berna (Trivellone *et al.*, 2014) relativi all'analisi di sei gruppi tassonomici: piante vascolari, cicaline, ragni, carabidi, isopodi e diplopodi.

MATERIALE E METODI

Area di studio

Lo studio è stato condotto all'interno dell'areale viticolo del Cantone Ticino che si estende da Ludiano (717°717/141°675) a Pedrinate (722°600/76°304) su una superficie totale di circa 1'000 ha. All'interno di questo areale abbiamo selezionato 48 vigneti con superficie minima di 2'000 m² su un totale di 1'177 parcelle (Fig. 1) presenti nelle mappe vettoriali dell'uso del suolo (VECTOR25@swisstopo) dalla Swisstopo mediante sistemi d'informazione geografica, ArcGis 10.0 (ESRI 2011; licenza WSL).

I vigneti sono stati selezionati in modo stratificato in base a tre criteri principali: (i) l'esposizione del vigneto, (ii) la sua pendenza e (iii) la tipologia ambientale dominante (coltivi, area urbana, bosco) in un raggio di 500 m attorno al vigneto (paesaggio) (vedi schema di selezione all'allegato 1). Per ognuno di questi criteri abbiamo proceduto a una scelta casuale delle parcelle di studio, ottenendo così 48 vigneti distribuiti tra il Sopra- e Sottoceneri che possono così considerarsi rappresentativi dal profilo geo-morfologico dell'intera area vitata della Svizzera italiana.

Campionamenti di flora e fauna

Per la stima della biodiversità, abbiamo scelto sei gruppi di organismi (taxa) appartenenti a quattro diversi livelli trofici: le piante vascolari (produttori primari), le cicaline (fitofagi), i ragni e carabidi (carnivori), gli isopodi e i diplopodi (entrambi detritivori). I campionamenti sono stati eseguiti da marzo a ottobre 2011 in quattro zone del vigneto (Fig. 2): la fila (F), l'interfila (IF), la scarpata (S) e la chioma della vite (V).

I vari gruppi tassonomici sono stati campionati con l'uso di tecniche miste e tra loro complementari.

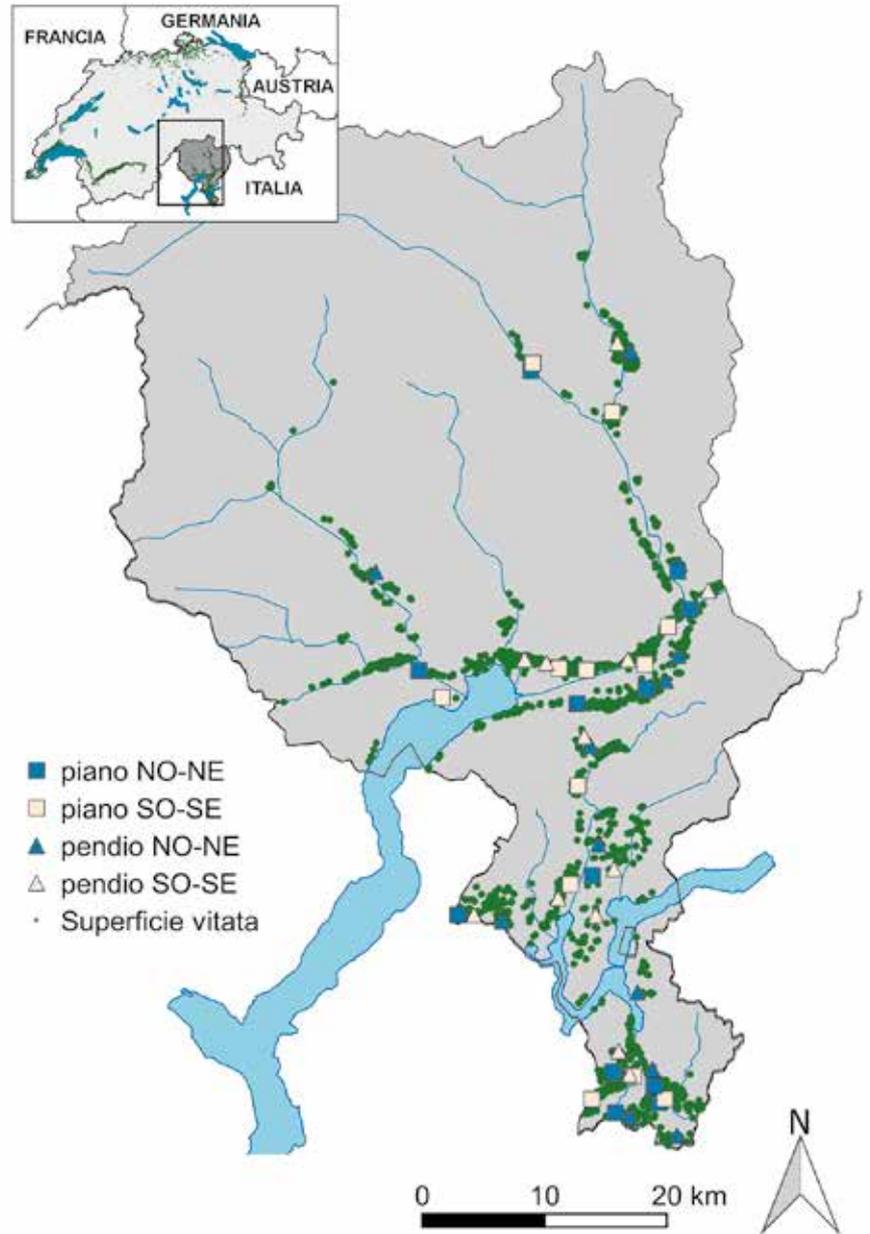


Fig. 1 – Distribuzione dei 48 vigneti del progetto BioDiVine (triangoli e quadrati) all'interno dell'areale viticolo ticinese (punti verdi). Nella cartina è rappresentata la combinazione di esposizione e pendenza (vedi legenda).

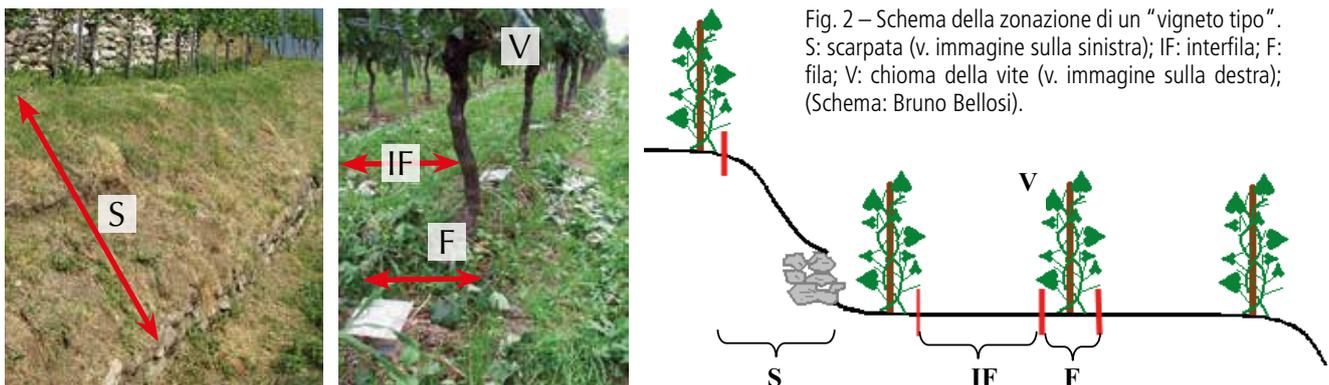


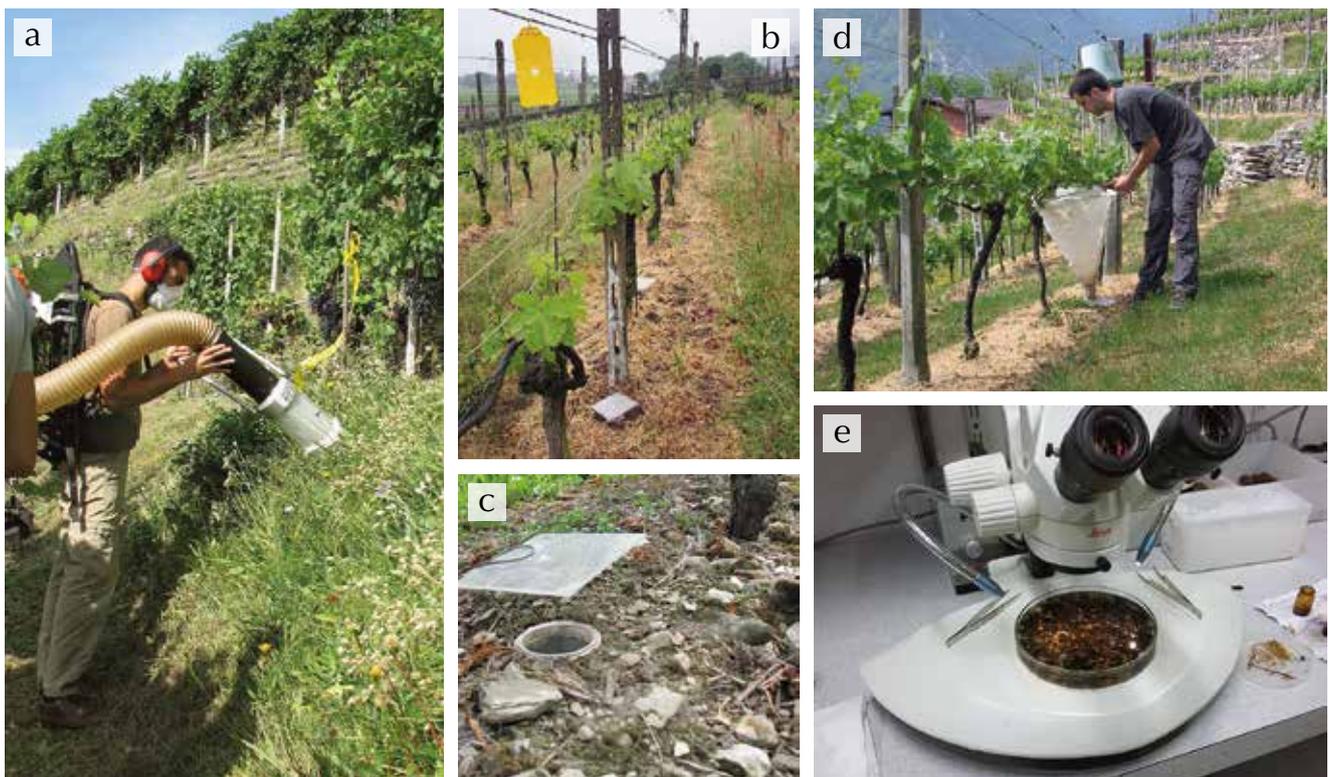
Fig. 2 – Schema della zonazione di un "vigneto tipo". S: scarpata (v. immagine sulla sinistra); IF: interfila; F: fila; V: chioma della vite (v. immagine sulla destra); (Schema: Bruno Bellosi).

Fig. 3 – Metodo Londo utilizzato da Bruno Bellosi (nella foto) per i rilievi semi-quantitativi della vegetazione. A ogni specie è stato assegnato un valore percentuale di copertura all'interno di un quadrato di 1m x 1m suddiviso in 100 quadrati di 10 cm x 10 cm calcolato sulla base del numero di quadrati nei quali questa era presente (foto: Valeria Trivellone).



Piante vascolari – Le piante vascolari sono state campionate utilizzando due approcci complementari: (i) un approccio semi-quantitativo con l'applicazione del metodo di Londo (1971) (Fig. 3). In ogni vigneto la copertura delle diverse specie sono state stimate all'interno di cinque quadrati distribuiti a caso in ognuna delle tre zone del vigneto descritte alla figura 2 (fila, interfila e scarpata, quando presente) per un totale di 15 quadrati; (ii) un approccio qualitativo (presenza-assenza delle specie) esteso alle aree non coperte dal metodo Londo. Tutti i rilievi sono stati eseguiti all'interno di un'area di 2000 m² durante i periodi di maggio-giugno e luglio-agosto 2011. Per maggiori dettagli sul campionamento delle piante vascolari si veda Bellosi *et al.*, 2013.

Fig. 4 – Metodi di raccolta della fauna nei vigneti e laboratorio: a) D-Vac -Corrado Cara; b) cartela cromotropica gialla appesa e trappole Barber lungo la fila; c) dettaglio di una trappola Barber; d) retino entomologico di Steiner - Giorgio Nidola; e) binocolare per lo smistamento della fauna raccolta (foto: Valeria Trivellone).



Fauna – All'interno di ogni vigneto abbiamo scelto due stazioni di campionamento distinte (distanza minima tra le stazioni: 40 m). In ogni stazione gli invertebrati sono stati campionati nelle quattro zone del vigneto citate (scarpata, interfila, fila e chioma della vite; v. Fig. 2) utilizzando quattro distinte tecniche di campionamento (Fig. 4a-d): a) aspiratore D-Vac lungo le scarpate e le interfile (campionatore a suzione modello Stihl SH 86 modificato da EcoTech; www.ecotech-bonn.de/en/produkte/oekologie/insektensauger.html), b) cartelle cromotropiche gialle tipo Rebel® per la fauna presente sulla chioma della vite, c) trappole a caduta tipo Barber per campionare la fauna epigea lungo le scarpate e le file e d) retino entomologico di Steiner per la fauna della chioma della vite. Per dettagli sui metodi, vedi allegato 1.

Fattori ambientali

I fattori ambientali potenzialmente importanti per la composizione delle comunità dei sei taxa investigati sono stati raggruppati in quattro categorie e rilevati in ciascun vigneto (topografia, suolo, gestione e paesaggio) (v. Tab. 2 e dettagli all'allegato 1).

Analisi dei dati

Le analisi sono state condotte su sei gruppi tassonomici: piante vascolari (produttori primari), cicaline (erbivori), ragni e carabidi (carnivori), e isopodi e diplopodi (macro-detritivori). Dapprima abbiamo proceduto a un'analisi delle specie campionate, descrivendo quali sono le specie dominanti (abbondanza relativa >10%), quelle rare e quelle importanti dal profilo della conservazione. Abbiamo quindi proceduto all'analisi dei

| Categoria | Fattori | Unità | Fonte |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------|-------------|
| Topografia (dati raccolti a livello del vigneto) | Altitudine | m | GIS |
| | Esposizione | rad*cos | GIS |
| | Pendenza | gradi | campo |
| | Ore di sole | N ore | campo |
| | Radiazione solare | W/m ² | GIS |
| Suolo (dati raccolti a livello del vigneto) * dati raccolti a livello delle singole strutture | Contenuto di materia organica | % | laboratorio |
| | Reazione chimica del terreno | | laboratorio |
| | Contenuto totale di carbonato di calcio | % | laboratorio |
| | Contenuto di argilla | % | laboratorio |
| | Contenuto di limo | % | laboratorio |
| | Contenuto di sabbia | % | laboratorio |
| | Rapporto C/N | | laboratorio |
| | Contenuto totale di azoto (N) | % | laboratorio |
| | Contenuto di nitrati | kg/ha | laboratorio |
| | Contenuto azoto ammoniacale | kg/ha | laboratorio |
| | Contenuto totale di azoto inorganico | kg/ha | laboratorio |
| | Copertura erbacea al suolo* | % | campo |
| | Copertura di muschio* | % | campo |
| | Percentuale di roccia* | % | campo |
| Strato di lettiera* | % | campo | |
| Gestione (dati raccolti presso le diverse strutture del vigneto) | Numero di sfalci della vegetazione | N/anno | intervista |
| | Numero di sfalci della fila | N/anno | intervista |
| | Numero applicazioni di erbicida sulla fila | N/anno | intervista |
| | Numero applicazioni di fungicida su vite | N/anno | intervista |
| | Numero di applicazioni di insetticida su vite | N/anno | intervista |
| | Numero di applicazioni di fertilizzante | N/anno | intervista |
| Paesaggio (Fig. 5) (dati raccolti attorno al vigneto in un raggio di 200 m pari a 12.5ha) | Vigneto | m ² | GIS |
| | Area aperta vegetata (prati, pascoli ecc.) | m ² | GIS |
| | Incolto | m ² | GIS |
| | Bosco | m ² | GIS |
| | Area antropica (edifici, strade ecc.) | m ² | GIS |
| | Superfici d'acqua | m ² | GIS |

Tab. 1 – Fattori ambientali considerati nello studio in quanto ritenuti importanti per la distribuzione delle specie di piante e invertebrati nei vigneti. I fattori sono raggruppati in quattro categorie principali (topografia, suolo, gestione, paesaggio) e raccolti a diverse scale spaziali (singola struttura, vigneto, paesaggio circostante) nei 48 vigneti investigati. Sono riportati l'unità di grandezza, i valori minimi e massimi misurati e la fonte (mappe cartografiche digitalizzate (GIS), rilievi sul campo, analisi in laboratorio, interviste presso i viticoltori).

fattori ambientali e gestionali (Tab. 1, anche chiamate variabili esplicative) che maggiormente influenzano il numero di specie (ricchezza specifica) e la composizione delle comunità dei sei gruppi tassonomici in esame (variabili risposta). La figura 6 mostra lo schema generale delle analisi statistiche, mentre una descrizione più dettagliata di ciascuna di esse è riportata nell'allegato 1.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Qui di seguito proviamo a rispondere alle domande dello studio consapevoli che le tecniche analitiche a disposizione, come pure le teorie e i paradigmi esistenti in ecologia, in particolare ecologia delle comunità, non permettono una piena comprensione dei fenomeni e della complessità presenti in natura.

Fig. 5 – Situazioni contrastanti di paesaggi circostanti i vigneti investigati: a) paesaggio dominato dal bosco; b) paesaggio dominato dall'agglomerato urbano; c) vigneto su pendio al margine del tessuto urbano nel Luganese.

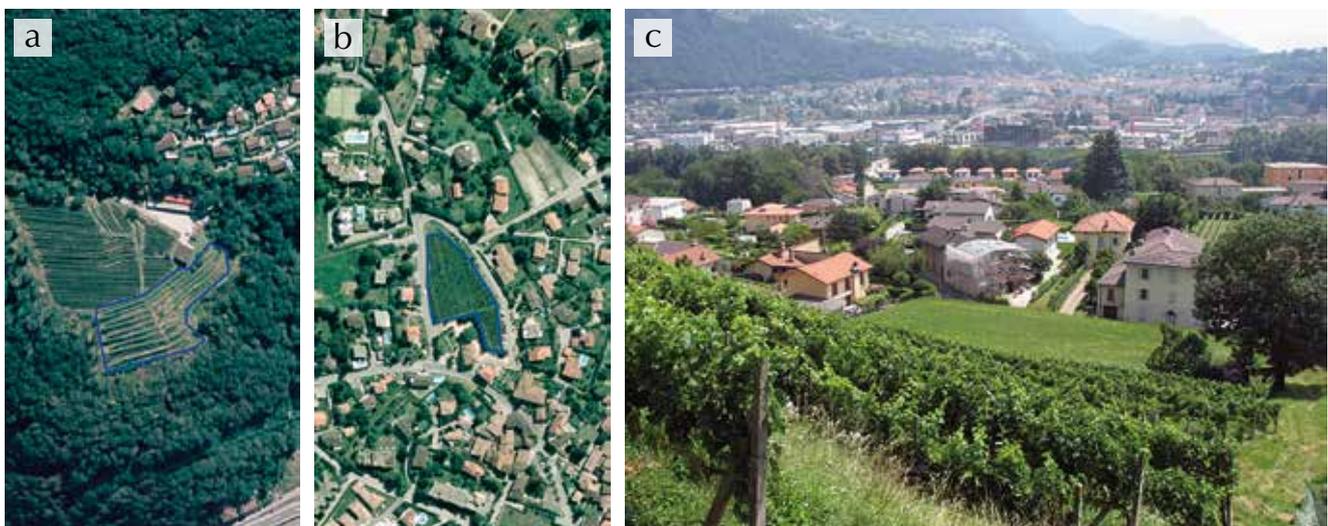
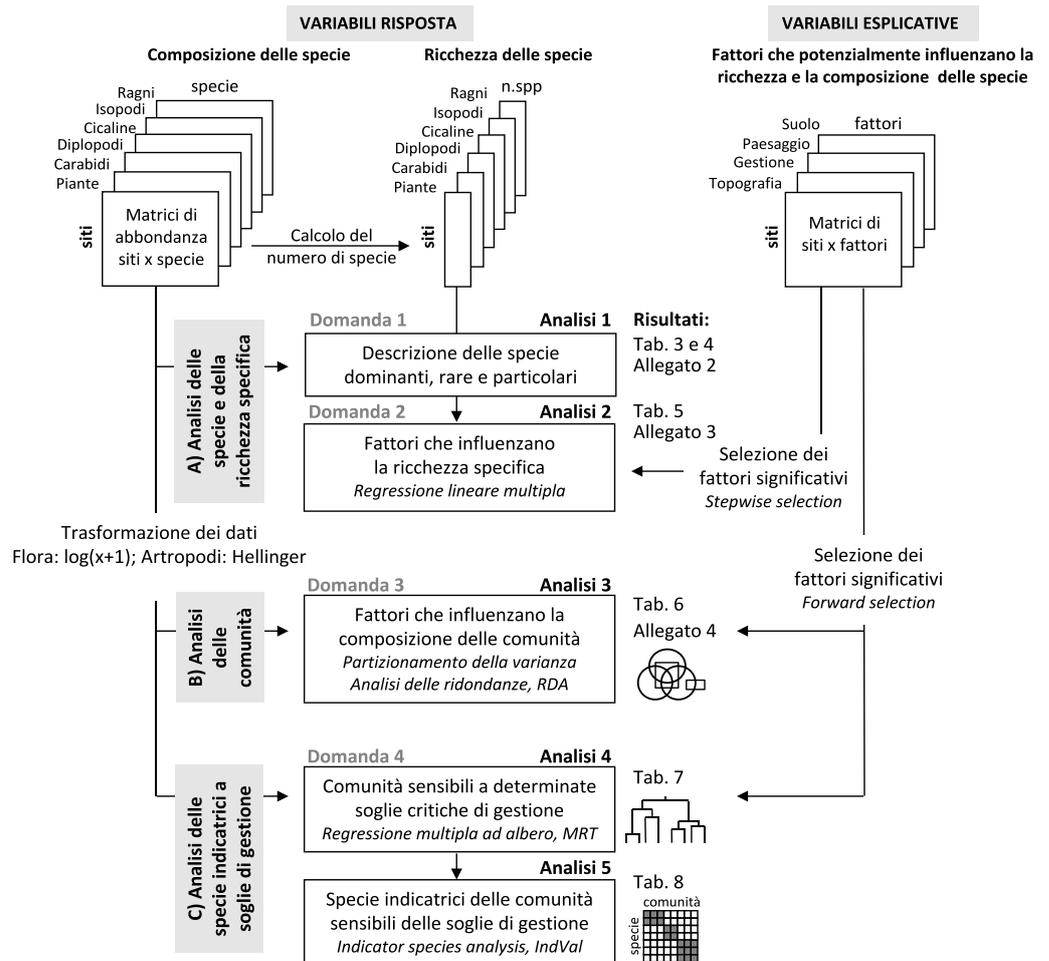


Fig. 6 – Schema delle diverse analisi eseguite (v. riquadri in grigio): A) Analisi delle specie e della ricchezza specifica; B) Analisi delle comunità; C) Analisi delle specie indicatrici di comunità sensibili a determinate soglie critiche di gestione. Le variabili risposta sono rappresentate dalle matrici delle specie dei sei gruppi tassonomici campionati nei 48 vigneti del progetto BioDiVine nel 2011 (riquadri in alto a sinistra) e dal numero di specie per ogni gruppo tassonomico (al centro; n.spp = numero di specie). Le variabili esplicative sono rappresentate dalle matrici delle quattro categorie di fattori presentati alla tabella 1: suolo, paesaggio, gestione e topografia (v. riquadri in lato a destra). Le varie analisi sono descritte in dettaglio all'allegato 1.



Tab. 2 – Diversità di specie di piante vascolari e invertebrati rilevati nei vigneti ticinesi nel 2011 nell'ambito dello studio BioDiVine (N.spp. = numero totale di specie raccolte nei vigneti; Media \pm ds = numero medio di specie per vigneto \pm deviazione standard; N.ind. = numero totale di individui campionati; %CH = percentuale di specie rispetto a quelle conosciute in Svizzera; Spp. nuove = numero di specie nuove per la Svizzera; Singletons = numero di specie rilevate in un solo vigneto; Double = numero di specie rilevate solo in due vigneti). Per dettagli sui metodi di raccolta si veda la sezione *Campionamenti di flora e fauna* nel capitolo *Materiali e Metodi*).

Domanda 1 – Quante e quali specie di piante e invertebrati sono presenti nei vigneti della Svizzera italiana?

La tabella 2 mostra il numero di specie e di individui dei sei gruppi tassonomici campionati durante lo studio. In totale sono stati identificate 441 specie di piante (259 delle quali rilevate col metodo semi-quantitativo di Londo) e 521 specie di invertebrati, di cui 18 nuove per la Svizzera. Il numero di specie campionate rappresenta una buona porzione delle specie conosciute a livello nazionali soprattutto per le cicaline (30%), isopodi (27%) e ragni (25%). Questo suggerisce che i vigneti, complessivamente, sono ambienti potenzialmente idonei ad ospitare numerose specie di piante e animali. Le ragioni di questa potenzialità sono

presentate più avanti alla Domanda 2a. Questa potenzialità è data dall'ubicazione stessa dei siti favorevoli agli impianti di vigneti ben esposti e soleggiati, tradizionalmente su pendii aperti. Quindi non sarebbe corretto dire che i vigneti favoriscono di per sé la biodiversità. Certamente, una gestione rispettosa dei contenuti naturalistici sia delle strutture e del mosaico di ambienti all'interno e ai margini dei vigneti, dei valori naturalistici può contribuire a mantenere alti livelli di biodiversità.

Piante vascolari

Durante il progetto BioDiVine abbiamo campionato 441 specie di piante vascolari (di cui 259 specie risultate dal rilievo semi-quantitativo di Londo) appartenenti a 256 generi e 81

| Taxa | N.spp. | Media \pm ds | N.ind. | %CH | Spp. nuove | Singetons | Double | Metodo di raccolta |
|------------------|--------|----------------|--------|-----|------------|-----------|--------|--------------------|
| Piante vascolari | 441 | | – | 14% | 0 | 110 | 57 | Londo + a vista |
| | 259 | 26.6 \pm 9.0 | – | | | 78 | 21 | solo Londo |
| Ragni | 248 | 40.4 \pm 8.7 | 17'290 | 25% | 11 | 65 | 31 | Barber, D-Vac |
| Cicaline | 167 | 30.6 \pm 6.1 | 60'936 | 30% | 7 | 43 | 20 | Tutti |
| Carabidi | 89 | 16.6 \pm 5.5 | 11'013 | 15% | 0 | 16 | 18 | Barber |
| Isopodi | 16 | 3.7 \pm 1.8 | 25'910 | 27% | 0 | 4 | 1 | Barber |
| Diplopodi | 23 | 2.9 \pm 2.1 | 1'674 | 19% | 0 | 5 | 4 | Barber |

Nomenclature utilizzate - Piante vascolari: Aeschmann & Heitz, 2005; Ragni: Platnick, 2012; Cicaline: Ribaut, 1936, 1952, Della Giustina, 1989, Holzinger et al., 2003 e Biedermann & Niedringhaus, 2009; Carabidi: Luka et al., 2009; Isopodi: Schmalfluss, 2003; Diplopodi: Enghoff, 2010.

famiglie (Bellosi *et al.*, 2013; Schoenenberger *et al.*, 2017 in questo volume). Esse rappresentano il 14% della flora svizzera e il 16.9% di quella ticinese (Moser *et al.*, 2002).

Confrontando i dati del progetto BioDiVine con quelli di uno studio analogo condotto in Svizzera romanda (Clavien & Delabays, 2005, 2006), risulta che i vigneti ticinesi ospitano quasi il doppio di specie (441 specie contro 230). La differenza è da attribuire, in parte, al diverso metodo di rilievo, ma anche (supponiamo) a una minore pressione di gestione nei vigneti ticinesi (Bellosi *et al.*, 2013).

Le specie di piante dominanti nel nostro progetto si differenziano in funzione della zona: nelle interfile dominano *Taraxacum officinale*, *Trifolium* spp. e *Lolium perenne*; nelle file: *Digitaria sanguinalis*, *Stellaria media* aggr., *Taraxacum officinale*, *Veronica persica* e *Trifolium* spp. e sulle scarpate: *Arrhenatherum elatius*, *Brachypodium pinnatum*, *Anthoxanthum odoratum* e *Galium mollugo* aggr. (Fig. 7).

Ventinove delle specie campionate sono minacciate secondo la Lista Rossa delle felci e piante a fiori minacciate della Svizzera (Moser *et al.*, 2002) (Tab. 3), pari al 31.5% delle



Fig. 7 – *Galium mollugo* aggr. specie dominante lungo le scarpate del progetto BioDiVine (foto: Albert Krebs).

| Specie | Tipologia di vigneto | Freq. | Tipo struttura | LR TI | Specie bersaglio | Specie prioritaria |
|----------------------------------|----------------------|-------|----------------|-------|------------------|--------------------|
| <i>Alopecurus geniculatus</i> | Pe | 1 | I | EN | x | 4 (0, 1) |
| <i>Amaranthus bouchonii*</i> | Pe-Pi | 2 | F | VU | - | - |
| <i>Aphanes australis</i> | Pe-Pi | 5 | I-F | EN | - | 3 (0, 1) |
| <i>Arenaria leptoclados</i> | Pe | 2 | I | VU | - | - |
| <i>Aristolochia rotunda</i> | Pe | 1 | S | CR | x* | 2 (0, 2) |
| <i>Arum italicum</i> | Pe | 1 | S | EN | - | 3 (0, 0) |
| <i>Asparagus officinalis</i> | Pe | 5 | S | NT | x | - |
| <i>Bidens bipinnata*</i> | Pe | 3 | I | VU | - | - |
| <i>Campanula bononiensis</i> | Pe | 1 | S | VU | - | 4 (0, 1) |
| <i>Coronopus didymus*</i> | Pi | 1 | M | CR | - | - |
| <i>Cyperus flavescens</i> | Pe | 1 | M | VU | x | 4 (0, 1) |
| <i>Fragaria moschata</i> | Pe | 2 | S,M | VU | - | 4 (0, 0) |
| <i>Fumaria capreolata</i> | Pe-Pi | 2 | Z | VU | - | 4 (0, 1) |
| <i>Geranium dissectum</i> | Pi | 1 | I-F | VU | x* | - |
| <i>Hieracium laevigatum</i> | Pe | 3 | Ec | VU | - | - |
| <i>Matteuccia struthiopteris</i> | Pe | 1 | NS | VU | - | 4 (0, 1) |
| <i>Medicago falcata</i> | Pe | 1 | S | VU | x | - |
| <i>Mentha spicata</i> | Pe | 2 | NS | VU | - | - |
| <i>Myosotis ramosissima</i> | Pe | 2 | I | VU | - | - |
| <i>Olea europaea</i> | Pi | 1 | NS | VU | - | - |
| <i>Orobanche minor</i> | Pi | 1 | F-I | EN | - | - |
| <i>Phyteuma scorzonerifolium</i> | Pe | 2 | S | VU | - | 4 (0,0) |
| <i>Potentilla norvegica</i> | Pi | 1 | M | VU | - | - |
| <i>Ranunculus sardous</i> | Pi | 1 | I-F | CR | - | - |
| <i>Scleranthus annuus</i> | Pe | 1 | M | VU | x | 4 (0,1) |
| <i>Silene viscaria</i> | Pe | 1 | M | VU | x | - |
| <i>Solanum chenopodioides*</i> | Pe | 6 | I-F | VU | - | - |
| <i>Tragopogon dubius</i> | Pi | 2 | M | VU | x | - |
| <i>Vinca major</i> | Pe | 3 | M | VU | - | - |

Tab. 3 – Specie di piante vascolari minacciate rilevate nel progetto BioDiVine.

Sono indicati la tipologia di vigneto (Pe = pendio; Pi = pianura), la frequenza (numero di vigneti) e il tipo di struttura (I = interfile, F = fila, S = scarpata, Ec = ecotono, M = margine, Z = zonale) nelle quali sono state trovate. È data l'appartenenza alla Lista rossa, LR delle specie minacciate in Svizzera (EN = fortemente minacciato di estinzione, CR = minacciato di estinzione, VU = vulnerabile, NT = potenzialmente minacciato; * = neofite con origine extra-europea), alla lista delle Specie bersaglio (secondo gli Obiettivi Ambientali per l'Agricoltura, 2008) e alla lista delle Specie prioritarie a livello nazionale (UFAM 2011) con indicazione sulla priorità (1 = molto elevata, 2 = elevata, 3 = media, 4 = esigua), e (tra parentesi) sulla responsabilità (valore a sinistra: 0 = inesistente, 1 = esigua, 2 = media, 3 = elevata, 4 = molto elevata) e la necessità d'intervento (valore a destra: 0 = inesistente; 1 = incerta; 2 = evidente).

specie minacciate in Svizzera e al 34.3% nel Cantone Ticino.

Delle 29 specie minacciate (Tab. 3), 22 sono state osservate in vigneti su pendio (Pe), mentre solo 10 in vigneti in piano (Pi). Solo tre specie (*Aphanes australis*, *Asparagus officinalis* e *Solanum chenopodioides*) sono state rilevate in più di quattro vigneti.

In generale concludiamo che le specie di piante della LR non sono molto diffuse nei vigneti ticinesi e, dove presenti, non costituiscono mai popolazioni importanti. Segnaliamo anche 9 specie bersaglio (UFAM 2011); tra queste soltanto due (*Aristolochia rotunda* e *Gernium dissectum*) sono segnalate come presenti sulle superfici viticole ad elevata diversità biologica, mentre le altre non sono in pericolo di estinzione. Altre 11 specie sono considerate prioritarie a livello nazionale di cui tre (*Aphanes australis*, *Aristolochia rotunda* e *Arum italicum*) con priorità medio alta. In particolare per *A. rotunda* è necessario e opportuno prevedere piani d'azione specifici per contrastarne la diminuzione a livello nazionale. Anche per sette specie (*Alopecurus geniculatus*, *Aphanes australis*, *Campanula bononiensis*, *Cyperus flavescens*, *Fumaria capreolata*, *Matteuccia struthiopteris* e *Scleranthus annuus*) sono da prevedere misure di protezione.

Per un approfondimento sugli aspetti floristici dei vigneti della Svizzera italiana rimandiamo a Bellosi *et al.*, 2013 così come a Trivellone *et al.*, 2017 e Schoenenberger *et al.*, 2017 entrambi in questo volume.

Fauna

Cicaline (Hemiptera, Auchenorrhyncha): sono stati complessivamente catturati 60'936 individui adulti, appartenenti a 167 specie (11 famiglie), pari al 30% delle specie conosciute in Svizzera (Mühlethaler *et al.*, 2016). Le specie dominanti delle comunità di cicaline dei vigneti investigati sono: *Psammotettix confinis* (13.0%), *Laodelphax striatella* (8.8%), *Macrostelus cristatus* (8.5%), *Anaceratagallia ribauti*

(6.3%), *Reptalus cuspidatus* (5.0%) e *Zyginidia pullula* (2.1%).

Si tratta di specie ubiquitarie e tipiche di ambienti ruderali. Tra le specie campionate ve ne sono alcune di potenziale interesse per la conservazione, specialmente nella famiglia dei delfacidi. Tuttavia, in Svizzera, le conoscenze sul gruppo devono essere approfondite ed estese anche ad altri ambienti ancora poco indagati. Nell'ambito delle raccolte sono state inoltre segnalate almeno sette nuove specie per la Svizzera (Trivellone, 2009; Trivellone *et al.*, 2015) (v. Fig. 8). Sulla base di quanto riportato da Trivellone *et al.* (2015), è probabile che la presenza di queste nuove specie sia dovuta ad introduzioni involontarie mediante piante ornamentali provenienti dall'estero, oltre che alle condizioni micro-climatiche favorevoli offerte dai vigneti.

Ragni (Arachnida, Araneae): dalle catture Barber e D-Vac sono stati campionati 17'290 individui adulti appartenenti a 248 specie (144 generi e 26 famiglie), pari al 25% delle specie conosciute in Svizzera (v. Lista delle specie presenti in Svizzera - info fauna, CSCF). Le specie dominanti delle comunità sono *Pachygnatha degeeri* (11.8%), *Erigone dentipalpis* (7.9%), *Erigone autumnalis* (7.1%), *Pardosa proxima* (6.1%), *Alopecosa pulverulenta* (5.5%) e *Meioneta rurestris* (5.2%). Si tratta di specie legate a prati da falcio estensivi tendenzialmente magri e cespuglietti meso-xerofili. Alcune di queste specie (*E. dentipalpis* e *E. autumnalis*) sono considerate pioniere in grado di colonizzare ambienti ruderali e aree boschive nei primi stadi di successione dopo eventi di disturbo (incendi, tagli).

Sebbene non esista una Lista Rossa dei ragni minacciati in Svizzera, il confronto delle specie campionate in questo progetto con quelle rilevate in ambienti diversi in Ticino (zone golenali, prati magri e pascoli) ha permesso di caratterizzare in modo qualitativo le comunità dei vigneti.

Accanto alle specie dominanti citate, segnaliamo la presenza di una ventina di specie relativamente abbondanti (min. 30 individui) osservate finora principalmente in prati estensivi ben esposti, in parte prati magri di pendio o di golena (v. Allegato 2). Tra queste troviamo (in ordine decrescente di abbondanza) *Meioneta mollis*, *Aulonia albimana*, *Phrurolotus minimus*, *Enoplognatha latimana*, *Zelotes petrensis*, *Ozyptila atomaria*, *Euophrys frontalis*, *Xysticus ninnii*, *Xysticus robustus*, *Heterotheridion nigrovariegatum* e *Hypsosinga sanguinea*. Si tratta di specie che necessitano di ambienti caldi e secchi e, in effetti, nel nostro studio, la maggior parte di esse sono state osservate in prevalenza in vigneti su pendio ben esposti, quindi con presenza di scarpate. Tali strutture, soprattutto se gestite in modo estensivo possono mantenere condizioni di vita favorevoli a specie particolarmente esigenti dal profilo microclimatico.

Interessante anche il ritrovamento, sempre in diversi vigneti su pendio, di specie come *Par-*

Fig. 8 – *Aconurella prolixa*, una specie nuova per la Svizzera campionata durante il progetto BioDiVine (foto: Kunz Gernot).



dosa alacris, *Myrmarachne formicaria* e *Nematogmus sanguinolentus* di cui si conoscono poche stazioni in Ticino e in Svizzera.

Nei vigneti in piano, per contro, solo quattro specie sono state campionate quasi esclusivamente in questo tipo di vigneto. Si tratta di *Pardosa proxima*, *Xerolycosa miniata*, *Trochosa ruricola* e *Meioneta fuscipalpa*, tutte relativamente abbondanti e frequenti, ad eccezione di *T. ruricola*, relativamente sporadica in Ticino e in Svizzera.

Non da ultimo, il progetto BioDiVine ha permesso di scoprire 11 nuove specie per la Svizzera (Hänggi et al., 2014) (Fig. 9): per certi versi una sorpresa, essendo i ragni un gruppo assai bene investigato in Svizzera. Di queste specie, sette hanno origine mediterranea o persino tropicale (vedi approfondimento in Pollini Paltrinieri & Abderhalden 2017 in questo volume).

Il loro ritrovamento per la prima volta in Svizzera è solo parzialmente da attribuire alle diverse tecniche di campionamento utilizzate nel nostro progetto. È possibile che la loro presenza sia anche da attribuire alle condizioni (micro)climatiche favorevoli presenti nei vigneti che hanno permesso a individui delle regioni mediterranee di trovare condizioni ideali per espandere il loro areale di distribuzione. Come nel caso delle cicaline, anche la presenza di specie esotiche di ragni in Ticino, potrebbe essere favorita dal trasporto e commercio di materiale, piante ornamentali e prodotti alimentari provenienti dall'estero.

Carabidi (Coleoptera, Carabidae): dalle catture Barber sono stati campionati 11'013 individui adulti appartenenti a 89 specie (37 generi), pari al 15% delle specie note in Svizzera (v. Lista delle specie presenti in Svizzera - info fauna, CSCF). Le specie dominanti sono *Amara aenea* (23.6%), *Harpalus tardus* (12.3%), *Abax continuus* (8.6%), *Harpalus rufipes* (6.9%) e *Harpalus griseus* (5.2%).

Si tratta in prevalenza di specie presenti gene-



Fig. 9 – *Phorocidia paradoxa*, nuova specie per la Svizzera campionata in un vigneto a Claro durante il progetto BioDiVine. La specie era finora nota nelle regioni più meridionali dell'Europa e del Nord Africa (Hänggi et al., 2014) (foto: Martin Lemke).



Fig. 10 – *Notiophilus substriatus*, specie minacciata di estinzione in Svizzera campionata in quattro vigneti sia su pendio che in piano del progetto BioDiVine (foto: Tim Faasen).

ralmente ambienti aperti e cepugliati, in parte anche prati magri o ambienti ruderali ben esposti, anche campi arati. Presenti in anche nei primi stadi di successione di ambienti boschivi dopo eventi di disturbo come incendi e tagli.

Quattordici (16%) delle specie campionate sono considerate specie minacciate di estinzione in Svizzera (Huber & Marggi 2005) (Tab. 4). Tra queste segnaliamo la presenza di *Brachinus sclopeta*, *Philorhizus sigma* e *Notio-*

Tab. 4 – Specie di carabidi rare o minacciate rilevate nel progetto BioDiVine in ordine di abbondanza (N.ind.) e dominanza (%).

| Specie | Tipologia vigneto ¹ | N.ind. | % | Freq. ² | LR ³ | Specie bersaglio ⁴ | Specie prioritaria ⁵ |
|----------------------------------|--------------------------------|--------|------|--------------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <i>Cylindera germanica</i> | Pi | 156 | 1.4 | 2 | 2 | - | 3 (1, 1) |
| <i>Anisodactylus nemorivagus</i> | Pe-Pi | 93 | 1.0 | 12 | V | - | - |
| <i>Brosicus cephalotes</i> | Pi | 38 | 0.4 | 2 | V | - | - |
| <i>Harpalus calceatus</i> | Pe-Pi | 16 | 0.2 | 5 | V | - | - |
| <i>Dolichus halensis</i> | Pi | 9 | 1.1 | 2 | R | - | - |
| <i>Harpalus smaragdinus</i> | Pe-Pi | 9 | 0.1 | 5 | 3 | - | 4 (1, 1) |
| <i>Amara anthobia</i> | Pi | 8 | 0.1 | 1 | R | - | - |
| <i>Amara fulvipes</i> | Pe-Pi | 8 | 0.1 | 3 | R | - | - |
| <i>Brachinus sclopeta</i> | Pi | 6 | <0.1 | 3 | 1 | - | 2 (1, 1) |
| <i>Notiophilus substriatus</i> | Pe-Pi | 6 | <0.1 | 4 | 1 | - | 3 (0,1) |
| <i>Carabus convexus</i> | Pe-Pi | 3 | <0.1 | 3 | 3 | - | 4 (1,1) |
| <i>Harpalus modestus</i> | Pi | 1 | <0.1 | 1 | R | - | - |
| <i>Philorhizus sigma</i> | Pe | 1 | <0.1 | 1 | 1 | - | 1 (2,1) |
| <i>Platyderus rufus</i> | Pe | 1 | <0.1 | 1 | R | - | 4 (2,0) |

Sono indicate la tipologia di vigneto (Pe = pendio; Pi = pianura) e la frequenza (numero di vigneti) nelle quali sono state trovate. È data l'appartenenza alla Lista rossa, LR (Huber & Marggi, 2005) delle specie minacciate in Svizzera (1 = minacciata di estinzione; 2 = fortemente minacciata; 3 = minacciata; R = specie rara ma non minacciata; V = potenzialmente minacciata), alla lista delle Specie bersaglio (secondo gli Obiettivi Ambientali per l'Agricoltura, 2008) e alla lista delle Specie prioritarie a livello nazionale (UFAM 2011) con indicazione sulla priorità (1 = molto elevata, 2 = elevata, 3 = media, 4 = esigua), e (tra parentesi) sulla responsabilità (0 = inesistente, 1 = esigua, 2 = media, 3 = elevata, 4 = molto elevata) e la necessità d'intervento (0 = inesistente; 1 = incerta; 2 = evidente).

philus substriatus (Fig. 10) sono considerate minacciate di estinzione in Svizzera, mentre *Cylindera germanica*, campionata in soli due vigneti ma con un elevato numero di individui (156), è considerata fortemente minacciata. Infine sono stati riscontrati importanti popolamenti di *Anisodactylus nemorivagus*, specie ritenuta potenzialmente minacciata e rinvenuta in 12 vigneti. Le restanti specie sono state riscontrate con effettivi relativamente bassi (da 1 a 38 individui) e presenti solo in meno di sei vigneti. Di queste, due sono minacciate e cinque rare (ma non minacciate). Sebben non figurino 'specie bersaglio', sette specie sono classificate come prioritarie. Tra queste segnaliamo *Philorhizus sigma* (priorità molto elevata e responsabilità media), *Brachinus sclopeta* (priorità elevata e responsabilità esigua), *Notiophilus substriatus* e *Cylindera germanica* (priorità media e responsabilità esigua).

Isopodi (Crustacea, Isopoda): dalle catture Barber sono stati campionati 25'910 individui adulti appartenenti a 16 specie (13 generi e 8 famiglie), pari al 27% delle specie note in Svizzera. Le specie strutturanti sono *Trachelipus razzauti* (55.4%), *T. rathkii* (32.2%) e *T. arcuatus* (9.4%). Si tratta di specie assai diffuse in Europa. *Trachelipus razzauti* è una specie tipica di ambienti aperti; *T. rathkii* e *T. arcuatus* vivono anche in ambienti forestali e prati-pascoli (Pascal Stucky, Neuchâtel, com. orale). Anche le altre specie campionate sono assai bene distribuite in Europa e occupano in diversi tipi di ambienti sia aperti che forestali.

Diplopodi (Myriapoda, Diplopoda): dalle catture Barber sono stati campionati 1'674 individui adulti appartenenti a 23 specie (12 generi), pari al 19% delle specie note in Svizzera. Le specie dominanti sono *Ophiulus rubrodorsalis* (29.3%), *Glomeris pustulata* (15.9%), *Glomeris klugii* (13.3%), *Glomeris connexa* (12.5%) e *Chordeuma silvestre* (5.6%). In base all'Atlante dei diplopodi della Svizzera (Pedrioli 1992), si tratta di specie assai frequenti e abbondanti sia in Ticino che in Svizzera. Solo *O. rubrodorsalis* risulta soprattutto distribuito a Sud delle Alpi, mentre la presenza di *G. pustulata* in Svizzera è assai frammentata, sebbene apparentemente assai ubiquista. Purtroppo per i diplopodi le attuali conoscenze non permettono una valutazione delle singole specie dal profilo della conservazione.

Domanda 2a – Quali sono i fattori che influenzano il numero delle specie presenti nei vigneti?

I risultati delle analisi dei fattori che influenzano il numero totale di specie dei vari gruppi tassonomici sono riassunti nella tabella 5 e riportati per esteso nell'allegato 3.

Tra le *variabili topografiche* (Tab. 5-Topografia) la pendenza influisce positivamente sul numero di specie di piante e invertebrati (v. Fig. 11) ad eccezione dei carabidi dove la relazione è negativa. Anche altitudine, radiazione solare e ore di sole agiscono positivamente sul numero di specie di piante e invertebrati. Possiamo pertanto affermare che i vigneti su pendio con maggiore radiazione solare sono più ricchi in

Tab. 5 – Fattori che influenzano il numero di specie di piante e invertebrati risultati dai modelli di regressione lineare multipla. I simboli indicano se il coefficiente di correlazione è significativamente positivo (+), negativo (-) o non significativo (n.s.). Il numero di simboli indica l'importanza della variabile.

| Categoria | Fattori | Piante | Cicaline | Ragni | Carabidi | Isopodi | Diplopodi |
|-------------------|-------------------------------|--------|----------|-------|----------|---------|-----------|
| Topografia | Pendenza | +++ | n.s. | (+) | -- | ++ | + |
| | Altitudine | ++ | + | (+) | n.s. | n.s. | n.s. |
| | Ore di sole al suolo | ++ | n.s. | (+) | n.s. | (+) | n.s. |
| | Radiazione solare | n.s. | n.s. | + | n.s. | n.s. | n.s. |
| Suolo | Materia organica | n.s. | n.s. | ++ | (+) | (-) | + |
| | Calcare (CaCO ₃) | n.s. | n.s. | n.s. | +++ | n.s. | n.s. |
| | Rapporto C/N | n.s. | n.s. | (-) | n.s. | n.s. | n.s. |
| | Azoto totale N _{tot} | + | + | n.s. | (-) | (+) | n.s. |
| | Copertura strato erbaceo | n.s. | + | n.s. | - | n.s. | n.s. |
| | Roccia | n.s. | n.s. | n.s. | - | + | n.s. |
| | Lettiera | (+) | n.s. | n.s. | - | n.s. | n.s. |
| Gestione | Erbicida | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | (+) | + |
| | Sfalcio | -- | - | -- | n.s. | - | -- |
| | Sfalcio sulla fila | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | (+) | n.s. |
| | Insetticida | n.s. | - | n.s. | n.s. | - | n.s. |
| | Fungicida | n.s. | n.s. | - | n.s. | n.s. | (-) |
| | Fertilizzante | n.s. | n.s. | + | n.s. | n.s. | (+) |
| Paesaggio | Area aperta vegetata | n.s. | n.s. | --- | +++ | n.s. | -- |
| | Acque correnti | n.s. | n.s. | n.s. | ++ | n.s. | n.s. |
| | Vigneti | n.s. | n.s. | n.s. | + | n.s. | n.s. |
| | Foresta | +++ | n.s. | n.s. | +++ | + | n.s. |
| | Area antropica | + | n.s. | n.s. | n.s. | (+) | n.s. |



specie (Fig. 9). I vigneti su pendio sono spesso ricchi di strutture (muretti a secco, scarpate, sentieri, punti di erosione) favorevoli alla convivenza di numerose specie. Possiamo quindi ipotizzare che sia l'ubicazione dei vigneti su pendio che la presenza di strutture gestite in modo ecologicamente sostenibile contribuiscono a mantenere e a favorire la biodiversità nei vigneti.

Riguardo alle *proprietà chimico-fisiche del suolo* (Tab. 5-Suolo), il contenuto di azoto totale (N_{tot}) ha un effetto positivo sul numero di specie di tutti i taxa, eccetto i carabidi, i quali sembrano prediligere suoli più calcarei

($CaCO_3$). Il numero di specie di ragni, carabidi e isopodi sono influenzati positivamente dalla materia organica.

Tra i *fattori gestionali* (Tab. 5-Gestione), la frequenza di sfalcio ha un effetto negativo su numero di specie di piante e di invertebrati. L'applicazione di insetticidi chitino-inibitori impiegati per controllare le popolazioni di cicaline, alcune delle quali vettori di fitoplasma che causa una malattia da quarantena (*Flavescence dorée*), ha avuto effettivamente un effetto negativo sul numero di specie di cicaline, ma anche di isopodi, seppure quest'ultimi non siano un gruppo target. Si consideri che almeno la metà dei vigneti investigati è in regime di lotta obbligatoria contro la *Flavescence dorée* e devono, quindi, sottomettersi obbligatoriamente ad almeno due applicazioni di insetticida durante il mese di giugno. Si noti che gli insetticidi chitino-inibitori impediscono la formazione di chitina e agiscono quindi su tutti gli insetti eterometaboli (a metamorfosi incompleta o graduale), quindi non solo le cicaline, ma potenzialmente anche gruppi quali eterotteri, cavallette, blatte, psocotteri, tisanotteri, da noi però non investigati. L'applicazione di erbicida e lo sfalcio sulle file sono, per contro, risultati positivi sul numero di specie di isopodi e diplopodi. Ciò è probabilmente dovuto al fatto che entrambe le pratiche incrementano la disponibilità di materia organica morta al suolo.

A livello del *paesaggio attorno al vigneto* (Tab. 5-Paesaggio) risulta che il numero di specie di ragni, carabidi e diplopodi sia influenzato positivamente dalla percentuale di aree vegetate aperte, mentre piante, carabidi e isopodi dalla presenza di zone boschive circostanti.

| Categorie | Fattori | Piante | Cicaline | Ragni | Carabidi | Isopodi | Diplopodi |
|-------------------|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Topografia | Varianza totale spiegata | 8% | 20% | 13% | 13% | 19% | 14% |
| | Pendenza | *** | *** | *** | *** | * | *** |
| | Altitudine | <i>n.s.</i> | *** | ** | ** | *** | <i>n.s.</i> |
| | Radiazione solare | * | *** | ** | *** | <i>n.s.</i> | * |
| Suolo | Varianza totale spiegata | 9% | 15% | 8% | 13% | 14% | 7% |
| | Materia organica | *** | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | *** |
| | Azoto totale (N_{tot}) | <i>n.s.</i> | *** | *** | *** | ** | <i>n.s.</i> |
| | Nitrati (NO_3^-) | ** | * | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> |
| | Azoto ammoniacale (NH_4^+) | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | * | <i>n.s.</i> |
| | Sabbia | *** | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | *** | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> |
| | Argilla | <i>n.s.</i> | ** | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> |
| | Copertura strato erbaceo | <i>n.s.</i> | ** | ** | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> |
| Gestione | Varianza totale spiegata | 6% | 10% | 7% | 5% | 0% | 1% |
| | Erbicida | *** | ** | *** | *** | *** | *** |
| | Sfalcio | *** | *** | ** | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> |
| Paesaggio | Varianza totale spiegata | 2% | 8% | 8% | 6% | 13% | 6% |
| | Aree aperte vegetate | *** | *** | *** | ** | ** | <i>n.s.</i> |
| | Acque correnti | <i>n.s.</i> | * | * | ** | * | <i>n.s.</i> |
| | Vigneti | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | * | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> |
| | Foresta | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | *** |

Fig. 11 – Vigneto su pendio. La pendenza favorisce una buona radiazione risultata positiva per la biodiversità di diversi gruppi tassonomici studiati (foto: Valeria Trivellone).

Tab. 6 – Fattori che influenzano in modo significativo (contrassegnati da asterischi) la composizione delle specie di piante e invertebrati. I fattori sono stati selezionati dall'analisi di selezione a passi (*Forward selection*).

Per ogni taxa è riportata la percentuale di varianza spiegata dall'insieme diversi fattori (in grassetto) e il grado di significatività dei vari fattori per ciascun gruppo tassonomico (*** $P < 0.001$, ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$, *n.s.*: non significativa). La definizione dei vari fattori è riportata nella tabella 1. Una rappresentazione dei risultati in forma di diagrammi di Venn è riportata nell'allegato 4.



Fig. 12 – Esempi di diverse pratiche di gestione delle file e interfile: a) file inerbite e interfile sarchiate; b) file diserbate con erbicida e interfile inerbita; c) file sarchiate e interfile sfalciate in modo alternato (sfalcio sulla destra; non sfalcio sulla sinistra) (foto: Valeria Trivellone).

Domanda 2b – Quali sono i fattori che influenzano la composizione delle specie presenti nei vigneti?

I fattori che invece influenzano la composizione delle specie (comunità) dei vari gruppi tassonomici sono riportati nella tabella 6.

Tra le *variabili topografiche* del vigneto (Tab. 6-Topografia), la pendenza e la radiazione solare influenzano la composizione delle comunità di piante e di invertebrati, mentre l'altitudine ha un effetto unicamente sugli invertebrati. L'insieme di questi fattori crea situazioni microclimatiche diversificate che aumentano la disponibilità di nicchie ecologiche che favoriscono specie diverse (Schirmel & Buchholz, 2011; Trivellone *et al.*, 2012).

A *livello del suolo* (Tab. 6-Suolo), il contenuto di azoto influenza la flora e i gruppi di invertebrati ad eccezione dei diplopodi che risultano invece influenzati dal contenuto di materia organica. La presenza di azoto nel suolo, soprattutto se in forma di nitrati prontamente disponibili, influisce in modo diretto sulla flora con probabili ripercussioni sugli invertebrati, sia in termini di risorse alimentari (fitofagi) sia per la struttura del substrato (predatori al suolo). Anche il contenuto di sabbia influenza le comunità delle piante e dei carabidi mentre le comunità di cicaline sono influenzate dal contenuto di argilla. Il tipo di copertura del suolo (strato erbaceo piuttosto che suolo nudo, rocce o lettiera) ha un'influenza sulla composizione delle comunità di cicaline (presenti sulla vegetazione essendo prettamente fitofaghe) e di ragni (predatori al suolo e in parte sulla vegetazione) (v. Fig. 12).

Tra le *variabili gestionali* (Tab. 6-Gestione), quelle più importanti risultano essere il numero di applicazioni di erbicidi, che influenza le comunità di tutti i taxa considerati, e il numero di sfalci della vegetazione (Fig. 10), che ha effetto soltanto sulle comunità di piante e di fitofagi ad esse associati.

Le *variabili di paesaggio* (Tab. 6-Paesaggio) più importanti sono la quantità di aree aperte vegetate e di superfici d'acqua presenti in un raggio di 200 m attorno ai vigneti. Le aree aperte vegetate comprendono prati a differente grado di gestione, coltivazioni, orti domestici, giardini e campi di calcio. Le comunità biologiche, sembrano quindi essere influenzate da un mosaico di differenti aree vegetate. La presenza di altri vigneti influenza solo i ragni, mentre la presenza di bosco influenza i diplopodi.

Domanda 3 – Quali pratiche gestionali hanno maggiore impatto sulle comunità e quali sono le soglie critiche?

I risultati dell'analisi *Multiple Regression Tree* (MRT) applicata sui fattori di gestione e delle proprietà del suolo hanno permesso di individuare le soglie critiche oltre le quali la composizione delle specie dei sei gruppi tassonomici in esame cambia in modo significativo (Tab. 7).

Riguardo alla gestione, possiamo notare che la composizione delle comunità di piante e di cicaline subiscono cambiamenti significativi a partire da tre sfalci per anno (sfalcio > 3 nella Tab. 7). Oltre questa soglia lo sfalcio ha effetti negativi sulla ricchezza di specie della flora e dei fitofagi associati e favorisce piante

Tab. 7 – Valori di soglia calcolati per i fattori legati alla gestione e al proprietà del suolo superati i quali la composizione delle comunità di piante e invertebrati cambiano in modo significativo. Per esempio: Erbicida (prima riga) – i valori rappresentano il numero massimo di applicazioni di erbicida all'anno (N.appl./anno), soglie oltre le quali la composizione delle specie dei diversi taxa (piante, cicaline, ragni, carabidi, isopodi e diplopodi) cambiano in modo significativo. Nel caso specifico la composizione delle specie di piante, cicaline e isopodi cambia significativamente a partire da una singola applicazione di erbicida all'anno. Mentre le comunità di ragni, carabidi e diplopodi cambiano significativamente partire a 2 applicazioni (*n.s.* = non significativo).

| Fattori di gestione e del suolo | Unità di misura | Piante | Cicaline | Ragni | Carabidi | Isopodi | Diplopodi |
|-----------------------------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Gestione | | | | | | | |
| Erbicida | N. appl./anno | <1 | <1 | 2 | 2 | <1 | 2 |
| Sfalcio | N. sfalci/anno | 3 | 3 | 3 | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> |
| Suolo | | | | | | | |
| Materia organica | % | 5 | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | 4.5 |
| Nitrati (NO ₃ ⁻) | Kg/ettaro | 30 | 30 | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> |
| Azoto totale (N _{tot}) | % | <i>n.s.</i> | 33 | 33 | 27 | 21 | <i>n.s.</i> |
| Copertura strato erbaceo | % | <i>n.s.</i> | 73 | 81 | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> | <i>n.s.</i> |

ruderali (es. *Veronica persica*, *Poa* spp.) e specie di fitofagi pioniere (es. *Psammotettix* spp. e *Macrostelus* spp.) caratteristiche di ambienti disturbati.

Per quanto riguarda, appare evidente che l'applicazione di erbicidi sulla file non è assolutamente tollerata (<1 nella Tab. 7) né dalle piante (gruppo target), né dalle cicaline (che si nutre di piante). In particolare la flora subisce un'influenza negativa, non tanto sulla ricchezza di specie, ma piuttosto sulla composizione delle comunità, essendo favorite specie tipiche di suoli rimossi e disturbati (es. *Digitaria sanguinalis* e *Stellaria media*). Al contrario sembra che ragni e carabidi (entrambi predatori) e i diplopodi (decompositori della materia organica) sembrano approfittarne. L'uso di erbicidi potrebbe infatti creare ambienti di caccia favorevoli a talune specie di predatori e una maggiore disponibilità di materia organica morta per i decompositori, rispettivamente per i due gruppi tassonomici.

Per quanto riguarda le caratteristiche del suolo, i valori di soglia per la materia organica sono del 5 e 4.5% rispettivamente per le piante e i diplopodi; per i nitrati di 30 kg/ha per piante e cicaline mentre per l'azoto totale tra 21% e 33% per cicaline, predatori e isopodi. A livello di copertura erbacea, le comunità di cicaline che ragni subiscono cambiamenti importanti a partire da soglie di copertura relativamente alte pari a 73%, rispettivamente 81%. Sulla base di questi risultati consigliamo l'uso di concimi organici delle interfile. Riguardo invece all'applicazione di concimi NPK (azoto-fosforo-potassio) consigliamo al massimo un'applicazione annua, se necessario. L'azoto

infatti influisce favorisce specie tipiche di prati pingui, come *Rumex acetosa*, *Urtica dioica*, *Glechoma hederacea* e *Ranunculus repens* oltre che a eventuali fitofagi dannosi alla vite, come *Hyalesthes obsoletus*, vettore del fitoplasma che causa la malattia del Legno Nero.

Domanda 4 – Quali sono le specie in grado di indicarci lo stato del vigneto in relazione alle pratiche gestionali e alle caratteristiche del suolo?

La tabella 8 riporta le specie indicatrici di comunità che subiscono modifiche significative della composizione al momento in cui le soglie critiche di gestione e le caratteristiche del suolo mostrate nella tabella 7 sono superate (v. anche Fig. 13).

Per quanto riguarda l'applicazione dell'erbicida sono state selezionate sei specie indicatrici: una pianta, una cicalina, tre carabidi e un isopode (Tab. 8a). Le specie indicatrici di sfalci frequenti (>3 sfalci/anno) sono quattro piante notoriamente associate a prati intensivamente gestiti, una cicalina pioniera e una specie di ragno. Viceversa le specie indicatrici di sfalci più estensivi (≤3 sfalci/anno) sono specie spesso presenti su scarpate gestite in modo estensivo. Si tratta di sei piante, tre cicaline e ben otto specie di ragni (Tab. 8b).

Riguardo alla materia organica nel suolo sono state invece selezionate sette specie indicatrici di elevati valori di materia organica e in particolare, quattro piante tipiche di prati pingui e tre diplopodi favoriti tipicamente detritivori di materia organica (Tab. 8c). Mentre per le specie indicatrici di azoto nel suolo sono cinque specie di piante che tollerano elevati valori di

Tab. 8 – Specie indicatrici di soglie critiche di gestione: a) due applicazioni di erbicidi all'anno; b) tre o più sfalci della vegetazione e di proprietà del suolo; c) valori superiori al 5% di materia organica nel suolo; d) valori superiori al 30Kg/ha di azoto nitrico (NO₃⁻) nel suolo; e) valori superiori al 33% di azoto totale (N_{tot}) nei vigneti ticinesi. IndVal = valore di indicazione (min: 0.1, max 1.0); i simboli +/- indicano se la specie è favorita (+) o penalizzata (-) dalla pratica gestionale specifica; soglie di significatività statistica, valore P: * < 0.05, ** < 0.01.

a) Erbicidi: 2 applicazioni/anno

| Specie indicatrici | IndVal + valore P | Effetto |
|------------------------------|-------------------|---------|
| Piante | | |
| <i>Lamium purpureum</i> | 0.8* | + |
| Cicaline | | |
| <i>Eupteryx decemnotata</i> | 0.6* | + |
| Carabidi | | |
| <i>Harpalus affinis</i> | 0.6** | + |
| <i>Amara lucida</i> | 0.6* | + |
| <i>Cicindela campestris</i> | 0.5* | + |
| Isopodi | | |
| <i>Trachelipus arcuatus</i> | 0.7** | + |
| Diplopodi | | |
| <i>Cylindroiulus latzeli</i> | 0.6** | - |

b) Numero di sfalci: >3 sfalci/anno

| Specie indicatrici | IndVal + valore P | Effetto |
|-------------------------------|-------------------|---------|
| Piante | | |
| <i>Ranunculus repens</i> | 0.8* | + |
| <i>Hypochaeris radicata</i> | 0.8* | + |
| <i>Prunella vulgaris</i> | 0.7* | + |
| <i>Agrostis stolonifera</i> | 0.6* | + |
| <i>Leontodon hispidus</i> | 0.7* | - |
| <i>Vicia sepium</i> | 0.7* | - |
| <i>Thalictrum minus</i> | 0.7* | - |
| <i>Agrostis capillaris</i> | 0.6* | - |
| <i>Silene dioica</i> | 0.5* | - |
| <i>Sedum maximum</i> | 0.5* | - |
| Cicaline | | |
| <i>Eupteryx decemnotata</i> | 0.6* | + |
| <i>Megadelphax sordidula</i> | 0.7* | - |
| <i>Asiraca clavicornis</i> | 0.7* | - |
| <i>Ribautodelphax pungens</i> | 0.6* | - |

continuazione da b) Numero di sfalci: >3 sfalci/anno

| Specie indicatrici | IndVal + valore P | Effetto |
|----------------------------|-------------------|---------|
| Ragni | | |
| <i>Drassyllus pusillus</i> | 0.7* | + |
| <i>Xysticus robustus</i> | 0.7** | - |
| <i>Episinus truncatus</i> | 0.7** | - |
| <i>Crustulina guttata</i> | 0.6** | - |
| <i>Pisaura mirabilis</i> | 0.6* | - |
| <i>Pardosa saltans</i> | 0.6* | - |
| <i>Tegenaria fuesslini</i> | 0.6* | - |
| <i>Pocadicnemis juncea</i> | 0.5** | - |
| <i>Trachelas minor</i> | 0.5* | - |

c) Materia organica nel suolo > 5%

| Specie indicatrici | IndVal + valore P | Effetto |
|-------------------------------|-------------------|---------|
| Piante | | |
| <i>Silene vulgaris</i> | 0.8* | + |
| <i>Silene pratensis</i> | 0.8* | + |
| <i>Paucedanum oreoselinum</i> | 0.7* | + |
| <i>Salvia preatensis</i> | 0.6* | + |
| Diplopodi | | |
| <i>Ophiulus rubrodorsalis</i> | 0.8** | + |
| <i>Glomeris connexa</i> | 0.7** | + |
| <i>Glomeris klugii</i> | 0.5* | + |

d) Azoto nitrico (NO₃⁻) nel suolo > 30Kg/ha

| Specie indicatrici | IndVal + valore P | Effetto |
|---------------------------|-------------------|---------|
| Piante | | |
| <i>Leontodon hispidus</i> | 0.7* | + |
| <i>Echium vulgare</i> | 0.7* | + |
| <i>Hordeum murinum</i> | 0.7* | + |
| <i>Senecio vulgaris</i> | 0.6* | + |
| <i>Sonchus oleraceum</i> | 0.5* | + |

e) Azoto totale (N_{tot}) nel suolo >33%

| Specie indicatrici | IndVal + valore P | Effetto |
|----------------------------------|-------------------|---------|
| Cicaline | | |
| <i>Ebarrius cognatus</i> | 0.6* | + |
| <i>Utecha trivia</i> | 0.5* | + |
| <i>Thamnotettix sp</i> | 0.5* | + |
| <i>Chlorita paolii</i> | 0.5* | + |
| Ragni | | |
| <i>Zelotes petrensis</i> | 0.8** | + |
| <i>Ozyptila atomaria</i> | 0.7* | + |
| <i>Xysticus ninnii</i> | 0.7** | + |
| <i>Hypsosinga sanguinea</i> | 0.7* | + |
| <i>Zodarion italicum</i> | 0.6* | + |
| <i>Haplodrassus signifer</i> | 0.6* | + |
| <i>Xysticus erraticus</i> | 0.6** | + |
| <i>Tegenaria fuesslini</i> | 0.6* | + |
| <i>Aelurillus v insignitus</i> | 0.5** | + |
| <i>Euophrys terrestris</i> | 0.5* | + |
| <i>Nomisia exornata</i> | 0.5* | + |
| <i>Neottiura suaveolens</i> | 0.5* | + |
| <i>Alopecosa accentuata</i> | 0.5* | + |
| Carabidi | | |
| <i>Harpalus distinguendus</i> | 0.7** | - |
| <i>Anisodactylus binotatus</i> | 0.6** | - |
| <i>Anisodactylus nemorivagus</i> | 0.6** | - |
| <i>Pterostichus niger</i> | 0.6** | - |
| <i>Bembidion properans</i> | 0.6* | - |
| <i>Amara similata</i> | 0.6* | - |
| <i>Harpalus affinis</i> | 0.6* | - |
| <i>Harpalus luteicornis</i> | 0.5* | - |
| <i>Nebria brevicollis</i> | 0.5* | - |
| <i>Anisodactylus signatus</i> | 0.4* | - |
| Isopodi | | |
| <i>Trachelipus rathkii</i> | 0.9** | - |



Fig. 13 – Tre esempi di specie indicatrici di soglie critiche di gestione individuate dalle analisi descritte nel testo: a) *Vicia sepium* specie sensibile a un numero di sfalci superiore a tre (foto: Albert Krebs); b) *Cicindela campestris* (coleottero cicindelide), in qualità di predatore approfitta delle applicazioni di erbicidi nella fila (foto: Beat Wermelinger); c) *Harpalus distinguendus* (coleottero carabide) sensibile a quantitative di azoto totale nel terreno superiori al 33% (foto: Frank Köhler).

azoto nitrico (NO_3^-) (Tab. 8d) e 17 specie indicatrici di elevati valori di azoto totale (N_{tot}): quattro carabidi e 13 ragni. Viceversa, 10 carabidi e un isopode sono indicatrici di bassi valori di azoto totale (v. Tab. 8e).

In generale, queste specie sono considerate indicatrici di cambiamenti di gestione e di proprietà del suolo e potrebbero pertanto essere molto utili per monitorare i regimi di gestione e le condizioni edafiche, oltre che per verificare l'efficacia di eventuali misure mitigative. A questo proposito sarebbe estremamente interessante che accanto alle liste di specie importanti dal profilo della conservazione (specie minacciate, bersaglio e prioritarie) e quelle indicatrici di alta biodiversità (vedi proposta di Trivellone *et al.*, 2017 in questo volume) venissero affiancate liste di specie indicatrici di soglie critiche di pratiche gestionali, quali lo sfalcio e l'apporto di azoto nel suolo elaborate a livello regionale. Questo garantirebbe una valutazione più integrata della sostenibilità delle superfici agricole sia dal profilo ecologico e che ambientale (vedi il Modello concettuale presentato da Trivellone *et al.*, 2017 in questo volume).

Monitorare la qualità ambientale delle pratiche agricole in termini di carichi di sostanze chimiche nell'ambiente è una responsabilità importante verso la salute pubblica, la qualità di vita e le generazioni future.

CONCLUSIONI

Durante lo studio abbiamo campionato quasi 1'000 specie tra piante (441 specie) e invertebrati (543 specie). In soli 48 vigneti, abbiamo identificato il 30% di tutte le specie di cicaline conosciute in Svizzera, il 27% degli isopodi e il 25% dei ragni, oltre alle 18 nuove specie per la Svizzera.

Tali valori ci permettono di affermare che i vigneti a Sud delle Alpi sono ambienti con un elevato potenziale per la biodiversità sia di piante che di invertebrati. Questo è particolarmente vero per i vigneti su pendio bene esposti e con presenza di strutture, quali muretti a secco, scarpate, cespugli, rocce affioranti ecc., soprattutto se gestite in modo rispettoso della biodiversità. Tali strutture favoriscono la formazione di microhabitat e microambienti diversi in grado di ospitare numerose specie. Vigneti di questo tipo, gestiti in modo estensivo, rappresentano ambienti agricoli particolarmente interessanti che godono di condizioni topografiche e ambientali ad alto potenziale naturalistico, simili a quelle presenti in prati magri e cespuglieti secchi. Queste condizioni, se accompagnate da pratiche gestionali rispettose della natura, permettono la convivenza di numerose specie, tra cui alcune anche minacciate.

In pianura, sebbene la salvaguardia dei vigneti sui pendii sia prioritaria, le parcelle vitate potrebbero per contro rappresentare un'alternativa al paesaggio agricolo sempre più monotono e intensivo, offrendo ambienti un po'

più strutturati, dove diverse specie floristiche e faunistiche (talvolta anche di interesse per la conservazione) trovano condizioni minime di vita.

Tali condizioni positive sono particolarmente possibili se la gestione del vigneto è estensiva e diversificata e la parcella ricchezza di strutture (scarpate, muretti a secco, rocce affioranti, cespugli ecc.).

Dal profilo delle comunità, le specie strutturanti sono spesso specie di prato e cespuglieti termo-xerofili presenti in particolare in vigneti su pendio dove le condizioni microclimatiche sono ideali. Non da ultimo, uno degli aspetti più interessanti di questo studio riguarda le ricadute pratiche. Lo studio ci ha permesso infatti di: (1) individuare la diffusione delle specie particolari, bersaglio e prioritarie per la conservazione nell'ambito dell'agroecosistema vigneto a Sud delle Alpi Svizzere secondo le liste attualmente disponibili (Obiettivi Ambientali per l'Agricoltura 2008 e UFAM 2011), (2) individuare le criticità riguardanti l'utilizzo delle suddette specie nei piani di conservazione e di promovimento della qualità ecologica nei vigneti, e (3) definire le pratiche gestionali che influenzano la biodiversità e le sue componenti.

Al di là del potenziale delle parcelle vignate nell'ospitare alti valori di biodiversità, in particolare di quelle su pendio, tale potenziale può essere espresso unicamente attraverso le scelte gestionali del viticoltore. Egli ha pertanto una grande responsabilità nel mantenere livelli di biodiversità alti nel proprio vigneto. Una biodiversità di cui potrebbe anche trarre dei benefici in termini di lotta biologica, processi del suolo e stabilità a lungo termine, ma anche una biodiversità da mantenere per il suo valore intrinseco e per il potenziale evolutivo per le prossime generazioni.

RINGRAZIAMENTI

Questo progetto è stato realizzato grazie al sostegno finanziario dei tre istituti consorziati (gli Istituti federali di ricerca WSL e Agroscope a Cadenazzo e il Museo cantonale di storia naturale a Lugano) e dell'Ufficio federale dell'ambiente (Credito: A43000105 Natur und Landschaft – Contratto 06.0127.PZ / L21 1-1 867). A questi si aggiungono i contributi della Sezione dell'agricoltura del Cantone Ticino (Bellinzona) e del Fondo Cotti (Lugano). Ringraziamo Patrik Krebs per la preparazione delle cartine e Boris Pezzati per i consigli a livello di analisi. Si ringraziano Xaver Heer e Ambros Hänggi per l'identificazione dei ragni, Yannick Chittaro e Werner Marggi per l'identificazione dei carabidi, David Bogyo per l'identificazione dei diplopodi, Ferenc Vilisics per l'identificazione dei diplopodi, Christoph Germann per l'identificazione dei curculionidi. Le piante sono state identificate da Bruno Bellosi (nell'ambito del suo lavoro di master) con il supporto di Nicola Schoenenberger e le cicaline sono state identificate da Valeria Tri-

vellone. Per il prezioso supporto nelle attività di campo e di laboratorio e per l'impegno e la passione profusi, ringraziamo: Corrado Cara, Franco Fibbioli, Matthias Glutz, Laura Milani, Matteo Minetti, Enea Moretti, Giorgio Nidola e Carolina Visconti.

BIBLIOGRAFIA

- Bellosi B., Trivellone V., Jermini M., Moretti M. & Schoenenberger N. 2013. Composizione floristica dei vigneti in Ticino. *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali*, 101: 55-60.
- Blanchet F.G., Legendre P. & Borcard D. 2008. Forward selection of explanatory variables. *Ecology*, 89: 2623-2632.
- Borcard D., Gillet F. & Legendre P. 2011. *Numerical Ecology* with R. Springer. New York-Dordrecht-London Heidelberg.
- Cara C. & Trivellone V. 2017. I tificolibini (Hemiptera: Cicadellidae) associati alla vite e i loro parassitoidi oofagi (Hymenoptera: Mymaridae). *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 191-200.
- Cara C., Milani M., Trivellone V., Moretti M., Pezzati B. & Jermini M. 2013. La minatrice americana della vite (*Phyllocnistis vitigenella* Clemens): dinamica delle popolazioni e potenziale di biocontrollo naturale in Ticino. *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali*, 101: 75-80.
- Clavien Y. & Delabays N. 2005. La végétation des vignes en Suisse romande. *Agroscope RAC Changins, Rapport de stage*, 14 pp.
- Clavien Y. & Delabays N. 2006. Inventaire floristique des vignes de Suisse romande: connaître la flore pour mieux la gérer. *Revue Suisse de Vitic. Arboric. Hortic.* 38: 335-341.
- Core Team R. 2012. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 3-900051-07-0, URL www.R-project.org/ (ultima consultazione 26.11.2016).
- De Cáceres, M., Legendre P. & Moretti M. 2010. Improving indicator species analysis by combining groups of sites. *Oikos* 119, 1674-1684.
- De'ath G. (2010) mvpart: Multivariate partitioning. R package version 1.3-1 <http://cran.r-project.org/> (ultima consultazione 26.11.2016).
- De'ath G. 2002. Multivariate regression trees: A new technique for modeling species-environment relationships. *Ecology*, 83: 1105-1117.
- Duru M., Therond O., Martin G., Martin-Clouaire R., Magne M.A., Justes E., Journet E.P., Aubertot J.N., Savary S., Bergez J.E. & Sarthou J. (2015) How to implement biodiversity-based agriculture to enhance ecosystem services: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 35: 1259-1281.
- Enghoff H. (2010) *Diplopoda. Fauna Europaea version 2.2.* www.faanaur.org (ultima consultazione 26.11.2016).
- ESRI 2011. ArcGIS Desktop: Release 10. Environmental Systems Research Institute, Redlands, CA.
- Forini-Giacalone I., Rossi-Pedruzzi A., Moretti M., Pollini Paltrinieri L. & Trivellone V. 2017. Le formiche nei vigneti del Canton Ticino (Svizzera). *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 177-189.
- Germann C., Trivellone V., Pollini Patrinieri L. & Moretti M. 2013. First record of the adventive weevil *Gymnetron rotundicolle* Gyllenhal, 1838 from Switzerland (Coleoptera, Curculionidae). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 86: 1-5.
- Giovanna Ceccarelli, Giulia Poretti & Schoenenberger N. 2017. Denominazioni dialettali di cultivar viticole nel Canton Ticino e nel Moesano dalla fine del Settecento alla metà del Novecento
- Hänggi A., Stäubli A., Heer X., Trivellone V., Pollini Paltrinieri L., Moretti M. 2014. Eleven new spider species (Arachnida: Araneae) for Switzerland discovered in vineyards in Ticino – What are possible reasons? *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 87: 215-228.
- Huber C. & Marggi W. 2005. Raumbedeutsamkeit und Schutzverantwortung am Beispiel der Laufkäfer der Schweiz (Coleoptera, Carabidae) mit Ergänzungen zur Roten Liste. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 78: 375-397.
- Krebs P. & Bertogliati M. 2017. Evoluzione della superficie vitata nel Canton Ticino dall'Ottocento a oggi. *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 43-58.
- Londo G. 1976. The decimal scale for relevés of permanent quadrats. *Vegetation* 33: 61-64.
- Moretti M. & Trivellone V. 2013. Découverte de nouvelles espèces d'invertébrés dans les vignobles du Tessin. *Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture* 45: 377.
- Moretti M., Patocchi N. & Zambelli N. 2001. Gestione dei prati magri del Monte San Giorgio (Ticino, Svizzera). Verifica degli interventi 1994-1998 tramite tre gruppi faunistici: Ropaloceri, Ortotteri e Ragni. *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali*, 89: 15-24.
- Moser D., Gygax A., Bäumler B., Wyler N. & Palese R. 2002. Lista Rossa delle felci e piante a fiori minacciate della Svizzera. Ed. Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna; Centro della Rete Svizzera di Floristica, Chambésy; Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Chambésy. Collana UFAPF «Ambiente-Esecuzione». 118 pp.
- Moser M. & Del Priore F. 2013. Il clima in Ticino: negli ultimi decenni il riscaldamento è avvenuto più in fretta. *Sintesi del Rapporto di Meteosvizzera. Dati – Statistica e Società*, 8: 55-59.
- Mühlethaler R., Trivellone V., van Klink R., Niedringhaus R. & Nickel H. 2016. Kritische Artenliste der Zikaden der Schweiz (Hemiptera: Auchenorrhyncha). *Cicadina* 16: 49-87.
- OFEV & OFAG 2008. Objectifs environnementaux pour l'agriculture. A partir de bases légales existantes. *Connaissance de l'environnement n. 0820.* Office fédéral de l'environnement, Berne: 221 p.
- Panzer F. 2017. Una breve storia della viticoltura ticinese dal XVI al XX secolo attraverso descrizioni, studi e testimonianze. *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 27-41.
- Patocchi N. & Moretti M. 1998. Valore ecologico di un settore della fascia pedemontana destra del Piano di Magadino (Ticino) in base alle farfalle diurne (Lepidoptera: Ropalocera). *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali*, 86: 45-52.
- Persico A. 2009. La Flora dei vigneti "Terroir". Federviti, Federazione dei viticoltori della Svizzera italiana, Gudo.
- Pollini Paltrinieri L. & Abderhalden M. 2017. Biodiversità faunistica dei vigneti della Svizzera italiana – Stato delle conoscenze. *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 165-176.
- Poretti D. & Bernasconi G. 2009. *Statistica Ticinese dell'Ambiente e delle Risorse naturali.* Ufficio di statistica del Cantone Ticino (Ustat) e della Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo (SPAAS), Bellinzona, 18-19.

- Pythoud K. & Monico C. 2007. Studio dei terroir viticoli ticinesi. Federviti, Federazione dei viticoltori della Svizzera italiana, Gudo.
- Rossi M. 1999. Stato nutrizionale dei suoli viticoli del Canton Ticino e della Mesolcina. Federviti, Federazione dei Viticoltori della Svizzera Italiana, Gudo.
- Schirmel J. & Buchholz S. 2011. Response of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) and spiders (Araneae) to coastal heathland succession. *Biodiversity and Conservation*, 20: 1469-1482.
- Schmalfuss H. 2003. World catalog of terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea). *Stuttgarter Beitrage für Naturkunden, Serie A*, 654: 341 pp.
- Schoenenberger N., Bellosi B., Persico A. & Trivellone V. 2017. Contributo alla conoscenza delle piante vascolari dei vigneti del Ticino e del Moesano (Svizzera). *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 107-114.
- Trivellone V. & Moretti M. 2017. Difesa fitosanitaria e consulenza viticola nel Cantone Ticino Intervista a Luigi Colombi e Matteo Bernasconi della Sezione dell'agricoltura, Dipartimento delle finanze e dell'economia del Cantone Ticino, Svizzera. *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 83-94.
- Trivellone V. 2009. Studio della biodiversità della Auchenorrhincofauna in vigneti ticinesi - Relazione finale. *Agroscope*, 31 pp. <http://federviti.ch/images/uploads/allegati/Relazione%20finale%202009%20-%20biodiversit%C3%A0.pdf> (ultima consultazione 27.12.2016).
- Trivellone V. 2014. I margini tra bosco e aree coltivate: un'opportunità per la valorizzazione della biodiversità in Ticino. *Agricoltura Ticinese*, 146: 13.
- Trivellone V., Bellosi B., Persico A., Bernasconi M., Jermini M. & Moretti M. & Schoenenberger N. 2014. Comment évaluer la qualité botanique des surfaces agricoles de promotion de la biodiversité? *Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, 46: 378-385
- Trivellone V., Filippin L., Narduzzi-Wicth B. & Angelini E. 2016. A regional-scale survey to define the known and potential vectors of grapevine yellow phytoplasmas in vineyards South of Swiss Alps. *European Journal of Plant Pathology*, 145: 915-927.
- Trivellone V., Knop E., Turrini-Biedermann T., Andrey A., Humbert J-Y. & Kunz G. 2015. New and remarkable records of leafhoppers and planthoppers (Hemiptera: Auchenorrhyncha) from Switzerland. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 88: 273-284.
- Trivellone V., Pedretti A., Caprani M., Pollini Paltrinieri L., Jermini M. & Moretti M. 2013. Ragni e carabidi dei vigneti del Canton Ticino. *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali*, 101: 63-72.
- Trivellone V., Pollini Paltrinieri L., Jermini M. & Moretti M. 2012. Management pressure drives leafhopper communities in vineyards in Southern Switzerland. *Insect Conservation and diversity*, 5: 75-85.
- UFAM 2011: Lista delle specie prioritarie a livello nazionale. Specie prioritarie per la conservazione e la promozione a livello nazionale, stato 2010. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. *Pratica ambientale n. 1103*: 132 pag.

Allegato 1

Selezione dei vigneti

La figura mostra lo schema di selezione dei 48 vigneti di almeno 2000 m² su 1'177 in base a tre criteri principali: Esposizione del vigneto (24 siti esposti a NordEst-NordOvest, NE-NO; 24 esposti a SudEst-SudOvest, SE-SO); Pendenza (24 dei vigneti in piano: < 5°; 24 su pendio: >10°) e Tipologia ambientale dominante (copertura >50% di coltivi, area urbana e bosco) all'interno di un raggio di 500 m (78.5 ettari) attorno ad ogni vigneto (n = numero di vigneti).

Metodi di campionamento della fauna

Trappole Barber - Lungo le file e le scarpate (quando presenti) sono state posate quattro trappole Barber (distanza minima tra le trappole 0.5 m) costituite da recipienti di plastica (200 ml e 6 cm di diametro) interrati fino all'orlo e contenenti una soluzione salina satura con aggiunta di alcune gocce di detergente. Le trappole sono state coperte da un tettuccio di plastica trasparente. Si tratta di trappole a intercettazione in grado di campionare la fauna che si muove al suolo e il numero di individui campionati è proporzionato al grado di mobilità di ogni specie. Le trappole Barber sono rimaste attive durante 8 periodi di 7 giorni l'uno, una volta al mese, da marzo a ottobre 2011.

D-Vac - Questa tecnica è stata utilizzata per raccogliere gli invertebrati dello strato erbaceo delle interfile e delle scarpate; in assenza di scarpata entrambi i campioni sono stati raccolti nell'interfila. In ognuna delle due zone abbiamo campionato durante 120 secondi lungo un transetto lineare medio di 80 m. La raccolta è stata ripetuta in una seconda coppia di interfile-e-scarpata a una distanza minima di 20 m dalla precedente. Complessivamente sono stati effettuati sette campionamenti mensili da marzo a ottobre 2011.

Retino di Steiner - Si tratta di un ombrello entomologico terminante con un contenitore che, posto al di sotto della chioma di vite, e scuotendo opportunamente il capo a frutto permette di campionare gli individui che si la-

sciano cadere. Un campione è ottenuto scuotendo 30 piante scelte a caso su due filari paralleli. In ogni vigneto sono stati prelevati due campioni in cinque date distinte da aprile a settembre.

Cartelle cromotropiche - Si tratta di placchette gialle di plastica rigida ricoperte di colla che sono state appese nella chioma della vite e lasciate attive durante sei periodi di una settimana ciascuna da marzo a settembre.

Determinazione delle specie

I gruppi tassonomici identificati alla specie sono: cicaline (Hemiptera, Auchenorrhyncha), curculionidi (Coleoptera, Curculionidae), carabidi (Coleoptera, Carabidae), ragni (Aranea), isopodi (Crustacea, Isopoda), diplopodi (Myriapoda, Diplopoda), formiche (Hymenoptera, Formicidae) e imenotteri parassitoidi (Hymenoptera Parasitica). I risultati delle analisi dei primi sei taxa sono riportati nel presente contributo. Per le formiche, i curculionidi e gli imenotteri parassitici si vedano i contributi di Germann *et al.*, 2013, Forini *et al.*, 2017, Cara & Trivellone, 2017 e Pollini Paltrinieri *et al.*, 2017 (gli ultimi tre sono riportati in questo volume). I nomi degli esperti che hanno identificato le specie sono riportati nei Ringraziamenti al termine dell'articolo. Sono stati inoltre separati i seguenti taxa: opilioni, chilopodi, neuroteri, coleotteri stafilinidi, psilloidei, eterotteri, ditteri e tisanotteri. Tutto il materiale è depositato presso il Museo cantonale di storia naturale (MCSN) a Lugano, mentre le collezioni di riferimento dei taxa identificati si trovano presso gli specialisti o presso il MCSN. I dati grezzi in forma digitale sono presso l'Istituto federale di Ricerca WSL e il MCSN; non appena tutte le pubblicazioni saranno terminate i dati verranno trasmessi a Info flora e Info fauna-CSCF.

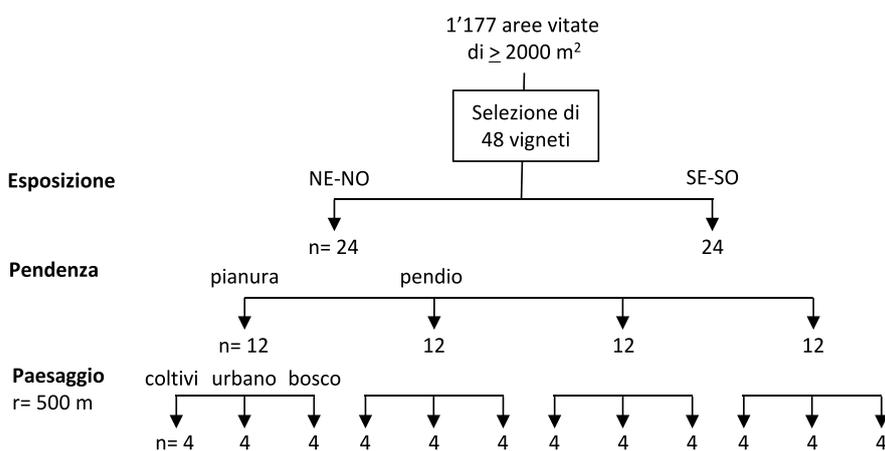
Variabili esplicative utilizzate nelle analisi

Topografia (caratteristiche geomorfologiche locali)

Sono state scelte cinque variabili: altitudine, esposizione, radiazione solare, ore di sole e pendenza. Le prime tre sono state derivate al modello digitale del terreno (DHM25©2004), mentre le ultime due sono state misurate in campo mediante bussola solare e clinometro.

Suolo (caratteristiche fisico-chimico del suolo e coperture)

In ogni vigneto è stato prelevato un campione di suolo di 800 cm³ dall'interfila e altrettanto dalla scarpata, quando presente. In ogni campione sono stati analizzati i seguenti parametri: pH, CaCO₃, materia organica, N_{tot} (metodo Kjeldahl), N_{min} e granulometria del suolo (contenuto di argilla, limo e sabbia). Le analisi del suolo sono state eseguite dalla ditta Sol-Conseil di Changins. Le coperture percentuali dello strato erbaceo, del muschio, rocce e lettiera sono state quantificate con una precisione del ±10% in ogni struttura del vigneto (fila, interfila e scarpata).



Gestione (trattamenti chimici, fisici e meccanici per la cura del vigneto)

I fattori legati alla gestione del vigneto sono stati raccolti mediante questionario ai viticoltori dei 48 vigneti investigati (tasso di risposta 100%). Si tratta di dati relativi alle seguenti pratiche: frequenza e tipo di sfalcio della scarpata e dell'interfila, della fila, tipo di lavorazione della interfila e/o della fila, frequenza e tipo di applicazione di fertilizzanti, fungicidi, erbicidi e insetticidi. Abbiamo inoltre raccolto dati sulla frequenza di cimatura, sfogliature e sfemminellature ed eliminazione dei polloni. Soltanto una parte dei dati sono stati utilizzati per le analisi (vedi Tab. 1).

Paesaggio (composizione delle tipologie ambientali presenti attorno ai vigneti)

In un cerchio di 200 m di raggio attorno a ciascun vigneto abbiamo rilevato la proporzione di copertura di sei differenti tipologie ambientali di paesaggio: vigneto, area aperta vegetata, incolto, bosco, insediamenti urbani e superfici d'acqua. Le misurazioni sono state eseguite con ArcGis 10.0 (ESRI 2011; licenza WSL).

Descrizione delle analisi in base allo schema riassuntivo alla figura 4*Analisi delle singole specie e della ricchezza specifica (Domanda n. 1 – Analisi 1 e 2)*

Per l'analisi delle specie (Fig. 4 - Analisi 1) abbiamo considerato sia le specie dominanti nelle comunità (dominanza >10% e frequenza >50% dei vigneti investigati) sia quelle rare e importanti dal profilo della conservazione. Le 'specie prioritarie di interesse Nazionale' (UFAM 2011) e le 'specie bersaglio e caratteristiche' definite da OFEV & OFAG (2008) sono state considerate solo per le piante e i carabidi, gruppi per i quali si dispone delle Liste Rosse per la Svizzera (piante: Moser *et al.*, 2002; carabidi: Huber & Marggi, 2005). Per gli altri taxa abbiamo consultato studi di riferimento (es. Moretti *et al.*, 1997), spesso non pubblicati, condotti in ambienti aperti vegetati nel Cantone Ticino unitamente all'avviso di esperti (vedi anche Pollini Paltrinieri & Abderhalden 2017 in questo volume).

I fattori che determinano il numero di specie di piante e invertebrati (Fig. 4 - Analisi 2) sono stati analizzati applicando una serie di modelli di regressione lineare multipla (funzione *lm* nel pacchetto stats package di R, Development Core Team 2012) prendendo in esame da un lato il numero di specie per vigneto per ciascuno dei taxa investigati e, dall'altra, la matrice dei fattori potenzialmente importanti selezionati sulla base di una serie di regressioni a passi (*stepwise regression*) basate sul criterio AIC (funzione *stepAIC* nel pacchetto *mass*).

*Analisi delle comunità**(Domanda n. 2 - Analisi 3)*

I dati di abbondanza delle specie sono stati sottoposti a trasformazione logaritmica, $\log(x+1)$ per le piante e a trasformazione di Hellinger (Legendre & Gallendar 2001) per gli invertebrati. Tali trasformazioni permettono di

limitare l'effetto delle specie dominanti nelle analisi, talvolta sovrastimate da alcuni metodi di campionamento utilizzati, nonché di rispettare assunzioni delle analisi (Legendre & Gallendar 2001).

Per individuare i fattori che influenzano la composizione delle specie dei diversi taxa abbiamo proceduto a una selezione a passi (*forward selection*) dei fattori significativi per ciascuno dei gruppi (topografia, suolo, gestione e paesaggio) applicando i criteri indicati da Blanchet *et al.*, 2008, 2011 per limitare l'errore di Tipo I e la sovrastima della varianza totale spiegata.

Con l'analisi 3 (Fig. 4) abbiamo proceduto al partizionamento della varianza (*variation partitioning*) dei vari gruppi di fattori (topografia, suolo, gestione e paesaggio) basata su una serie di analisi della ridondanza (RDA) complete e parziali. Tale analisi permette di quantificare l'importanza relativa dei vari gruppi di fattori, singolarmente e in combinazione tra loro sulla composizione delle comunità dei singoli taxa in esame (Borcard *et al.*, 2011). Successivamente, attraverso una serie di singole RDA, abbiamo quantificato il legame tra le specie che compongono le comunità e i fattori ambientali di ogni singolo gruppo di fattori (Borcard *et al.*, 2011). La RDA è una tecnica di ordinamento che permette di trovare la migliore combinazione lineare tra specie e i fattori esplicativi. Il test di significatività si basa su permutazioni di Montecarlo (999 permutazioni). Le variabili sono significative con una soglia di $P < 0.05$. Per l'analisi abbiamo utilizzato le funzioni *varpart* e *rda* del pacchetto *vegan* in R.

Analisi delle specie indicatrici di pratiche gestionali (Domande n. 3 e 4 – Analisi 4 e 5)

Con questo tipo di analisi abbiamo cercato di individuare le specie indicatrici di determinate pratiche gestionali (Borcard *et al.*, 2011). Per specie indicatrici intendiamo specie relativamente abbondanti e presenti con una certa fedeltà in uno o più gruppi di siti che presentano caratteristiche gestionali simili tra loro. Le specie indicatrici sono identificate mediante una doppia procedura.

Dapprima abbiamo applicato l'analisi denominata *Multivariate Regression Tree* (MRT) (De'hat, 2002) su ciascuno dei gruppi tassonomici in esame (Fig. 4 - Analisi 4). Tale analisi consente di definire gruppi di comunità che rispondono ai medesimi fattori ambientali e nel contempo di individuare i valori soglia dei fattori che determinano una modifica significativa delle comunità tra i vari gruppi.

Nella seconda Analisi abbiamo applicato la cosiddetta analisi del valore indicatore delle specie (*Indicator Value Analysis*) (Fig. 4 - Analisi 5) che permette di individuare le specie associate in modo significativo a uno o più gruppi di comunità definiti dall'analisi MRT. Tale analisi è conosciuta anche col termine di *IndVal* (Dufrêne e Legendre 1997; De Cáceres *et al.*, 2010). Questo è possibile a condizione che: (i) la specie sia molto affine a un determinato gruppo di comunità presentando abbon-

danze relative mediamente più alte rispetto ad altre comunità presenti in altri gruppi e (ii) la specie sia *fedele* al gruppo in questione, ossia che la sua presenza sia costante nelle comunità di un determinato gruppo. Soddisfatte queste condizioni, otteniamo una serie di specie indicatrici di comunità presenti in vigneti con

determinate caratteristiche ambientali e gestionali.

L'analisi MRT è parte della funzione *mvpart* del pacchetto *mvpart* (De'hat, 2010) mentre *IndVal* è parte della funzione *indval* del pacchetto *indicspecies* (De Cáceres & Jansen, 2009).

Allegato 2

Specie di ragni (in ordine di abbondanza, N.ind.) rilevate nel progetto BioDiVine e osservate in Ticino in ambienti prativi e cespuglieti tendenzialmente caldi e secchi e in parte anche in ambienti pionieri e ruderali nei primi

stadi di successione dopo eventi di disturbo (greti, superfici percorse da incendi, tagli). La prima divisione riguarda le specie dominanti (fino a 5% di abbondanza relativa). Sono indicati la tipologia di vigneto (Pe = pendio; Pi = pianura) e la frequenza (numero di vigneti) nelle quali sono state trovate.

| Species | Tipologia vigneto | N.ind. | % | Freq. |
|----------------------------------------|-------------------|--------|------|-------|
| <i>Pachygnatha degeeri</i> | Pe-Pi | 2'041 | 11.8 | 45 |
| <i>Erigone dentipalpis</i> | Pe-Pi | 1'373 | 7.9 | 40 |
| <i>Erigone autumnalis</i> | Pe-Pi | 1'240 | 7.2 | 48 |
| <i>Pardosa proxima</i> | Pi | 1'046 | 6.1 | 28 |
| <i>Alopecosa pulverulenta</i> | Pe-Pi | 959 | 5.5 | 40 |
| <i>Meioneta rurestris</i> | Pe-Pi | 894 | 5.2 | 45 |
| <i>Nematogmus sanguinolentus</i> | Pe-Pi | 704 | 4.1 | 40 |
| <i>Trochosa hispanica</i> | Pe-Pi | 441 | 2.6 | 42 |
| <i>Xysticus kochi</i> | Pe-Pi | 424 | 2.5 | 43 |
| <i>Trochosa ruricola</i> | Pi | 354 | 2.0 | 38 |
| <i>Trichopterna cito</i> | Pe-Pi | 346 | 2.0 | 22 |
| <i>Meioneta mollis</i> | Pe-Pi | 339 | 2.0 | 41 |
| <i>Xerolycosa miniata</i> | Pi | 331 | 1.9 | 19 |
| <i>Aulonia albimana</i> | Pe | 256 | 1.5 | 22 |
| <i>Meioneta fuscipalpa</i> | Pi | 189 | 1.1 | 14 |
| <i>Tenuiphantes mengei</i> | Pe-Pi | 134 | 0.8 | 40 |
| <i>Phrurolithus minimus</i> | Pe-Pi | 126 | 0.7 | 21 |
| <i>Zelotes petrensis</i> | Pe | 102 | 0.6 | 26 |
| <i>Enoplognatha latimana</i> | Pe | 102 | 0.6 | 21 |
| <i>Ozyptila atomaria</i> | Pe | 92 | 0.5 | 17 |
| <i>Euophrys frontalis</i> | Pe | 73 | 0.4 | 21 |
| <i>Xysticus ninnii</i> | Pe | 70 | 0.4 | 12 |
| <i>Xysticus robustus</i> | Pe | 58 | 0.3 | 16 |
| <i>Heterotheridion nigrovariegatum</i> | Pe | 55 | 0.3 | 29 |
| <i>Hypsosinga sanguinea</i> | Pe | 37 | 0.2 | 14 |
| <i>Xysticus erraticus</i> | Pe | 33 | 0.2 | 8 |
| <i>Pardosa alacris</i> | Pe | 32 | 0.2 | 5 |
| <i>Xysticus bifasciatus</i> | Pe | 28 | 0.2 | 8 |
| <i>Myrmarachne formicaria</i> | Pe | 10 | 0.1 | 8 |

Allegato 3

Modelli di regressione lineare multipla per la stima del numero di specie totale dei gruppi tassonomici (taxa) investigati in funzione delle categorie ambientali (topografia, suolo, gestione e paesaggio). Il valore e il segno del coefficiente (Coeff.) indica l'importanza e la direzione della correlazione. Valori P *** < 0.001; ** > 0.01; * < 0.05; . < 0.1; *n.s.*: non significativo.

| Taxa | Categorie | Fattore | Coeff. | Std.Error | Valore P |
|-----------------|-------------------|--------------------------|--------------|-----------|-------------|
| Piante | Topografia | (Intercetta) | 3.0E+00 | 7.4E+00 | |
| | | Altitudine | 5.2E-02 | 1.8E-02 | ** |
| | | Pendenza | 5.8E-01 | 1.4E-01 | *** |
| | Suolo | Ore di sole | 2.8E+00 | 9.2E-01 | ** |
| | | (Intercetta) | -3.6E+01 | 3.8E+01 | <i>n.s.</i> |
| | | pH | 8.1E+00 | 5.5E+00 | <i>n.s.</i> |
| | | CaCO ₃ | -7.7E-01 | 5.6E-01 | <i>n.s.</i> |
| | | N _{tot} | 4.6E+01 | 2.0E+01 | * |
| | | Copertura strato erbaceo | 1.9E-01 | 1.2E-01 | <i>n.s.</i> |
| | | Lettiera | 4.4E-01 | 2.2E-01 | . |
| | Gestione | (Intercetta) | 6.3E+01 | 5.9E+00 | *** |
| | | Sfalcio | -5.1E+00 | 1.7E+00 | ** |
| | Paesaggio | (Intercetta) | 1.4E+01 | 1.1E+01 | <i>n.s.</i> |
| | | Vigneti | 2.0E-04 | 1.8E-04 | <i>n.s.</i> |
| | | Foresta | 4.9E-04 | 1.2E-04 | *** |
| Area antropica | | 4.7E-04 | 2.1E-04 | * | |
| Cicaline | Topografia | (Intercetta) | 2.1E+01 | 3.1E+00 | *** |
| | | Altitudine | 2.2E-02 | 8.6E-03 | * |
| | | Pendenza | 1.0E-01 | 6.5E-02 | <i>n.s.</i> |
| | Suolo | (Intercetta) | 1.3E+01 | 4.6E+00 | ** |
| | | Materia organica | -2.9E+00 | 1.8E+00 | <i>n.s.</i> |
| | | CaCO ₃ | -2.3E-01 | 1.6E-01 | <i>n.s.</i> |
| | | N _{tot} | 7.8E+01 | 3.6E+01 | * |
| | | Copertura strato erbacea | 9.8E-02 | 4.6E-02 | * |
| | | Muschio | 1.9E-01 | 1.3E-01 | <i>n.s.</i> |
| | | Lettiera | 1.3E-01 | 7.6E-02 | <i>n.s.</i> |
| | Gestione | (Intercetta) | 3.8E+01 | 2.2E+00 | *** |
| | | Insetticida | -1.8E+00 | 7.5E-01 | * |
| | | Sfalcio | -1.6E+00 | 5.9E-01 | * |
| | Paesaggio | (Intercetta) | -8.5E+03 | 5.3E+03 | <i>n.s.</i> |
| | | Vigneti | 6.8E-02 | 4.2E-02 | <i>n.s.</i> |
| | | Area aperta vegetata | 6.8E-02 | 4.2E-02 | <i>n.s.</i> |
| | | Incolti | 6.8E-02 | 4.2E-02 | <i>n.s.</i> |
| | | Foresta | 6.8E-02 | 4.2E-02 | <i>n.s.</i> |
| | | Area antropica | 6.8E-02 | 4.2E-02 | <i>n.s.</i> |
| | | Acque correnti | 6.8E-02 | 4.2E-02 | <i>n.s.</i> |
| Ragni | | Topografia | (Intercetta) | -3.7E+00 | 1.1E+01 |
| | Altitudine | | 2.1E-02 | 1.1E-02 | . |
| | Pendenza | | 1.5E-01 | 8.7E-02 | . |
| | Radiazione solare | | 1.5E-03 | 5.7E-04 | * |
| | Ore di sole | | 1.1E+00 | 5.7E-01 | . |
| | Suolo | (Intercetta) | 6.1E+01 | 1.5E+01 | *** |
| | | Materia organica | 2.4E+00 | 7.4E-01 | ** |
| | | Rapporto C/N | -3.5E+00 | 1.9E+00 | . |
| | Gestione | (Intercetta) | 5.7E+01 | 5.3E+00 | *** |
| | | Fungicida | -8.5E-01 | 3.7E-01 | * |
| | | Insetticida | 1.7E+00 | 1.2E+00 | <i>n.s.</i> |
| | | Fertilizzante | 3.9E+00 | 1.7E+00 | * |
| | | Sfalcio | -2.8E+00 | 9.4E-01 | ** |

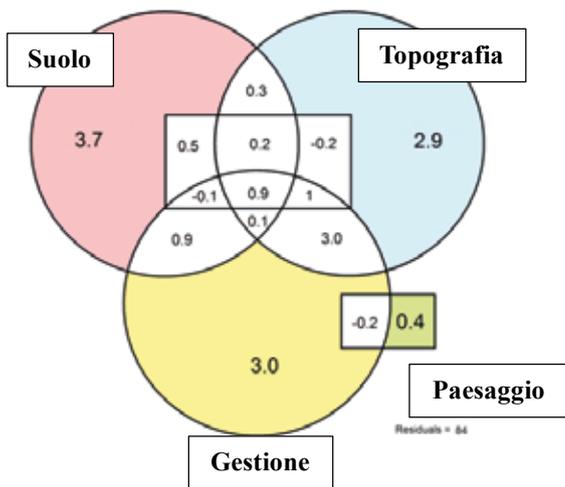
| Taxa | Categorie | Fattore | Coeff. | Std.Error | Valore P |
|----------------------|------------|--------------------------|----------|-----------|-------------|
| | Paesaggio | (Intercetta) | 5.2E+01 | 3.6E+00 | *** |
| | | Vigneti | -1.2E-04 | 8.2E-05 | <i>n.s.</i> |
| | | Area aperta vegetata | -2.5E-04 | 6.6E-05 | *** |
| Carabidi | Topografia | (Intercetta) | 1.5E+01 | 2.8E+00 | *** |
| | | Altitudine | 1.3E-02 | 8.0E-03 | <i>n.s.</i> |
| | | Pendenza | -1.9E-01 | 6.0E-02 | ** |
| | Suolo | (Intercetta) | 5.2E+01 | 1.7E+01 | ** |
| | | Materia organica | 5.5E+00 | 2.9E+00 | . |
| | | CaCO ₃ | 5.2E-01 | 1.3E-01 | *** |
| | | N _{tot} | -9.3E+01 | 5.0E+01 | . |
| | | Rapporto C/N | -2.7E+00 | 1.9E+00 | <i>n.s.</i> |
| | Gestione | Copertura strato erbacea | -1.1E-01 | 4.0E-02 | ** |
| | | Roccia | -2.3E-01 | 8.5E-02 | * |
| | | Lettiera | -1.5E-01 | 6.2E-02 | * |
| | | (Intercetta) | 1.4E+01 | 1.4E+00 | *** |
| | Paesaggio | Erbicida | 1.3E+00 | 8.2E-01 | <i>n.s.</i> |
| | | Fertilizzante | 1.5E+00 | 9.9E-01 | <i>n.s.</i> |
| | | (Intercetta) | -5.8E+00 | 5.5E+00 | <i>n.s.</i> |
| Vigneti | | 1.6E-04 | 6.4E-05 | * | |
| Area aperta vegetata | | 3.0E-04 | 7.3E-05 | *** | |
| Isopodi | Topografia | Foresta | 2.2E-04 | 5.5E-05 | *** |
| | | Acque correnti | 4.0E-04 | 1.4E-04 | ** |
| | | (Intercetta) | 1.7E+00 | 7.9E-01 | * |
| | Suolo | Pendenza | 5.4E-02 | 1.9E-02 | ** |
| | | Ore di sole | 2.2E-01 | 1.3E-01 | . |
| | | (Intercept) | 1.9E+00 | 8.2E-01 | * |
| | Gestione | Materia organica | -8.7E-01 | 5.0E-01 | . |
| | | N _{tot} | 1.8E+01 | 1.0E+01 | . |
| | | Roccia | 6.3E-02 | 2.7E-02 | * |
| | | Lettiera | 2.8E-02 | 1.9E-02 | <i>n.s.</i> |
| | | (Intercept) | 4.8E+00 | 7.3E-01 | *** |
| | Paesaggio | Erbicida | 6.5E-01 | 3.3E-01 | . |
| | | Insetticida | -5.8E-01 | 2.4E-01 | * |
| | | Sfalcio della fila | 3.0E-01 | 1.8E-01 | . |
| | | Sfalcio | -5.0E-01 | 2.0E-01 | * |
| (Intercetta) | | 1.8E+00 | 8.0E-01 | * | |
| Diplopodi | Topografia | Foresta | 3.3E-05 | 1.3E-05 | * |
| | | Antrop | 3.7E-05 | 2.0E-05 | . |
| | | (Intercetta) | 6.5E-01 | 1.0E+00 | <i>n.s.</i> |
| | Suolo | Pendenza | 5.1E-02 | 2.3E-02 | * |
| | | Ore di sole | 2.5E-01 | 1.7E-01 | <i>n.s.</i> |
| | | (Intercetta) | 1.6E+00 | 6.5E-01 | * |
| | Gestione | Materia organica | 2.7E-01 | 1.2E-01 | * |
| | | (Intercetta) | 6.1E+00 | 1.3E+00 | *** |
| | | Erbicida | 7.0E-01 | 3.4E-01 | * |
| | | Fungicida | -1.7E-01 | 8.8E-02 | . |
| | | Fertilizzante | 8.4E-01 | 4.6E-01 | . |
| | Paesaggio | Sfalcio | -7.0E-01 | 2.6E-01 | ** |
| | | (Intercetta) | 4.7E+00 | 6.7E-01 | *** |
| | | Area aperta vegetata | -5.0E-05 | 1.7E-05 | ** |

Allegato 4

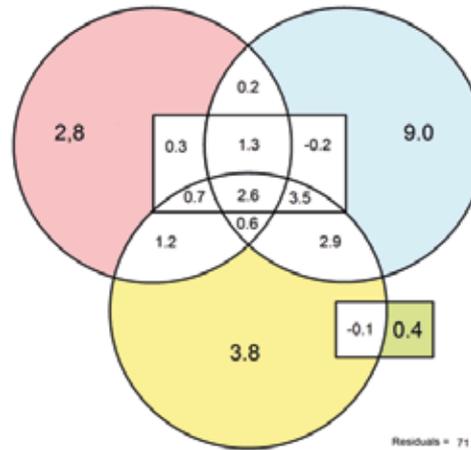
Ripartizione della varianza spiegata (in %) dai quattro gruppi di variabili esplicative: suolo, topografia, gestione e paesaggio (dettagli alla Tab. 1) per le comunità di piante ed artropodi. Sono forniti i valori di R² delle singole variabili pure (valori più esterni) e quelli espressi dalla

combinazione di due o più gruppi di variabili (nelle intersezioni tra due o più cerchi). Più alto è il valore indicato e maggiore è l'importanza di un particolare gruppo di variabili nel determinare la composizione delle specie dei vari gruppi tassonomici trattati.

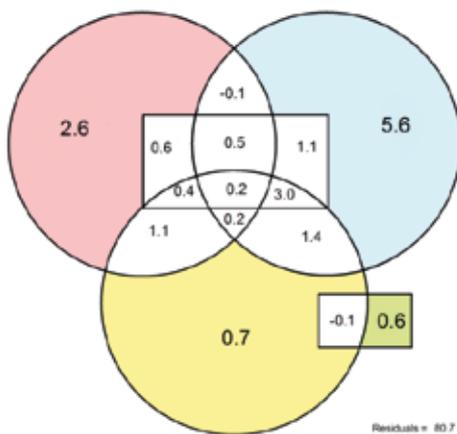
Piante



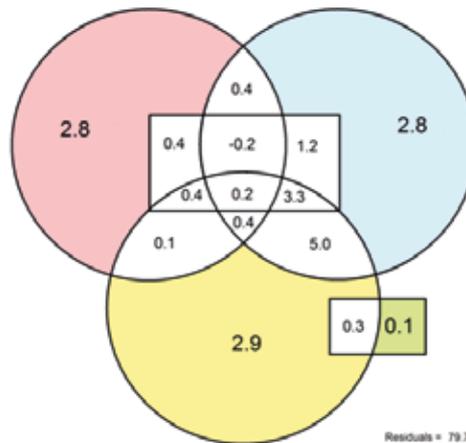
Cicaline



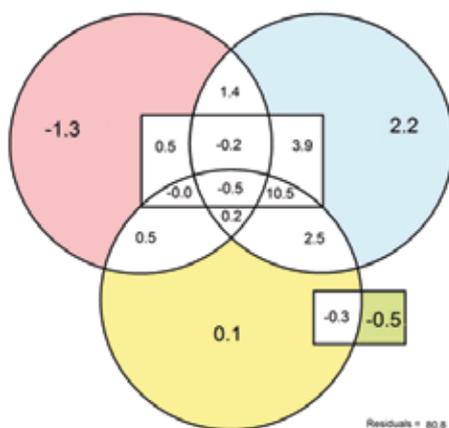
Ragni



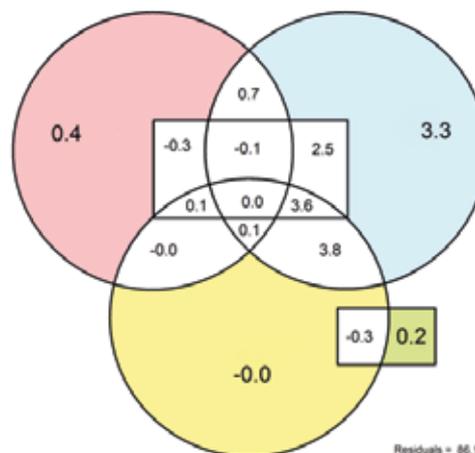
Carabidi



Isopodi



Diplopodi



Biodiversità faunistica dei vigneti della Svizzera italiana. Stato delle conoscenze

Lucia Pollini Paltrinieri¹ & Michele Abderhalden^{1,2}

¹ Museo cantonale di storia naturale, viale C. Cattaneo 4, 6900 Lugano, Svizzera

² Info Fauna- CSCF, Passage Maximilien de Meuron 6, 2000 Neuchâtel, Svizzera

lucia.pollini@ti.ch

Riassunto: Nonostante l'importante contributo del progetto BioDiVine alle conoscenze sulla biodiversità dei vigneti della Svizzera italiana, i dati relativi a numerosi gruppi tassonomici restano frammentarie. Col presente contributo intendiamo colmare questa lacuna facendo il punto della situazione per 11 gruppi tassonomici (oltre ai nove trattati dal progetto BioDiVine e all'avifauna). A tale scopo abbiamo condotto un'indagine bibliografica e consultato le banche dati delle collezioni del Museo cantonale di storia naturale a Lugano, come pure le banche dati nazionali Info Fauna - CSCF. Le liste faunistiche di ogni gruppo tassonomico sono state in seguito sottoposte al giudizio di esperti per una valutazione generale dello stato delle conoscenze e di eventuali peculiarità.

I risultati mostrano che i vigneti della Svizzera italiana dal profilo naturalistico ospitano una fauna variegata e interessante con la presenza specie rare, protette o presenti in Svizzera unicamente al Sud delle Alpi. Gli esperti sono concordi nel considerare come molto importanti la presenza di micro habitat variati e strutture come muri a secco e scarpate per la loro conservazione.

Ulteriori indagini o determinazione di materiale già raccolto sono auspicabili al fine di completare le lacune conoscitive evidenziate per taluni gruppi tassonomici tra cui api, imenotteri parassitoidi e ditteri.

Parole chiave: api, coleotteri, farfalle, imenotteri, Liste rossa, mammiferi, molluschi, ortotteri, ragni, rettili, specie minacciate, specie rare, vespe.

Biodiversity Faunistic of the Vineyards of Southern Switzerland - State of Knowledge

Abstract: Despite the important contribution of the project BioDiVine to the knowledge of the biodiversity of vineyards in the southern Switzerland the data for many taxonomic groups remain fragmentary. With this contribution, we intend to fill this gap taking stock of the situation for 11 taxonomic groups (in addition to the nine concerned in the project BioDiVine and the avifauna). For this purpose we carried out a bibliographic inquiry and query the database of the collections at the Museo cantonale di storia naturale in Lugano, and the national database Info Fauna - CSCF as well.

Hereafter, the faunistic lists of each taxonomic group have been submitted to experts for an general evaluation about the state of knowledge and any peculiarities.

The results show that the vineyards of Southern Switzerland host a varied and interesting fauna because of the presence of species rare, protected or present in Switzerland only in the South. Experts agree to consider very important the presence of varied micro habitats and structures such as dry stone walls and escarpment for their conservation.

Further investigation or determination of already collected material is desirable in order to improve the knowledge on some taxonomic group as bees, parassitoids hymenoptera and diptera.

Key words: bees, beetles, butterflies, hymenopterans, mammals, molluscs, orthopterans, Red Lists, rare species, reptiles, spiders, threatened species, wasps.

INTRODUZIONE

Nella Svizzera italiana le superfici vitate si trovano in molti casi su pendii ben esposti con microclimi secchi e caldi. Tali condizioni favoriscono spesso ambienti interessanti dal profilo naturalistico poiché presentano una varietà di differenti situazioni micro-climatiche, topografiche e pedologiche tali da favorire una diversità floristica e faunistica. Da questo punto di vista, i risultati del progetto BioDiVine sulla Biodiversità dei vigneti della Svizzera italiana

(quelli della sua fase pilota nel 2009 e quelli del 2011) sono subito apparsi come molto interessanti. La segnalazione di almeno 18 nuove specie per la fauna svizzera (Trivellone, 2009; Germann *et al.*, 2013; Hänggi *et al.*, 2014; Bächli *et al.*, 2014; Cara, 2015; Trivellone *et al.*, 2015) e di numerose specie molto rare (Forini *et al.*, 2017 e Moretti *et al.*, 2017 in questo volume) hanno confermato quanto si supponeva da tempo, ma che nessuno aveva mai approfondito e confermato, ossia che i vigneti della Svizzera italiana possono rivestire

una particolare importanza nel mantenere popolazioni e comunità di specie di particolare interesse naturalistico.

I progetti sopracitati sulla biodiversità, hanno posto l'attenzione sulle piante vascolari e su ben nove gruppi faunistici, in particolare: cicaline, ragni, carabidi, isopodi, diplopodi, curculionidi, microimenotteri, formiche e ditteri. Per limiti di tempo e di risorse sono stati tralasciati altri importanti gruppi faunistici per i quali i vigneti potrebbero rappresentare ambienti importanti.

Al fine di avere un quadro completo sulle conoscenze faunistiche dei vigneti della Svizzera italiana, abbiamo condotto un'approfondita ricerca bibliografica consultando banche dati nazionali, cantonali e regionali, letteratura grigia (quindi non pubblicata) e interpellando i maggiori esperti di diversi gruppi tassonomici, in particolare per quelli non coperti dal progetto BioDiVine.

Nel presente contributo illustriamo quindi lo stato dell'arte delle conoscenze faunistiche di 11 gruppi tassonomici oltre ai 9 oggetto di studio nell'ambito del progetto BioDiVine (vedi Forini *et al.*, 2017 e Moretti *et al.*, 2017 in questo volume) offrendo il quadro più completo possibile e un commento da parte di esperti per ciascuno dei gruppi tassonomici considerati.

MATERIALI E METODI

La ricerca di informazioni si è svolta in tre fasi. Innanzitutto, abbiamo proceduto con una ricerca nelle collezioni e nella banca dati del Museo cantonale di storia naturale di Lugano (MCSN), seguita dalla ricerca di informazioni bibliografiche sia nella biblioteca del MCSN, con la consultazione della sezione "Ticinensia", sia negli archivi dell'Istituto federale di ricerche agronomiche (Agroscope). Infine abbiamo proceduto con la consultazione della banca dati di Info Fauna-Centro Svizzero di Cartografia della Fauna (CSCF). Si è deciso, invece, di non consultare le banche dati relative agli uccelli poiché essendo i dati delle osservazioni registrati al chilometro quadrato questo non permette di avere delle coordinate sufficientemente precise per poter attribuire una tipologia ambientale specifica alla segnalazione, soprattutto per quanto concerne i vigneti che molto spesso hanno delle dimensioni ridotte. Gli unici dati, riguardanti l'avifauna, che con sicurezza derivano da osservazioni effettuate nei vigneti, sono trattati nel contributo di Scandolara & Lardelli (2017) in questo volume.

Per la consultazione della banca dati del CSCF sono stati utilizzati due metodi di individuazione delle specie collegabili all'habitat vigneto. Il primo si è basato sul reperimento di tutte le osservazioni le cui coordinate geografiche (long/lat) sono contenute all'interno del perimetro dei vigneti presenti nel Cantone Ticino (VECTOR25©swisstopo) inclusa una zona tampone di 50 m di raggio che permette di

considerare tutti i dati la cui precisione varia fra 10 e 50 m di raggio. I perimetri dei vigneti sono stati visualizzati su ArcGis 10.0 (ESRI 2011) utilizzando modelli digitali di terreno (DHM25©2004) e mappe in scala 1:25'000 in formato vettoriale (VECTOR25©swisstopo) fornite dalla Swisstopo. Questi perimetri sono gli stessi utilizzati nel progetto BioDiVine. Il limite di questo metodo di estrazione dei dati è costituito dal grado di aggiornamento delle carte Swisstopo, ovvero dallo scollamento tra quanto rilevato sulla carta e il tipo di habitat realmente presente sul territorio al momento del rilievo faunistico, come pure dalla possibile scarsa precisione nel geo-riferimento di alcune osservazioni. In altre parole un vigneto rappresentato su una carta 1:25'000 al momento dell'osservazione può ad esempio coincidere a un terreno prativo terrazzato (ex-vigneto), oppure al contrario non tutti i vigneti sono riportati sulla mappa. Inoltre molti dati faunistici possiedono coordinate imprecise le quali situano osservazioni fatte in vigneto al di fuori di esso o viceversa.

Il secondo metodo di individuazione delle specie presenti nei vigneti si rifà all'estrazione di tutti i dati dalla banca dati CSCF a cui l'osservatore stesso ha attribuito l'habitat "Vigneto", codice 8.1.6. (Delarze & Gonseth 2008) nella sua osservazione.

RISULTATI

Per quel che concerne le collezioni storiche depositate al MCSN, le informazioni riportate sulle etichette si riassumono nella maggior parte dei casi unicamente alla località e alla data di raccolta. Spesso pure i dati storici pubblicati sono risultati essere delle mere liste di specie riferite al Ticino intero oppure a regioni più ristrette al suo interno. Neppure le collezioni prodotte dalle ricerche faunistiche effettuate a partire dagli anni Ottanta nel Cantone Ticino, il cui materiale è stato depositato presso il MCSN, hanno portato informazioni supplementari. Infatti, nessuna di esse è stata realizzata in modo specifico nei vigneti. Le uniche eccezioni sono le raccolte di farfalle notturne effettuate da Rezbanyai-Reser (2013) e i censimenti avifaunistici condotti in 23 vigneti del Mendrisiotto da Lardelli (1988) di cui 13 sono stati censiti di nuovo nel 2015, 30 anni dopo, per un confronto (Scandolara & Lardelli, 2017).

I primi dati sulla fauna rilevata nei vigneti sono riportati negli archivi e nelle pubblicazioni scaturite dalle indagini agronomiche svolte da Agroscope e dal Servizio fitosanitario cantonale (p. es. Baggiolini, 1967, 1968; Jermini *et al.*, 1992, 1993; Rigamonti, 2013). Nell'ambito di queste indagini l'attenzione è posta sugli aspetti fitosanitari legati alla protezione della pianta di vite e sono quindi spesso focalizzate su una o pochissime specie appartenenti a uno stesso taxon. Di conseguenza, salvo rare eccezioni, le pubblicazioni di tipo agronomico si concentrano sui parassiti della vite e, even-

| Gruppo tassonomico | CSCF, MCSN | | Progetto BioDiVine | |
|--------------------------------------------|------------|-----------|--------------------|-----------|
| | N. specie | N. record | N. specie | N. record |
| Anfibi | 6 | 17 | – | – |
| Rettili | 8 | 129 | – | – |
| Mammiferi | 16 | 32 | – | – |
| Molluschi | 59 | 151 | – | – |
| Ragni | 1 | 1 | 278 | 16249 |
| Isopodi | – | – | 18 | 22459 |
| Chilopodi | – | – | 27 | 2053 |
| Ortotteri | 50 | 278 | – | – |
| Dictiotteri | 1 | 9 | – | – |
| Emitteri Auchenorrhyncha “Cicaline” | – | – | 134 | 4505 |
| Imenotteri | 53 | 62 | 67 | 4086 |
| <i>Api e Vespe</i> | 53 | 62 | – | – |
| <i>Formiche</i> | – | – | 67 | 4086 |
| Lepidotteri | 741 | 2242 | – | – |
| <i>Farfalle diurne Rhopalocera</i> | 84 | 416 | – | – |
| <i>Farfalle notturne “Macroheterocera”</i> | 657 | 1826 | – | – |
| Ditteri | – | – | 77 | 615 |
| Coleotteri | 86 | 153 | 246 | 6262 |
| <i>Buprestidi</i> | 14 | 18 | – | – |
| <i>Cerambycidi</i> | 34 | 56 | – | – |
| <i>Carabidi</i> | – | – | 98 | 3236 |
| <i>Curculionoidei</i> | – | – | 148 | 3026 |
| <i>Altre famiglie</i> | 38 | 79 | – | – |

Tab. 1 – Numero di specie (N. specie) e di record (N. record = specie in un luogo in una data, indipendentemente dal numero di individui) di gruppi tassonomici rilevati finora nei vigneti della Svizzera italiana in base ai dati presenti nelle banche dati CSCF e MCSN e ai dati raccolti nel progetto BioDiVine.

tualmente, sui loro antagonisti specifici, tralasciando gli aspetti faunistici globali così come le caratteristiche ecologiche di quegli organismi che pure vanno ad influenzare il comportamento e la consistenza delle popolazioni di specie che possono causare un danno alla vite. Già a partire dalla seconda metà degli anni '60 del secolo scorso, Baggolini (1967, 1968) conduce dei rilevamenti puntuali atti a verificare la presenza dello *Scaphoideus titanus* Ball 1932 (Hemiptera, Cicadellidae) in alcuni vigneti del Malcantone. Questa cicalina esotica è in Europa il vettore che con maggior efficacia trasmette il fitoplasma (parassita) che causa la malattia della flavescenza dorata (Jermini & Schoenenberger 2017 in questo volume). Le ricerche svolte sullo *Scaphoideus titanus* si sono concentrate sulla metodologia di campionamento (Jermini *et al.*, 1992, 1993; Rigamonti, 2013), sulla ripartizione spaziotemporale delle sue popolazioni (Trivellone *et al.*, 2013b; 2015) e sulla caratterizzazione dei ceppi di fitoplasmi acquisiti (Trivellone *et al.*, 2016). Alla fine degli anni Ottanta, grazie alla tesi di dottorato di Cerutti, sono stati condotti studi approfonditi su un'altra cicalina legata alla vite, *Empoasca vitis* Goethe, 1875, che hanno permesso di chiarire le dinamiche delle popolazioni e l'azione dei parassitoidi ad essa associati (Cerutti, 1988, 1989, 1990). Successivamente sono stati pubblicati contributi che mirano a chiarire il danno che essa provoca alla vite (Baillod *et al.*, 1990) e le strategie di

lotta (Baillod *et al.*, 1993). In seguito, sono i tripidi (Thysanoptera, Thripidae) ad essere stati al centro dell'attenzione con due tesi di dottorato (Bertoli, 1991; D'Adda, 1991) focalizzandosi sulla distribuzione e dinamica delle popolazioni di *Drepanothrips reuteri* Uzel 1895. A partire dagli anni Novanta sono state condotte altre numerose ricerche dai collaboratori dell'Agroscope riguardanti altre emergenze fitosanitarie come la cicalina *Metcalfa pruinos* Say 1830 (Jermini *et al.*, 1995; Bonavia *et al.*, 1998), la minatrice americana *Phyllocnistis vitegenella* Clemens, 1859 (Cara *et al.*, 2013) o l'acaro *Colomerus vitis* (Pagenstecher, 1857) (Lindner *et al.*, 2008).

Siamo coscienti di non avere riportato tutti i contributi pubblicati da ricercatori attivi in ambito agronomico, ma abbiamo cercato di dare una panoramica degli argomenti trattati. È con il progetto BioDiVine del 2011 e la sua fase pilota del 2009, iniziata e condotta da Valeria Trivellone e collaboratori nell'ambito del suo lavoro di dottorato (Trivellone, 2016), che vengono pubblicati i primi contributi faunistici, di ecologica delle comunità (Trivellone *et al.*, 2012, 2013a, 2015), delle interazioni trofiche piante-insetti (Trivellone *et al.*, 2016) e dei fattori abiotici e biotici che determinano il numero e la composizione delle specie nei vigneti della Svizzera italiana.

La tabella 1 riporta lo stato delle conoscenze sulla fauna dei vigneti in base ai risultati delle estrazioni dalle banche dati del CSCF e del

MCSN (collezioni), applicando il metodo precedentemente descritto, nonché i dati raccolti durante il progetto BioDiVine (2009 e 2011). Osservando i dati forniti dal CSCF si può notare un'elevata diversità sia nella tipologia sia nell'accuratezza delle osservazioni. Si passa, ad esempio, da dati provenienti da segnalazioni sporadiche fatte in un singolo vigneto in modo casuale fino a dati di campionamenti ripetuti nei pressi di vigneti ma inseriti in altri progetti senza lo scopo specifico di censire la fauna legata a questo tipo di ambiente agricolo; un esempio fra tutti è lo studio di Rezban-yai-Reser (2013) sulle farfalle notturne.

Inoltre, il fatto che il numero di dati assegnati all'"habitat vigneto" sia relativamente esiguo è probabilmente da attribuire al fatto che non sempre l'osservatore correda i suoi dati con una descrizione dell'habitat al momento di consegnarli alle banche dati citate.

Consapevoli dei limiti delle liste così generate, queste sono state sottoposte alla valutazione di esperti di ogni singolo gruppo faunistico con la richiesta di fornire una valutazione complessiva rispetto alle conoscenze attuali del gruppo tassonomico in questione e di evidenziare quelle specie particolari dal profilo della distribuzione biogeografica, della conservazione o delle loro esigenze ecologiche e, nei limiti del possibile, di fornire consigli sulla gestione del vigneto così come sulla conservazione e la cura di strutture e micro habitat particolari.

Gli esperti contattati sono dei professionisti attivi a livello svizzero che hanno partecipato all'elaborazione di Liste Rosse o a programmi nazionali di monitoraggio; per questa ragione essi hanno una buona conoscenza del gruppo faunistico di competenza nonché una visione globale dell'ecologica e dello stato di conservazione della fauna presente in Svizzera.

Fig. 1 – *Crocidura leucodon*
Crocidura ventre bianco
(foto: Mirko Zanini).



PARERE DEGLI ESPERTI

Mammiferi e rettili (Mammifera, Reptilia)

Tiziano Maddalena,

Maddalena e associati Sagl., KARCH

Le informazioni relative ai mammiferi che sono state trovate si riferiscono unicamente ai micromammiferi. Nessuno studio specifico sui mammiferi dei vigneti della Svizzera italiana è mai stato condotto, tranne puntuali indagini di carattere zoogeografico di singole specie.

In base all'esperienza e alle conoscenze dei micromammiferi della Svizzera italiana, è possibile affermare che il paesaggio viticolo ticinese è importante per la presenza di alcune specie strettamente legate agli ambienti termofili strutturati, come i vecchi terrazzamenti in sassi mantenuti aperti soprattutto per interessi di viticoltura (Tiziano Maddalena, com. pers.). Il Mustiolo, *Suncus etruscus* (Savi 1822), specie criptica svizzera e cercata da esperti per lunghi anni (Peter Vogel 2012) è stata riscoperta, o meglio riconfermata, in vecchi muri terrazzati situati all'estremità meridionale del Cantone Ticino; questa è l'unica località di osservazione a livello nazionale. Questa specie, presente in Europa nell'area mediterranea, ha, infatti, una predilezione per i muri a secco con numerose intercapedini.

A questa specie emblematica si affiancano anche diverse altre specie termofile di micromammiferi che apprezzano questo genere di strutture come la Crocidura minore, *Crocidura suaveolens* (Pallas 1811) o più raramente la Crocidura ventre bianco, *Crocidura leucodon* (Hermann 1780) (Fig. 1). Vi si incontrano inoltre regolarmente anche dei roditori più ubiquisti quali il Topo selvatico collo giallo, *Apodemus flavicollis* (Hermann 1780) o il Topo selvatico, *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus 1758).

L'abbondanza di micromammiferi attira di conseguenza diverse specie di rettili che, oltre a poter utilizzare delle strutture idonee alla termoregolazione, vi trovano pure abbondanti prede. Menzioniamo a questo proposito, in particolare, il Biacco, *Hierophis viridiflavus* Lacépède 1789, il Colubro di Esculapio, *Zamenis longissima* (Laurenti 1768) e il Colubro liscio, *Coronella austriaca* Laurenti 1768 oltre al Ramarro, *Lacerta bilineata* (Daudin 1802) e alla più comune Lucertola muraiola, *Podarcis muralis* (Laurenti 1768). Essi si possono osservare regolarmente nei vigneti terrazzati, in particolare nei posti dove oltre ai muretti a secco è pure presente della vegetazione erbacea gestita solo in maniera sporadica

Molluschi (Mollusca)

François Claude, Info Fauna-CSCF Neuchâtel

Anche nel caso dei molluschi non sono finora mai state svolte indagini specifiche nei vigneti della Svizzera italiana. In base alle informazioni scaturite dalle informazioni a disposizione, è possibile affermare che i vigneti costituiscono un ambiente interessante per i molluschi grazie soprattutto a strutture di diverso tipo che possono essere presenti, come ad esempio

vecchi muri a secco, muri di sostegno o zone ruderali. Gli ambienti circostanti possono essere altrettanto attrattivi, come i prati magri o bordi di bosco naturali. La presenza dei molluschi è quindi favorita, più che dalla vigna stessa, dalle strutture presenti nel vigneto e dal contesto ambientale in cui esso si trova.

In Ticino ci sono più di 20 specie di lumache che possono essere trovate in vecchi muri, di cui un numero importante sono state censite, appunto, nei vigneti. Sono soprattutto i muri a secco, e quindi ricchi di anfrattuosità, ad essere i più attrattivi per i molluschi come, ad esempio, per le specie *Granaria illyrica* (Rossmassler 1835)(Fig. 2), *Oxychilus mortilleti* (L. Pfeiffer 1859) o *Truncatellina claustralis* (Gredler 1856) che, bisogna far notare, sono specie presenti in Svizzera unicamente al Sud delle Alpi.

I prati magri che includono zone di suolo nudo e ben soleggiate, spesso situate al margine dei vigneti, si rivelano essere molto interessanti per alcune specie come, ad esempio, *Candidula unifasciata* (Poiret 1801) o *Chondrula tridens* (O.F. Muller 1774) che qui vi trovano ambienti di sostituzione a prati magri scomparsi. Infine, nelle zone cespugliose o lungo i bordi di bosco soleggiate si troveranno delle specie tipiche di habitat più chiusi ma che esigono valori termici elevati, come *Helicodonta angigyra* (Rossmassler 1834). Altre specie più comuni, come *Cepaea nemoralis* (Linnaeus 1758) o *Helix pomatia* Linnaeus 1758, possono essere trovate in differenti strutture della vigna. La capacità di un vigneto di ospitare un numero elevato di specie dipende dal tipo di gestione applicato così come dagli ambienti presenti nelle sue immediate vicinanze. La distruzione o la ristrutturazione inadeguata di vecchi muri in pietra, l'utilizzo di biocidi, l'eliminazione di elementi cespugliati e, in modo generale, l'uniformizzazione del vigneto sono altrettante cause della rarefazione o addirittura della sparizione di popolazioni di molluschi a volte rari o tipici del Sud delle Alpi.

Ragni (Aranea)

Ambros Hänggi, Natur Museum Basel

La fauna aracnologica del Cantone Ticino è da considerarsi come ben conosciuta. Già Pavesi nel 1873 stilò un catalogo comprensivo di 206 specie. In seguito, nel 1918 e 1929, Schenkel pubblicò i risultati delle sue vaste catture eseguite sul territorio ticinese. Nel catalogo dei ragni della Svizzera di Maurer & Hänggi (1990) vengono segnalate più di 500 specie di ragni per il Ticino. In tempi relativamente più recenti sono state eseguite diverse ricerche con raccolta di invertebrati che hanno pure contemplato estese raccolte di ragni ma i cui risultati sono stati purtroppo solo in parte pubblicati (Pronini, 1989, Moretti *et al.*, 2002). Nel 1992 Ambros Hänggi ha eseguito campionamenti in più di 30 stazioni di prati e pascoli magri (Hänggi, 1992). Pur avendo i vigneti una struttura ambientale simile, grazie alle raccolte effettuate nell'ambito della ricerca BioDiVine e della sua fase pilota, sono state censite più



Fig. 2 – *Granaria illyrica* (foto: Hans Turner).

di 60 nuove specie per il Ticino che non trovano menzione nel catalogo del 1990. Allo stato delle conoscenze attuali si può affermare che il Cantone Ticino ospita ben il 60% delle circa 1000 specie di ragni conosciute in Svizzera. La totalità delle informazioni sui ragni presenti nei vigneti scaturisce dalla ricerca BioDiVine; purtroppo non ci è possibile confrontare questi dati con quelli di altre ricerche perché metodi e sforzo di cattura sono troppo disomogenei. Nell'ambito del progetto BioDiVine e della sua fase pilota del 2009 sono stati catturati ragni in 48 vigneti sparsi sul territorio ticinese (Trivelone *et al.*, 2013) mediante trappole a caduta Barber, aspiratore a motore del tipo D-vac, battitura con retino di Setiner e retino entomologico da sfalcio. Gli esemplari di ragni, oltre 20'000, catturati appartengono a più di 270 specie. Undici di queste sono state segnalate per la prima volta in Svizzera (Hänggi *et al.*, 2014). Questo valore, per la Svizzera, risulta essere davvero elevato, anche per un grande progetto come questo. Due specie sono presenti in Europa centrale (*Micaria dives* (Lucas 1846) e *Trichoncus hackmani* Millidge 1956), due altre specie sono state da poco descritte e la loro ecologia e distribuzione è poco conosciuta (*Philodromus buchari* Kubcova 2004, *Scotophaeus nanus* Wunderlich 1995). Le altre sette nuove specie hanno un'origine e una distribuzione mediterranea o persino tropicale. I motivi per cui queste specie siano solo ora state trovate nei vigneti sono molteplici. Innanzitutto numerosi vigneti si trovano in luoghi ben soleggiate e piuttosto asciutti fornendo così delle condizioni climatiche particolari per le nostre regioni. Le piccole e peculiari strutture presenti nei vigneti, nei quali si può anche trovare un suolo sassoso e a volte „nudo“, portano alla creazione di ambienti estremamente secchi e caldi ove possono vivere specie adattate a queste condizioni, ma che in altri ambienti non esse non sarebbero abbastanza concorrenziali. Più di un terzo delle specie recensite (119), a causa delle loro esigenze ecologiche, sono interamente dipendenti da queste strutture che oggi, a causa della pressione edile o del rimboschimento, sono minacciate. All'interno di questo gruppo si annoverano



Fig. 3 – *Icius hamatus* (foto: © Michael Schäfer).

Fig. 4 – *Theridula gonygaster* (foto: © Thomas Rickfelder).



cinque delle undici nuove specie per la Svizzera; un esempio fra tutte è *Neaetha membrosa* (Simon, 1868), un ragno saltatore, che è presente nella zona mediterranea, ma la cui presenza è stata accertata anche in particolari luoghi aperti e secchi del Sud Tirolo (steppa su dirupo) o in Germania nella zona dell'alto Reno in vigneti nelle vicinanze di Kaiserstuhl. Questo fatto sottolinea l'importanza dei vigneti, soprattutto se gestiti in modo estensivo, per specie adattate ad ambienti estremamente secchi e caldi.

Anche i metodi di raccolta utilizzati hanno avuto un ruolo importante nella scoperta delle nuove specie. In Ticino, fino ad ora, non era mai stato utilizzato l'aspiratore a motore D-Vac, mentre il retino di Setiner lo è stato solo sporadicamente. Non stupisce che quattro delle undici nuove specie per la Svizzera siano state catturate unicamente con questi metodi. Queste specie vivono su cespugli e arbusti e sono quindi difficilmente catturabili con le trappole a caduta Barber. Un buon esempio di quanto detto sopra è il ragno saltatore *Icius hamatus* (C.L. Koch 1846) (Fig. 3), anch'essa una specie tipica della zona mediterranea, ma

che è stata trovata in modo puntuale anche in Polonia e Germania: in entrambi i casi, però, si tratta di individui importati probabilmente con frutta o piante.

Due delle specie qui prese in considerazione sono tipicamente meridionali ma sono già state trovate più a nord in zone coltivate (limonaie, campi di mais o cereali). Non è da escludersi una loro propagazione legata agli scambi mondiali dei prodotti agricoli. Si tratta del ragno a pancia piatta, *Trachelas minor* L. Koch 1872 e del ragno dalla vistosa colorazione *Theridula gonygaster* (Simon 1873) (Fig. 4). Quest'ultimo, originario della zona tropicale, è nel frattempo stato trovato in campi di mais o cereali in zona mediterranea.

Vi è il fondato sospetto che anche *Icius hamatus* (C. L. Koch 1846) sia stato trasportato grazie a prodotti agricoli. Inoltre, vi sono ulteriori tre specie originarie da altri continenti; queste sono: *Mermessus trilobatus* (Emerton 1882), *Erigone autumnalis* Emerton 1882 e *Prinerigone vagans* (Audouin 1826). La prima, una specie nordamericana, è stata catturata in Europa per la prima volta in Germania nel 1982 nei pressi di una piazza d'armi delle truppe americane. Le altre due si propagano volentieri utilizzando il volo con i fili (*ballooning*) e sono state trovate in diverse parti del mondo anche a elevate altitudini.

La diffusione in Europa di sette delle undici specie nuove per la Svizzera fino ad ora era piuttosto limitata alla zona mediterranea. Il loro ritrovamento in Ticino implica un allargamento dell'areale di diffusione verso Nord; forse ciò può essere inteso come un segnale dell'influsso dei cambiamenti climatici in corso. Una tendenza di questo tipo, ma con altre specie, è già da tempo stato accertato nei dintorni di Basilea: ne sono un esempio il ritrovamento di *Zoropsis spinimana* (Dufour 1820) (Hänggi & Zürcher 2013) e di *Cheiracanthium mildei* L. Koch 1864, solo due delle numerose specie recentemente apparse nella regione di Basilea e che potrebbero stabilirsi definitivamente sul territorio ticinese.

Ortotteri (Orthoptera)

Christian Monnerat,

Info Fauna-CSCF Neuchâtel

I vigneti, così come le zone circostanti, possono risultare di grande interesse per gli ortotteri. La diversità dipende dalla varietà di strutture disponibili, come ad esempio scarpate, terrazzamenti e vecchi muri così come dalla tipologia di habitat presenti. Da notare che più di una cinquantina di specie di ortotteri sono state rilevate nelle vicinanze di vigneti della Svizzera italiana, ciò che rappresenta più di tre quarti delle specie che ci si può attendere nella regione e a basse altitudini. Fra di esse ve ne sono diverse, minacciate a livello svizzero, che trovano rifugio nei vigneti.

Fra i vari habitat utilizzati dagli ortotteri, le superfici disturbate a carattere pioniera con vegetazione rada o addirittura assente risultano essere particolarmente interessanti in quanto possono ospitare *Aiolopus strepens* (Latreille

1804), *A. thalassinus* (Fabricius 1781), *Oedipoda caerulea* (Linnaeus 1758) (Fig. 5), *Eumodicogryllus bordigalensis* (Latreille 1804) e *Calliptamus siciliae* Ramme 1927. Due di queste specie, *A. thalassinus* e *C. siciliae*, sono considerate come specie in pericolo sulla lista rossa degli ortotteri della Svizzera (Monnerat *et al.*, 2007), e, dettaglio non trascurabile, *C. siciliae* è presente in Svizzera unicamente al Sud delle Alpi. Nelle strutture come i muri dei terrazzamenti possono trovare rifugio individui di *Gryllomorpha dalmatina* (Ocskay 1832), piccolo grillo a diffusione mediterranea con presenza in Svizzera quasi unicamente in Ticino.

Le bande erbose a carattere magro delle scarpate ospitano, ad esempio, *Pholidoptera fallax* (Fischer 1853) e *Euchorhippus declivus* (Brisout de Barneville 1848), quest'ultima menzionata come "vulnerabile" nella lista rossa nazionale.

I cespugli sui bordi dei vigneti ospitano un'alta diversità di ortotteri dei quali alcuni, come *Odontopodisma decipiens* Nadig 1980 e *Miramella formosanta* (Fruhstorfer 1921), presenti nel Sud del Ticino, hanno un'areale di distribuzione prettamente insubrica. Nelle zone cespugliose al limitare del bosco si possono trovare anche *Barbitistes obtusus* Targioni-Tozzetti 1881 e *Leptophyes laticauda* (Fivaldsky 1867). *Yersinella raymondii* (Yersin 1860) o *Ephippiger vicheti* (Harz 1966), considerata come vulnerabile nella lista rossa e sono legate a delle zone termofile con cespugli, a volte in contatto con i vigneti, sono minacciate particolarmente a bassa altitudine.

Api e vespe (Hymenoptera Apiformes, Vespiformes)

Rainer Neumayer, *Glattbrugg*

Per quanto riguarda l'Ordine degli Imenotteri, è necessario precisare che, dopo l'analisi dei dati, si può affermare come non esistano aculeati (Hymenoptera, Aculeata) presenti esclusivamente nei vigneti. Infatti, nei dati forniti dalle estrapolazioni della banca dati del CSCF sono presenti, nella tipologia ambientale vigneto, 54 specie tra api (Apiformes) e vespe (Vespiformes). Questa tipologia rappresenta, tuttavia, solo uno dei molteplici habitat in cui è possibile trovare questi insetti. Infatti, molte specie sono state rinvenute casualmente all'interno delle aree vitate in quanto abitualmente vivono in ambienti limitrofi; un esempio far tutti è quello di *Scolia hirta* (Schrank 1781).

I motivi per i quali il vigneto è comunque attrattivo per gli Aculeati possono essere molteplici a dipendenza sia della specie considerata sia dalla tipologia di vigneto. È facilmente comprensibile che se il vigneto è gestito in modo estensivo, e senza l'utilizzo di pesticidi, in esso sarà presente una fauna diversa rispetto ad altri gestiti in modo intensivo (Zurbuchen & Müller 2012). Le strutture a terrazzamenti, e soprattutto la presenza di ampi spazi che permettono uno sviluppo floristico vicino allo stato naturale, sono molto favorevoli a questi imenotteri, anche perché si è dimostrato (We-

strich 2009) che la vite in sé (*Vitis vinifera* Linnaeus) non ha quasi nessun valore per le api selvatiche.

Per quanto riguarda più precisamente le api, solo nove specie (29%) delle 31 menzionate nella lista fornita sono contenute nella Lista rossa delle specie minacciate della Svizzera (Amiet 1994), mentre queste divengono il 45% se si considerano solo le specie indigene classificate come minacciate. Due specie, *Halictus scabiosae* (Rossi 1790) e *Xylocopa violacea* (Linnaeus 1758), la ben riconoscibile ape legnaiuola (Fig. 5), annoverate fra le nove specie minacciate, nel frattempo si sono dimostrate molto comuni a livello nazionale, tanto che ora non sono più considerate da inserire nella lista rossa. In grande regresso, invece, è *Osmia niveata* Fabricius 1804, la quale nidifica nel legno morto o nelle cavità degli steli delle piante e raccoglie solo il polline di piante appartenenti alla famiglia delle Asteraceae. Un'altra specie in regresso è anche *Osmia brevicornis* (Fabricius 1798) che raccoglie il polline solo dai grossi fiori di piante della famiglia delle Crucifere (Brassicaceae). I due cleptoparassiti minacciati, *Melecta luctuosa*

Fig. 5 – *Oedipoda caerulea* (foto: F. Claude).

Fig. 6 – *Xylocopa violacea* (foto: MCSN).



(Scopoli 1770) e *Nomada femoralis* (Morawitz 1869), grazie alla loro presenza, segnalano pure la presenza dei loro ospiti, in primis *Anthophora aestivalis* (Panzer 1801) e *Andrena humilis* Imhoff 1832 (Amiet *et al.*, 2007), i quali però non sono stati finora mai stati osservati nei vigneti.

In Svizzera, purtroppo, non esiste ancora la lista rossa delle vespe. Le rarità emerse da queste liste sono *Cerceris quadricincta* (Panzer 1799) e *Oxybelus mucronatus* (Fabricius 1793); degne di nota sono anche *Trypoxylon fronticorne* (Gussakowskij 1936) e la vespa solitaria *Leptochilus tarsatus* (Saussure 1855) (Eumeninae).

Farfalle diurne (Lepidoptera Rhopalocera)

Yannick Chittaro, *Info Fauna-CSCF Neuchâtel*
A nostra conoscenza l'unico studio sulle farfalle diurne dei vigneti è stato condotto da Patocchi & Moretti (1998) lungo la fascia pedemontana destra del Piano di Magadino. Tutti gli altri dati provengono da singole osservazioni. Sono 84 il numero di specie rilevato all'interno dei vigneti o nelle immediate vicinanze. Sebbene nessuna specie di farfalla diurna si sviluppa direttamente sulla vite (*Vitis vinifera* L.), i vigneti ticinesi offrono un habitat favorevole a numerose specie di ropaloceri. *Coenonympha pamphilus* (Linnaeus 1758), *Polyommatus icarus* (Rottemburg 1775) e *Lycaena phlaeas* (Linnaeus 1761) si incontrano praticamente in tutti i vigneti estensivi del Sud delle Alpi.

Per contro la presenza di specie minacciate ed esigenti dal punto di vista dell'habitat è da attribuirsi alla presenza di strutture semi-naturali. L'esistenza di scarpate e di bordi xerici, di zone ruderali e di terreni incolti più o meno cespugliati, costituiscono altrettanti elementi apprezzati da specie rare, a condizione che le loro piante ospiti crescano nelle vicinanze. Ad esempio, il bruco di *Carcharodus alceae* (Esper 1780) dipende esclusivamente dalle malve *Malva spp.*, mentre la rara *Scolitantides orion* (Pallas 1771) (Fig. 6) da pianticelle di *Sedum telephium* L. che potrebbero coloniz-

Fig. 7 – *Scolitantides orion*
(foto: Paolo Palmi).



zare i muri del vigneto. Questi stessi muri a secco, così come i vicini sentieri sassosi, sono spesso frequentati / visitati da numerose specie termofile tra cui individui ben mimetizzati di *Hipparchia semele* (Linnaeus 1758) o di *H. fagi* (Scopoli 1763).

La superficie viticola ticinese riveste quindi un'importanza non trascurabile nella conservazione di numerose specie di farfalle, ma solo se la sua gestione è estensiva e vengono mantenute quelle strutture a loro favorevoli. Tra le specie di particolare interesse naturalistico spicca *Plebeius argyrognomon* (Bergstraesser, 1779), una specie prioritaria di conservazione in Svizzera osservata ancora fino al 2014 in alcune località nel Medrisiotto. Una di queste si trovava in un vigneto nel comune di Vacallo e per alcuni anni, in accordo col proprietario del vigneto che ha adeguato la gestione delle scarpate evitando di falciare la pianta ospite della farfalla (*Coronilla varia* L.). Pro Natura Ticino e l'Ufficio cantonale della natura e del paesaggio hanno contribuito al monitoraggio della popolazione, allo scopo di conoscerne gli andamenti e le esigenze locali (Zambelli & Nidola, 2013). Purtroppo, l'obbligo perentorio di trattamento con insetticida contro la Flavescenza dorata e alcuni interventi incisivi di manutenzione del vigneto hanno forse vanificato questo tentativo di conciliare pratiche vitivinicole con le misure minime di conservazione di una specie di farfalla considerata prioritaria a livello nazionale. Dal 2014 il monitoraggio è stato interrotto e quindi non si sa se la specie sia ancora presente o meno.

Farfalle notturne (Lepidoptera, Macroheterocera)

Ladislaus Rezbanyai-Reser,
Natur-Museum Luzern

Gli unici dati sulla biodiversità delle farfalle notturne (Lepidoptera: "Macroheterocera", quindi senza i "Microlepidotteri") derivano da campagne di catture eseguite in due vigneti del Cantone Ticino, situati a Pedrinete (Svizzera-TI Chiasso Pedrinete, 480 m/slm, 721'900/76'550) e l'altro nel Ticino centrale al di sopra di Gudo (Svizzera-TI Gudo Malacarne, 340 m/slm, 715'200/115'100). In queste stazioni, nel 2008 e nel 2011, sono state eseguite 32 e rispettivamente 33 notti di cattura ripartite nel corso di tutto l'anno (da gennaio a dicembre). Le farfalle sono state censite nel vigneto e nei boschi circostanti sia con delle raccolte manuali utilizzando una luce attrattiva sia con delle trappole luminose fisse.

In tutte e quattro le stazioni di campionamento, i due vigneti e i boschi circostanti, sono state installate due stazioni di trappole luminose, distanziate tra loro da un minimo di 20 m fino a 50 m circa. Le farfalle notturne catturate sono state determinate e gli effettivi conteggiati; in seguito i dati sono stati depositati presso il CSCF a Neuchâtel. Con questo materiale sono state preparate due ricche collezioni di riferimento, separate per luogo di cattura e depositate presso il Museo cantonale di storia naturale di Lugano e il Naturmuseum

di Lucerna. L'analisi dei dati raccolti è già stata pubblicata (Reser 2013).

Per una corretta interpretazione dei risultati acquisiti bisogna fare due importanti premesse: 1) I dati ottenuti con il metodo utilizzato, 33 notti distribuite su un anno, non possono essere considerati esaustivi. Solo con più anni e una continua cattura con trappole luminose si potrà raggiungere la completezza dei risultati. Si può comunque presumere che con il metodo adottato siano state catturate il 90-95% delle specie presenti degli ambienti indagati.

2) Entrambe le superfici di vigneto indagate sono piccole, quindi quasi certamente un buon numero di farfalle notturne catturate sono state attratte dai boschi misti e di latifoglie dei dintorni.

Nel vigneto di Gudo-Malacarne sono state censite 423 specie di farfalle notturne mentre nel bosco solo 385, a Pedrinete invece 361 specie nel vigneto contro le 364 nel bosco. Dagli studi condotti in precedenza si è constatato che la biodiversità delle farfalle notturne in molte zone del Ticino centrale è chiaramente maggiore rispetto quella riscontrata nel Ticino meridionale. Al contrario in quest'ultima zona, per delle ragioni legate all'ecologia e alla storia della fauna, vi è la presenza di molte specie tipicamente mediterranee che invece sono assenti nel Ticino centrale o sono comunque molto rare, come ad esempio *Cryphia ochsi* (Boursin 1940), *Oligia dubia* (Heydemann 1942), *Abrostola agnorista* (Dufay 1956), *Mythimna riparia* (Rambur 1829), *Chortodes sohnretheli* (Püngeler 1907), *Scotopteryx angularia* (de Villers 1789) e *Watsonalla uncinula* (Borkhausen 1790).

Se dalla lista delle specie di farfalle notturne censite in ambiente viticolo dovessimo stralciare tutte quelle che con molta probabilità provengono dai boschi limitrofi o dai loro margini, le rimanenti possono essere suddivise in tre gruppi:

1) Specie tipiche degli ambienti aperti ampiamente diffuse in gran parte della Svizzera, le quali evidentemente non possono essere considerate come specie caratteristiche dei vigneti. Fra queste le più comuni sono *Agrotis exclamatoris* (Linnaeus 1758), *Xestia c-nigrum* (Linnaeus 1758), *Axylia putris* (Linnaeus 1761), *Mythimna albipuncta* (Denis & Schiffermüller 1775) e *Eilema complana* (Linnaeus 1758).

2) Specie considerate occasionali o limitatamente migranti in Svizzera. Alcune di esse negli ultimi decenni si sono stabilite nel Sud del Cantone Ticino come ad esempio: *Mythimna unipuncta* (Nees 1834), *Peridroma saucia* (Hübner 1808), *Helicoverpa armigera* (Hübner 1808) o *Chrysodeixis chalcites* (Esper 1789). Nel novero delle farfalle migratrici ve ne sono alcune che possono essere considerate come secondariamente dannose per la vite, nonostante esse si possano sviluppare in modo polifago su molte specie di piante differenti e quindi non strettamente legate alla vite. Certune, come *Agrotis ipsilon* (Hufnagel 1766) e *Autographa gamma* (Linnaeus 1758) possono

occasionalmente apparire nei vigneti in modo massiccio mentre altre, segnatamente *Spodoptera exigua* (Hübner 1808), *Heliothis peltigera* (Denis & Schiffermüller 1775) e *Hyles livornica* (Esper 1780), mostrano invece grandi variazioni annuali nelle frequenze.

3) Specie legate a prati magri e, in generale, specie che necessitano ambienti termofili e xerici, condizioni che possono anche ritrovarsi nei vigneti. Da una parte diversi vigneti sono sorti dove prima si estendevano dei prati magri e d'altra ancora oggi rimangono dei resti di questi, più o meno grandi, attorno ai vigneti fino, in taluni casi, andando ad insinuarsi anche al loro interno. Negli ambienti dei vigneti conservati prossimi al naturale tali microhabitat permettono lo sviluppo di molte specie particolari di farfalle notturne, talune più frequenti come *Idaea subsericeata* (Haworth 1809), *Agrotis trux* (Hübner 1824), *Agrochola lychnidis* (Denis & Schiffermüller 1775), *Hoplodrina ambigua* (Denis & Schiffermüller 1775), *Athetis gluteosa* (Treitschke 1835) e *Emmelia trabealis* (Scopoli 1763), altre più rare come *Phaiogramma etruscaria* (Zeller 1849), *Thalera fimbrialis* (Scopoli 1763), *Idaea ochrata* (Scopoli 1763), *Idaea humiliata* (Hufnagel 1767), *Pelurga comitata* (Linnaeus 1758), *Eupithecia ochridata* (Schütze & Pinker 1968), *Eilema pygmaeola pallifrons* (Zeller 1847), *Euxoa eruta* (Hübner 1817), *Agrotis puta* (Hübner 1803), *Mythimna riparia* (Hübner 1803), *Episema glaucina* (Esper 1789), *Thalophila matura* (Hufnagel 1766) e *Phyllophila oblitterata* (Rambur 1833).

A Gudo-Malacarne sono state campionate 90 specie legate a prati magri, ovvero il 21.3% delle specie totali censite in questa stazione, mentre a Pedrinete sono 89, pari al 24.7%.

Coleotteri Buprestidi, Cerambicidi e Cetonidi (Coleoptera Buprestidae, Cerambycidae, Scarabeidae Cetoninae)

Christian Monnerat,

Info Fauna-CSCF Neuchâtel

Il vigneto e i suoi immediati dintorni possono costituire un habitat variato favorevole a numerose specie di buprestidi, cerambicidi e cetonidi (Coleoptera: Buprestidae, Cerambycidae, Cetoniidae). L'attrattiva di questo mosaico dipende, però, dal tipo di gestione applicata e dall'offerta di strutture. Vi sono specie fra i coleotteri qui discussi, come le specie appartenenti ai generi *Anthaxia*, *Chlorophorus* e *Stenopterus* che utilizzano questo habitat per il cibo offerto dai fiori delle piante erbacee o dai cespugli presenti, mentre altre effettuano il loro sviluppo negli steli, nelle foglie o nelle radici di piante. Il buprestide *Agrilus derasofasciatus* (Lacordaire 1835) è la sola specie, fra quelle appartenenti alle tre famiglie considerate, che sfrutta la vite (*Vitis* sp.) in quanto tale; la larva si sviluppa nei tralci di vigna estensiva o abbandonata e l'adulto è ben visibile quando si posa sulle foglie esposte al sole.

Le scarpate dei vigneti possono ospitare, a seconda del tipo di suolo e della gestione, una vegetazione tipica dei prati magri dal poten-

ziale faunistico elevato; piccole superfici di questa tipologia ambientale possono trovarsi anche nei vigneti. Per questa ragione nei vigneti si possono incontrare svariate specie di buprestidi che necessitano di piante vascolari presenti in ambienti mesofili e termofili come ad esempio *Agrilus hyperici* (Creutzer 1799) (su *Hypericum* sp.), *Trachys troglodytes* Gyllenhal 1817 (su *Knautia arvensis* (L.)) e *Aphanisticus elongatus* (Villa & Villa 1835) (su *Carex muricata* aggr.). Pure fra i cerambicidi specie fitofaghe come *Phytoecia pustulata* (Schrank 1776) (su *Achillea* sp.), *Agapanthia cardui* (Linnaeus 1767) (su Asteraceae) sono state segnalate in vigneti che presentano condizioni favorevoli.

Gli habitat di transizione, come le bordure termofile di bosco con presenza di specifiche piante ospite, possono ospitare specie tipiche come *Habroloma nanum* (Paykull 1799) su *Geranium sanguineum* L. o *Phytoecia virgula* (Charpentier 1825) su *Tanacetum* sp.; quest'ultima specie è considerata come minacciata in Svizzera e finora conosciuta solo in Ticino.

Nel vigneto stesso o lungo i margini possono svilupparsi delle formazioni interessanti mesofile e termofile che ospitano una grande diversità di specie dei tre gruppi.

I cespugli fioriti di corniolo sanguinello (*Cornus sanguinea* L.), di ligustro (*Ligustrum vulgare* L.) e di rosa selvatica (*Rosa* sp.) sono visitati dalle cetonie *Protaetia morio* (Fabricius 1781) e *P. aeruginosa* (Linnaeus 1767), mentre le due specie di buprestidi *Agrilus viridicaerulans* Marseul, 1868 e *Coraebus rubi* (Linnaeus 1767) si sviluppano nei rovi (*Rubus* sp.). La ginestra dei carbonai, *Cytisus scoparius* (L.), localmente abbondante al Sud delle Alpi e a volte presente a ridosso dei vigneti, ospita in Ticino due specie di buprestidi: *Agrilus antiquus* Mulsant & Rey 1863, e *Anthaxia chevrieri* Gory & Laporte 1839, nonché un cerambicide, *Deilus fugax* (Olivier 1790) tutti strettamente legati a questo arbusto per il loro sviluppo.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONE

Il nostro studio mostra come i dati dei gruppi faunistici ottenuti dalle banche dati CSCF e MCSN e quelli provenienti dal progetto BioDiVine siano complementari. Infatti, i primi derivano principalmente dalle campagne di terreno eseguite per l'elaborazione delle Liste Rosse delle specie minacciate in Svizzera o per il progetto di Monitoraggio della biodiversità in Svizzera (BDM-CH); non essendovi stato un interesse particolare per lo studio faunistico dei vigneti, le informazioni relative a questi gruppi faunistici sono da considerarsi puntuali e forniscono unicamente uno scorcio di quanto si potrebbe osservare attraverso degli studi mirati. I dati ottenuti grazie al progetto BioDiVine si riferiscono a campionamenti sistematici o a gruppi faunistici per i quali sono necessarie catture mediante trappole. Tale attività richiede un considerevole impegno finanziario sia per la fase di terreno che per la

preparazione dei campioni (smistamento) e le determinazioni. Inoltre, artropodi come ragni, isopodi o miriapodi sono studiati da poche persone rispetto ad altri gruppi quali farfalle diurne e ortotteri ed è raro che vi siano delle raccolte di dati al di fuori di studi scientifici mirati.

Sempre per questo motivo mancano completamente dati su alcuni gruppi faunistici interessanti, come ad esempio eterotteri o neutrotteri che, sicuramente, potrebbero rivelare specie molto interessanti per la fauna svizzera. Mancano pure studi specifici su api selvatiche e vespe volti a comprendere il ruolo che i vigneti rivestono per la loro conservazione, principalmente per quanto riguarda l'importanza delle scarpate fiorite quali ambienti di foraggiamento. Altrettanto sconosciuti sono i ditteri, tra gli ordini d'insetti più ricchi specie in Svizzera accanto ai coleotteri, ma che è purtroppo un gruppo negletto soprattutto a causa della mancanza di esperti in grado di determinarli.

Molto materiale raccolto nel corso del progetto BioDiVine è ancora da determinare e sicuramente potrà apportare interessanti informazioni sulla ripartizione nel territorio e la fenologia di numerose specie così come rivelare rarità faunistiche. Basti pensare che determinando una sola famiglia di ditteri, i dolycopodidi, raccolti nel 2009, è già stata trovata una specie nuova per la Svizzera (Bächli *et al.*, 2014). La determinazione e analisi della grande quantità di microimenotteri catturati e smistati potrebbe pure fornire interessanti informazioni sulle relazioni parassitoidi-ospiti dei vigneti ticinesi e dare interessanti spunti per la lotta alle specie nocive. Sarebbe inoltre auspicabile, sempre in merito a questa tematica, poter approfondire le conoscenze sulla presenza e sulla varietà di ditteri parassitoidi, come i tachinidi, parassiti di molte farfalle notturne, o i pipunculidi, parassiti degli achenorrhinchi.

L'elemento principale che emerge dai commenti degli esperti è l'importanza rivestita dalla presenza, sia all'interno sia ai margini dei vigneti, di strutture ambientali di diverso genere come i muri a secco e le strutture in legno di sostegno dei tralci così come di microhabitat diversificati; questi ultimi sono individuabili soprattutto in zone "nude" con suolo superficiale e affioramenti rocciosi, in vegetazione ruderale e pioniera, in scarpate inerbite, in vegetazione xerotermofila e in cespugli. Tutto sommato pratiche agricole poco invasive, con regimi di gestione (sfalci e trattamenti) e un'attenzione al mantenimento di strutture variare rendono le zone vitate un ambiente atto a ospitare numerose specie animali, in molti casi divenute rare nel nostro territorio. Questa rarità è spesso determinata da una perdita di zone aperte e soleggiate allo stato naturale nella zona pedemontana ove, in molti casi, si situano i vigneti. Sui pendii soleggiate i vigneti possono così avere lo scopo, naturalmente oltre quello primario di produzione agricola, di fungere da serbatoio per quelle specie che potrebbero colonizzare nuovamente delle zone

ecologicamente degradate che, dopo una riva-lorizzazione ambientale, avrebbero di nuovo le caratteristiche atte ad ospitarle; questa funzione di “serbatoio” era già stata evidenziata da Patocchi & Moretti (1998) per le farfalle diurne nella zona pedemontana del Piano di Magadino.

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo sentitamente tutti gli esperti che hanno partecipato alla valutazione dei dati e alla stesura dei testi: Yannick Chittaro, François Claude, Ambros Hänggi, Ladislaus Rezbanyai-Reser, Tiziano Maddalena, Christian Monnerat e Rainer Neumayer. Ringraziamo inoltre Marco Moretti e Valeria Trivellone per i fondamentali aiuti nell’elaborazione e rilettura critica di quest’articolo.

BIBLIOGRAFIA

- Amiet 1994. Rote Liste der gefährdeten Bienen der Schweiz. – In: Duelli P. (Red.). Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz: 38-44. BUWAL, Bern.
- Amiet F., Herrmann M., Müller A. & Neumeyer R. 2007. Apidae 5. *Ammobates*, *Ammobatooides*, *Anthophora*, *Biastes*, *Ceratina*, *Dasypoda*, *Epeoloides*, *Epeolus*, *Eucera*, *Macropis*, *Melecta*, *Melitta*, *Nomada*, *Pasites*, *Tetralonia*, *Thyreus*, *Xylocopa*. Fauna Helvetica 20: 356 pp.
- Bächli G., Merz B. & Haenni J.-P. 2014. Dritter Nachtrag zur Checkliste der Diptera der Schweiz. Entomologia Helvetica 7: 119-140
- Baggiolini M., Canevascini V. & Caccia R. 1967. *L'Empoasca flavescens* e l'arrossamento fogliare della vite. Agricoltore Ticinese.
- Baggiolini M., Canevascini V., Caccia R., Tencalla Y. & Sobrio G. 1968. Présence dans le vignoble du Tessin d'une cicadelle néarctique nouvelle pour la Suisse, *Scaphoideus littoralis* Ball. (Hom., Jassidae), vecteur possible de la flavescence dorée. Mitteilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft 40: 270-275.
- Baillod M., Jermini M. & Schmid A. 1990. Essais de nuisibilité de la cicadelle verte de la vigne *Empoasca vitis* Goethe sur le cépage Merlot au Tessin et le cépage Pinot au Valais. Bulletin OILB/SROP 13: 158-161.
- Baillod M., Jermini M., Antonin Ph., Linder Ch., Mit-taz Ch., Carrera E. & Udry V. 1993. Stratégie de lutte contre la cicadelle verte de la vigne, *Empoasca vitis* (Goethe). Revue Suisse Viticulture Arboriculture Horticulture. 25:133-141.
- Ball dans l'agroécosystème viticole. Revue Suisse Viticulture Arboriculture Horticulture 47: 216-222.
- Bertoli M. 1991. Analisi della dinamica delle popolazioni di *Drepanothrips reuteri* Uzel con un modello di simulazione. Tesi di laurea in scienze agrarie dell'Università degli studi di Milano, 67 pp.
- Bonavia M., Jermini M. & Brunetti R. 1998. La cicadelle *Metcalfa pruinosa* Say au Tessin. Distribution actuelle, dynamique des populations et perspectives de lutte. Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic. 30 (3): 169-172.
- Cara C, Milani L., Trivellone V., Moretti M., Pezzatti B. & Jermini M. 2013. La minatrice americana (Phyllocnistis vitegenella): dinamica delle popolazioni e potenziale di biocontrollo naturale in Ticino (Svizzera). Bollettino della Società ticinese di scienze naturali 101: 75-80.
- Cara C. 2015. Primo contributo alla conoscenza degli Imenotteri mimaridi (Hymenoptera: Mymaridae) del Cantone Ticino, Svizzera. Bollettino della Società ticinese di scienze naturali, 103: 63-68.
- Cerutti F., Baumgärtner J. & Delucchi V. 1988. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: I. Campionamento delle popolazioni di *Empoasca vitis* Goethe (Hom., Cicadellidae, Typhlocybinæ). Mitteilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft, 61: 29-41.
- Cerutti F., Baumgärtner J. & Delucchi V. 1990. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: III. Biologia e fattori di mortalità di *Empoasca vitis* Goethe (Homoptera, Cicadellidae, Typhlocybinæ). Mitteilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft, 63: 43-54.
- Cerutti F., Delucchi V., Baumgärtner J. & Rubli D. 1989. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: II. La colonizzazione dei vigneti da parte della cicalina *Empoasca vitis* Goethe (Hom., Cicadellidae, Typhlocybinæ) e del suo parassitoide *Anagrus atomus* Haliday (Hym., Mymaridae), e importanza della flora. Mitteilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft, 62: 253-267.
- D'Adda Giovanni. 1991. Studio della distribuzione spaziale e della dinamica delle popolazioni di *Drepanothrips reuteri* Uzel (Thysanoptera, Thripidae) nei vigneti ticinesi e proposta di un metodo di campionamento. Tesi di laurea in scienze agrarie dell'Università degli studi di Milano, 68 pp.
- Delarze R. & Gonseth Y. 2008. Guide des milieux naturels de Suisse. Ecologie - Menaces – Espèces caractéristiques. Rossolis éditeur, 424 pp.
- Forini-Giacalone I., Rossi-Pedruzzi A., Moretti M., Pollini Paltrinieri L. & Trivellone V. 2017. Le formiche nei vigneti del Canton Ticino (Svizzera) . Memorie della Società ticinese di scienze naturali, 12: 177-189.
- Germann C, Trivellone V., Pollini Paltrinieri L. & Moretti M. 2013. First record of the adventive weevil *Gymnetron rotundicollis* Gyllenhal, 1838 from Switzerland (Coleoptera, Curculionidae). Mitteilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft, 86: 1-5.
- Hänggi A. 1992. Spinnenfänge in Magerwiese und Brachen aus dem Tessin – Unkommentierte Artenliste. Arachnologischen Mitteilungen 4: 59-78.
- Hänggi A. & Zürcher 2013. *Zoropsis spinimana* – eine mediterrane Spinne ist in Basel (NW-Schweiz) heimisch geworden. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel 14: 125-134.
- Hänggi A., Stäubli A., Heer X., Trivellone V. Pollini Paltrinieri L. & Moretti M. 2014. Eleven new spider species (Arachnida: Araneae) for Switzerland discovered in vineyards in Ticino – What are possible reasons? Mitteilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft 87: 215-228.
- Jermini M., D'Adda G., Baumgärtner J., Lozzia G.C. & Baillod M. 1993. Nombre de pièges englués nécessaires pour estimer la densité relative des populations de la cicadelle *Scaphoideus titanus* Ball. en vignoble. Bollettino di Zoologia agraria e di Bachicoltura Ser II, 25: 91-102.
- Jermini M., Bonavia M., Brunetti R., Mauri G. & Cavalli, V. 1995. *Metcalfa pruinosa* Say, *Hyphantria cunea* Drury et *Dichelomia oenophila* Haimah., trois curiosités entomologiques ou trois nouveaux problèmes phytosanitaires pour le Tessin et la Suisse? Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic. 27 (1): 57-63.

- Jermi M., Rossi A. & Baillod M. 1992. Etude du piégeage de la cicadelle *Scaphoideus titanus* Ball. à l'aide de pièges jaunes. *Revue Suisse Viticulture Arboriculture Horticulture*, 24: 235-239.
- Jermi M. & Schoenenberger N. 2017. Neobiota nel sistema viticolo ticinese: storia, diversità e impatti. *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 125-140.
- Lardelli R. 1988. Atlante degli uccelli nidificanti nel Mendrisiotto. *Memorie Società Ticinese di Scienze Naturali* Vol. 2, 222 pp.
- Maurer R. & Hänggi A. 1990. Katalog der schweizerischen Spinnen. – *Documenta Faunistica Helvetica* 12. CSCF, Neuchâtel, 412 pp.
- Moretti M., Conedera M., Duelli P. & Edwards P.J. 2002. The Effects of Wildfire on Ground-Active Spiders in Deciduous Forests on the Swiss Southern Slope of the Alps. *Journal of Applied Ecology* 39: 321-336.
- Moretti M., Trivellone V., Pollini Paltrinieri L., Bellosi B. & Schoenenberger N. 2017. Fattori che influenzano la biodiversità dei vigneti. In: *Memorie della società ticinese di scienze naturali*.
- Linder C., Jermi M. & Zufferey V. 2008. Impact of the Erineum mite *Colomerus vitis* on Muscat. *IOBC/wprs Bulletin* 36, 273-277.
- Patocchi N. & Moretti M. 1998. Valore ecologico di un settore della fascia pedemontana destra del Piano di Magadino. *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali* 86: 45-52.
- Pavesi P. 1873. Catalogo sistematico dei ragni del cantone Ticino con la loro distribuzione orizzontale e verticale e cenni sulla araneologia elvetica. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 4: 5-215
- Pronini P. 1989. Contributo alla conoscenza della fauna invertebrata (in particolare quella araneologica) in tre valli del Cantone Ticino (Svizzera meridionale). *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali* 77: 53-74.
- Rezbanyai-Reser L. 2013. Zur Nachtgrossfalterfauna von zwei Südschweizer Laubwald- und Rebberggebieten im Mittel- und Südtessin (Gudo-Malacarne, 340m und Chiasso-Pedrinata, 480-490m) (Lepidoptera: Macroheterocera). *Lepidopterologische Mitteilungen aus Luzern*, 11: 1-130.
- Rigamonti I., Trivellone V., Brambilla C., Jermi M. & Baumgärtner J. 2013. Research and management oriented sampling plans for vine inhabiting *Scaphoideus titanus* grape leafhopper nymphs. *IOBC-WPRS Bulletin* 85: 29-35.
- Scandolara C. & Lardelli R. 2017. L'avifauna nei vigneti ticinesi: un confronto a 30 anni di distanza. *Memorie della Società ticinese di scienze naturali*, 12: 201-209.
- Schenkel E. 1918. Neue Fundorte einheimischer Spinnen. *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel* 29: 69-104.
- Schenkel, E. 1929. Beitrag zur Kenntnis der schweizerischen Spinnenfauna. IV. Teil. Spinnen von Bredretto. *Revue Suisse de Zoologie* 36: 1-24.
- Trivellone V. 2009. Studio della biodiversità dell'Auchenorrhincofauna dei vigneti ticinesi. Rapporto di attività Agroscope 2009.
- Trivellone V., Bougeard S., Giavi S., Krebs P., Balseiro D., Dray S. & Moretti M. subm. Factors shaping community assemblages and species co-occurrence of different trophic levels. *Ecology and Evolution*.
- Trivellone V., Cara C. & Jermi M. 2015. Répartition spatio-temporelle de la cicadelle *Scaphoideus titanus*.
- Trivellone V., Filippin L., Narduzzi-Wicht B. & Angelini E. 2016. A regional-scale survey to define the known and potential vectors of grapevine yellow phytoplasmas in vineyards South of Swiss Alps. *European Journal of Plant Pathology*, 145(4): 915-927.
- Trivellone V., Jermi M., Linder C., Cara C., Delabays N. & Baumgärtner J. 2013b. Rôle de la flore du sol sur la distribution de *Scaphoideus titanus*. *Revue Suisse Viticulture Arboriculture Horticulture* 45: 222-228.
- Trivellone V., Knop E., Turrini T., Andrey A., Humbert J.-Y. & Kunz G. 2015. New and remarkable leafhoppers and planthoppers (Hemiptera: Auchenorrhyncha) from Switzerland. *Mitteilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft* 88: 273-284.
- Trivellone V., Pedretti A., Caprani M., Pollini Paltrinieri L., Jermi M. & Moretti, M. 2013a. Ragni e carabidi dei vigneti del Canton Ticino. *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali* 101: 63-72.
- Trivellone V., Pollini Paltrinieri L., Jermi M. & Moretti, M. 2012. Management pressure drives leafhopper communities in vineyards in Southern Switzerland. *Insect Conservation Diversity* 5: 75-85.
- Vogel P. 2012. New trapping method to survey for presence of the Etruscan shrew *Suncus etruscus*, the smallest mammal. *Mammal Review* 42: 314-318.
- Westrich P. 2009. Faszination Wildbienen. Pollensammeln an Blüten der Wein-Rebe (*Vitis vinifera*). www.wildbienen.info/forschung/beobachtung/20090531.php (ultima consultazione 20.5.2015).
- Wymann H.-P., Rezbanyai-Reser L. & Hächler M. 2015. *Lepidoptera Noctuidae, Pantheidae, Nolidae*. *Fauna Helvetica* Ed SEG, CSCF, 960 pp.
- Zambelli N. & Nidola G. 2013. Resoconto del 6° rilevamento della farfalla *L. argyrognomon* a Vacallo (località Roggiana). Ufficio natura e paesaggio. Dipartimento del territorio, Bellinzona. Rapporto non pubblicato.
- Zurbuchen A. & Müller A. 2012. *Wildbienenschutz – von der Wissenschaft zur Praxis*. Zürich, Bristol-Stiftung; Haupt 162 pp.

Le formiche nei vigneti del Canton Ticino (Svizzera)

Isabella Forini-Giacalone¹, Anya Rossi-Pedruzzi², Marco Moretti³,
Lucia Pollini Paltrinieri⁴ & Valeria Trivellone³

¹ Er Strada del Tasign 51c, 6513 Monte Carasso, Svizzera

² 6959 Cimadera, Svizzera

³ Istituto federale di ricerca WSL, Biodiversità e Biologia della Conservazione, Zürichstrasse 111, 8903 Birmensdorf, Svizzera

⁴ Museo cantonale di storia naturale, Viale Cattaneo 4, 9600 Lugano, Svizzera

isa.forini@gmail.com

Riassunto: Le formiche non erano finora mai state censite nei vigneti a sud delle Alpi svizzere. Nell'ambito del progetto BioDiVine, sono stati selezionati quarantotto vigneti nel Cantone Ticino sulla base di tre fattori principali: pendenza, esposizione e proporzione di uso del suolo nel raggio di 500 m attorno a ciascun vigneto. Lo studio, condotto tra aprile e settembre 2011, ha permesso di identificare 67 specie di formiche campionate mediante trappole a caduta. In totale sono 11 i fattori che influenzano significativamente la composizione delle specie di formiche nel presente studio, tra i più importanti: la pendenza del vigneto, la proporzione di bosco in un raggio di 500 m attorno al vigneto e il contenuto di argilla nel suolo. I vigneti offrono condizioni xerotermitiche ottimali sia per le specie più abbondanti e diffuse, che per quelle più rare. Le comunità di formiche dei vigneti investigati sono in parte costituite da specie presenti in ambienti circostanti come zone boscate o antropizzate. Talune sono invece caratteristiche di ambienti naturali pregiati, come è il caso di *Pheidole pallidula* e *Plagiolepis pygmaea*, presenti anche nei prati secchi del Monte Caslano. Lo studio mostra che vigneti situati lungo pendii caldi e secchi e con strutture diversificate (muri a secco, terrazzamenti) presentano una maggiore biodiversità e offrono un habitat ideale a specie particolarmente rare ed elusive come *Pyramica argiola* e *Aphaenogaster italica* o mai osservate al sud delle Alpi della Svizzera, come *Pyramica baudueri* e *Strongylognathus cf. alpinus*.

Parole chiave: conservazione, gestione, Formicidae, Sud delle Alpi svizzere, zona viticola.

Ants in vineyards of Canton of Ticino (Switzerland)

Abstract: Ants have never been surveyed in vineyard ecosystems Southern of the Swiss Alps so far. Forty-eight vineyards have been selected in the Canton of Ticino based on three factors: slope, aspect and proportion of surrounding land use types within 500 m of radius. The study has been carried out in the frame of the larger project BioDiVine. From April to September 2011, we identified 67 ant species sampled using pitfall traps. As a total, 11 factors significantly influenced the ant species composition in this study, the most important ones are: slope of the vineyards, proportion of forest within 500 m of radius, and amount of clay in the soil. Overall the investigated vineyards offer warm and dry conditions suitable for both dominant and rare ant species. The communities sampled in the investigated vineyards are mainly composed by species usually living in woody and human-dominated environments. Some are typical from open habitat of high ecological values, such as *Pheidole pallidula* and *Plagiolepis pygmaea*, occurring also in dry meadows on the Monte Caslano. Our study showed that structurally rich vineyards with stone wall terraces on warm and dry slopes offer suitable habitat conditions for the most species rich ant communities, including rare species such as *Pyramica argiola* and *Aphaenogaster italica*, as well as *Pyramica baudueri* e *Strongylognathus cf. alpinus*, both sampled for the first time Southern of the Swiss Alps.

Key words: conservation, Formicidae, management, Southern Switzerland, wine-growing area.

INTRODUZIONE

Le formiche rappresentano la metà della biomassa globale degli insetti. La loro organizzazione sociale raggiunge livelli di cooperazione e coordinamento tali per cui la colonia stessa può essere considerata come un individuo unico (superorganismo) (Hölldobler & Wilson, 1990). La loro distribuzione è ubiquitaria in molti ecosistemi terrestri e la loro importanza è rilevante a vari livelli trofici: oltre ad essere

fonte di cibo per molti animali, esse sono predatrici, saprofaghe, formidabili raccoglitrice e granivore, inoltre coltivano funghi e allevano diverse specie di Emitteri produttori di melata, tra cui afidi ed alcune cicaline (Hölldobler & Wilson, 1990; Underwood & Fischer, 2006; Benckiser, 2010). I loro nidi, intesi come unità stazionarie sono sensibili alle variabili ambientali e sono indice di condizioni ambientali stabili (Steiner & Schlick-Steiner, 2002). In taluni ambienti pratici, si calcola che le formi-

che arrivino a cacciare il 40% degli artropodi (Seifert, 2007) e sono considerate il “sistema immunitario” dei boschi dove si calcola arrivano a predare fino a 10 milioni di individui al giorno (Steiner & Schlick-Steiner, 2002). Contribuiscono inoltre alla dispersione dei semi determinando la successione primaria in alcuni ambienti. Creando cunicoli sotterranei, favoriscono l’assorbimento di acqua piovana (Steiner & Schlick-Steiner, 2002), aumentando il drenaggio e l’aereazione del suolo (Benckiser, 2010).

Le formiche sono un gruppo di artropodi utilizzato sovente nei monitoraggi per la valutazione dello stato di conservazione di varie tipologie di ecosistemi terrestri, ad esempio in foreste (Stephens & Wagner, 2006), prati-pascoli (Read & Andersen, 2000) e in ambienti rurali (Lobry de Bruyn, 1999). Negli agroecosistemi lo studio delle comunità delle formiche è particolarmente utile grazie alla loro sensibilità ai fattori ambientali e gestionali (Roth *et al.*, 1994; Chong *et al.*, 2007; Perfecto 1990; Tian *et al.*, 1993).

Il presente contributo ha lo scopo di fornire una descrizione delle comunità di formiche caratterizzanti i vigneti ticinesi e di valutare l’importanza ecologica di specie particolari nell’agroecosistema vigneto. In particolare ci siamo posti le seguenti domande:

1. Come sono strutturate le comunità di formiche nell’insieme dei vigneti campionati?
2. Da che variabili ambientali, gestionali e di paesaggio sono influenzate le comunità?
3. Esistono specie ad elevato valore ecologico o degne di conservazione nei vigneti?

MATERIALI E METODI

Area di studio e scelta dei vigneti

Lo studio è stato condotto in 48 vigneti aventi una superficie minima di 2’000 m² e ripartiti sull’intera area vitata del Cantone Ticino, da Giornico (8°51’52”E, 46°24’30”N) a Pedriate (9°00’60”E, 45°49’38”N), tra i 200 m (Gerra Piano, Locarnese) e i 600 m di altitudine (Meride, Mendrisiotto). I vigneti sono stati selezionati sulla base di tre variabili in relazione gerarchica: l’esposizione del vigneto (SO-SE e NO-NE), la pendenza (in piano e su pendio) e la tipologia dominante di paesaggio (bosco, ambienti aperti e aree antropizzate) all’interno di un cerchio di raggio 500 m intorno al vigneto. Le variabili citate sono considerate i principali fattori in grado di influenzare i fenomeni biologici su scala regionale. Esse ci hanno permesso di ottenere la massima rappresentatività tra i vigneti selezionati a livello del Cantone Ticino. Per ulteriori dettagli sulla selezione dei siti e la loro distribuzione si vedano Trivellone *et al.*, 2013, 2014.

Campionamento degli artropodi

Sebbene nell’ambito del progetto BioDiVine siano state utilizzate quattro differenti tecniche di cattura (vedi Trivellone *et al.*, 2016 per la descrizione dettagliata dei metodi), soltanto le trappole a caduta (Barber) si sono dimostrate le più adatte per un’analisi quantitativa delle comunità mirmecologiche dei vigneti ticinesi. Al centro di ogni vigneto due stazioni Barber sono state collocate a circa 20 m tra loro e almeno a 30 m di distanza dai filari periferici. Ogni stazione consisteva di quattro bicchieri in plastica (200 ml; diametro 7 cm) interrati fino all’orlo e posti a circa 1 metro l’uno dall’altro, contenenti una soluzione salina saturata

Fig 1 – Vigneto a Rovio (Basso) con scarpate e bosco a margine (foto: Isabella Forini-Giacalone).



con alcune gocce di detergente e coperti da un tettuccio di plastica trasparente. Nei vigneti in piano le due stazioni erano dislocate lungo i filari, mentre nei vigneti su scarpate una stazione era collocata lungo il filare e l'altra sulla scarpata. In un sottocampione di 16 vigneti dei 48 citati, una stazione aggiuntiva (trappola esterna) è stata posizionata nella zona ecotonale tra il vigneto e il bosco. In totale, sono stati effettuati otto campionamenti (una volta al mese, da Marzo ad Ottobre) durante i quali le trappole sono rimaste attive per sette giorni consecutivi. Al momento della vuotatura delle trappole, il contenuto dei quattro Barber per stazione è stato unito e tutti gli artropodi sono stati conservati in alcool 70% e determinati alla specie in laboratorio.

La classificazione sistematica di operaie e regine tiene conto, in genere, della nomenclatura proposta da Seifert (2007) con vari aggiornamenti (Seifert, 2012a/b; Rigato, 2011), mentre per i maschi si è consultato Kutner (1977). Una collezione di riferimento per le formiche è stata allestita presso il Museo cantonale di storia naturale a Lugano.

Selezione delle variabili esplicative

Le variabili ambientali considerate in questo studio sono raggruppate in cinque tipologie: (1) topografia (esposizione, pendenza, altitudine, radiazione solare e ore di sole); (2) caratteristiche edafiche (11 parametri chimico-fisici del suolo); (3) struttura della vegetazione (copertura di erba, muschi, roccia o lettiera); (4) gestione (frequenza media dello sfalcio, numero di applicazioni di insetticidi, erbicidi, fungicidi e fertilizzanti); (5) composizione del paesaggio circostante nel raggio di 200 e 500 m attorno ai vigneti.

Analisi dei dati

Per le analisi sono state considerate solo le catture derivanti dalle trappole situate all'interno dei vigneti.

La *struttura delle comunità* è stata caratterizzata utilizzando la relazione tra numero medio di individui per specie campionata in ogni stazione e incidenza (numero di occorrenze) delle singole specie nelle diverse stazioni. Le analisi sono state effettuate utilizzando il pacchetto statistico *labdsv* disponibile in R (R Core Team, 2013).

L'*analisi delle variabili* che influenzano le comunità mirmecologiche è stata effettuata utilizzando tecniche multivariate. La variabile risposta di partenza è definita dalla matrice di comunità composta da 57 specie e 48 siti. Ognuna delle cinque tipologie di variabili ambientali è stata sottoposta ad analisi della selezione progressiva (*Forward selection*, 9999 permutazioni e soglia di $p = 0.05$; Blanchet *et al.*, 2008; Dray *et al.*, 2007) allo scopo di selezionare le variabili che spiegano una significativa porzione della varianza della comunità di formiche. A tale scopo è stata utilizzata la funzione *packfor* dell'omonimo pacchetto in R. Infine, l'analisi della ridondanza (RDA) è stata utilizzata quale tecnica di ordinamen-



to delle comunità di specie sulla base delle variabili ambientali significative selezionate dalla *Forward selection*. La RDA è un tipo di analisi utilizzata in ecologia per spiegare la relazione tra la comunità di specie e le variabili ambientali (per i dettagli dell'analisi vedi Borcard *et al.*, 2011). L'analisi è implementata dalla funzione *rda* del pacchetto *vegan* in R. Per aumentare la robustezza delle analisi multivariate è stata utilizzata la matrice di presenza/assenza per la comunità delle formiche e sono state eliminate le specie con incidenza minore di 5 (specie presenti in meno di cinque stazioni).

Il *valore ecologico delle specie* è stato valutato in base alla Lista Rossa delle formiche minacciate in Svizzera (Agosti & Cherix, 1994). Considerato che quest'ultima risale al 1994, non contempla alcune specie descritte dopo questa data o che non erano ancora state segnalate in Svizzera. Le specie sono state valutate anche sulla base della loro distribuzione e frequenza a Sud delle Alpi svizzere estrapolate dalla Banca Dati Formicidae (BD Formicidae SdA) allestita da alcuni degli autori (Forini-Giacalone e Rossi-Pedruzzi) in collaborazione con il Centro svizzero di cartografia della fauna (CSCF) e il Museo cantonale di storia naturale (MCSN), che raggruppa i dati mirmecologici di numerosi studi effettuati sull'arco di oltre 30 anni nel Cantone Ticino e nel Moesano (Forini-Giacalone & Rossi-Pedruzzi, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015).

RISULTATI

Considerazioni tassonomiche

Complessivamente nell'ambito dello studio sono stati campionati 38'988 individui di formiche (38'187 operaie, 498 regine e 303 maschi) per un totale di 67 specie appartenenti a 24 generi e 4 sottofamiglie: Ponerinae (3 specie), Dolichoderinae (4), Myrmecinae (32) e Formicinae (28).

Fig 2 – Vigneto a Chiasso (Pedrinato) con margine boschivo e fasce erbose (foto: Isabella Forini-Giacalone).

Tab. 1 – Lista delle specie campionate nel 2011 nei 48 vigneti investigati nell'ambito del progetto BioDiVine elencate in ordine decrescente di incidenza (numero di vigneti in cui una data specie è stata campionata). A: sono comprese *T. caespitum* e *T. impurum* (vedi precisazioni nel testo); B: comprende *L. alienus*, *L. paralienus* e *L. psammophilus*; C: comprende *L. umbratus*, *L. distinguendus*, *L. meridionalis* e *L. mixtus*; D: *Bothriomyrmex corsicus* (Seifert, 2012b) è indicata il Lista Rossa (LR) come *B. menozzii*; E: *Stenammina zannoni* (Rigato, 2011) è indicata il LR come *S. petiolatum*. Per le specie elencate in LR (Agosti & Cherix, 1994) sono riportati i seguenti codici di minaccia a livello svizzero: 1: in pericolo di estinzione; 2: fortemente minacciata di estinzione; 3: minacciata di estinzione; 4: potenzialmente minacciata di estinzione.

| Specie | Autore | Codice (Fig. 3 e 4) | Incidenza | Numero di individui identificati | LR |
|-----------------------------------------------|-------------------|---------------------|-----------|----------------------------------|----|
| <i>Tetramorium</i> spp. ^A | | Te.sp | 48 | 6513 | |
| <i>Lasius</i> gruppo «alienus» ^B | | La.alienu.gr | 48 | 8023 | |
| <i>Solenopsis fugax</i> | (Latreille, 1798) | So.fugax | 48 | 1077 | |
| <i>Formica cunicularia</i> | Latreille, 1798 | Fo.cunicu | 47 | 1682 | |
| <i>Myrmica sabuleti</i> | Meinert, 1861 | My.sabule | 40 | 2154 | |
| <i>Tapinoma subboreale</i> | Seifert, 2012 | Ta.subbor | 40 | 1586 | |
| <i>Myrmica specioides</i> | Bondroit, 1918 | My.specio | 35 | 998 | 3 |
| <i>Temnothorax unifasciatus</i> | (Latreille, 1798) | Te.unifas | 33 | 180 | |
| <i>Lasius niger</i> | (Linnaeus, 1758) | La.niger | 31 | 6994 | |
| <i>Ponera coarctata</i> | (Latreille, 1802) | Po.coarct | 25 | 55 | |
| <i>Myrmecina graminicola</i> | (Latreille, 1802) | My.gramin | 24 | 414 | |
| <i>Lasius</i> gruppo «umbratus» ^C | | La.umbrat.gr | 23 | 122 | |
| <i>Lasius fuliginosus</i> | (Latreille, 1798) | La.fuligi | 22 | 34 | |
| <i>Plagiolepis pygmaea</i> | (Latreille, 1798) | Pl.pygmae | 22 | 488 | 4 |
| <i>Myrmica lobicornis</i> | Nylander, 1846 | My.lobico | 20 | 191 | |
| <i>Lasius emarginatus</i> | (Olivier, 1792) | La.emargi | 19 | 73 | |
| <i>Aphaenogaster subterranea</i> | (Latreille, 1798) | Ap.subter | 18 | 101 | 3 |
| <i>Crematogaster scutellaris</i> | (Olivier, 1792) | Cr.scutel | 17 | 175 | |
| <i>Formica cinerea</i> | Mayr, 1853 | Fo.cinere | 17 | 723 | |
| <i>Tapinoma erraticum</i> | (Latreille, 1798) | Ta.errati | 16 | 195 | |
| <i>Lasius myops</i> | Forel, 1894 | La.myops | 13 | 49 | |
| <i>Myrmica rubra</i> | (Linnaeus, 1758) | My.rubra | 12 | 522 | |
| <i>Strongylognathus testaceus</i> | (Schenck, 1852) | St.testac | 12 | 21 | 3 |
| <i>Polyergus rufescens</i> | Latreille, 1798 | Po.rufesc | 11 | 267 | 3 |
| <i>Formica rufibarbis</i> | Fabricius, 1793 | Fo.rufiba | 10 | 102 | |
| <i>Pheidole pallidula</i> | Nylander, 1849 | Ph.pallid | 10 | 1609 | |
| <i>Formica fusca</i> | Linnaeus, 1758 | Fo.fusca | 7 | 54 | |
| <i>Temnothorax nylanderi</i> | (Förster, 1850) | Te.nyland | 6 | 7 | |
| <i>Messor structor</i> | (Latreille, 1798) | Me.struct | 6 | 587 | 1 |
| <i>Anergates atratulus</i> | (Schenck, 1852) | An. atratu | 5 | 6 | 3 |
| <i>Pyramica argiola</i> | (Emery, 1869) | Py.argiol | 4 | 26 | |
| <i>Chalepoxenus muellerianus</i> ² | (Finzi, 1922) | Ch.muelle | 4 | 4 | 2 |
| <i>Hypoponera eduardi</i> | (Forel, 1894) | Hy.eduard | 4 | 24 | 4 |
| <i>Lasius flavus</i> | (Fabricius, 1782) | La.flavus | 3 | 26 | |
| <i>Bothriomyrmex corsicus</i> ^D | Santschi, 1923 | Bo.corsic | 3 | 6 | 4 |
| <i>Formica gagates</i> | Latreille, 1798 | Fo.gagate | 3 | 9 | 4 |
| <i>Hypoponera punctatissima</i> | (Roger, 1859) | Hy.puncta | 3 | 5 | |
| <i>Myrmica schencki</i> | Viereck, 1903 | My.schenc | 3 | 5 | |
| <i>Myrmica scabrinodis</i> | Nylander, 1846 | My.scabri | 3 | 57 | |
| <i>Stenammina striatulum</i> | Emery, 1895 | St.striat | 2 | 2 | 4 |
| <i>Camponotus aethiops</i> | (Latreille, 1798) | Ca.aethio | 2 | 58 | |
| <i>Lasius platythorax</i> | Seifert, 1991 | La.platyt | 2 | 233 | |
| <i>Myrmica ruginodis</i> | Nylander, 1846 | My.rugino | 2 | 2 | |
| <i>Formica sanguinea</i> | Latreille, 1798 | Fo.sangui | 2 | 2 | 3 |
| <i>Myrmica lonae</i> | Finzi, 1926 | My.lonae | 2 | 8 | |
| <i>Plagiolepis vindobonensis</i> | Lomnicki, 1925 | Pl.vindob | 2 | 2 | 4 |
| <i>Temnothorax affinis</i> | (Mayr, 1855) | Te.affini | 2 | 2 | |
| <i>Camponotus ligniperda</i> | (Latreille, 1802) | Ca.lignip | 1 | 24 | |
| <i>Dolichoderus quadripunctatus</i> | (Linnaeus, 1771) | Do.quadri | 1 | 1 | |
| <i>Formica pratensis</i> | Retzius, 1783 | Fo.praten | 1 | 29 | 3 |
| <i>Plagiolepis xene</i> | Stärcke, 1936 | Pl.xene | 1 | 4 | 2 |
| <i>Pyramica baudueri</i> | (Emery, 1875) | Py.baudue | 1 | 1 | |
| <i>Stenammina zannoni</i> ^E | Rigato, 2010 | St.zannoni | 1 | 1 | 4 |
| <i>Strongylognathus cf. alpinus</i> | Weehler 1909 | St.alpinu | 1 | 8 | 2 |
| <i>Temnothorax interruptus</i> | (Schenck, 1852) | Te.interr | 1 | 5 | 3 |
| <i>Temnothorax nigriceps</i> | (Mayr, 1855) | Te.nigric | 1 | 1 | |
| <i>Temnothorax tuberum</i> | (Fabricius, 1775) | Te.tuberu | 1 | 1 | |

Il lavoro di identificazione ha permesso di valorizzare i risultati delle specie raccolte in vigneto che saranno valutati nell'ambito del prossimo aggiornamento della Lista Rossa delle specie di formiche minacciate di estinzione in Svizzera attualmente in fase di svolgimento. Gli individui catturati nelle trappole situate all'interno dei vigneti, utilizzati per le analisi, sono 35'548, appartenenti a 57 specie (Tab. 1). Cinque specie sono state intercettate esclusivamente nelle trappole esterne: *Aphaenogaster italica* Bondroit, 1918, *Camponotus lateralis* (Olivier, 1791), *Lasius brunneus* (Latreille, 1798), *Stenamma debile* (Förster, 1850) e *Temnothorax parvulus* (Schenck, 1852).

Per alcune specie sono stati effettuati dei raggruppamenti: *Lasius* gruppo "alienus" che include le specie *Lasius alienus* (Förster, 1850), *L. paralienus* Seifert, 1996 e *L. psammophilus* Seifert, 1992 e *Lasius* gruppo "umbratus" che include le specie *Lasius umbratus* (Nylander, 1846), *Lasius meridionalis* (Bondroit, 1920), *L. distinguendus* (Emery, 1916) e *L. mixtus* (Nylander, 1846). Per questi due gruppi di specie l'identificazione delle operaie necessita di un confronto tra diversi individui provenienti dallo stesso nido. Con il materiale campionato tramite Barber non è possibile stabilire se tutte le operaie provengano dallo stesso nido; inoltre l'esistenza di forme ibride (Seifert, 2007) ne complica ulteriormente la determinazione. Grazie alla presenza delle regine è stato però possibile confermare la presenza certa delle quattro specie appartenenti a *Lasius* gruppo "umbratus". Per gli individui del genere *Tetra-*

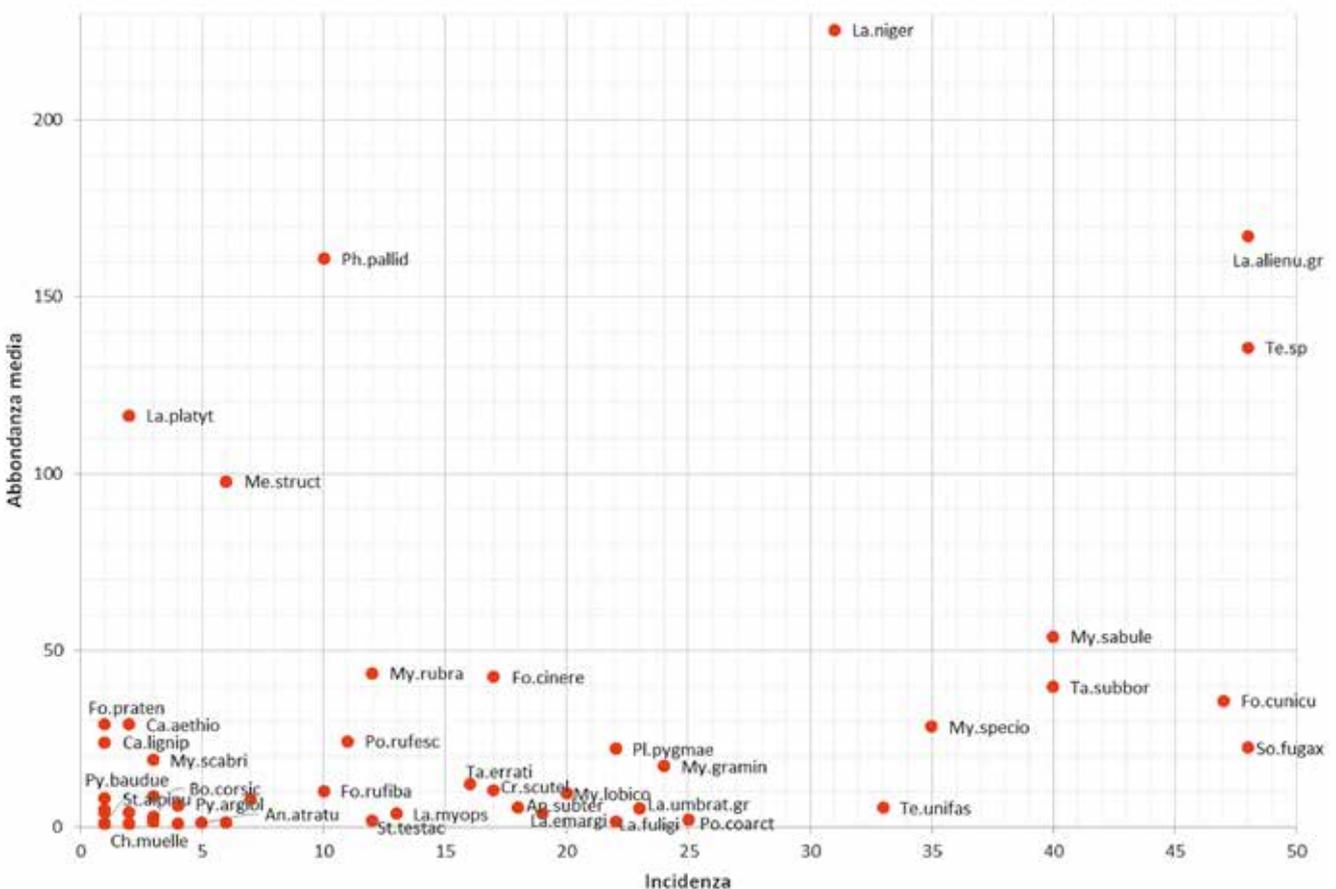
morium non è stata possibile l'identificazione specifica poiché l'intero genere è in fase di revisione e vi sono verosimilmente specie criptiche non ancora descritte (Schlick-Steiner et al., 2006); inoltre la loro determinazione morfologica è molto difficoltosa. In Svizzera, sembra siano presenti cinque specie appartenenti al genere *Tetramorium* (Steiner et al., 2010, H. Wagner, comm. pers.): *T. caespitum*, *T. impurum*, *T. alpestre*, *T. indocile* e un'ulteriore specie non ancora descritta (temporaneamente indicata come *Tetramorium* sp. "E"). Tenendo conto della fascia altitudinale considerata in questo studio (collinare, tra 200 e 600 m), si presume che nei vigneti campionati siano presenti almeno due delle specie sopra citate: *T. caespitum* (Linnaeus, 1758) e *T. impurum* (Förster, 1850).

Gli individui indicati come *Strongylognathus* cf. *alpinus* corrispondono morfologicamente alla specie *alpinus* ma sulla base di considerazioni biogeografiche potrebbe trattarsi di *S. alboini*.

Struttura delle comunità di formiche (risposta alla domanda 1)

Per l'analisi della struttura delle comunità delle formiche sono state considerate 57 taxa, di cui tre rappresentano raggruppamenti di specie: *Lasius* gruppo «alienus» e *Lasius* gruppo «umbratus» e *Tetramorium* spp. (vedi Tab. 1). In media sono state rilevate 17 specie per stazione (min-max: 9-27). Tre specie sono presenti in tutti i 48 vigneti, otto specie in almeno la metà di essi e 27 specie in meno di cinque

Fig. 3 – Relazione tra incidenza (numero di vigneti in cui una specie è stata rilevata) e abbondanza media delle specie campionate per sito (ossia numero medio di individui campionati per specie). I codici delle specie sono indicati nella tabella 1.



Tab. 2 – Variabili che influenzano in modo significativo le comunità di formiche nei 48 vigneti investigati nell'ambito del progetto BioDiVine, selezionate dall'analisi Forward selection (valori $P < 0.05$ sono da considerare significativi) e utilizzati nell'analisi della ridondanza (RDA) presentata alla figura 4.

| Categorie di variabili | Variabili selezionate | Sigla utilizzata nella RDA (Fig. 4) | valore P |
|------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------|
| Topografiche | Pendenza del vigneto | pendenza | 0.0001 |
| | Altitudine del vigneto | altitudine | 0.0001 |
| Gestione | Contenuto di azoto totale del suolo | azoto | 0.0002 |
| | Contenuto di argilla del suolo | argilla | 0.0003 |
| | % roccia al suolo | roccia | 0.0080 |
| | Numero applicazioni insetticidi/anno | insetticida | 0.0200 |
| Paesaggio | % foresta (r = 200 m) | foresta 200 | 0.0001 |
| | % foresta (r = 500 m) | foresta 500 | 0.0001 |
| | % insediamenti urbani (r = 200 m) | urbano 200 | 0.0400 |
| | % insediamenti urbani (r = 500 m) | urbano 500 | 0.0200 |
| | % corpi d'acqua (r = 500) | acqua 500 | 0.0200 |

vigneti. La relazione tra incidenza e numero medio di individui campionati per specie è riportata nella figura 3. Le specie con abbondanza media più elevata sono *Lasius niger* (226), *Lasius* gruppo "alienus" (167), *Pheidole pallidula* (161), *Tetramorium* spp. (136), *L. platythorax* (117) e *Messor structor* (98). Nel quadrante del grafico in alto a destra si collocano le specie con valori più alti di abbondanza media e diffuse in quasi tutti i vigneti: *L. niger*, *L.* gruppo "alienus" e *Tetramorium* spp. Nel quadrante in basso a destra si trovano le specie diffuse, ma meno abbondanti: *Formica cunicularia*, *Solenopsis fugax*, *Myrmica sabuleti*, *Tapinoma subboreale*, *M. speciooides* e *Temnothorax unifasciatus*. Tra le specie meno comuni nei vigneti, ma abbondanti se presenti, troviamo: *Pheidole pallidula*, *Lasius platythorax* e *Messor structor* (quadrante in alto a sinistra). Le specie del quadrante in basso a sinistra sono poco abbondanti e poco diffuse, tra queste troviamo alcune specie di particolare interesse per la conservazione (vedi ultima sezione dei Risultati).

Variabili che caratterizzano le comunità (risposta alla domanda 2)

L'analisi della *Forward selection* ha permesso di individuare le undici variabili che influenza-

no in modo significativo le comunità di formiche dei 48 vigneti in esame (vedi Tab. 2). Due variabili sono di tipo topografico (pendenza e altitudine), quattro di tipo gestionale (contenuto di azoto totale del suolo, contenuto di argilla, percentuale di copertura di roccia al suolo e numero di applicazioni di insetticidi) e cinque legate al paesaggio circostante all'interno del raggio di 200 e 500 m (percentuale di area coperta da foresta, percentuale di area urbanizzata e percentuale di corpi d'acqua). L'analisi della ridondanza (RDA) mostra che i primi due assi canonici spiegano il 18.8% della varianza totale nella comunità di formiche, mentre i primi 4 assi spiegano il 26.8% (Fig. 5). Il primo asse canonico (11.1% della varianza) è rappresentato principalmente dalla pendenza del sito (correlazione con il primo asse: -0.84) e dalla proporzione di foresta nel raggio di 500 m attorno ai vigneti (-0.75), mentre il numero di applicazioni di insetticida (0.35), la proporzione di area urbana (0.34) e i corpi d'acqua (0.33), hanno un'influenza minore. Il secondo asse (7.7%) è spiegato principalmente dal contenuto di argilla nel suolo (correlazione con il secondo asse: -0.81) e dalla pendenza del sito (0.36).

Specie ad elevato valore ecologico o degne di conservazione nei vigneti (risposta alla domanda 3)

Nei vigneti del Canton Ticino sono state rilevate 21 specie di formiche (Tab. 1) iscritte nella Lista Rossa delle specie minacciate di estinzione in Svizzera (Agosti & Cherix, 1994) corrispondenti al 36% delle specie totali campionate. *Messor structor* è considerata "in pericolo di estinzione"; tre specie sono "fortemente minacciate di estinzione": *Chalepoxenus muellerianus*, *Plagiolepis xene* e *Strongylognathus cf. alpinus*; nove specie risultano "minacciate di estinzione": *Aphaenogaster subterranea*, *Anergates atratulus*, *Formica pratensis*, *F. sanguinea*, *Myrmica speciooides*, *Polyergus rufescens*, *Strongylognathus testaceus*, *Temnothorax interruptus* e *T. parvulus* e altre otto specie sono ritenute "potenzialmente minacciate": *Aphaenogaster italica* (Fig. 4), *Bothriomyrmex corsicus* (Fig. 10), *Formica gagates*, *Hypoponera eduardi*, *Plagiolepis pygmaea*, *P. vindobonensis*, *Stenamma striatum* e *S. zannoni*. Facciamo comunque notare che

Fig 4 – Operaia di *Aphaenogaster italica*, osservata nel 1996 al Monte Caslano (BD Formicidae e SdA) e campionata in uno dei vigneti; si nota il corpo opaco (foto: Isabella Forini-Giacalone).



l'attuale Lista rossa delle formiche risale ormai a più di 20 anni fa ed è in fase di aggiornamento.

Oltre alle specie in Lista Rossa, segnaliamo *Pyramica argiola* e *P. baudueri*, molto rare e degne di interesse (Forini-Giacalone & Rossi-Pedruzzi, 2012, 2013, 2014, 2015).

Secondo l'autoecologia delle 23 specie di interesse per la conservazione campionate nei vigneti (Agosti e Cherix, 1994; Seifert, 2007; Blatrix et al., 2013), la maggior parte delle specie (circa 74%) è termofila o xerotermofila e legata soprattutto ad ambienti aperti, mentre una piccola parte è legata ad ambienti più mesofili boscati (17%) e per una minima parte l'ecologia è poco nota (7%).

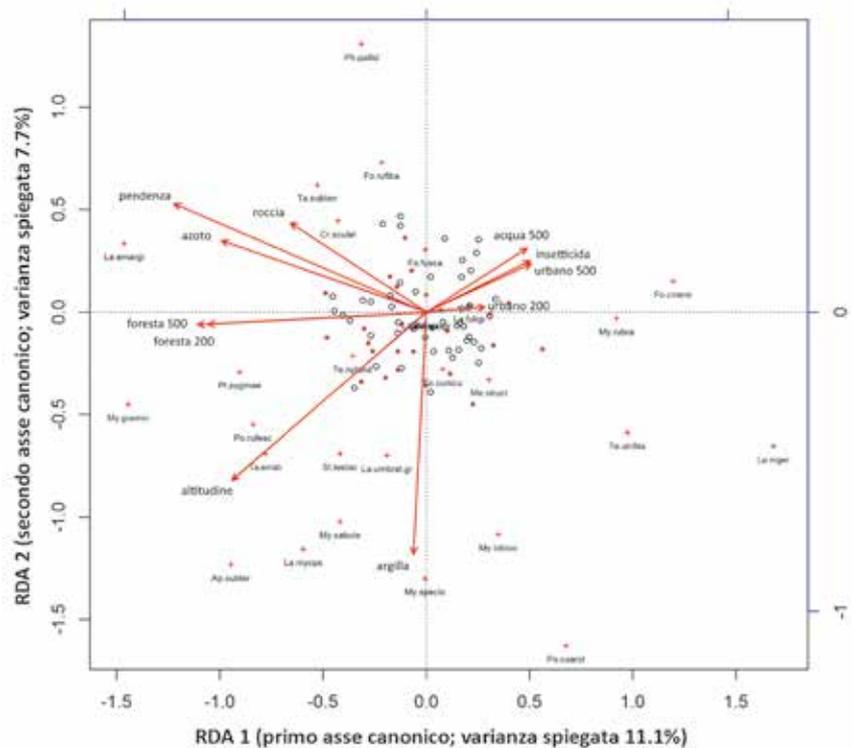
In 16 dei vigneti studiati, distribuiti nelle diverse regioni del territorio ticinese, sono presenti da quattro a otto specie ad alto valore ecologico; questi vigneti presentano in generale una maggiore biodiversità mirmecofaunistica.

DISCUSSIONE

La scelta delle tecniche di campionamento è un aspetto cruciale per la stima della biodiversità e dipende fortemente dagli scopi dello studio. Per il campionamento delle formiche, l'utilizzo delle sole trappole Barber comporta alcuni svantaggi (per un'analisi vedi Lobry de Brunyn, 1999). Ad esempio, la maggior parte delle specie epigee con alta capacità motoria è ben rappresentata nei Barber, specialmente negli ambienti aperti; al contrario, specie poco mobili e della lettiera sono sottostimate. L'abbondanza degli individui campionati, quindi, è in parte influenzata dal comportamento della specie (mobilità e comunicazione intraspecifica lungo le piste), dalla vicinanza delle trappole al nido e dal numero di operaie presenti nel formicaio (Seifert, 1990; Agosti et al., 2000). Ciononostante, riteniamo che le trappole Barber utilizzate in questo studio, offrano dati relativamente completi sulle comunità di formiche dei vigneti ticinesi, poiché attive per un lungo lasso di tempo (vedi Materiali e metodi).

La mirmecofauna dei vigneti in Canton Ticino

La specie raccolta con maggiore abbondanza media in questo studio e campionata in molti vigneti indagati (31 su 48) è *Lasius niger*. Questa specie presenta una grande adattabilità ed è tipica di ambienti aperti da xerotermini a mesofili in città, parchi, giardini, prati e zone rurali (Seifert, 2007). Presenta diverse migliaia di operaie per nido e una densità di nidi che può essere molto alta; questo spiega anche la sua abbondanza in questo studio. Non è in genere influenzata da pratiche gestionali come sfalcio regolare, concimazione o compattazione del suolo (Seifert, 2007). Questa specie è stata campionata abbondantemente in Ticino (BD Formicidae SdA) anche nelle zone golenali (Bolle di Magadino e Fiume Brenno) e nelle zone verdi urbane a Lugano (progetto PNR 54



BiodiverCity; dati e design disponibili presso le banche dati Fauna del WSL a Birmensdorf). Gli altri due complessi di specie dominanti e abbondanti sono *Lasius* gruppo "alienus" e *Tetramorium* spp. Entrambi i gruppi includono specie che possono avere una densità di nidi molto elevata con decine di migliaia di operaie per nido (Blatrix et al., 2013), pur avendo preferenze ecologiche un po' differenti all'interno del gruppo, ad esempio *T. caespitum* predilige terreni sabbiosi, mentre *T. impurum* terreni argillosi (Seifert, 2007).

Le specie più diffuse nei vigneti ma meno abbondanti, come *Formica cunicularia*, *Myrmica sabuleti*, *Tapinoma subboreale*, *Myrmica specioides*, *Solenopsis fugax* e *Temnothorax unifasciatus*, sono legate ad ambienti aperti da termici a xerotermici (Seifert, 2007). Rispetto alle specie diffuse e molto abbondanti, queste specie costituiscono in genere nidi meno popolosi con poche centinaia fino a un migliaio di operaie per nido (Blatrix et al., 2013), ad eccezione di *Solenopsis fugax* che ha decine di migliaia di operaie. Di conseguenza, la loro abbondanza media risulta minore rispetto alle specie del gruppo precedente. *S. fugax* è l'unica specie presente in tutti i vigneti studiati ed è tipica di ambienti termofili di diverso genere (Blatrix et al., 2013); si ipotizza che la specie sia campionata in minore misura nei Barber a causa delle abitudini endogee, le dimensioni ridotte e la bassa mobilità delle operaie (Blatrix et al., 2013). Secondo gli autori, le specie sopra citate potrebbero essere state sottostimate dal metodo di campionamento ed effettivamente essere presenti con abbondanze maggiori.

Le tre specie poco diffuse ma abbondanti quando presenti sono *Messor structor* (Fig. 6), *Pheidole pallidula* e *Lasius platythorax*.

Fig. 5 – Analisi della ridondanza (RDA) delle comunità di formiche nei 48 vigneti investigati nell'ambito del progetto BioDiVine. Le frecce indicano le variabili che influenzano la composizione delle comunità di formiche nei vigneti del Cantone Ticino (vedi Tab. 2). L'importanza di ciascuna variabile è data da lunghezza e angolo d'incidenza delle frecce con il primo e il secondo asse canonico RDA1 e RDA2 rispettivamente (più la freccia è lunga e vicina all'asse 1 e 2, e più la variabile è importante), mentre la direzione indica se la relazione con le specie (indicate col segno + in rosso nel grafico) o con i siti di campionamento (pallini vuoti) è positiva (verso la punta della freccia) o negativa (verso il lato opposto). Le specie non rilevanti per l'analisi sono rappresentate dai punti in nero bordati di rosso al centro del grafico. I codici delle specie sono indicati nella tabella 1 mentre le sigle delle variabili nella tabella 2.



Fig 6 – Operaia di *Messor structor*; si nota il propodeo senza spine; osservata recentemente a Coldrerio (BD Formicidae SdA) e in alcuni vigneti studiati (foto: Isabella Forini-Giacalone).

Fig 7 – Operaia di *Stenammina zanoni*; si nota che la lunghezza dello scapo raggiunge il bordo della testa; osservata recentemente in castagneti del Malcantone e del Locarnese (BD Formicidae e SdA) e campionata in uno dei vigneti (foto: Isabella Forini-Giacalone).

Nell'ambito di questo studio *M. structor* è stata campionata principalmente nel Mendrisiotto e in un vigneto del Sopraceneri. In Svizzera risulta in pericolo di estinzione (Agosti & Cherix, 1994), ed è segnalata solo nel Ticino meridionale e nella valle del Rodano fino a Ginevra (Kutter, 1977). Il numero elevato di operaie per nido (Blatrix et al., 2013) ne spiega l'abbondanza locale. Essendo essenzialmente granivora, *M. structor* colonizza ambienti aperti ben esposti come prati secchi estremamente xerotermi con una flora in grado di produrre un elevato numero di semi (Seifert, 2007). I vigneti in cui è stata rilevata sono caratterizzati da scarpate sassose difficili da falciare e quindi presumibilmente con una grande disponibilità di semi. *P. pallidula* è una specie mediterranea (Kutter, 1977), presente in Svizzera solo al Sud delle Alpi, dove raggiunge il limite del suo areale di distribuzione (Agosti & Cherix, 1994). Tale specie è stata campionata sia nel Sopraceneri che nel Sottoceneri (BD



Formicidae SdA), costituisce nidi composti da migliaia di operaie (Blatrix et al., 2013) ed è considerata una specie xerofila, che predilige luoghi sassosi e si trova anche in ambienti antropizzati come marciapiedi e spazi verdi in città (Blatrix et al., 2013); è presente anche negli ambienti xerotermi del Monte Caslano (BD Formicidae SdA). *L. platythorax* è una specie abbastanza comune in Ticino (BD Formicidae SdA) che predilige ambienti piuttosto igrofili (Seifert, 2007) ed è stata campionata unicamente nei vigneti di Bioggio e Pedrate; entrambi abbastanza umidi.

Tra le specie mediamente diffuse e poco abbondanti troviamo specie ipogee e legate alla lettiera, in ambienti aperti ma anche boscati, che preferiscono una certa umidità, quali *Aphaenogaster subterranea*, *Myrmecina graminicola* e *Ponera coarctata*; tutte specie piuttosto comuni in Ticino (BD Formicidae SdA). È interessante notare che, nei vigneti indagati in questo studio, *Ponera coarctata* appare vicariante con *Hypoponera eduardi*. L'approfondimento dell'ecologia e della distribuzione spaziale di queste due specie potrebbe essere tema di un futuro studio. In questo gruppo, oltre alle specie della lettiera, troviamo *Plagiolepis pygmaea* che colonizza prati estremamente xerotermi (Seifert, 2007) e aree non coltivate dove il suolo non è perturbato (Blatrix et al., 2013). Ogni nido contiene migliaia di operaie di piccole dimensioni e poco mobili che non seguono piste poiché cacciano in solitaria sulla roccia e nella vegetazione bassa o nella lettiera (Blatrix et al., 2013). La specie è diffusa anche in ambienti xerotermi del Monte Caslano e del Monte San Giorgio (BD Formicidae SdA).

Tra le specie poco diffuse e poco abbondanti troviamo formiche tipicamente legate al bosco o ad alberi isolati (Seifert, 2007), come *Camponotus ligniperda*, *Dolichoderus quadripunctatus*, *Formica gagates*, *Myrmica ruginodis*, *Stenammina striatulum* e *S. zanoni*. Queste specie sono state campionate al margine di taluni vigneti che rappresentano un luogo ideale di foraggiamento.

Oltre alle specie tipiche del bosco, troviamo in questo gruppo 20 delle 23 specie interessanti dal profilo della conservazione (Tab. 1). Si tratta di specie termofile o xerotermofile (Seifert, 2007); alcune delle quali (*P. argiola*, *S. striatulum* e *S. zanoni*) a distribuzione mediterranea (Agosti & Cherix, 1994, Guillem et al., 2010).

Variabili che influenzano le cenosi mirmecologiche

Per la loro sensibilità ai mutamenti di origine antropica, con particolare riferimento alla gestione del suolo (Peck et al., 2008, Steiner & Schlick-Steiner, 2002), le formiche sono utilizzate come indicatori dello stato di conservazione di un ambiente o per la gestione di aree naturali e rurali.

Diversi autori hanno mostrato che le comunità di formiche negli ambienti agricoli svolgono funzioni chiave fornendo servizi ecosistemici grazie alle complesse interazioni che instaura-



Fig 8 – A sinistra: vigneto a Camorino (Comelina) in cui è stata campionata *Chalepoxenus muellerianus*, specie parassita di *Temnothorax* spp. che utilizza muri a secco come habitat; in questo caso parassita di *T. unifasciatus*. *C. muellerianus* è segnalata anche al Monte Caslano (BD Formicidae SdA). A destra: vigneto a Camorino (Montagna) con diverse strutture come scarpate, muretti a secco e rocce affioranti, in cui sono state campionate diverse specie di valore ecologico, tra cui *Pyramica argiola*, *Plagiolepis pygmaea* e *P. vindobonensis* e *Strongylognathus alpinus* segnalate anche al Monte Caslano e in parte al Monte San Giorgio (foto: Isabella Forini-Giacalone).

no all'interno della catena trofica (Wielgoss *et al.*, 2014). Ciononostante alcune pratiche agricole, quali la meccanizzazione della gestione, il livellamento del terreno e l'eliminazione dei mucchi di sassi, possono influenzare significativamente l'abbondanza e la diversità delle comunità mirmecologiche, che, costituendo nidi fissi, non possono evitare disturbi (Agosti & Cherix, 1994; Steiner & Schlick-Steiner, 2002); tale effetto è molto più marcato nelle coltivazioni annuali rispetto a quelle perenni (Lobry de Bruyn, 1999).

Nel nostro studio, le due variabili più importanti per la comunità delle formiche sono la pendenza del sito e la presenza di aree boschive nei dintorni del vigneto (Tab. 2 e Fig. 5). L'influenza della pendenza del sito sulle comunità mirmecologiche non trova riscontro in letteratura. Ipotizziamo che questa variabile sia correlata positivamente con la diversità di strutture presenti in un vigneto come d'altronde mostrato anche in ecosistemi antropizzati (p.es. Savage *et al.*, 2015; Santos, 2016), agricoli (p.es. Chong *et al.*, 2011) e naturali (p.es. Pacheco & Vasconcelos, 2012). I vigneti più declivi, infatti, presentano strutture diversificate al loro interno, come scarpate, terrazzamenti, roccia affiorante, sassi e muretti a secco, importanti per molte specie di formiche per molteplici ragioni: le operaie di talune specie (ad esempio *Plagiolepis pygmaea*, *Tapinoma erraticum*, *T. subboreale*) foraggiano su roccia nuda o parzialmente ricoperta di vegetazione, mentre altre specie utilizzano altre strutture (sassi, muretti a secco) per l'insediamento del formicaio (Seifert, 2007) o come fonte di calore o protezione (come *L. emarginatus*, *L. flavus*, *L. myops*, *Chalepoxenus muellerianus*, *Pheidole pallidula*, *Tapinoma* spp.). Strutture e microstrutture offrono all'interno del vigneto una varietà di microhabitat adatti all'insediamento di specie ad alto valore conservazionistico; queste, pur essendo rilevate nella maggior parte dei vigneti (40 su 48 vigneti), sono concentrate solo in 16 siti, in cui troviamo da quattro a otto specie di valore conservazio-

nistico e una biodiversità mirmecofaunistica elevata. Al contrario, i vigneti della fascia pianiziale, situati sul Piano di Magadino lungo il fiume Ticino, presentano in generale una minore biodiversità mirmecofaunistica (9-15 specie per vigneto) e comunità caratterizzate da specie più comuni. Dalle nostre analisi, la specie associata positivamente alla pendenza del sito è *Lasius emarginatus*; distribuita, seppur con bassa abbondanza, prevalentemente nei vigneti in pendenza piuttosto che nei vigneti in piano.

Per quanto riguarda le aree boschive è stato pure evidenziato da Lobry de Bruyn (1999) una maggiore diversità specifica nelle aree boscate nei dintorni di ambienti rurali. Si ipotizza che il paesaggio circostante il vigneto abbia un'importanza maggiore per le formiche rispetto ad altri gruppi tassonomici, come ad esempio ragni e carabidi (Trivellone *et al.*, 2013). Le formiche possono compiere grandi spostamenti alla ricerca di cibo fino all'interno del vigneto pur avendo formicai situati esternamente. Più della metà delle specie presenti in Ticino (Forini-Giacalone & Rossi-Pedruzzi, 2013) sono più o meno strettamente legate al bosco come luogo di nidificazione o territorio di caccia (Seifert, 2007).

Le altre variabili che influenzano le comunità di formiche dei vigneti, anche se con impatto minore, sono: altitudine del vigneto, composizione di azoto e di argilla del suolo, applicazioni d'insetticidi e presenza di aree urbane attorno al vigneto (Tab. 2). Essendo diverse specie di formiche legate ad ambienti antropizzati come luogo di nidificazione o territorio di caccia (Seifert, 2007), si ipotizza che la presenza di aree urbane attorno al vigneto, abbia un'importanza maggiore per le formiche rispetto ad altri gruppi tassonomici. Per quanto riguarda l'altitudine del sito è noto che la ricchezza specifica delle formiche diminuisce progressivamente con l'aumentare della quota, sia ai tropici (Malsch *et al.*, 2008; Burwell & Nakamura, 2011), sia in zone temperate (Lessard *et al.*, 2007). Essendo

le formiche in genere termofile (Seifert, 2007), la loro abbondanza decresce con la diminuzione della temperatura (Dahms *et al.*, 2005). Secondo le nostre analisi le specie associate all'altitudine, *Myrmecina graminicola* e *Aphaenogaster subterranea*, sono riscontrate soprattutto a quote più elevate. Queste due specie foraggiano nella lettiera e costituiscono il nido nel terreno in zone termofile aperte e boscate (Seifert, 2007).

Secondo Malsch *et al.*, 2008, l'abbondanza delle formiche decresce con la compattezza del suolo. Dalle nostre analisi risulta che la specie associata negativamente alla percentuale di argilla del suolo è *Myrmica speciooides*. Questa specie, tipica delle dune costiere del Nord Europa, è molto termofila e colonizza prati secchi anche in ambienti ruderali e in zone urbane nidificando nel terreno dove, in condizioni idonee, la densità dei nidi può essere importante (Seifert, 2007). Essa è presente in gran parte dei vigneti studiati (35 su 48). Inoltre, per quanto riguarda il contenuto di argilla e azoto del terreno, è noto che tessitura e composizione chimica del suolo sono determinanti per le comunità di formiche (Dahms *et al.*, 2005; Boulton *et al.*, 2005). Le nostre analisi hanno evidenziato in particolare che *L. emarginatus* è associata positivamente al contenuto di azoto nel suolo. Questa specie, con bassa densità di nidi e diverse migliaia di operaie per formicaio (Seifert, 2007), è comune nella nostra regione sudalpina (BD Formicidae SdA). È una specie ubiquitaria, ovvero che colonizza diverse tipologie di ambienti: aperti, boscati termofili, urbani (Seifert, 2007). Inoltre ha un'ecologia particolare: la struttura centrale del formicaio, in genere costituito nel terreno, è in cartone, formato dalle operaie impastando diversi materiali di origine organica e minerale con la melata ricavata da afidi e/o coccidi (Benckiser, 2010). La melata è una sostanza nutritiva utilizzata dalle formiche per la coltivazione di ife fungine, che rendono stabile la struttura del nido (Seifert, 2007) e

forniscono proteine sclerotizzanti (Holldobler & Wilson, 2005). *L. emarginatus* svolge quindi un lavoro ecosistemico importante intrattenendo proficue associazioni mutualistiche con altri organismi.

Le nostre analisi hanno inoltre evidenziato una leggera influenza dell'utilizzo di insetticidi sulle comunità di formiche, come documentato anche da Chong *et al.*, 2007. Pur essendo mirati a insetti emimetaboli (a metamorfosi incompleta), gli insetticidi applicati nei vigneti ticinesi studiati hanno un effetto sulle formiche, che sono però olometabole (a metamorfosi completa). Sulla comunità di formiche ipotizziamo un effetto indiretto degli insetticidi che agiscono direttamente su insetti (come afidi, cocciniglie e cicaline) con i quali le formiche intraprendono relazioni di trofobiosi necessarie per la loro sopravvivenza. Le specie che nei vigneti risultano associate "positivamente" all'insetticida (*Crematogaster scutellaris*, *Formica cinerea*, *Lasius niger* e *Tapinoma subboreale*) hanno infatti relazioni trofobiotiche.

Dalle nostre analisi emerge che la mirmecofauna è influenzata in modo meno importante dalla struttura della vegetazione rispetto a quella del suolo. Questo risultato è riscontrato anche in altri sistemi agricoli (Bulton *et al.*, 2005; Dahms *et al.*, 2005) poiché, nidificando la maggior parte delle specie nel terreno (Bulton *et al.*, 2005; Seifert, 2007), la struttura della vegetazione ha meno importanza per le formiche rispetto a quella che risulta avere per altri gruppi di artropodi come messo in evidenza anche nel progetto BioDiVine nel caso dei ragni e delle cicaline (Trivellone *et al.*, 2012 e per una sintesi Moretti *et al.*, 2017 in questo volume).

Specie importanti dal profilo della conservazione

Lo studio ha messo in evidenza 21 specie minacciate o potenzialmente minacciate di estinzione in Svizzera (Agosti & Cherix, 1994). Si tratta soprattutto di specie termofile o xerothermofile riscontrate anche in ambienti di alto valore naturalistico come i prati secchi del Monte Caslano e del Monte San Giorgio o legate ad ambienti forestali o antropici pregiati (BD Formicidae SdA). La maggior biodiversità mirmecologica in Europa centrale si trova in ambienti termofili con suolo drenante e una ricca varietà di microambienti, tra cui varie tipologie di bosco e prati secchi con arbusti (Seifert, 2007); il presente studio ha messo in evidenza anche il vigneto come ambiente pregiato per la biodiversità mirmecofaunistica.

Tra le specie rare segnaliamo per la prima volta nel Cantone Ticino *Strongylylonathus cf. alpinus* altrimenti nota in Svizzera solo in alcune valli laterali delle Alpi vallesane (Kutter, 1977). Come già detto sopra (cf. Risultati, Considerazioni tassonomiche), l'identificazione morfologica porta alla specie *S. alpinus* ma sulla base di considerazioni biogeografiche potrebbe trattarsi di *S. alboini*, già osservata da Kutter (1977) in Mesolcina (Cantone Grigioni).

Fig 9 – Operaia di *Pyramica argiola*; si notano le mandibole dentellate atte alla cattura di collemboli; osservata nel 1996 sul Monte Caslano (BD Formicidae e SdA) e recentemente in diversi vigneti indagati (foto: Isabella Forini-Giacalone).



Tra le specie degne di interesse per la conservazione segnaliamo pure *Pyramica argiola* (Fig. 9) e *P. baudueri*, entrambe molto rare in Svizzera per distribuzione, abbondanza locale e frequenza (Lessard *et al.*, 2007). Al Sud delle Alpi, *P. argiola* era segnalata unicamente sul Monte Caslano (BD Formicidae SdA) mentre *P. baudueri* era segnalata finora in Svizzera solo al Nord delle Alpi (Braschler, 2002, Neumeyer & Seifert, 2005).

Nei vigneti troviamo inoltre nove specie di parassiti sociali degne di nota (*Anergates atratulus*, *Bothriomyrmex corsicus* (Fig. 10), *Chalepoxenus muellerianus*, *Formica pratensis*, *Formica sanguinea*, *Plagiolepis xene*, *Polyergus rufescens*, *Strongylognathus cf. alpinus*, *S. testaceus*). I parassiti sociali sono importanti indicatori di stabilità degli ambienti naturali (Stener & Schlick-Steiner, 2002). Essi necessitano di popolazioni costanti della specie ospite. Rispetto all'ospite hanno però densità di popolazioni molto inferiori e distribuzione discontinua. Proprio a causa della loro rarità il loro campionamento risulta difficoltoso e sono perciò poco utilizzati come indicatori. Il campionamento svolto nei vigneti tramite trappole Barber lungo l'arco di più stagioni si rivela un metodo valido per il campionamento di parassiti sociali. I vigneti in cui sono riscontrati presentano effettivamente stabilità ambientale e sono gestiti in maniera poco intensiva in modo da permettere lo sviluppo di comunità stabili e caratteristiche.

CONCLUSIONE

In generale, le comunità dei vigneti ticinesi studiati sono caratterizzate da specie termofile e xerotermofile, rappresentate sia da specie più abbondanti e più diffuse, sia da specie molto rare e ad alto valore ecologico. Alle specie termofile e xerotermofile, si aggiungono specie con preferenze ecologiche diversificate, segno della varietà degli ambienti circostanti il vigneto.

La pendenza del sito, variabile importante per la comunità delle formiche, può essere legata, secondo gli autori, alla presenza di strutture, fondamentali per l'installazione del formicaio (Seifert, 2007). Quando presenti all'interno del vigneto, tali strutture (muri a secco, scarpe, ...) offrono una varietà di microhabitat adatti all'insediamento di specie ad alto valore conservazionistico e favoriscono una biodiversità mirmecofaunistica maggiore. È noto infatti che la diversità di specie di valore conservazionistico è correlata con la diversità mirmecologica generale (Lessard *et al.*, 2007). Pur essendo rilevate nella maggior parte dei vigneti (40 su 48 vigneti), le specie ad alto valore conservazionistico, si concentrano in 16 siti in pendenza, in cui troviamo da quattro a otto specie e una biodiversità mirmecofaunistica elevata. Questo suggerisce che vigneti situati in condizioni edafiche ottimali e nei quali sono predisposte strutture diversificate e di pregio naturalistico, possono offrire un



habitat ideale a specie e comunità particolari, ospitando specie molto rare in Svizzera (*P. argiola* e *P. baudueri*) e oltre un terzo delle specie (36%) minacciate di estinzione (Agosti & Cherix, 1994).

La presenza di aree boschive attorno al vigneto è un'altra variabile importante per la comunità delle formiche poiché fornisce habitat ideali a specie tipiche di ambienti forestali pregiati della fascia collinare (*Formica gagate*, *Stenamma striatum* e *S. zanonii*), quali castagneti e querceti, aumentando l'importanza ecologica del vigneto.

Il mosaico di ambienti attorno al vigneto e il numero elevato di stazioni esaminate (48) possono spiegare l'alto numero di specie di formiche campionate in totale, che rappresenta circa il 60% della mirmecofauna già segnalata al Sud delle Alpi (Forini-Giacalone & Rossi-Pedruzzi, 2012, 2013, 2014, 2015) e circa il 48% della mirmecofauna svizzera (Neumeyer & Seifert, 2005; Neumeyer, 2008). Data la posizione a nord del bacino mediterraneo troviamo nel Cantone Ticino diverse specie di origine mediterranea, relativamente rare a livello svizzero proprio perché al limite del loro areale di distribuzione, che contribuiscono a diversificare la mirmecofauna svizzera.

Inoltre, il 43% delle specie minacciate riscontrate nei vigneti, è distribuito unicamente al Sud delle Alpi svizzere; queste meritano un'attenzione particolare poiché spesso indicatrici di luoghi xerotermini, minacciati dalle attività umane (Agosti & Cherix, 1994) e osservate al di fuori dei vigneti studiati solo in ambienti naturali pregiati come il Monte Caslano e il Monte San Giorgio. Il Cantone Ticino ha quindi una grande responsabilità per la loro conservazione.

I vigneti studiati sono caratteristici della fascia altitudinale planiziale-collinare del Cantone Ticino, e sono spesso situati in zone ripide ed esposte a Sud. Probabilmente in assenza del vigneto queste superfici sarebbero scomparse a causa dell'edificazione o dell'abbandono (rimboschimento). Pur essendo ambienti rurali

Fig. 10 – Regina di *Bothriomyrmex corsicus* della famiglia delle Dolichoderinae; si nota il peziolo leggermente piegato in avanti; osservata nel 1996 al Monte Caslano e in aree verdi della città di Lugano (BD Formicidae SdA) e rilevata in alcuni dei vigneti indagati (foto: Isabella Forini-Giacalone).

semi-naturali molti di questi vigneti assicurano un habitat sostitutivo per specie di formiche legate ad ambienti termofili o xerofili. Per quanto concerne i vigneti in pianura, si può affermare in generale che essi presentano una minore biodiversità mirmecofaunistica e delle comunità caratterizzate da specie più comuni rispetto ai vigneti in pendenza. In effetti i terreni pianeggianti presentano meno strutture, consentendo una maggiore meccanizzazione del lavoro. Queste pratiche vanno a scapito della biodiversità. Inoltre, l'utilizzo di insetticidi seppur mirati ad insetti emimetaboli nocivi per la vite, come le cicaline, sembra comportare un impatto negativo sulla comunità di formiche.

RINGRAZIAMENTI

Il presente studio fa parte di un progetto più ampio denominato BioDiVine realizzato grazie al sostegno finanziario dei tre istituti consorziati (WSL, Agroscope, Cadenazzo e MCSN, Lugano) e dell'Ufficio federale dell'ambiente (Credito: A43000105 Natur und Landschaft – Contratto 06.0127.PZ / L21 1-1 867). A questi si aggiungono i contributi della Sezione dell'agricoltura del Cantone Ticino (Bellinzona) e del Fondo Cotti (Lugano). Ringraziamo in particolar modo il Museo cantonale di storia naturale per il finanziamento dell'identificazione specifica delle formiche e per l'apparecchiatura fotografica (Olympus) messa a disposizione per le immagini delle formiche, nonché Bernhard Seifert per i controlli delle determinazioni e Herbert Wagner, Birgit Schlick-Steiner e Florian Steiner per i commenti personali. Ringraziamo pure tutti coloro che attraverso il loro aiuto sul campo e in laboratorio hanno permesso la realizzazione del progetto (in ordine alfabetico): Corrado Cara, Franco Fibbioli, Matthias Glutz, Laura Milani, Matteo Minetti, Enea Moretti, Giorgio Nidola e Carolina Visconti. Un particolare ringraziamento a Michele Abderhalden (MCSN e CSCF) per la collaborazione nell'allestimento della Banca Dati Formicidae SdA.

BIBLIOGRAFIA

Agosti D. & Cherix D. 1994. Lista rossa delle Formiche minacciate in Svizzera. In: Duelli P. (ed.) Lista rossa degli animali minacciati della Svizzera. Berna, Ufficio Federale dell'Ambiente: 45-47.

Agosti D., Majer J.D., Alonso L.E. & Schulz T.R. 2000. Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity. Smithsonian Institution Press, Washington, 280 pp.

Benckiser G. 2010. Ants and Sustainable Agriculture. *Agronomy for Sustainable Development*, 30: 191-199.

Blanchet F.G., Legendre P. & Borcard D. 2008. Forward selection of explanatory variables. *Ecology*, 89: 2623-2632.

Borcard D., Gillet, F. & Legendre P. 2011. *Numerical Ecology with R*. Springer. New York-Dordrecht-London-Heidelberg. 306 pp.

Boulton A.M., Davies K.F. & Ward P.S. 2005. Species richness, abundance and composition of ground-dwelling ants in Northern California grasslands: role of plants, soil, and grazing. *Environmental Entomology*, 34: 96-104.

Braschler B. 2002. Neue Aspekte zur Verbreitung von *Pyramica baudueri* (Emery, 1875) (Hymenoptera: Formicidae). *Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel*, 52: 139-142.

Burwell C.J. & Nakamura A. 2011. Distribution of ant species along an altitudinal transect in continuous rainforest in subtropical Queensland, Australia. *Memoirs of the Queensland Museum Nature*, 55: 391-411.

Chong C.S., Hoffmann A.A. & Thomson L.J. 2007. Commercial agrochemical applications in vineyards do not influence ant communities. *Environmental Entomology*, 36: 1374-1383.

Chong C.S., Thomson L.J. & Hoffmann A.A. 2011. High diversity of ants in Australian vineyards. *Australian Journal of Entomology*, 50: 7-21.

Dray S., Legendre P. & Blanchet F.G. 2007. Packfor: Forward Selection with Permutation. R package version 2.10.1.

Forini-Giacalone I. & Rossi-Pedruzzi A. 2011. Sintesi delle conoscenze sulla mirmecofauna al Sud delle Alpi (Cantoni Ticino e Grigioni italiano), distribuzione geografica, ecologia e conservazione. Centro svizzero di cartografia della fauna, 10 pp.

Forini-Giacalone I. & Rossi-Pedruzzi A. 2012. Test des méthodes en vue de la mise à jour de la Liste Rouge Formicidae. Résultats échantillonnages 2012. Museo cantonale di storia naturale e Centro svizzero di cartografia della fauna, 46 pp.

Forini-Giacalone I. & Rossi-Pedruzzi A. 2013. Échantillonnages de fourmis en forêt au Sud des Alpes. Résultats échantillonnages 2013. Museo cantonale di storia naturale e Centro svizzero di cartografia della fauna, 61 pp.

Forini-Giacalone I. & Rossi-Pedruzzi A. 2014. Échantillonnages espèces de fourmis rares au Sud des Alpes. Résultats échantillonnages 2014. Museo cantonale di storia naturale e Centro svizzero di cartografia della fauna, 47 pp.

Forini-Giacalone I. & Rossi-Pedruzzi A. 2015. Méthodes d'échantillonnages d'espèces de fourmis rares au Sud des Alpes. Résultats échantillonnages 2015. Museo cantonale di storia naturale e Centro svizzero di cartografia della fauna, 27 pp.

Guillem R., Bensusun K., Torres J.L. & Perez C. 2010. The genus *Pyramica* Roger, 1862 (Hymenoptera: Formicidae) in Cádiz province (southern Spain), with a description of methods for their capture. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 33: 461-468.

Hölldobler B. & Wilson E.O. 1990. *The ants*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 745 pp.

Kutter H. 1977. Hymenoptera Formicidae. *Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. Insecta Helvetica*, 6: 298 pp.

Lessard J.P., Dunn R. R., Parker C.R. & Sanders N.J. 2007. Rarity and Diversity in Forest Ant Assemblages of Great Smoky Mountains National Park. *Southeastern Naturalist*, 1: 215-228.

Lobry de Bruyn, L.A. 1999. Ants as bioindicators of soil function in rural environments. *Agriculture, Ecosystem, Environment Journal*, 74: 425-441.

Malsch A.K.F., Fiala B., Maaschwitz U., Mohamed M., Nais J. & Linsenmair K.E. 2008. An analysis of declining ant species richness with increasing elevation at Mount Kinabalu, Sabah, Borneo. *Asian myrmecology*, 2: 33-49.

Moretti M., Schoenenberger N., Pollini Paltrinieri L., Bellosi B. & Trivellone V. 2017. Fattori che determinano la biodiversità di piante e invertebrati nei

- vigneti nella Svizzera italiana – Quali soglie critiche di gestione? Memorie della Società ticinese di scienze naturali, 12: 141-163.
- Neumeyer R. & Seifert B. 2005. Kommentierte Liste der frei lebenden Ameisen (Hymenoptera: Formicidae) in der Schweiz. Bulletin de la Société Entomologique Suisse, 78: 1-17.
- Neumeyer R. 2008. Ergänzungen zur Artenliste der frei lebenden Ameisen (Hymenoptera: Formicidae) in der Schweiz. Entomo Helvetica, 1: 43-48.
- Pacheco R. & Vasconcelos H.L. 2012. Habitat diversity enhances ant diversity in a naturally heterogeneous Brazilian landscape. Biodiversity and Conservation, 21: 797-809.
- Perfecto I. 1990. Indirect and direct effects in a tropical agroecosystem: the maize-pest-ant system in Nicaragua. Ecology, 7: 2125-2134.
- R Core Team 2013. A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing: Vienna, Austria.
- Read J.L. & Andersen A. N. 2000. The value of ants as early warning bioindicators: responses to pulsed cattle grazing at an Australian arid zone locality. Journal of Arid Environments, 45: 231-251.
- Rigato F. 2011. Contributions to the taxonomy of west European and north African *Stenammas* of west-woodii species-group (Hymenoptera Formicidae). Memorie della Società italiana di Scienze naturali e Museo civico di Storia Naturale Milano, 37: 1-56.
- Roth, D.S., Perfecto I. & Rathcke B. 1994. The effects of management systems on ground-foraging ant diversity in Costa Rica. Ecological Applications, 4: 423-436.
- Savage A.M., Hackett B., Guenard B., Youngsteadt E.K. & Dunn R.R. 2015. Fine-scale heterogeneity across Manhattan's urban habitat mosaic is associated with variation in ant composition and richness. Insect Conservation and Diversity, 8: 216-228.
- Santos M.N. 2016. Research on urban ants: approaches and gaps. Insectes Sociaux, 63: 359-371.
- Schlick-Steiner B.C., Steiner F.M., Moder K., Seifert B., Sanetra M., Dyreson E., Stauffer C. & Christian E. 2006. A multidisciplinary approach reveals cryptic diversity in Western Palearctic *Tetramorium* ants (Hymenoptera: Formicidae). Molecular Phylogenetics and Evolution, 40: 259-273.
- Seifert B. 1990. Wie wissenschaftlich wertlose Fangzahlen entstehen. Auswirkungen artspezifischen Verhaltens von Ameisen an Barberfallen direkt beobachtet. Entomologische Nachrichten und Berichte, 34: 21-27.
- Seifert B. 2007. Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas. Lutra-Verlag, 368 pp.
- Seifert B. 2012a. Clarifying naming and identification of the outdoor species of the ant genus *Tapinoma* Förster, 1850 (Hymenoptera: Formicidae) in Europe north of the Mediterranean region with description of a new species. Myrmecological News, 16: 139-147.
- Seifert B. 2012b. A review of the West Palearctic species of the ant genus *Bothriomyrmex* Emery, 1869 (Hymenoptera: Formicidae). Myrmecological News, 17: 91-104.
- Steiner F.M. & Schlick-Steiner B.C. 2002. Using ants in nature conservation practice. Their multiple applicability in comparison with other animal taxa. Naturschutz & Landschaftsplanung, 34: 5-12.
- Steiner F.M., Seifert B., Moder K. & Schlick-Steiner B.C. 2010. A multisource solution for complex problem in biodiversity research: Description of the cryptic ant species *Tetramorium alpestre* sp. N. (Hymenoptera: Formicidae). Zoologischer Anzeiger, 249: 223-254.
- Stephens S.S. & Wagner M.R. 2006. Using ground foraging ant (Hymenoptera: Formicidae) functional groups as bioindicators of forest health in Northern Arizona Ponderosa pine forests. Environmental Entomology, 35: 937-949.
- Trivellone V., Pollini Paltrinieri L., Jermini M. & Moretti M. 2012. Management pressure drives leafhopper communities in vineyards in Southern Switzerland. Insect Conservation and diversity, 5: 75-85.
- Trivellone V., Pedretti A., Caprani M., Pollini Paltrinieri L., Jermini M. & Moretti M. 2013. Ragni e carabidi dei vigneti del Canton Ticino (Svizzera). Bollettino della Società ticinese di scienze naturali, 101: 63-72.
- Trivellone V., Schoenenberger N., Bellosi B., Jermini M., De Bello F., Mitchell E.A.D. & Moretti M. 2014. Indicators for taxonomic and functional aspects of biodiversity in the vineyard agroecosystem of Southern Switzerland. Biological Conservation, 170: 103-109.
- Trivellone V., Filippin L., Narduzzi-Wicht B. & Angelini E., 2016. A regional-scale survey to define the known and potential vectors of grapevine yellow phytoplasmas in vineyards South of Swiss Alps. A regional-scale survey to define the known and potential vectors of grapevine yellows phytoplasmas in vineyards South of Swiss Alps. European Journal of Plant Pathology, 145: 915-927.
- Underwood E. C. & Fischer B. L. 2006. The role of ants in conservation monitoring: If, when, and how. Biological Conservation, 132: 166-182.
- Wielgoss A., Tschamtke T., Rumedé A., Fiala B., Seidel H., Shahabuddin S. & Clough Y. 2014. Interaction complexity matters: disentangling services and disservices of ant communities driving yield in tropical agroecosystems. Proceedings of the Royal Society of London B: 281: 1-10.

I tiflocibini (Hemiptera: Cicadellidae) associati alla vite e i loro parassitoidi oofagi (Hymenoptera: Mymaridae)

Corrado Cara¹ & Valeria Trivellone²

¹ Via Peschiera 28b, 6982 Agno, Svizzera

² Istituto Federale di Ricerca WSL, Biodiversità e Biologia della Conservazione, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, Svizzera

valeria.trivellone@gmail.com

Riassunto: In Svizzera, le principali specie di tiflocibini (Hemiptera: Cicadellidae) legate alla vite sono *Empoasca vitis* (cicalina verde) e *Zygina rhamni* (cicalina gialla). Il ruolo dei parassitoidi oofagi (Hymenoptera: Mymaridae) della cicalina verde a Sud delle Alpi della Svizzera è stato studiato a fine anni ottanta da Cerutti e collaboratori (1988; 1989; 1990). Gli obiettivi di questo lavoro sono: i) definire le specie di tiflocibini e dei loro parassitoidi nei vigneti ticinesi; ii) valutare presenza e consistenza delle popolazioni di specie legate alla vite, a livello regionale e locale; iii) effettuare un confronto con i risultati delle indagini precedentemente effettuate nel Cantone Ticino. Nel 2011 è stato effettuato un campionamento della artropodofauna in 48 vigneti. Sono stati identificati 7'784 individui di tiflocibini, appartenenti a 26 specie: di cui 2 strettamente ampelofaghe (*E. vitis* e *Z. rhamni*), 1 specie con carattere ampelofilo (*Empoasca pteridis*), e 24 vagranti o comunque legate alle coperture vegetali dei vigneti. Tra i tiflocibini strettamente ampelofagi *E. vitis* (79.6%) domina su *Z. rhamni* (20.4%) in quasi tutte le località. In totale sono stati catturati 1'680 parassitoidi appartenenti al genere *Anagrus* gruppo *atomus* (67.9%) e *Stethynium triclavatum* (32.1%). Nei vigneti ticinesi è stata confermata la presenza delle due specie di *Anagrus*: *atomus* e *parvus*. Rispetto agli studi effettuati più di un ventennio fa, e sulla base di un confronto puntuale, con questo studio evidenziamo una contrazione delle popolazioni di *E. vitis*, laddove le popolazioni di *Anagrus* restano invariate. Inoltre, la cicalina verde, la cicalina gialla e i parassitoidi del genere *Anagrus* sono stati osservati in vigneto un mese prima di quanto segnalato in letteratura. Tali ritrovamenti offrono spunti interessanti per l'approfondimento della biologia di queste specie che possono mostrare comportamenti differenti a livello locale.

Parole chiave: antagonisti naturali, Cantone Ticino, cicaline, mimaridi, vigneto.

Typhlocybinae (Hemiptera: Cicadellidae) associated to grapevine and their egg parasitoids (Hymenoptera: Mymaridae)

Abstract: In Switzerland, the most important species of ampelophagous leafhopper (Hemiptera, Cicadomorpha, Cicadellidae) are *Empoasca vitis* (green leafhopper) and *Zygina rhamni* (yellow leafhopper). The relationship between green leafhopper and their parasitoids (Hymenoptera: Mymaridae) was studied in the late eighties by Cerutti and colleagues in southern Switzerland. The objectives of this contribution are: i) to define ampelophagous leafhoppers species and their parasitoids in the vineyards in the Canton Tessin; ii) to evaluate population size of typhlocybinae strictly associated to grapevine, at a regional and local scale; iii) to compare the results of this investigation after more than twenty years to the last study in Tessin. In 2011 arthropods were sampled in 48 vineyards. As a total, 7'784 leafhoppers were identified, belonging to 26 species: 2 ampelophagous (*E. vitis* and *Z. rhamni*), one ampelophilous species (*Empoasca pteridis*), and 24 vagrants or more related to ground cover vegetation in vineyards. In almost all vineyards, *E. vitis* (79.6%) was the dominant species followed by *Z. rhamni* (20.4%). In total, 1'680 parasitoids of the genus *Anagrus atomus* group (67.9%) and *Stethynium triclavatum* (32.1%) were captured. In vineyards in Tessin, the presence of two species of genus *Anagrus*: *atomus* e *parvus*, have been confirmed. Comparing the studies carried out over twenty years, in this investigation we highlighted a decline in populations densities of *E. vitis*, whereas population densities of *Anagrus* did not change. The green leafhopper, yellow leafhopper and *Anagrus* were observed in the vineyard a month earlier than reported in the literature. These findings offer a number of interesting hypotheses for further studies on the biology and ethology of these species that might differ depending on the location.

Key words: Canton Tessin, fairyfly, leafhoppers, natural enemies, vineyard.

INTRODUZIONE

I tiflocibini sono una sottofamiglia di insetti appartenenti al raggruppamento degli Emittori (Cicadomorpha, Cicadellidae). Il loro nome comune, cicaline, ricorda quello delle più co-

nosciute cicale che, pur essendo raggruppate nello stesso ordine, gli Hemiptera, differiscono dalle prime per avere una taglia fino a 10 volte maggiore. Ai tiflocibini appartengono pure alcune specie di cicaline cosiddette ampelofaghe (vedi figura 1 per un esempio), ovvero

Fig. 1 – Esempio di tiflocibino ampelofago, *E. vitis* (Göthe) adulto su foglia di vite (foto: Valeria Trivellone).



strettamente legate alla vite, in grado di causare danni di tipo diretto. Le specie più comunemente diffuse nei vigneti dell'area paleartica e nearctica appartengono ai generi: *Erytroneura*, *Arboridia* e *Zygina* (tribù degli eritroneurini), *Empoasca*, *Jacobiasca* e *Austroasca* (tribù degli empoascini) (Olivier *et al.*, 2012). Essendo insetti fitofagi (erbivori) ad apparato boccale pungente-succhiante, come tali sono in grado di perforare le pareti cellulari della pianta per suggerne rispettivamente il contenuto citoplasmatico delle cellule del mesofillo, nel caso degli eritroneurini, e la linfa elaborata dei vasi floematici, nel caso degli empoascini. Dal punto di vista sintomatologico, il danno causato dagli eritroneurini si manifesta con la tipica punteggiatura bianca a carico delle foglie attaccate che, nei casi più gravi, può essere estesa ad ampie porzioni del lembo fogliare e portare a disseccamento con conseguente perdita della funzione fotosintetica. Gli empoascini, invece, con la loro azione di nutrizione, possono occludere le nervature fogliari e portare conseguentemente all'imbrunimento delle stesse con decolorazione dei settori della foglia interessati. La sintomatologia tipica è, infatti, la clorosi dei margini fogliari, il ripiegamento verso il basso e disseccamento; nei casi più gravi ciò può portare a filloptosi (Vidano, 1963a,b). I tiflocibini legati al vigneto possono compiere da 2 a 8 generazioni all'anno (vedi ad esempio Vidano, 1958) a seconda delle condizioni climatiche e della specie. Una componente fondamentale per il completamento del ciclo biologico della gran parte dei tiflocibini è la presenza di piante arboree ed arbustive nei dintorni del vigneto, le quali possono fungere da ricovero invernale per gli adulti, durante la stagione rigida, oppure fornire ospiti di ovideposizione per le femmine svernanti (Cerutti *et al.*, 1989; Mazzoni *et al.*, 2008). In genere, nel mese di aprile gli adulti iniziano a colonizzare i vigneti e depongono le uova che andranno a costituire la prima o la seconda generazione (Vidano, 1958; Cerutti *et al.*, 1989; Alma, 2002).

I parassitoidi oofagi dei tiflocibini appartengono alla famiglia dei mimaridi (Hymenoptera: Mymaridae). La parola Mymaridae deriva dal greco μύμαρ (*mumar*) una variante eoliana del greco standard μῶμος (*momos*) che significa *chiazza o macchia* (Huber, 2005). Questi piccoli imenotteri sono endoparassitoidi primari di uova di altri insetti (Pricop, 2013). Sulla base delle segnalazioni riportate in letteratura, le cicaline in generale sono gli ospiti preferiti dai mimaridi (Huber, 1986). Per quanto riguarda i mimaridi parassitoidi dei tiflocibini legati alla vite, le specie più efficaci nel contenimento delle popolazioni appartengono ai generi *Anagrus* e *Stethynium*. Le specie di *Anagrus* (vedi figura 2 per un esempio) di gran lunga più studiate appartengono al gruppo (gr.) *atomus* (specie *atomus* e *parvus* = *ustulatus*), attualmente studi approfonditi sono in corso per riuscire a distinguere le specie appartenenti a questo gruppo (Zanolli *et al.*, 2016). Per il genere *Stethynium* l'unica specie segnalata è *triclavatum*.

In alcune ricerche condotte in Italia (Arzone *et al.*, 1988), Francia (Sutre & Fos, 1997) e Germania (Hermann & Eichler, 2000) è stata mostrata l'importanza dei mimaridi oofagi associati a *E. vitis* e *Z. rhamni*. La presenza e l'abbondanza dei mimaridi nei vigneti dipende dalla composizione e dall'architettura del paesaggio circostante. Come menzionato sopra, certe specie di alberi ed arbusti favoriscono la presenza di diverse specie di tiflocibini che fungono da ospiti invernali per i mimaridi i quali, durante la stagione primaverile-estiva, tendono a spostarsi nei vigneti per continuare il loro sviluppo a carico delle popolazioni di tiflocibini ampelofagi (Cerutti *et al.*, 1989; Ponti *et al.*, 2003).

In Svizzera, le specie di tiflocibini ampelofagi segnalati sinora sono *E. vitis*, nota comunemente con il nome di cicalina verde, e *Z. rhamni* chiamata anche cicalina gialla.

Le prime osservazioni di *Z. rhamni* in Ticino risalgono al biennio 1966-67 (Günthart & Günthart, 1967), tuttavia nessun'altra indagine

specificata è stata condotta negli anni a seguire. A fine anni ottanta, sono state condotte le prime indagini approfondite sulla cicalina verde e suoi antagonisti naturali a Sud delle Alpi della Svizzera (Cerutti *et al.*, 1989). A fine anni novanta, Baur e collaboratori (1998) hanno condotto una ricerca a Nord delle Alpi per approfondire la dinamica di popolazione di *E. vitis* e dei suoi parassitoidi. Altre ricerche sono state condotte allo scopo di indagare gli aspetti relativi ai danni su differenti varietà di vite (Baillod *et al.*, 1990; Jermini *et al.*, 2009). Le indagini svolte da Cerutti e collaboratori nel triennio 1986-1988 possono essere sintetizzate in tre tematiche principali: 1) caratterizzazione della dinamica delle popolazioni di *E. vitis* mediante controllo visivo delle forme giovanili colonizzanti le foglie di vite (Cerutti *et al.*, 1988); 2) definizione dei siti di svernamento degli adulti di *E. vitis* e di *A. atomus* in piante spontanee, nonché la loro migrazione nel vigneto, mediante l'uso di trappole cromotropiche (Cerutti *et al.*, 1989); 3) individuazione delle piante ospiti di ovideposizione degli adulti di *E. vitis* mediante prove di sfarfallamento con materiale vegetale raccolto in campo (Cerutti *et al.*, 1990).

Nell'ambito degli studi effettuati in Ticino a partire dagli anni '80 sino ad oggi, la sola specie di tiflocibini presa in considerazione è stata *E. vitis*. Inoltre, all'epoca degli studi di Cerutti, le specie del genere *Anagrus*, ed in particolare quelle del gruppo *atomus*, non potevano essere distinte chiaramente a livello di specie, in quanto non si disponeva del pieno ausilio delle tecniche molecolari. Per tale ragione e, come anche dichiarato dagli stessi autori, tutte le analisi effettuate a quel tempo su *A. atomus* si riferiscono piuttosto all'insieme delle due specie del gruppo *atomus* (*atomus* e *parvus*). Con il presente contributo ci siamo posti tre obiettivi principali:

i) definire le specie di tiflocibini e dei loro parassitoidi mimaridi nei vigneti ticinesi;
ii) valutare presenza e consistenza delle popolazioni di specie di tiflocibini ampelofagi e dei loro parassitoidi a livello regionale e locale;
iii) effettuare un confronto con i risultati delle indagini precedentemente effettuate in Ticino. Il presente contributo è frutto della valorizzazione del materiale raccolto nel contesto di un'ampia campagna di campionamento effettuata nel 2011 (progetto BioDiVine).

Attraverso questo studio intendiamo approfondire le conoscenze faunistiche su due gruppi di grande interesse agronomico: i tiflocibini e i loro parassitoidi; i primi sono considerati fitofagi che possono causare deperimenti alle piante coltivate se presenti in elevate abbondanze, mentre i secondi rivestono un ruolo chiave come antagonisti naturali delle popolazioni di tiflocibini. Mediante l'analisi dell'intera comunità rilevata nei vigneti, possiamo valutare tutte le specie presenti e individuare quelle che presentano i maggiori problemi di identificazione; tale approccio è fondamentale per la comprensione dell'effettivo ruolo ecologico delle popolazioni in campo.

MATERIALE E METODI

Raccolta dei dati

Un campionamento approfondito dell'artropodofauna (principalmente insetti e ragni) nei vigneti è stato effettuato nel 2011. Per le raccolte sono stati selezionati 48 vigneti dislocati lungo l'intero territorio vitato del Cantone Ticino, da Giornico (8°51'52"E, 46°24'30"N) – vigneto più a nord, a Pedriniate (9°00'60"E, 45°49'38"N) – vigneto più a sud. I vigneti scelti sono rappresentativi delle diverse tipologie presenti in Ticino. I dettagli sulla selezione dei vigneti e sul disegno sperimentale sono riportati in Trivellone (2016, Tesi di dottorato). Gli artropodi raccolti sono stati separati a livello di ordine (in alcuni casi di famiglia) e conservati presso il Museo cantonale di storia naturale a Lugano in attesa di essere identificati alla specie.

Per questo studio, sono stati identificati i campioni di tiflocibini e di mimaridi raccolti durante sei periodi di campionamento (da aprile a settembre 2011) mediante due tecniche: il retino entomologico di Stainer (applicato in 5 periodi) e le trappole cromotropiche gialle tipo Rebel® (6 periodi). Le tecniche di raccolta selezionate sono particolarmente adatte per valutare la presenza di artropodi strettamente legati alla vite.

Valutazione delle specie di tiflocibini e mimaridi

L'identificazione specifica dei tiflocibini è stata effettuata allo stereomicroscopio mediante esame delle caratteristiche morfologiche e osservazione dell'armatura genitale. A tale scopo sono state utilizzate le chiavi di identificazione classiche (Ribaut, 1936; Ribaut, 1952; Della Giustina, 1989). L'identificazione dei mimaridi ha richiesto lo studio e l'utilizzo di chiavi dicotomiche a livello di genere, gruppo o specie (Chiappini *et al.*, 1996; Huber, 1997; Triapitsyn, 2002; Triapitsyn & Berezovskiy, 2004; Pricop, 2013).

Fig. 2: Esempio di mimaride appartenente al genere *Anagrus* Haliday, femmina montata su vetrino (foto: Corrado Cara).



Incidenza delle popolazioni di tiflocibini e mymaridi a livello regionale e locale

Sia per i tiflocibini sia per i mymaridi, è stato costruito un istogramma che mostra l'andamento mensile della presenza degli adulti catturati mediante cartelle cromotropiche gialle a livello regionale (ovvero le catture cumulative nei 48 vigneti indagati). I dati di abbondanza sono stati trasformati in logaritmo: $\log(x+1)$, dove x = numero degli individui catturati.

Per approfondire le considerazioni circa la presenza dei parassitoidi e le pullulazioni dei tiflocibini ampelofagi a livello locale (ovvero per i singoli vigneti) abbiamo proceduto in 3 fasi, applicando: 1- l'analisi multivariata dei gruppi (cluster analyses – Borcard *et al.*, 2011) basata sul metodo del legame medio, allo scopo di suddividere i vigneti in gruppi di unità simili tra loro sulla base della composizione e abbondanza delle specie principali di tiflocibini ampelofagi e di mymaridi rilevati sulla chioma della vite. I dati di abbondanza sono stati standardizzati (formula $Z=(X_i-\bar{X})/\sigma$; dove X_i è l'abbondanza delle singole specie per vigneto, \bar{X} è la media regionale e σ è la varianza per ogni vigneto) in modo da rendere confrontabili le catture totali delle specie che mostravano distribuzioni campionarie differenti; 2- le differenze tra i gruppi di vigneti, individuati sulla base delle popolazioni di tiflocibini e di mymaridi, sono state visualizzate mediante istogrammi ottenuti sommando gli individui

Tab. 1 – Elenco delle specie di cicaline rilevate nel 2011 in 48 vigneti del Canton Ticino e somma degli individui catturati durante l'intera stagione mediante cartelle gialle e retino entomologico di Steiner. Le specie sono ordinate secondo l'abbondanza decrescente.

| | Specie | Numero di individui | |
|----|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| | | cartelle cromotropiche (6 periodi) | retino entomologico (5 periodi) |
| 1 | <i>Empoasca vitis</i> | 2'608 | 687 |
| 2 | <i>Empoasca pteridis</i> | 495 | 1 |
| 3 | <i>Zygina rhamni</i> | 491 | 355 |
| 4 | <i>Empoasca decipiens</i> | 33 | 3 |
| 5 | <i>Zyginidia pullula</i> | 13 | 14 |
| 6 | <i>Arboridia parvula</i> | 12 | – |
| 7 | <i>Arboridia ribauti</i> | – | 2 |
| | <i>Arboridia sp.</i> | – | 7 |
| 8 | <i>Asymmetrasca decedens</i> | 6 | – |
| 9 | <i>Eupteryx heydenii</i> | 5 | – |
| 10 | <i>Zyginella pulchra</i> | 4 | – |
| 11 | <i>Alebra albostriella</i> | 2 | 1 |
| | <i>Eupteryx sp.</i> | 2 | – |
| 12 | <i>Ribautiana tenerrima</i> | 2 | – |
| 13 | <i>Zygina tithide</i> | 2 | – |
| 14 | <i>Arboridia spathulata</i> | 1 | 10 |
| 15 | <i>Chlorita cf. tamaninii</i> | – | 1 |
| | <i>Chlorita sp.</i> | 1 | – |
| 16 | <i>Emelyanoviana mollicula</i> | 1 | 2 |
| 17 | <i>Eupteryx curtisii</i> | 1 | – |
| 18 | <i>Eupteryx decemnotata</i> | 1 | – |
| 19 | <i>Fagocyba douglasi</i> | 1 | – |
| 20 | <i>Linnavuoriana sp.</i> | 1 | – |
| 21 | <i>Ribautiana debilis</i> | 1 | 1 |
| 22 | <i>Zygina flammigera</i> | 1 | 1 |
| 23 | <i>Zygina lunaris</i> | 1 | – |
| 24 | <i>Eupteryx vittata</i> | – | 1 |
| 25 | <i>Forcipata major</i> | – | 3 |
| 26 | <i>Zonocyba bifasciata</i> | – | 1 |

catturati nei sei periodi per ogni vigneto; 3- infine, è stato applicato il test non parametrico di Kruskal-Wallis per rilevare differenze significative tra i gruppi di vigneti basandosi sulle mediane dei gruppi, calcolate per ogni specie considerata. Nel caso in cui le differenze tra i gruppi sono state trovate significative è stato applicato il test di Dunn per confronti multipli. Un valore $p < 0,05$ bidirezionale è stato considerato statisticamente significativo. I dati sono stati elaborati utilizzando il programma R (versione 3.1.2).

Confronto con i dati di letteratura raccolti nel Cantone Ticino

Prendendo come riferimento i risultati di Cerutti e collaboratori (1989), sono stati effettuati i seguenti confronti puntuali. *Primo confronto*: i dati di Cerutti *et al.*, relativi alle catture di *E. vitis* e *A. gr. atomus* effettuate mediante trappole cromotropiche esposte per una settimana nel mese di giugno in 39 vigneti, sono stati confrontati con i dati del presente lavoro relativi al periodo corrispondente e a 48 vigneti. *Secondo confronto*: i dati di Cerutti *et al.*, riguardanti le catture di *E. vitis* e *A. gr. atomus* nei dintorni dei vigneti, nel periodo che va dalla ripresa vegetativa delle caducifoglie (es. *Malus domestica*, *Corylus avellana*, *Rosa canina*) al germogliamento della vite (marzo-maggio), sono stati confrontati con i dati del presente lavoro ottenuti dalle catture effettuate con una trappola cromotropica esposta nei dintorni di un campione di 15 vigneti durante lo stesso periodo.

Per quanto riguarda *Z. rhamni*, dal momento che nessun lavoro specifico è stato effettuato sinora in Ticino, abbiamo confrontato i nostri dati con quelli disponibili in letteratura per la regione Palearctica (Mazzoni *et al.*, 2008).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Valutazione delle specie di tiflocibini

Nel 2011, sono state identificate un totale di 26 specie di tiflocibini raccolte mediante le due tecniche di campionamento specifiche per la cattura degli insetti legati alla chioma della vite.

Mediante le cartelle cromotropiche sono stati catturati in totale 3'694 individui di tiflocibini nei sei periodi di raccolta considerati. Le specie più abbondanti sono: *E. vitis* con 2'608 (70.6%) individui, *E. pteridis* con 495 (13.3%) individui e *Z. rhamni* con 491 (13.3%) individui. Inoltre sono state rilevate ulteriori 21 specie di tiflocibini che insieme rappresentano il 2.8% delle catture totali (Tab. 1). Mediante retino entomologico sono stati catturati in tutto 1'090 individui di tiflocibini nei cinque periodi di raccolta considerati. Le più abbondanti sono *E. vitis* con 687 (63.0%) individui e *Z. rhamni* con 355 (32.6%) individui; inoltre sono state rilevate ulteriori 14 specie di tiflocibini che insieme rappresentano il 4.4% delle catture totali (Tab. 1).

I risultati ottenuti evidenziano che, nel com-

plesso, le due specie più abbondanti sono *E. vitis* e *Z. rhamni*, entrambe cicaline ampelofaghe legate alla chioma della vite per tutto il periodo vegetativo (indicativamente da maggio ad ottobre). Inoltre le cartelle gialle hanno permesso di catturare più del triplo degli individui rispetto al retino entomologico. Per le indagini quantitative, l'efficienza di cattura delle cartelle rispetto al retino era prevedibile per il fatto che quest'ultimo risulta adatto alle catture di artropodi con specifiche caratteristiche quali ad esempio scarsa attitudine al volo, tanatosi e un maggiore peso corporeo rispetto alle cicaline. Per quanto riguarda le altre specie di cicaline catturate non esiste a nostra conoscenza nessuna segnalazione della loro attitudine ad alimentarsi specificatamente su vite; tuttavia nel caso di *E. pteridis* ed *E. decipiens* non possiamo escludere una certa ampelofilia che si può esprimere a livello locale. Le altre 23 specie di cicaline catturate su vite, sono state catturate con meno di 14 individui durante l'intera stagione in quanto risultano legate alle coperture erbacee delle interfile e delle scarpate (ad esempio *Zyginidia pullula*, *Arboridia* spp. e *Eupteryx* spp.) ed altre invece alle piante arboree che circondano i vigneti (ad esempio *Linnavuoriana* sp. e *Ribautiana* spp.) (Nickel, 2003). In tali ambienti, queste specie sono presenti con popolazioni più consistenti.

Valutazione delle specie di mimaridi

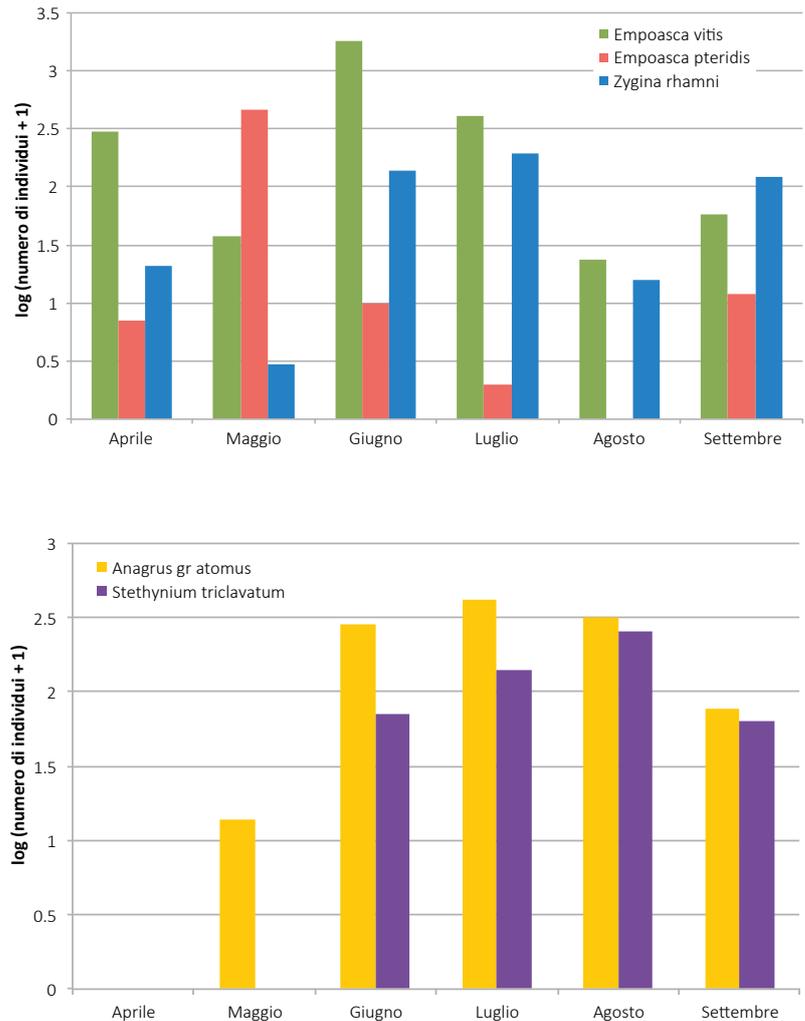
Mediante trappole cromotropiche e in sei periodi di raccolta, sono stati catturati in totale 1'680 individui, di cui: 1'106 (65.8%) appartenenti al genere *A. gr. atomus*, 523 (31.1%) a *S. triclavatum* e 51 (3.1%) ad *Anagrus* sp. Per la distinzione delle specie all'interno del gruppo *atomus* abbiamo utilizzato i criteri morfologici messi a punto da Chiappini *et al.* (1996) e Zanolli & Pavan (2013). Nei vigneti ticinesi è stata rilevata la presenza delle due specie di *Anagrus*: *atomus* e *parvus*; inoltre, analisi genetiche preliminari hanno permesso di confermarne la validità di questa identificazione (Trivellone, comm. pers.).

Dai risultati emerge che le specie del genere *Anagrus* appartenenti al gruppo *atomus* sono più abbondanti rispetto a *S. triclavatum*, con una presenza di poco più del doppio. Mediante retino entomologico non sono stati catturati esemplari di mimaridi appartenenti ai due generi considerati, essendo questi parassitoidi in media almeno 4 volte più piccoli dei teflocibini non vengono intercettati dal tipo di retino utilizzato per le motivazioni già discusse sopra.

Le catture di *Anagrus* sp. resteranno comunque dubbie in quanto si tratta di individui per i quali non è stato possibile accertare l'appartenenza al gruppo di specie a causa del pessimo stato di conservazione.

Incidenza delle popolazioni di teflocibini e mimaridi a livello regionale e locale

La figura 3 riporta l'andamento mensile (da aprile a settembre) delle popolazioni delle tre specie dominanti catturate su vite mediante



cartelle gialle. A livello regionale, tra le specie del genere *Empoasca*, *E. vitis* rappresenta il 83% degli individui totali catturati ed *E. pteridis* il 16%. Per quanto riguarda *E. vitis*, viene riscontrato un picco nel mese di giugno; mentre *E. pteridis*, pur non essendo strettamente legata alla vite, mostra un picco di presenza su vite nel mese di maggio, dove la cicalina è stata raccolta in 24 vigneti su 48 totali, con abbondanze che variano da 1 a 111 individui (media 20 individui/vigneto). Ad inizio stagione, *E. pteridis* rappresenta il 92% delle catture totali di *Empoasca*.

Per quanto riguarda *Z. rhamni*, osserviamo un picco di presenza in luglio con il 39% degli individui catturati nell'arco dell'intera stagione (Fig. 3). Un picco di presenza piuttosto importante si osserva pure in settembre con il 25% degli individui catturati, soltanto in quest'ultimo periodo. *Z. rhamni* risulta essere più abbondante (123 individui) su vite rispetto a *E. vitis* (57 individui).

L'andamento mensile delle catture di *A. gr. atomus* e di *S. triclavatum* a livello regionale è mostrato in figura 4. Le specie di *Anagrus* del gruppo *atomus* hanno un picco di presenza in vigneto nel mese di luglio, mentre *S. triclavatum* nel mese di agosto.

L'analisi multivariata dei gruppi (cluster anal-

Fig. 3 – Catture mensili (da aprile a settembre 2011) di *E. vitis*, *E. pteridis* e *Z. rhamni* effettuate tramite cartelle cromotropiche gialle in 48 vigneti in Ticino.

Fig. 4 – Catture mensili (da aprile a settembre 2011) di *A. gr. atomus* e *S. triclavatum* effettuate tramite cartelle cromotropiche gialle in 48 vigneti in Ticino.

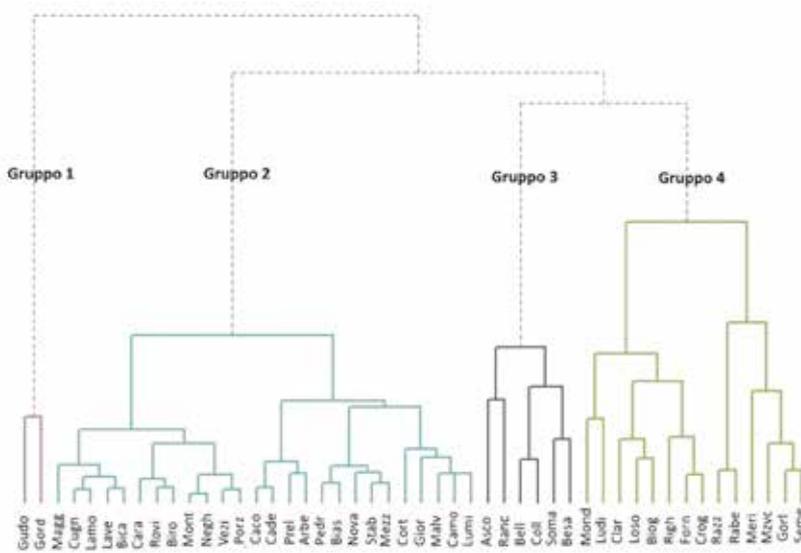


Fig. 5 – Dendrogramma della somiglianza tra i vigneti sulla base delle catture di tiflocibini (*E. vitis* e *Z. rhamni*) e mimaridi (*A. gr. atomus* e *S. triclavatum*) effettuate nel 2011 in Cantone Ticino. Il primo gruppo è formato da 2 vigneti (in rosso, entrambi nel Sopraceneri), il secondo gruppo da 26 vigneti (in celeste, di cui 13 nel Sopraceneri e 13 nel Sottoceneri), il terzo gruppo da 6 vigneti (in nero, di cui 2 nel Sopraceneri e 4 nel Sottoceneri) e il quarto gruppo da 14 vigneti (in verde, di cui 6 nel Sopraceneri e 8 nel Sottoceneri). Per i codici dei nomi dei vigneti vedi Tab. 3 in appendice.

Tab. 2 – Risultati delle analisi statistiche (test di Dunn) delle differenze tra gruppi di vigneti sulla base delle popolazioni di *E. vitis*, *Z. rhamni*, *A. gr. atomus* e *S. triclavatum*. Codici di significatività: ns = non significativo; . = 0.05; * = 0.01; ** = 0.001; *** = 0.

| Confronto | <i>E. vitis</i> | <i>Z. rhamni</i> | <i>A. gr. atomus</i> | <i>S. triclavatum</i> |
|-----------|-----------------|------------------|----------------------|-----------------------|
| 2-1 | ns. | * | * | ns. |
| 3-1 | . | . | . | ns. |
| 3-2 | *** | ns. | ns. | ns. |
| 4-1 | ns. | * | ns. | ns. |
| 4-2 | ns. | ns. | * | *** |
| 4-3 | ** | ns. | ns. | ns. |

yses) è stata effettuata sulla base delle catture delle specie ampelofaghe principali e dei loro parassitoidi: i tiflocibini *E. vitis* e *Z. rhamni* e i mimaridi *A. gr. atomus* e *S. triclavatum*. Mediante l'analisi sono stati individuati 4 gruppi di vigneti rappresentati nel diagramma ad albero in figura 5.

I gruppi ottenuti sono stati utilizzati per effettuare confronti specifici a livello locale. Il Gruppo 1 e il Gruppo 3, composti rispettivamente da 2 e 6 vigneti, sono caratterizzati da un'abbondanza relativamente elevata di tiflocibini ampelofagi (prima tipologia di vigneti). Nei vigneti del Gruppo 1, localizzati lungo la sponda destra del piano di Magadino, *Z. rhamni* era la cicalina più abbondante su vite (min: 86; max: 108; media \pm deviazione standard: 97.0 ± 15.5), e i parassitoidi del genere *Anagrus* gr. *atomus* (min: 52; max: 64; media \pm deviazione standard: 58 ± 8.5) dominavano su *S. triclavatum* (min: 5; max: 14; media \pm deviazione standard: 9.5 ± 6.4). Nei vigneti del Gruppo 3, *E. vitis* era presente con 163.7 ± 49.8 individui in media (min: 108; max: 240), e *A. gr. atomus* è comunque mediamente più abbondante rispetto a *S. triclavatum*, 23.2 ± 20.9 individui (min: 4; max: 54) contro 12.3 ± 7.6 (min: 3; max: 21), tuttavia una netta dominanza era osservata solo in metà dei vigneti con eccezione di un vigneto ad Ascona dove le catture di *S. triclavatum* erano maggiori e due vigneti (Rancate e Bellinzona) dove le catture erano paragonabili (Fig. 6a).

Il Gruppo 2 (Fig. 6b) è composto da un numero consistente di vigneti (26) caratterizzati da una densità di popolazione di *E. vitis* più bassa rispetto ai due precedenti gruppi di vigneti (seconda tipologia di vigneti), con una media

34.4 ± 18.2 individui per vigneto (min: 5; max: 71) e una media di individui di *Z. rhamni* pari a 4.6 ± 4.1 (min: 0; max: 19). Per quanto riguarda i parassitoidi notiamo che *A. gr. atomus* è presente con 17.2 ± 12.4 individui in media (min: 0; max: 41) mentre *S. triclavatum* con 6.4 ± 4.4 indivui (min: 1; max: 18), tuttavia il primo domina sul secondo in 10 vigneti su 26. In figura 6c sono rappresentate le catture dei vigneti del Gruppo 4 caratterizzati da presenze medie leggermente più elevate rispetto a quelle dei vigneti del Gruppo 2 (terza tipologia di vigneti). La media per *E. vitis* è pari a 46.7 ± 29.3 (min: 11; max: 122), e domina quasi sempre su *Z. rhamni*, 10 ± 14.1 individui in media (min: 0; max: 44), ad eccezione di un vigneto a Rancate ed uno a Claro. Per quanto riguarda i parassitoidi del gruppo 4, *A. gr. atomus* è presente con 33.9 ± 18.2 individui in media (min: 9; max: 68) mentre *S. triclavatum* con 18.9 ± 8.1 (min: 7; max: 36), tuttavia il primo domina sul secondo in 9 vigneti su 14.

Nel confronto tra i gruppi, osserviamo una differenza significativa tra le popolazioni di *E. vitis* ($H(2) = 15.98$, $p = 0.001$). Le coppie di gruppi significativamente differenti sono Gruppo 3 - Gruppo 1 ($p < 0.05$, $r = 20.92$), 3-2 ($p < 0.00$, $r = 25.33$) e 4-3 ($p < 0.001$, $r = -20.81$).

Tra le popolazioni di *Z. rhamni* non è stata osservata una differenza significativa tra i 4 gruppi ($H(2) = 5.82$, $p = 0.12$), tuttavia il test post-hoc di Dunn rivela che le coppie di gruppi significativamente differenti sono Gruppo 2 - Gruppo 1 ($p < 0.01$, $r = -24.06$), 3-1 ($p < 0.05$, $r = -22.25$) e 4-1 ($p < 0.01$, $r = -24.64$).

Tra le popolazioni di *A. gr. atomus* è stata osservata una differenza significativa tra i 4 gruppi ($H(2) = 12.40$, $p = 0.006$). Le coppie di gruppi significativamente differenti sono 2-1 ($p < 0.01$, $r = -25.83$), 3-1 ($p < 0.05$, $r = -22.25$) e 4-2 ($p < 0.01$, $r = 13.04$).

Tra le popolazioni di *S. triclavatum* è stata osservata una differenza significativa tra i 4 gruppi ($H(2) = 21.14$, $p = 9.86e-05$). La coppia di gruppi significativamente differente è 4-2 ($p < 0.00$, $r = 21.18$).

Per una visione di insieme delle differenze tra gruppi delle specie considerate si veda la tabella 2.

I risultati delle catture (cartelle gialle e retino) effettuate in questo studio evidenziamo che tra le cicaline ampelofaghe, *E. vitis* domina su *Z. rhamni* (79.6% contro 20.4%), in quasi tutte le località; tale tendenza è stata riscontrata in letteratura da vari autori per località anche del centro e Sud Italia (Viggiani *et al.*, 2003; Mazzoni *et al.*, 2001). Tuttavia in questo studio evidenziamo che, a livello locale, in 6 vigneti del Gruppo 3 (Rancate, Ascona, Somazzone, Bellinzona, Collina d'oro e Besazio) sono state trovate popolazioni significativamente più elevate di *E. vitis* rispetto a *Z. rhamni*, e viceversa in 2 vigneti del Gruppo 1 (Gudo e Gordola). In uno studio condotto da Mazzoni (2005) si evidenzia pure una dominanza di *Z. rhamni* in due vigneti toscani; lo stesso autore mette in luce che le trappole cromotropiche (rispetto alle osservazioni visive ed al retino entomolo-

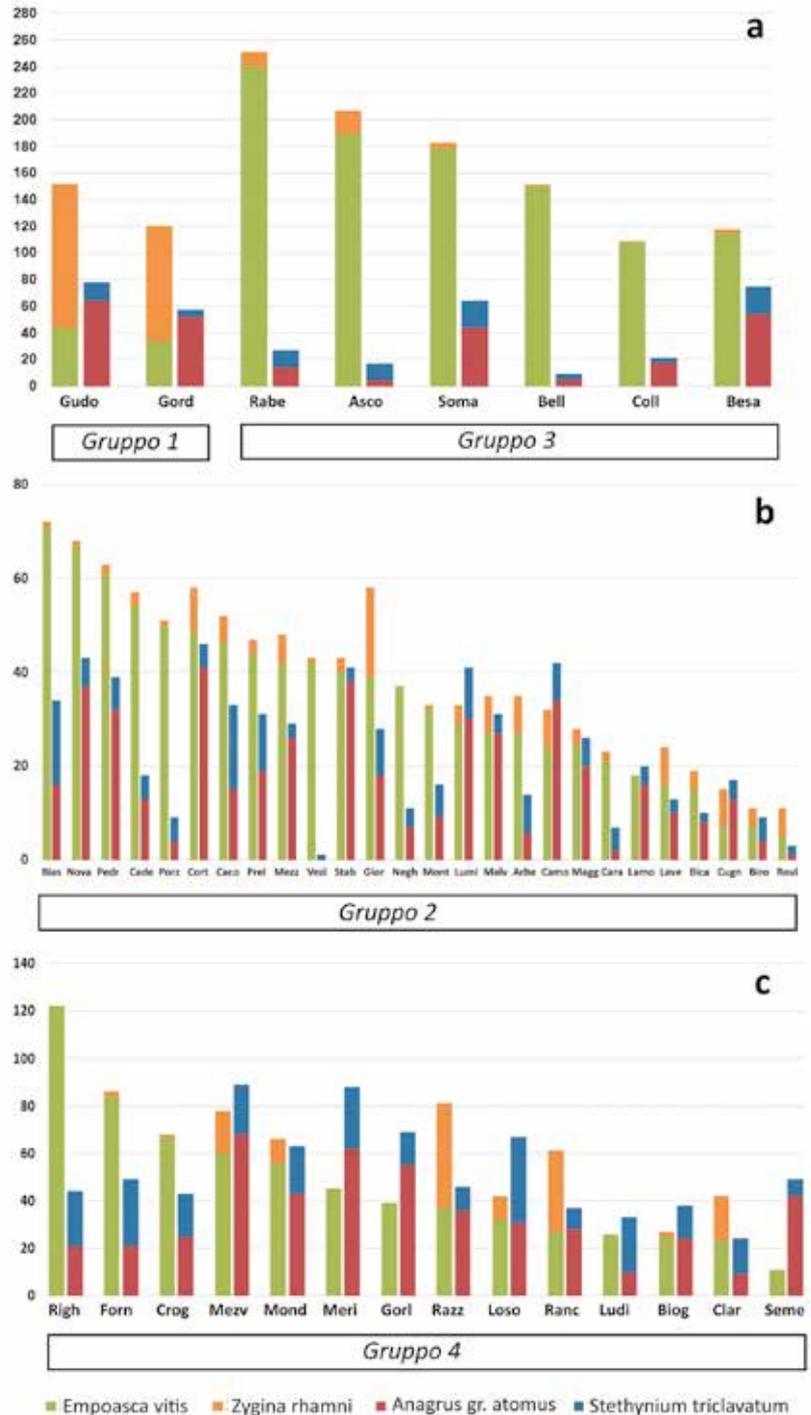
gico) sottostimano le popolazioni di *Z. rhamni* rispetto a *E. vitis* a causa della più elevata mobilità di quest'ultima, ponendo l'attenzione sull'importanza del metodo di campionamento in funzione dell'etologia della specie. Per quanto riguarda i parassitoidi, a livello regionale *A. gr. atomus* risulta dominante rispetto a *S. triclavatum* (67.9% contro 32.1% catture totali con cartelle gialle). Tuttavia bisogna ricordare che all'interno del gruppo *atomus* sono presenti due specie (*atomus* e *parvus*), infatti in uno studio condotto in vigneti del Sud Italia è stata pure riscontrata una percentuale di 79.49% di individui del genere *Anagrus*, nella quale il 41% erano *A. atomus* e il 37% *A. ustulatus* (= *parvus*) (Viggiani *et al.*, 2003).

Questi risultati confermano che tra le specie ampelofaghe, *E. vitis* è quella più rappresentata a livello regionale, mentre presenze importanti di *Z. rhamni* e *E. pteridis* si osservano solo a livello locale. In particolare per *E. pteridis* osserviamo una temporanea associazione alla vite ad inizio stagione (maggio) ed ipotizziamo almeno due motivi: gli individui possono trovare in questa coltura un ospite più adatto rispetto alle piante ospiti sull'interfila (probabilmente anche sfalciata) e in alcuni vigneti la chioma della vite non è ancora completamente colonizzata dei tiflocibini ampelofagi (*E. vitis* e *Z. rhamni*) che devono ancora migrare su vite dalle piante arboree ed arbustive circostanti i vigneti.

Comparazione con dati di letteratura

Primo confronto. In figura 7, mostriamo le catture di *E. vitis* del 1988 in 39 vigneti (punti rossi in figura, da Cerutti *et al.*, 1989) e quelle del 2011 in 48 vigneti (punti blu in figura, rilievi di questo studio), ottenute mediante esposizione di una trappola cromotropica nel mese di giugno. Dal grafico possiamo notare che nel 1988 le catture massime di *E. vitis* sono state circa 980, mentre nel 2011 sono state circa 220. Le catture di *A. gr. atomus*, invece risultano essere paragonabili con un massimo di 23 individui nel 1988 e 30 nel 2011.

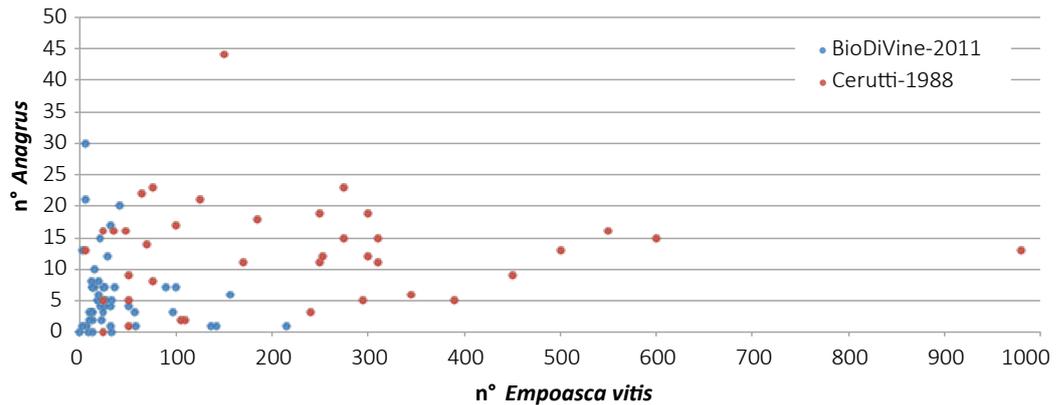
Secondo confronto. Cerutti *et al.* (1989) hanno studiato la migrazione verso il vigneto di *E. vitis* e *A. gr. atomus*, utilizzando trappole cromotropiche poste nei dintorni di 6 vigneti nel periodo che va dal 7 marzo al 12 maggio (periodo della ripresa vegetativa delle caducifoglie) e hanno osservato che adulti di *A. gr. atomus* sono presenti nelle caducifoglie da metà marzo, mentre gli adulti svernanti di *E. vitis* sono stati catturati i primi di aprile. Nel nostro lavoro con l'esposizione di una trappola cromotropica nei dintorni di 15 vigneti dal 28 marzo al 5 aprile abbiamo riscontrato la presenza di 7 individui di *A. gr. atomus* in 3 vigneti, ciò a conferma di quanto già osservato da Cerutti. Nelle stesse trappole, sono stati rinvenuti anche 325 individui di *E. vitis* nei dintorni di 13 vigneti su 15 totali indagati, questo dato conferma le osservazioni effettuate tra il 10 e 19 aprile del 1988 nei dintorni di 9 vigneti. Per quanto concerne le catture



all'interno del vigneto, nel 1988, le trappole sono state esposte solo a partire dal 16 maggio (periodo in cui la vite era pienamente germogliata) in 2 vigneti campione (uno nel Sopraceneri e uno nel Sottoceneri) e le osservazioni riportate indicano la presenza di *A. gr. atomus* ed *E. vitis* a partire da tale data. Nel presente studio le trappole sono state poste all'interno dei 48 vigneti dal 28 marzo (periodo di inizio germogliamento) osservando i primi adulti di *Anagrus* sp. (3 individui in due vigneti) già nella primo periodo di esposizione (dal 28 marzo al 5 aprile 2011), mentre i primi *A. gr. atomus* (21 individui in 17 vigneti) sono stati catturati tra il 26 aprile e il 3 maggio. Quindi, il fatto di

Fig. 6a-c – Numero totale di individui di *E. vitis*, *Z. rhamni*, *A. gr. atomus* e *S. triclavatum* catturati nei vigneti in 6 periodi di campionamento nel 2011 in Ticino. (a) Vigneti dei Gruppi: 1 e 3; (b) vigneti del Gruppo 2 e (c) vigneti del Gruppo 4.

Fig. 7 – Confronto tra numero di catture di *E. vitis* e *A. gr. atomus* in due differenti studi effettuati in 48 vigneti ticinesi (punti blu, questo studio 2011) e 39 vigneti (punti rossi, Cerutti *et al.*, 1989). La diminuzione generale della consistenza delle popolazioni di *E. vitis* e il fatto che le consistenze delle catture degli *Anagrus* restano invariate confermano i risultati di Cerutti *et al.* (1989) circa l'assenza di una correlazione diretta delle catture effettuate con trappole cromotropiche. Questo risultato conferma che probabilmente le metodologie di cattura non sono ugualmente efficienti per i due gruppi considerati.



aver esposto le trappole con circa due mesi di anticipo rispetto a quanto fatto 23 anni prima, ci ha permesso di definire con certezza che *A. gr. atomus* è presente in vigneto già durante la fase di germogliamento della vite (circa un mese prima rispetto a quanto riportato nell'89). Per quanto riguarda *E. vitis*, Cerutti e collaboratori riportano le prime catture i primi di maggio (Fig. 7 in Cerutti *et al.*, 1989) mentre nel presente studio i primi adulti sono stati rilevati in vigneto già nel primo periodo di esposizione (28 marzo – 5 aprile 2011) quindi con un mese di anticipo. *E. vitis* era presente con 299 individui in 41 vigneti nel 2011. Tale osservazione potrebbe indicare un diverso comportamento di *E. vitis* a livello locale; ulteriori studi dovrebbero essere effettuati per accertare il comportamento eteroico facoltativo.

La presenza degli adulti di *Z. rhamni* è stata valutata sulla base di dati di letteratura riguardanti un recente studio effettuato in due vigneti toscani (Mazzoni *et al.*, 2008). Gli autori mostrano che i primi adulti sono stati osservati in vigneto il 10-11 Maggio 2006; tuttavia le trappole sono state posizionate a partire dal 30 Aprile; le nostre indagini evidenziano una presenza della cicalina gialla già dai primi di aprile quindi con almeno un mese di anticipo (vedi Fig. 3).

CONCLUSIONI e PROSPETTIVE FUTURE

Le indagini effettuate nel 2011 in 48 vigneti a Sud delle Alpi della Svizzera hanno permesso di evidenziare la diffusione e l'abbondanza dei tiflocibini legati alla vite e dei loro parassitoidi oofagi a livello regionale. L'applicazione di differenti metodi di campionamento ha mostrato che sia i tiflocibini sia i loro parassitoidi sono più efficacemente catturati da metodi di tipo passivo, tali come le cartelle cromotropiche gialle. Queste ultime risultano senz'altro più efficaci del retino entomologico che rileva soprattutto adulti di cicaline di dimensioni maggiori o comunque più mobili. L'approccio faunistico, nel contesto di questo studio ha permesso di rilevare 26 specie di tiflocibini: di cui 2 eteroecie strettamente ampelofaghe (*Empoasca vitis* e *Zygina rhamni*), 1 specie con carattere ampelofilo (*Empoasca pteridis*), e 24 vagranti o comunque legate alle coperture

vegetali dei vigneti. Molte questioni rimangono tuttora aperte, ad esempio sarebbe opportuno indagare se le specie ampelofaghe sono entrambe eteroecie facoltative come osservato in altre regioni (Mazzoni *et al.*, 2008). D'altra parte nel 1967 Günthart & Günthart (1967) riportavano che la cicalina gialla non costituiva allora un problema per i vigneti ticinesi, molte lacune sulle conoscenze di questa cicalina restano a tutt'oggi da colmare; in particolare sulla loro incidenza in alcuni vigneti e i loro rapporti con i parassitoidi oofagi.

All'interno della famiglia dei mimaridi, sono state rilevate almeno 2 specie (*Anagrus* gruppo *atomus* e *Stethynium triclavatum*) di parassitoidi oofagi di tiflocibini ampelofagi. Le indagini morfologiche e genetiche hanno permesso di confermare la presenza di due specie all'interno del gruppo *atomus* (*atomus* e *parvus*). Ulteriori indagini dovrebbero essere avviate per definire meglio gli ospiti dei suddetti parassitoidi; per il Ticino, infatti, mancano del tutto studi sulla parassitizzazione a carico di *Z. rhamni*.

L'esame della similarità tra vigneti sulla base delle 4 specie considerate (2 tiflocibini ampelofagi e i loro parassitoidi), ha evidenziato che i vigneti possono essere raggruppati in tre tipologie che si distinguono essenzialmente per il livello di infestazione di *E. vitis* o *Z. rhamni*. Sorprendentemente, le catture dei parassitoidi oofagi mostravano bassi livelli di popolazione sia nei gruppi di vigneti caratterizzati da pullulazioni di tiflocibini ampelofagi (vigneti gruppo 3 e 1) sia in quelli con relativamente basse popolazioni di tiflocibini (vigneti gruppo 2). Al contrario, è stata osservata una presenza maggiore di parassitoidi nei vigneti con relativamente medi livelli di infestazione da tiflocibini (vigneti del gruppo 4). Sebbene la proporzione di *A. gr. atomus* rispetto a *S. triclavatum* sia di circa 2 a 1, a livello regionale, possiamo osservare che a livello locale le catture di *S. triclavatum* sono paragonabili se non addirittura maggiori. Sono comunque necessari ulteriori approfondimenti delle conoscenze sugli ospiti di ovideposizione di *S. triclavatum*, nonché sul ruolo del paesaggio nel fornire o meno strutture di svernamento che possono favorire la presenza di *S. triclavatum* piuttosto che di *A. atomus* o *A. parvus*.

Dopo più di un ventennio dagli studi effettuati

da Cerutti e collaboratori, con questo studio evidenziamo una generale contrazione delle popolazioni di *E. vitis* nel territorio ticinese, da tale risultato tuttavia non è possibile evincere una relazione diretta con le popolazioni dei parassitoidi. Inoltre, rispetto a quanto osservato nel 1988, le nostre indagini hanno messo in rilievo che la cicalina verde e i parassitoidi del genere *Anagrus* sono presenti in vigneto già dai primi di Aprile, come pure la cicalina gialla. Tali ritrovamenti offrono spunti interessanti per l'approfondimento della biologia di queste specie che possono mostrare comportamenti differenti a livello locale.

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo di cuore le persone che hanno creduto in questo sotto-progetto del BioDiVine e che hanno finanziato il lavoro specifico di identificazione ed elaborazione dei dati. Questo studio è stato finanziato dal Dipartimento dell'Educazione, della Cultura e Sport (DECS) del Canton Ticino (attraverso borsa di ricerca all'ultimo autore) e dal Museo Cantonale di storia naturale in Lugano (attraverso un mandato di prestazione al primo autore).

BIBLIOGRAFIA

- Alma A. 2002. Auchenorrhyncha as pests on grapevine. In: Holzinger W.E. (eds.), Zikaden. Leafhoppers, Planthoppers and Cicadas (Insecta: Hemiptera: Auchenorrhyncha). Denisia, 04: 531-538.
- Arzone A., Vidano C. & Arno C. 1988. Predators and parasitoids of *Empoasca vitis* and *Zygina rhamni* (Rynchota: Auchenorrhyncha). In: Vidano C. & Arzone A. (eds.). Proceedings of the 6th Auchenorrhyncha Meeting, CNR-IPRA, Torino, 652 pp.
- Baillod M., Jermini M. & Schmid A. 1990. Essais de nuisibilité de la cicadelle verte *Empoasca vitis* (Göthe) sur le cepage merlot au Tessin et de cepage du pinot en Valais. IOBC wprs Bulletin-Bulletin OILB srop, 13: 158-161.
- Baur R., Remund U., Kauer S. & Bolter E.F. 1998. Seasonal and spatial dynamics of *Empoasca vitis* and its egg parasitoids in vineyards in Northern Switzerland. IOBC wprs Bulletin, 21: 71-72.
- Borcard D., Gillet F. & Legendre P. 2011. Numerical Ecology with R. Springer, New York, 306 pp.
- Cerutti F., Baumgartner J. & De Lucchi V. 1988. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: I. Campionamento delle popolazioni di *Empoasca vitis* Göethe (Homoptera, Cicadellidae, Typhlocybinae). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 61: 29-41.
- Cerutti F., De Lucchi V., Baumgartner J. & Rubli D. 1989. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: II. La colonizzazione dei vigneti da parte della cicalina *Empoasca vitis* Goethe (Homoptera, Cicadellidae, Typhlocybinae) e del suo parassitoide *Anagrus atomus* Haliday (Hymenoptera, Mymaridae). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 62: 253-267.
- Cerutti F., Baumgartner J. & De Lucchi V. 1990. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: III. Biologia e fattori di mortalità di *Empoasca vitis* Göethe Homoptera, Cicadellidae, Typhlocybinae). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 63: 43-54.
- Chiappini E., Triapitsyn S.V. & Donev A. 1996. Key to the Holarctic species of *Anagrus* Haliday (Hymenoptera: Mymaridae) with a review of the Nearctic and Palaearctic (other than European) species and descriptions of new taxa. Journal of Natural History, 30: 551-595.
- Della Giustina W. 1989. Homoptères Cicadellidae. Vol. 3 Compléments, Faune de France 73. 350 pp.
- Günthart H. & Günthart E. 1967. Schäden von Kleinzikaden, besonders von *Empoasca flavescens* F. an Reben in der Schweiz. Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 103: 602-610.
- Hermann J.V. & Eichler P. 2000. Epidemiological studies of the Grape Leafhopper *Empoasca vitis* Goethe and its antagonistic egg parasitoids in the Franconian wine growing region (Germany). IOBC wprs Bulletin, 23: 115-121.
- Huber J.T. 1986. Systematics, biology, and hosts of the Mymaridae and Mymarommatidae (Insecta: Hymenoptera): 1758-1984. Entomography, 4: 185-243.
- Huber J.T. 1997. Mymaridae. In: Gibson G.A.P., Huber J. T. & Woolley J.B. (eds), Annotated keys to the genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). Ottawa, NRC Research Press, pp. 499-530.
- Huber J.T. 2005. The gender and derivation of genus-group names in Mymaridae and Mymarommatidae (Hymenoptera). Acta Societatis Zoologicae Bohemicae, 69: 167-183.
- Jermini M., Linder C. & Zufferey V. 2009. Nuisibilité de la cicadelle verte sur le pinot noir en Valais. Revue suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 41: 271-277.
- Mazzoni V. 2005. Contribution to the knowledge of the Auchenorrhyncha (Hemiptera Fulgoromorpha) of Tuscany (Italy). Redia, LXXXVIII: 85-102.
- Mazzoni V., Anfora G., Ioriatti C. & Lucchi A. 2008. Role of winter host plants in Vineyard colonization and phenology of *Zygina rhamni* (Hemiptera: Cicadellidae: Typhlocybinae). Annals of the Entomological Society of America, 101: 1003-1009.
- Mazzoni V., Cosci F., Lucchi A. & Santini L. 2001. Leafhoppers and planthoppers in Ligurian and Tuscan vineyards. IOBC wprs Bulletin, 24: 263-266.
- Nickel H. 2003. The leafhoppers and planthoppers of Germany (Hemiptera, Auchenorrhyncha): patterns and strategies in a highly diverse group of phytophagous insects. Sofia, Pensoft Publishers Sofia-Moscow, 460 pp.
- Ponti L., Ricci C. & Torricelli R. 2003. The ecological role of hedges on population dynamics of *Anagrus* spp. (Hymenoptera: Mymaridae) in vineyards of Central Italy. IOBC wprs Bulletin, 26: 117-122.
- Pricop E. 2013. Identification key to European genera of the Mymaridae (Hymenoptera: Chalcidoidea), with additional notes. ELBA Bioflux, 5: 69-81.
- Olivier C., Vincent C., Saguez J., Galka B., Weintraub P.G. & Maixner M. 2012. Leafhoppers and planthoppers: their bionomics, pathogen transmission and management in vineyards. In: Bostanian N.J., Vincent C. & Isaacs R. (eds), Arthropod management in vineyards: pests, approaches, and future directions. Springer, Dordrecht, The Netherlands, pp. 253-270.
- Ribaut H. 1936. Homoptères Auchenorrhynches I (Typhlocybidae), Faune de France Vol. 31. Paris, Paul Le Chevalier et Fils, 228 pp.
- Ribaut H. 1952. Homoptères Auchenorrhynches II (Jassidae), Faune de France Vol. 57. Paris, Paul Le Chevalier et Fils, 474 pp.
- Sutre B. & Fos A. 1997. *Anagrus atomus*, parasitoide naturel de cicadelles. Essai préliminaire de son efficacité en viticulture. *Phytoma*, 49: 42-44.

- Triapitsyn S.V. 2002. Review of Mymaridae (Hymenoptera: Chalcidoidea) of Primorskii kray: genera *Cleruchus* Enock and *Stethynium* Enock. Far Eastern Entomologist, 122: 1-13.
- Triapitsyn S.V. & Berezovskiy V.V. 2004. Review of the genus *Anagrus* Haliday, 1833 (Hymenoptera: Mymaridae) in Russia, with notes on some extralimital species. Far Eastern Entomologist, 139: 1-36.
- Trivellone V. 2016. Biodiversity conservation and sustainable management in the vineyard agroecosystem: an integrated approach for different trophic levels. PhD Thesis, University Neuchâtel, 130 pp.
- Vidano C. 1958. Le cicaline italiane della vite. Bollettino di zoologia agraria e di bachicoltura, 1: 61-115.
- Vidano C. 1963a. Alterazioni provocate da insetti in *Vitis* osservate, sperimentate e comparate. Annali della Facoltà di Scienze Agrarie della Università degli Studi di Torino, 1: 513-644.
- Vidano C. 1963b. Appunti comparativi sui danni da cicaline della vite. Informatore fitopatologico, 13: 173-177.
- Viggiani G., Jesu R. & Sasso R. 2003. Cicaline della vite e loro ooparassitoidi in vigneti del Sud Italia. Bollettino del Laboratorio di Entomologia agraria Filippo Silvestri, 59: 3-31.
- Zanolli P. & Pavan F. 2013. Autumnal emergence of *Anagrus* wasps, egg parasitoids of *Empoasca vitis*, from grapevine leaves and their migration towards brambles. Agricultural and Forest Entomology, 13: 423-433.
- Zanolli P., Martini M., Mazzon L. & Pavan F. 2016. Morphological and molecular identification of *Anagrus* "atomus" group (Hymenoptera: Mymaridae) individuals from different geographic areas and plant hosts in Europe. Journal of Insect Science, 16: 1-14.

Tab. 3 – Codici dei nomi dei 48 vigneti campionati nel 2011 in Cantone Ticino nel contesto del progetto BioDiVine.

Appendice

| Codice | Comune di appartenenza |
|--------|------------------------|
| Gudo | Gudo |
| Gord | Gordola |
| Magg | Maggia |
| Cugn | Cugnasco |
| Lamo | Lamone |
| Lave | Lavertezzo |
| Bica | Bironico 1 |
| Cara | Carasso |
| Rovi | Rovio |
| Biro | Bironico 2 |
| Mont | Monteggio |
| Negh | Giornico 1 |
| Vezi | Vezia |
| Porz | Porza |
| Caco | Camorino 1 |
| Cade | Cadenazzo |
| Prel | Prella |
| Arbe | Arbedo |
| Pedr | Pedrinato |
| Bias | Biasca |
| Nova | Novazzano |
| Stab | Stabio |
| Mezz | Coldrerio |
| Cort | Corteglia |

| Codice | Comune di appartenenza |
|--------|------------------------|
| Gior | Giornico 2 |
| Malv | Malvaglia |
| Camo | Camorino 2 |
| Lumi | Lumino |
| Asco | Ascona |
| Ranc | Rancate 1 |
| Bell | Bellinzona |
| Coll | Collina d'oro |
| Soma | Somazzo |
| Besa | Besazio |
| Mond | Sementina 1 |
| Ludi | Ludiano |
| Clar | Claro 1 |
| Loso | Losone |
| Biog | Bioggio 1 |
| Righ | Bioggio 2 |
| Forn | Fornasette |
| Crog | Croglio |
| Razz | Claro 2 |
| Rabe | Rancate 2 |
| Meri | Meride |
| Mzvc | Mezzovico |
| Gorl | Gorla |
| Seme | Sementina |

L'avifauna nei vigneti ticinesi: un confronto a 30 anni di distanza

Chiara Scandolaria & Roberto Lardelli

Ficedula, Via Campo sportivo 11, 6834 Morbio Inferiore, Svizzera

chiara.scandolaria@gmail.com

Riassunto: I vigneti sono un ambiente molto importante per diverse specie di uccelli legate alle zone agricole che lo utilizzano come luogo di nidificazione e/o per la ricerca del cibo. In questo lavoro analizziamo i dati della presenza/assenza delle specie in undici vigneti ticinesi, distribuiti in tutto il territorio cantonale, confrontando i dati raccolti negli anni 1985-1986 con quelli della stagione 2015 negli stessi siti. Particolare attenzione è stata data alle specie prioritarie e alle specie prioritarie per una conservazione mirata in Ticino. In generale si nota un impoverimento di specie presenti che passano da una media di 15.6 specie/vigneto negli anni '80 alle 10.8 nel 2015 con una perdita di specie del 30%. Tre specie abbastanza frequenti negli anni '80, Torcicollo *Jynx torquilla*, Averla piccola *Lanius collurio* e Saltimpalo *Saxicola torquatus*, sono totalmente sparite. Viceversa due specie prioritarie per una conservazione mirata a livello nazionale, Codiroso comune *Phoenicurus phoenicurus* e Zigolo nero *Emberiza cirulus*, sono, seppure leggermente, aumentate. Si nota una differenza tra l'andamento di alcune specie nei vigneti rispetto a quello generale in Ticino. Gli insettivori e le specie che cacciano al suolo subiscono le maggiori perdite. Vengono discusse le possibili cause che hanno determinato questo cambiamento e proposti dei semplici accorgimenti per la promozione delle specie e, in generale, della biodiversità.

Parole chiave: avifauna, conservazione, gestione, specie prioritarie, specie minacciate.

The birds in the vineyards of Canton Ticino: comparison after 30 years

Abstract: The vineyards are a very important habitat for bird species related to agricultural areas that use them as a nesting site and/or for the search of food. In this work we analyse the data of the presence/absence of birds species in eleven vineyards in Ticino, Southern Switzerland, distributed throughout all the territory, comparing the data collected in the years 1985-1986 with those of the season 2015, in the same sites. Particular attention has been given to priority species and priority species for target conservation in Ticino. In general we observe a pauperization of species from an average of 15.6 species/vineyard in the '80s to 10.8 species/vineyard in 2015, with a species loss of 30%. Three species, still quite frequent in the '80s, Wryneck *Jynx torquilla*, Red-backed shrike *Lanius collurio* and Stonechat *Saxicola torquatus*, respectively priority and important species for conservation, have totally disappeared. Vice versa, two priority species for target conservation, Common redstart *Phoenicurus phoenicurus* and Cirl bunting *Emberiza cirulus*, have, even slightly, increased. There is a difference between the trend of some species in the vineyards compared with the general trend in Ticino. Species that hunt on the ground and insectivores suffer the greatest losses. We discuss the possible causes of this change and we propose some simple measures for the promotion of species and, in general, of biodiversity.

Key words: birds, conservation, endangered species, management, priority species.

INTRODUZIONE

In Svizzera esistono programmi di promozione e conservazione per le specie prioritarie dell'avifauna (Bollmann *et al.*, 2002). Il Cantone Ticino si è dotato di una "Strategia cantonale per lo studio e la protezione degli uccelli" che delinea le priorità a livello di ambienti, siti e specie (Scandolaria & Lardelli 2017).

I vigneti tradizionali sono considerati uno degli ambienti prioritari nel quale vivono diverse specie di uccelli pregiate (Bollmann *et al.*, 2002; Scandolaria & Lardelli, 2017). Tra le specie prioritarie per una conservazione mirata (SPR)¹ presenti anche nel vigneto, per le quali interventi di promozione sono considerati necessari, si segnalano: Torcicollo *Jynx torquilla*, Upupa *Upupa epops*, Codiroso co-

mune *Phoenicurus phoenicurus* e Zigolo nero *Emberiza cirulus*. Un'altra specie, spesso associata all'ambiente vitato, il Saltimpalo *Saxicola torquatus*, è prioritaria per la conservazione (SP)² in Ticino (Scandolaria & Lardelli, 2017). Un'ulteriore specie, l'Averla piccola *Lanius collurio*, SPEC III specie europee di interesse per la conservazione (BirdLife International, 2004) è un ottimo indicatore di elevata biodiversità ed è spesso considerata una specie faro nei progetti di Interconnessione e di Qualità del paesaggio. Torcicollo, Codiroso comune, Saltimpalo e Zigolo nero sono inoltre definite come "potenzialmente minacciate" nella Lista Rossa degli uccelli minacciati nidificanti in Svizzera (Keller *et al.*, 2001, 2010).

In questo lavoro abbiamo analizzato la presenza/assenza di specie dell'avifauna nidifi-

NOTE

¹ Si tratta di una delle 34 specie prioritarie a livello cantonale per le quali è necessario elaborare un Piano d'Azione per il Ticino (dettagli in Scandolaria & Lardelli 2017).

² Si tratta di una delle 84 specie per le quali il nostro Cantone ha una particolare responsabilità nella conservazione e che necessitano di interventi (dettagli in Scandolaria & Lardelli 2017).



Fig. 1a,b – Esempi di vigneti oggetto di studio. a) Sant'Antonio, Gordola, uno dei vigneti con la maggiore biodiversità per l'avifauna nidificante; b) Versante viticolo lungo la sponda destra del Piano di Magadino (foto: Chiara Scandolaro).

cante rilevata nel 2015, e, in particolare, quelle interessanti dal profilo della conservazione, in undici vigneti selezionati tra Malvaglia e Genestrerio, confrontandola con i dati raccolti negli stessi siti negli anni 1985-1986 (dati inediti, Archivio Stazione ornitologica svizzera). La figura 1 mostra due esempi di vigneti oggetto di studio. Particolare attenzione è stata posta alle specie interessanti per la conservazione.

Lo scopo del presente contributo è di verificare la situazione dell'avifauna esattamente a 30 anni di distanza con l'intento di 1) definirne lo stato evolutivo, 2) individuare i fattori in gioco e 3) proporre possibili misure pratiche per la promozione delle specie più minacciate e, in generale, per la salvaguardia della biodiversità.

MATERIALI E METODI

I dati degli anni 1985-86 sono stati ottenuti consultando l'Archivio della Stazione ornitologica svizzera di Sempach. Durante il 2015 sono state ricontrollate undici superfici di quelle già precedentemente indagate, distribuite su tutto il territorio cantonale (Tab. 1). Le località, le coordinate, la superficie e l'altitudine di questi siti sono nella tabella 1. Per i rilievi è stato utilizzato il medesimo metodo degli anni '80, quello del mappaggio (Lardelli *et al.*, 2011). Ognuna di queste superfici è stata quindi controllata tre volte nel corso della stagione di nidificazione, da metà aprile a

metà giugno, annotando su una mappa tutti i contatti delle specie, nidificanti e non, fino a una fascia di margine di 50 m intorno. I vigneti esaminati nel 2015 hanno mantenuto la medesima estensione del periodo precedente; sono stati comunque annotati eventuali cambiamenti macroscopici nella struttura dell'habitat. In questo lavoro analizziamo solo i dati di presenza/assenza delle specie e non quelli semi-quantitativi.

RISULTATI

Rilievi 1985-1986 e 2015

Nel periodo di studio 1985-1986 erano state censite 35 specie di cui 16 nidificanti, 26 in caccia nel vigneto e 29 nidificanti nella fascia esterna al vigneto (Tab. 2). La media era di 15.6 specie per vigneto.

Trent'anni dopo, nel 2015, sono state rilevate 31 specie di cui 13 nidificanti, 25 in caccia e 27 nidificanti nella fascia esterna (Tab. 2). La media era di 10.8 specie per vigneto.

Confronto tra 1985-1986 e 2015

Cumulativamente nei due periodi sono state trovate 38 specie di cui 16 nidificanti, 31 in caccia e 32 nidificanti nella fascia esterna (Tab. 2). La perdita percentuale di specie per vigneto è del 30%.

Tra le specie più significative nidificanti negli 11 vigneti investigati nel periodo 1985-1986, le seguenti sono completamente sparite: Torcicollo, Saltimpalo e Averla piccola. Il Torcicollo era presente nei tre quarti dei vigneti (8 su 11; 73%), mentre nel 2015 era completamente assente. Il Saltimpalo era presente in un quarto dei vigneti indagati (3 su 11; 27%) nella metà degli anni '80. Stessa sorte per l'Averla piccola, rilevata in passato nella metà dei vigneti, sei su 11 (54%), e completamente scomparsa nel 2015.

Tab. 1 – Località, coordinate geografiche (sistema svizzero), superficie e altitudine degli undici vigneti oggetto del presente studio.

| ID | Località | Coordinate | Superficie (ha) | Altitudine (m) |
|----|-------------------------------|---------------|-----------------|----------------|
| 1 | Malvaglia (Chiesa) | 718900/140100 | 5.6 | 430 |
| 2 | Giumaglio | 695700/125700 | 8.0 | 400 |
| 3 | Lodano (Ronchi) | 695700/124300 | 8.0 | 380 |
| 4 | Moghegno (Laire) | 696900/122500 | 17.5 | 350 |
| 5 | Gordola (Sant'Antonio) | 710150/115700 | 16.0 | 300 |
| 6 | Cademario (Ronco) | 713000/ 97350 | 42.0 | 450 |
| 7 | Coldrerio (Colle degli Ulivi) | 720400/ 79900 | 18.0 | 400 |
| 8 | Stabio (Montalbano) | 715800/ 79300 | 12.0 | 420 |
| 9 | Genestrerio (Prella) | 717400/ 78200 | 8.2 | 380 |
| 10 | Arogno (Marella) | 720100/ 89600 | 13.0 | 600 |
| 11 | Brione sopra Minusio | 706500/115400 | 7.5 | 600 |

Vigneti investigati nel 1998 (colonne grigie) e nel 2015 (colonne bianche)
La numerazione corrisponde all'ID riportata alla Tab. 1

| Specie | Nome scientifico | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | Nidificante | In caccia | Nidificante fascia esterna | 1985-1986 | 2015 | Bilancio | Categoria conservazione TI | Lista Rossa |
|--------------------------------------|--------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------|----------------------------|-----------|-----------|----------|----------------------------|-------------|
| Gheppio | <i>Falco tinnunculus</i> | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | * | * | 0 | 1 | + | SPR | NT | |
| Colombaccio | <i>Columba palumbus</i> | | | | x | | | | x | | x | x | | | | | | | | | | | | * | * | 0 | 5 | + | | LC | |
| Torcicollo | <i>Jynx torquilla</i> | | | x | | x | | | | x | | x | | x | | | | | x | | x | | x | * | * | 8 | 0 | - | SPR | NT | |
| Picchio verde | <i>Picus viridis</i> | | | x | | x | x | x | | x | | x | x | | | | | | | x | | | | * | * | 6 | 4 | - | | LC | |
| Picchio rosso maggiore | <i>Dendrocopos major</i> | x | x | x | | x | | x | x | x | | x | x | | | | | | | | x | x | x | * | * | 8 | 4 | - | | LC | |
| Rondine | <i>Hirundo rustica</i> | | | | | | | | | x | | | | x | x | x | x | | | | | | | * | * | 3 | 2 | - | | LC | |
| Ballerina gialla | <i>Motacilla cinerea</i> | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | * | * | 1 | 0 | - | | LC | |
| Ballerina bianca | <i>Motacilla alba</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | * | 1 | 0 | - | | LC | |
| Scricciolo | <i>Troglodytes troglodytes</i> | | | | | x | | x | | | | x | x | | | | | | x | x | x | x | | * | * | 6 | 3 | - | | LC | |
| Pettiroso | <i>Erithacus rubecula</i> | | | x | | | | x | x | x | | x | x | | | | | | | | x | x | x | * | * | 6 | 3 | - | | LC | |
| Codiroso spazzacamino | <i>Phoenicurus ochrurus</i> | | | | | x | | | | x | x | | x | | | | | | | | | | | * | * | 2 | 2 | = | SP | LC | |
| Codiroso comune | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> | x | x | x | x | x | | x | x | x | | x | x | x | x | | | | | x | | x | | * | * | 7 | 8 | + | SPR | NT | |
| Saltimpalo | <i>Saxicola torquata</i> | | | | | | | | | | | x | | x | | | | | | x | | | | * | * | 3 | 0 | - | SP | NT | |
| Merlo | <i>Turdus merula</i> | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | * | * | 11 | 11 | = | | LC | |
| Tordo bottaccio | <i>Turdus philomelos</i> | | | | | x | | | | | | | x | | | | | | | | x | | | * | * | 2 | 2 | = | | LC | |
| Capinera | <i>Sylvia atricapilla</i> | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | * | * | 11 | 10 | - | | LC | |
| Lui verde | <i>Phylloscopus sibilatrix</i> | | | | | x | | | | | | x | | | | | | | | | | | | * | * | 2 | 0 | - | SPR | VU | |
| Lui piccolo | <i>Phylloscopus collybita</i> | | | | | x | | | | | | | x | | | | | | | | | | | * | * | 1 | 1 | = | | LC | |
| Fiorellino | <i>Regulus ignicapilla</i> | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | * | * | 0 | 1 | + | SP | LC | |
| Pigliamosche | <i>Muscicapa striata</i> | | | | | | | | | x | x | | x | x | | | | | x | | | | | * | * | 4 | 3 | - | | LC | |
| Codibugnolo | <i>Aegithalos caudatus</i> | | | | | x | | x | | | | | x | | | | | | | | | | | * | * | 2 | 2 | = | | LC | |
| Cincia bigia | <i>Poecile palustris</i> | | | | | x | | x | | | | | | x | | | | | | | | | | * | * | 2 | 1 | - | SP | LC | |
| Cincia mora | <i>Periparus ater</i> | | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | * | * | 2 | 0 | - | SP | LC | |
| Cinciarella | <i>Cyanistes caeruleus</i> | | | x | | x | | x | | x | | x | x | x | | x | | x | x | x | x | x | x | * | * | 10 | 3 | - | | LC | |
| Cinciallegra | <i>Parus major</i> | x | x | x | x | x | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | * | * | 11 | 10 | - | | LC | |
| Picchio muratore | <i>Sitta europea</i> | x | | x | | x | | x | | | | x | x | | | | | | | x | x | | | * | * | 6 | 3 | - | | LC | |
| Rampichino comune | <i>Certhia brachydactyla</i> | | | | | | | | | | | | x | x | | | | | | x | x | | | * | * | 2 | 2 | = | | LC | |
| Averla piccola | <i>Lanius collurio</i> | | | | | x | | | | x | | x | | x | | | | | | | x | | x | * | * | 6 | 0 | - | | LC | |
| Ghiandaia | <i>Garrulus glandarius</i> | | | | | x | | | | x | | x | | | | x | x | | | | x | x | | * | * | 3 | 5 | + | | LC | |
| Cornacchia grigia | <i>Corvus corone cornix</i> | | | | | | | | | | | x | x | x | | | | | | | | | | * | * | 1 | 2 | + | | LC | |
| Storno | <i>Sturnus vulgaris</i> | | | | | | | | | | | x | x | x | | | | | | x | x | x | | * | * | 4 | 2 | - | | LC | |
| Passera d'Italia | <i>Passer italiae</i> | x | x | x | | | | | | | x | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | * | * | 7 | 6 | - | SP | LC | |
| Passera mattugia | <i>Passer montanus</i> | | | | | | | | | | | | x | | | | x | x | | | | | | * | * | 4 | 1 | - | | LC | |
| Fringuello | <i>Fringilla coelebs</i> | x | x | x | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | * | * | 11 | 9 | - | | LC | |
| Verzellino | <i>Serinus serinus</i> | | | | | x | | | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | * | * | 6 | 5 | - | | LC | |
| Verdone | <i>Carduelis chloris</i> | x | | x | | | | | | | | x | | x | x | | | | | | x | | | * | * | 6 | 1 | - | | LC | |
| Cardellino | <i>Carduelis carduelis</i> | x | x | | | | | | | | | x | x | x | x | | | | | | x | x | | * | * | 5 | 4 | - | | LC | |
| Zigolo nero | <i>Emberiza cirius</i> | | | | | | | | | | | x | x | x | x | | | | | | | | | * | * | 2 | 3 | + | SPR | NT | |
| Numero totale specie rilevate | | 10 | 8 | 13 | 6 | 19 | 4 | 13 | 11 | 16 | 13 | 21 | 25 | 19 | 12 | 11 | 9 | 15 | 13 | 18 | 14 | 17 | 4 | 16 | 30 | 31 | 35 | 31 | | | |

Ulteriori due specie nidificanti sono fortemente diminuite: Passera mattugia *Passer montanus* e Verdone *Carduelis chloris*. La Passera mattugia era presente in oltre un terzo dei vigneti e ora è stata rilevata solo in uno (dal 36% al 9%); il Verdone, presente prima in oltre la metà dei vigneti indagati (6 su 11; 54%), è stato trovato solo in uno (9%). Alcune di queste specie sono visibili nella figura 2. Diminuiscono ma rimangono ancora ben rappresentati: Capinera *Sylvia atricapilla*, Pigliamosche *Muscicapa striata*, Cinciallegra *Parus major*, Passera d'Italia *Passer italiae*, Fringuello *Fringilla coelebs*, Verzellino *Serinus serinus* e Cardellino *Carduelis carduelis*. La frequenza del Codiroso spazzacamino *Phoenicurus ochrurus* risulta stabile essendo presente sempre in due vigneti. Il Merlo *Turdus merula* è l'unica specie nidificante in entrambi i periodi in tutti gli 11 siti. Due specie prioritarie per una conservazione mirata sono in leggero aumento: Codiroso comune *Phoenicurus phoenicurus* (da sette a otto vigneti) e Zigolo nero *Emberiza cirius* (da due a tre siti). Tra le specie che utilizzano il vigneto come

ambiente di caccia e che nidificano nella fascia esterna segnaliamo la diminuzione del Picchio verde *Picus viridis* (da sei a quattro vigneti) e del Lui verde *Phylloscopus sibilatrix*, quest'ultima un'ulteriore specie prioritaria dal profilo della conservazione e inserita nella Lista Rossa come vulnerabile (da due vigneti a nessuno). Il Colombaccio *Columba palumbus* e la Cornacchia grigia *Corvus corone cornix* sono aumentati, rispettivamente da zero a cinque territori il Colombaccio e da uno a due vigneti la Cornacchia grigia. Due specie Gheppio *Falco tinnunculus*, in caccia (specie prioritaria e inserita nella Lista Rossa come potenzialmente minacciata), e Fiorellino *Regulus ignicapilla*, nidificante nella fascia esterna, hanno fatto la loro comparsa. Valutando le esigenze alimentari delle specie campionate, distinguiamo due categorie: (i) specie prevalentemente insettivore e (ii) specie prevalentemente granivore. Tra gli insettivori, il numero di specie per vigneto (sp.v.) (inteso come somma del numero di specie nell'insieme degli undici vigneti) sommando

Tab. 2 – Elenco in ordine sistematico di tutte le specie accertate in undici vigneti ticinesi (i numeri corrispondono all'ID della tabella 1) negli anni 1985-86 (colonne in grigio) e nel 2015 (colonne in bianco). Categoria di conservazione nel Canton Ticino (TI): SPR specie prioritaria per una conservazione mirata, SP specie prioritaria per la conservazione (per dettagli Scandolara & Lardelli, 2017). Lista Rossa 2010: VU vulnerabile, NT Potenzialmente minacciato, LC non minacciato (per dettagli consultare Keller *et al.*, 2010). Le colonne 1985-86 e 2015 indicano il numero di vigneti nei quali la specie è stata trovata. La colonna bilancio indica se questo è positivo, negativo o identico.

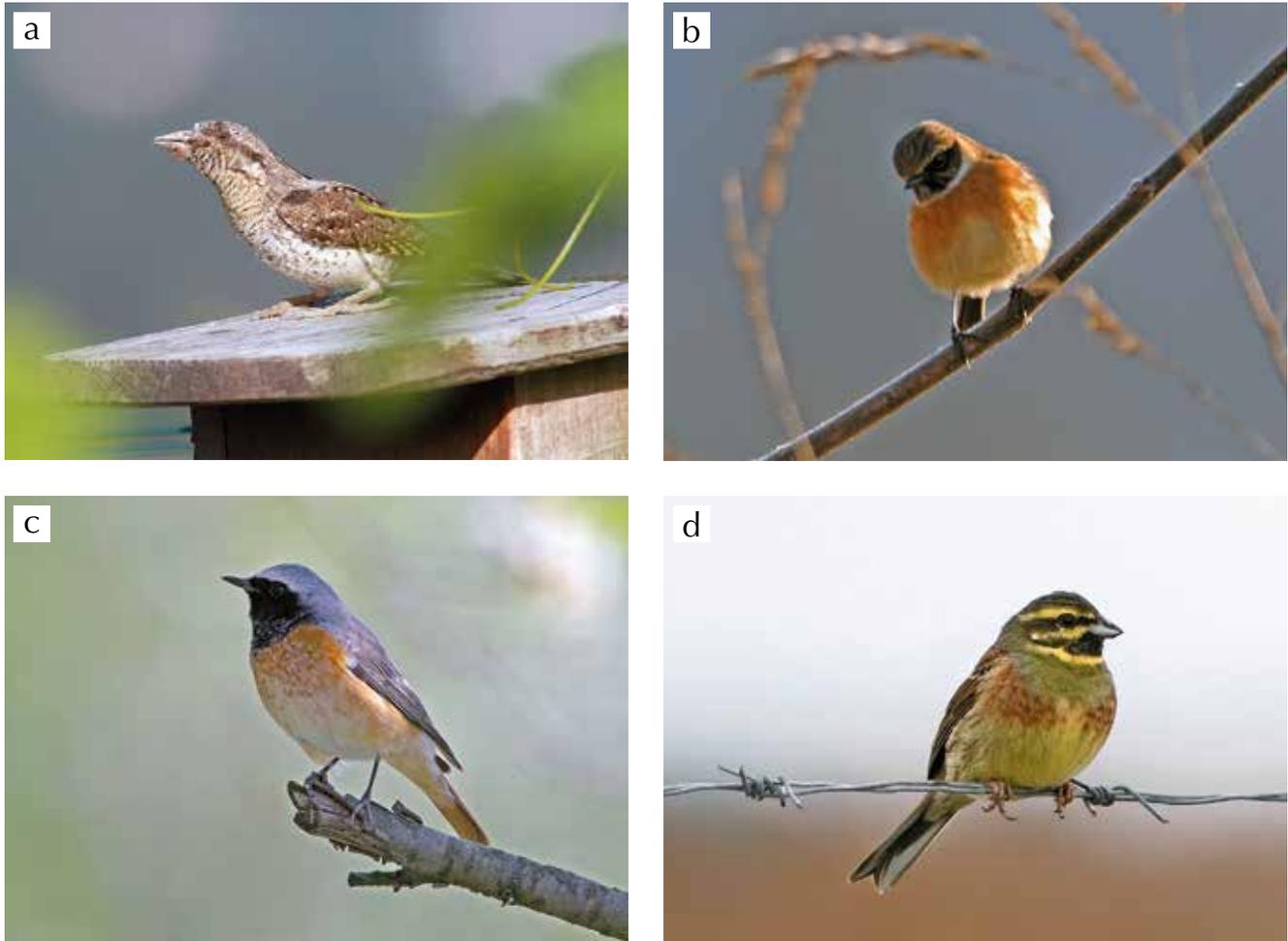


Fig. 2a-d – Torcicollo (a) e Saltimpalo (b) sono entrambi spariti dai vigneti ticinesi indagati. Il Torcicollo potrebbe essere avvantaggiato dalla presenza di cassette nido dove le cavità naturali sono carenti. Il Codiroso comune (c) è ancora ben rappresentato; lo Zigolo nero (d), amante dei pendii caldi e soleggiati, potrebbe approfittare del cambiamento climatico (foto: a) Ueli Rehsteiner; b) Bruno Sommerhalder; c) Giorgio Mangili; d) Ueli Rehsteiner).

tutti i vigneti era di 127 trent'anni fa (media = 11.5 sp./v.) ed è sceso a 77 nel 2015 (media = 7 sp./v.) pari a una riduzione del 39.4%. Tra queste vi sono Torcicollo, Codiroso comune e Zigolo nero (nel periodo riproduttivo, Glutz von Blotzheim & Bauer 1997). I granivori sono passati da 45 specie per vigneto negli anni '80 (media = 4.1 sp./v.) a 41 del 2015 (media = 3.7 sp./v.), pari a una riduzione del 9%.

Considerando poi le specie che cacciano prevalentemente al suolo e che necessitano di una copertura erbacea bassa e a mosaico per trovare le prede (Torcicollo, Picchio verde, Ballerina bianca *Motacilla alba*, Ballerina gialla *Motacilla cinerea*, Codiroso comune, Zigolo nero), la media negli anni '80 era del 2.3 sp./v. (totale 25 sp./v.), scesa a 1.4 nel 2015 (totale 15 sp./v.). Per questa categoria la riduzione del numero di specie per vigneto è del 44%.

Per quanto riguarda le specie che costruiscono il nido anche sui tralci (Averla piccola, Pigliamosche, Fringuello, Cardellino, Verzellino, Verdone) si è passati da 49 sp./v. degli anni '80 (media = 4.5 specie/vigneto) a 33 sp./v. (media = 3.0 specie/vigneto) del 2015 con una riduzione quindi del 33%.

DISCUSSIONE

Dai dati raccolti nell'ambito di questo lavoro è emerso che, a distanza di 30 anni (dal 1985 al 2015), vi è stato un chiaro impoverimento dell'avifauna nei vigneti ticinesi e che l'andamento negativo riguarda principalmente le specie più interessanti dal punto di vista della conservazione (Scandolaro & Lardelli 2017). Alcune di queste (Torcicollo, Averla piccola e Saltimpalo) sono addirittura scomparse dagli 11 vigneti campionati, mentre altre (tra cui Picchio verde, Passera mattugia e diversi Fringillidi) sono state rilevate in un numero minore di vigneti rispetto agli anni '80. Sono poche le specie pregiate in controtendenza: Codiroso comune e Zigolo nero (cfr. risultati, Tab. 2).

Molti sono i fattori che possono contribuire direttamente o indirettamente alla perdita di biodiversità e spesso si tratta di un insieme di essi. Tra questi, ad esempio, i cambiamenti nell'uso del suolo e/o del regime di gestione, mutamenti climatici, l'evoluzione delle popolazioni delle specie su larga scala geografica, ecc. (Huntley *et al.*, 2007; Newton, 1998). Alcuni di questi fattori agiscono nei luoghi di nidificazione, mentre per le specie migratrici, e in particolare per quelle transahariane, i medesimi e/o altri operano anche lungo le rotte di migrazione e nelle aree di svernamento (Newton, 2008).

Per quanto riguarda in particolare l'ambien-

te vitato esaminato, le specie possono essere scomparse principalmente per più ragioni. Molti studi hanno dimostrato che il tipo e l'intensità di gestione dei vigneti è un importante fattore che determina la biodiversità di piante e invertebrati (Bruggisser *et al.*, 2010; Costello & Daane, 2003; Trivellone *et al.*, 2012; Moretti *et al.*, 2017 in questo volume). Nei vigneti piemontesi è stato dimostrato che gli effetti negativi dei trattamenti chimici possono avere conseguenze sulla disponibilità di prede con ripercussioni sulla catena alimentare dimostrando che i siti gestiti in modo biologico (dove in alcuni casi veniva comunque applicato un insetticida a base di pyrethrum e i fungicidi concessi) ospitano una maggiore diversità di invertebrati, in particolare ragni e carabidi, rispetto a quelli gestiti in modo convenzionale (dove si applicavano insetticidi a base di clorpirifos, oltre ai fungicidi) (Caprio *et al.*, 2015). Interessante inoltre che l'effetto non riguarda solo l'area del vigneto ma influisce anche sulla biodiversità nelle fasce di bosco circostanti (Caprio *et al.*, 2015). Nei vigneti ticinesi è stata dimostrata una diminuzione della biodiversità del gruppo delle cicaline con l'incremento della pressione nella gestione dei siti, in particolare con l'utilizzo di insetticidi della famiglia degli inibitori di crescita e tipo di sfalcio (Trivellone *et al.*, 2012).

Nell'ambito di questo studio è stata rilevata soprattutto una diminuzione degli uccelli insettivori, che hanno perso in 30 anni il 39.4% delle sp./v. La diminuzione delle prede è indubbiamente uno dei fattori che potrebbero aver contribuito ma non è il solo. È difatti innegabile che negli ultimi decenni i cosiddetti vigneti tradizionali semi-intensivi abbiano subito una profonda trasformazione della loro struttura e gestione. L'intensivizzazione della viticoltura ha visto tra i maggiori cambiamenti la riduzione della distanza fra i filari, l'eliminazione di siepi, cespugli, alberi isolati, zone incolte, ecc. Tra i cambiamenti nella gestione si è passati a una triturazione meccanica della vegetazione nello spazio fra i filari con introduzione di strutture artificiali come sostegno (pali in cemento o metallo al posto di pali o alberi), l'evoluzione nell'uso degli anticrittogamici, ecc. Tutti questi cambiamenti hanno sicuramente contribuito, da un lato, alla diminuzione di prede/cibo (sommandosi agli effetti dei trattamenti) e, dall'altro, hanno portato a una mancanza di siti per la nidificazione, per la mancanza di cavità necessarie alle specie cavernicole.

Inoltre, rispetto agli anni '80, c'è una generale tendenza a utilizzare maggiormente reti anti-grandine "a grembiule" e a lasciarle collocate dopo la potatura fino a germogliazione avanzata come sistema di protezione contro gli unglati. Così avvolti i tralci, viene completamente impedito l'insediamento delle specie che possono nidificare sulla vite come Averla piccola, Pigliamosche e dei piccoli fringillidi: Fringuello, Cardellino, Verzellino, Verdone. Questa potrebbe essere una possibile spiegazione per la marcata diminuzione dei siti oc-

cupati (33%) da queste specie che nidificano sui tralci. Il sito per il nido c'è ma in questo caso è inaccessibile. Rilievi svolti tra la fine dell'inverno e l'inizio primavera 2015 e 2016 hanno confermato che molti dei vigneti oggetto del presente lavoro erano precocemente "impacchettati". Le reti formano delle vere e proprie barriere che ostacolano il volo e la ricerca del nutrimento.

Altri elementi di riflessione scaturiscono considerando l'evoluzione delle specie in Ticino rispetto all'andamento delle stesse solo nell'ambiente vitato. In tutta la Svizzera infatti l'andamento delle popolazioni delle specie dell'avifauna nidificante viene seguito tramite uno specifico "Monitoraggio degli uccelli nidificanti diffusi" (progetto MHB) che mostra l'evoluzione degli effettivi ed eventuali cambiamenti dei loro areali di distribuzione (Lardelli *et al.*, 2011). Se consideriamo l'andamento rilevato da questo lavoro, confrontando la presenza semplice delle specie nei due periodi (1985-86 e 2015), con gli andamenti emersi dal progetto MHB a scala regionale (Ticino e Moesano) (dati inediti 1997-2015; ultimo 61% del trentennio 1985-2015) si possono effettuare alcune constatazioni.

Picchio verde, Pigliamosche, Averla piccola, Verzellino e Cardellino hanno un andamento negativo coerente sia nei vigneti periodo/periodo sia nell'andamento generale in Ticino. Rondine, Ballerina bianca, Scricciolo, Pettiroso, Capinera, Passera d'Italia e Verdone hanno un andamento negativo nei vigneti ma stabile in Ticino. Torcicollo, Picchio rosso maggiore, Ballerina gialla, Luì verde, Cincia bigia, Cincia mora, Cinciarella, Cinciallegra, Codibugnolo, Picchio muratore, Sturno, Fringuello hanno un andamento negativo nei vigneti ma positivo in Ticino. Luì piccolo è stabile nei vigneti e ha un andamento negativo in Ticino. Codiroso spazzacamino, Merlo, Tordo bottaccio e Rampichino comune sono stabili nei vigneti e hanno un andamento positivo in Ticino. Tre specie, Codiroso comune, Ghiandaia e Cornacchia grigia hanno un andamento analogo positivo. Per le seguenti specie, Saltimpalo, Colombaccio, Gheppio, Passera mattugia, Zigolo nero, al trend nei vigneti (negativo per Saltimpalo e Passera mattugia, positivo per le altre) non può essere fatto corrispondere un trend generale per mancanza di significatività statistica nei dati del progetto MHB per queste specie.

Evidenziamo così come il Torcicollo abbia un andamento positivo in Ticino ma negativo nei vigneti dove è completamente sparito. Dal momento che il trend cantonale è positivo, è indubbio che questa specie ha dei problemi che non possono essere spiegati solo con le condizioni climatiche nel periodo di nidificazione e nelle aree di svernamento.

Ricerche svolte recentemente non sembrano mostrare evidenze di effetti sui prodotti chimici utilizzati in viticoltura sulle comunità di formiche, prede principali del Torcicollo (V. Trivellone, com. pers.). Tuttavia, una gestione del suolo del vigneto non ottimale per il mantenimento delle popolazioni di formiche

può essere una ipotesi concreta per spiegare la diminuzione di questo picchio migratore; sono stati rilevati effetti della struttura dell'habitat sulla presenza delle formiche (V. Trivellone, com. pers.); le formiche infatti necessitano come protezione una certa vegetazione non troppo fitta ma hanno bisogno anche dei raggi del sole per la riproduzione (Seifert, 1996). Un altro fattore da tenere in considerazione oltre alla presenza è l'accessibilità delle prede; queste ultime ci sono ma il Torcicollo non riesce a raggiungerle. La gestione ordinata e uniforme (industriale) del vigneto diminuisce la biodiversità delle strutture e banalizza l'habitat.

In Vallese si nota un generale aumento della presenza di uccelli nei vigneti (fino al 40% in più) passando da terreni generalmente e uniformemente sarchiati o privi di vegetazione a un inerbimento parziale che ha determinato l'aumento della disponibilità di semi e di insetti. L'eccessivo inerbimento provoca però una minor accessibilità delle risorse e quindi un effetto negativo sugli uccelli (A. Sierro, com. pers.). Per il Torcicollo è dimostrato che la situazione ideale si pone quindi a metà strada con una percentuale di terreno libero dalla vegetazione del 60% (Schaub *et al.*, 2008; Weisshaupt, 2009). Tra le altre specie che necessitano di erba bassa per la ricerca delle prede, categoria per la quale è stata evidenziata in questo studio una diminuzione del 44%, vi sono inoltre Codirosso comune, Zigolo nero e Picchio verde. Quest'ultimo pure diminuito da sei a quattro siti rimanendo presente in poco più di un terzo dei vigneti indagati. Per questa specie l'andamento è negativo sia nei vigneti sia in Ticino in generale.

La scomparsa dell'Averla piccola, da sei a nessun sito occupato, è probabilmente ancora riconducibile all'intensivizzazione del vigneto con conseguente impoverimento paesaggistico, per la rimozione di elementi strutturanti quali siepi, cespugli, e arbusti, specialmente quelli spinosi prediletti dalla specie (Casale & Brambilla, 2009; Zollinger, 2009). Questo andamento negativo nei vigneti si constata anche su territorio ticinese dove è in atto un generale impoverimento degli habitat favorevoli. Dati preliminari sulla struttura della vegetazione nei vigneti indagati raccolti nell'estate 2015 hanno confermato la scomparsa di molti elementi del paesaggio presenti trent'anni fa.

Il Saltimpalo è sparito nei vigneti indagati mentre in Ticino la sua presenza è ancora regolare in ambiente non vitato. In particolare, per questo Turdide è stato possibile confrontare i dati anche con il quinquennio 1981-1986 periodo nel quale la specie era stata seguita intensivamente in tutti i vigneti del Mendrisiotto. In quegli anni, il Saltimpalo era regolarmente presente con una popolazione fino a un massimo di 56 territori nel 1981, allora ben insediata nei vigneti, contava infatti fino a 30 territori in 19 siti vitati (Lardelli, 1986). Dal 2010, la sua presenza non è più stata accertata in nessuno dei vigneti del Mendrisiotto anche se è ancora presente in alcune aree ruderali in altitudine sul Monte Generoso e in Valle

di Muggio. Senza dubbio l'intensivizzazione del vigneto ha giocato un ruolo negativo, così come per gli altri insediamenti sul fondovalle l'eliminazione di gran parte delle zone ruderali. Il Saltimpalo, più ancora che Torcicollo e Averla piccola, ha patito la presenza delle reti che ostacolano fortemente la sua tecnica di caccia.

Lo stesso discorso di banalizzazione del territorio vale per la Passera mattugia, specie legata agli spazi agricoli e ai vigneti tradizionali, che sta fortemente diminuendo in Europa (BirdLife International 2004).

Lo Zigolo nero, in Ticino distribuito principalmente nel Sottoceneri e lungo il versante esposto a sud del Piano di Magadino, è stato trovato in un vigneto in più rispetto agli anni '80. L'andamento positivo nei vigneti è coerente con quello in generale in Ticino. Lo Zigolo nero, amante dei pendii aridi e caldi, solitamente esposti a sud, potrebbe essere una delle specie favorite in futuro dal riscaldamento climatico (Huntley *et al.*, 2007).

La tenuta del Codirosso comune nel vigneto è coerente con la tendenza generale ticinese. Tuttavia al nord delle Alpi questa specie è in diminuzione, anche se non in maniera significativa (Lardelli *et al.*, 2011). Attualmente la situazione del Codirosso comune in Ticino è buona e deve essere mantenuta; il Cantone funge infatti da riserva biogenetica a livello nazionale (Scandolaro & Lardelli 2017).

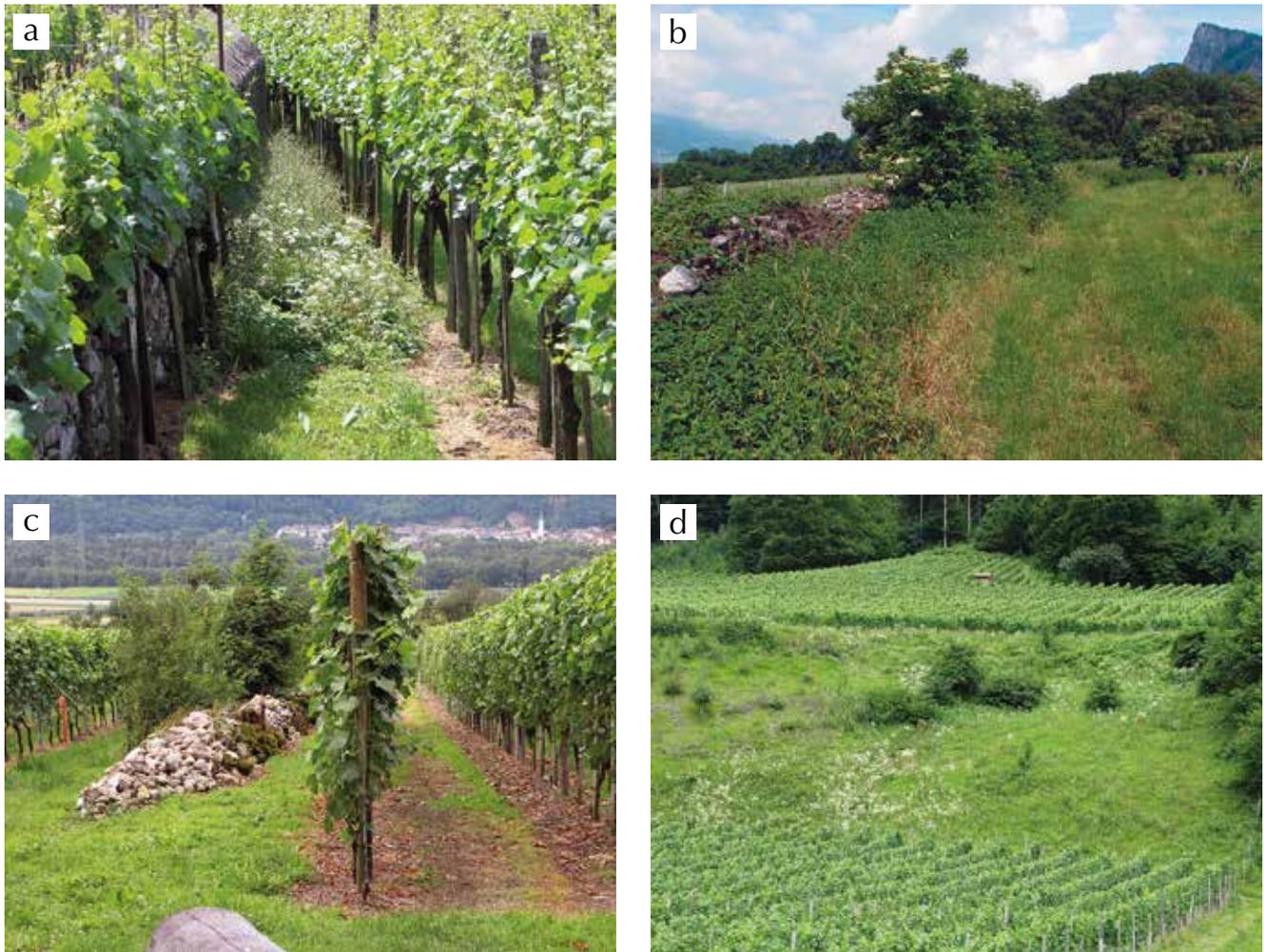
Conservazione

In Svizzera esistono programmi di promozione e conservazione per le specie prioritarie dell'avifauna (Bollmann *et al.*, 2002; Scandolaro & Lardelli 2017). Per diverse di esse, tra cui molte legate ai vigneti e all'ambiente agricolo in generale, interventi sono in corso anche in Ticino (Scandolaro & Lardelli 2017). La presenza di molte delle specie minacciate è anche auspicata dall'Ordinanza sulla qualità ecologica (OQE) entrata in vigore nel 2001.

Dal punto di vista della biodiversità, il vigneto attuale non sembra adeguato per la conservazione e la promozione di queste specie. Nonostante il numero limitato dei vigneti indagati, undici, essi sono sufficientemente rappresentativi del panorama cantonale. Infatti molti altri che non facevano parte del campione (1985/1986-2015) presentano lo stesso andamento per le specie (Lardelli, dati inediti). Per invertire questa tendenza andrebbe favorita la viticoltura estensiva incentivando il più possibile progetti di Interconnessione e di Qualità del paesaggio. Le superfici di compensazione ecologica all'interno o in prossimità dei vigneti sono di grande importanza e andrebbero aumentate nonché promossa la loro qualità. Un'estensione delle zone edificate nelle aree prioritarie è un elemento negativo per il mantenimento della biodiversità.

Per la promozione delle specie minacciate i vigneti dovrebbero quindi offrire un'ampia varietà di elementi strutturanti del paesaggio (vedi Fig. 3).

Tra gli interventi che possono essere svolti per



creare un habitat più favorevole per l'avifauna vi sono i seguenti (Groppali & Camerini, 2006; Schaub *et al.*, 2008; Casale & Brambilla, 2009; Rehsteiner, 2009; Zollinger, 2009; Assandri *et al.*, 2017):

- Mantenere fasce erbacee nelle interfile tra i vigneti ed effettuare alternativamente il loro sfalcio, così che siano sempre presenti spazi non falciati a favore dell'entomofauna, che costituisce l'alimentazione delle specie insettivore. La vegetazione non dovrebbe essere falciata interamente alla fine del periodo vegetativo e quindi essere mantenuta come fascia di erba vecchia anche durante l'inverno. Questo può essere importante ad esempio per lo Zigolo nero. Infatti in Ticino parte degli zigoli neri passano l'inverno nella zona di nidificazione e si nutrono allora dei semi delle erbe e delle piante aromatiche rimaste in piedi.
- Tutelare o ricreare tra i filari zone a vegetazione rada e/o bassa e terreno aperto, solo parzialmente coperto, dove le specie come Codiroso comune, Upupa, Torcicollo, Zigolo nero, Picchio verde, si muovono e cacciano più facilmente (Schaub *et al.*, 2008). Per esempio, si potrebbe tener libero ogni secondo spazio tra i filari. La vegetazione al suolo dovrebbe presentare una grande varietà di piante per procurare un'offerta di cibo ottimale.
- Ridurre al massimo l'utilizzo di fitofarmaci privilegiando tecniche di lotta integrata. Recenti ricerche hanno dimostrato che alcuni insetticidi hanno effetti nocivi anche su specie non bersaglio di invertebrati; questi ultimi costituiscono una parte fondamentale della dieta di molte specie di uccelli durante il periodo di nidificazione e sono indispensabili per allevare la prole (Hallmann *et al.*, 2014). Questo studio ha evidenziato che le tendenze delle popolazioni dell'avifauna locale erano significativamente più negative in aree con maggiore utilizzo di insetticidi neonicotinoidi (Hallmann *et al.*, 2014). Nell'utilizzo dei prodotti per la vigna occorre quindi prestare attenzione che gli stessi non abbiano conseguenze negative per la biodiversità.
- Mantenere e incentivare la presenza di siepi e cespugli, sono fondamentali per diverse specie. Lo Zigolo nero, ad esempio, ama eseguire il suo canto da una posizione elevata, ma restando sempre almeno un po' nascosto tra la vegetazione. Uno studio svolto nei Grigioni da BirdLife Svizzera, ha osservato il 95% dei maschi in canto da cespugli o alberi anche se erano disponibili migliaia di pali quali potenziali posatoi. Anche per l'Averla piccola è fondamentale la presenza di siepi e arbusti che dovrebbero formare circa il 15% della superficie

Fig. 3a-d – Alcuni accorgimenti per la gestione del vigneto favorevoli per l'avifauna. Lasciare dei piccoli spazi non sfalcati all'interno del vigneto (a) o anche nei margini (b), realizzare delle semplici strutture come mucchio di sassi o legname (c), aumenta le disponibilità alimentari e i posti idonei per la nidificazione delle diverse specie. Il vigneto ideale (d): circondato da bosco con zona aperta con cespugli sparsi, meglio se spinosi, e copertura erbacea consistente (foto: Ueli Rehsteiner).

per una lunghezza complessiva tra i 60 e i 150 metri lineari. Essi forniscono un idoneo sito di nidificazione, anche se questa specie non disdegna di posizionare il nido anche direttamente sulla vite (Casale & Brambilla 2009). Per quanto riguarda quali essenze preferire, vanno privilegiati gli arbusti spinosi. Innanzitutto la Rosa selvatica *Rosa canina*, ma anche Biancospino *Crataegus* sp. (che può essere utilizzato laddove non esiste il problema del fuoco batterico), Prugnolo *Prunus spinosa*, Rovo *Rubus* sp., ecc. Queste quattro specie sono presenti nel 70% di 260 siti occupati dall'Averla piccola nel Giura vodese (Zollinger, 2009). Alla luce dell'arrivo della *Drosophila suzukii*, nella scelta degli arbusti per la siepe vanno preferiti quelli senza bacche di colore scuro (C. Marazzi, com. pers.).

- Posizionare cassette nido, specialmente per Codirosso comune, Torcicollo e Upupa, può essere un'utile misura sul corto termine. Parallelamente sul medio e lungo termine occorre però privilegiare l'incremento delle cavità naturali.
- Mantenere alberi isolati, piante da frutto, alberi capitozzati, anche se morti, in quanto costituiscono siti ideali per i picchi e, di conseguenza, offrono cavità secondarie per molte specie cavernicole.
- Mantenere e/o restaurare i vecchi muri di pietra a secco con nicchie che possono essere utilizzati come luogo di nidificazione da molte specie e/o posatoi per il canto. Dove necessario, apposite cavità nido possono essere costruite all'interno degli stessi per favorire, ad esempio, la nidificazione di Upupa e Torcicollo (Guillod *et al.*, 2014).
- Creare e/o conservare microstrutture come mucchi di rami e sassi, cataste di legna, ecc.; aumentano la ricchezza strutturale e sono spesso accompagnate da cespugli e flora ruderale, di grande valore per la biodiversità.
- Offrire la presenza di posatoi, fondamentali per la caccia di molte specie tra cui Saltimpalo, Averla piccola; spesso vengono preferiti i pali in legno.

Queste misure servono anche ad altre specie prioritarie tra cui Assiolo, Canapino comune, Sterpazzola, che sono presenti spesso in vigneti al di fuori dei nostri confini. Gli uccelli possono rappresentare un elemento importante nella lotta biologica nei vigneti; uno studio della dieta dell'Upupa svolto in un vigneto lungo il versante viticolo del piano di Magadino ha evidenziato come questa specie si cibi delle larve degli elateridi, coleotteri problematici per la viticoltura, tra cui il cosiddetto "Fil di ferro" *Agrionotus lineatus*, oltre che cibarsi di Grillotalpa *Gryllotalpa gryllotalpa*, Maggiolino *Melolontha melolontha*, ecc. (dati inediti, C. Scandolara & R. Lardelli).

Un habitat ottimale per l'Averla piccola, ad esempio, dovrebbe essere infatti costituito da un ettaro di superficie idonea composto nella seguente maniera: vigneto (40% al massimo),

prato falciato (25%), prato non falciato / incolto erbaceo (20%), siepe (10%, tra i 60 e i 150 metri lineari) e arbusti (5%) (Casale & Brambilla, 2009).

RINGRAZIAMENTI

Siamo grati a tutti i collaboratori che negli anni 1985, 1986 e 2015 hanno contribuito a controllare l'avifauna di qualche superficie, in ordine alfabetico: Maurizio Camponovo, Aldo Cereda, Erica Dalessi, Luciano Filipponi, Vito Galetti †, Antonio Pisoni, Rito Sartori †, Mauro e Lucia Stella, Astrid Zimmermann. Si ringraziano Dr. Thomas Sattler e Dr. Niklaus Zbinden per aver concesso l'uso dei dati degli anni '80 depositati nell'Archivio della Stazione ornitologica svizzera.

BIBLIOGRAFIA

- Assandri G., Giacomazzo M., Brambilla M., Griggio M. e Pedrini P. 2017. Nest density, nest-site selection, and breeding success of birds in vineyards: Management implications for conservation in a highly intensive farming system. *Biological Conservation*, 205: 23-33.
- BirdLife International. 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge UK. BirdLife International. (BirdLife Conservation Series No. 12).
- Bollmann K., Keller V., Müller W. & Zbinden N. 2002. Prioritäre Vogelarten für Artenförderungsprogramme in der Schweiz. *Der Ornithologische Beobachter*, 99: 301-320.
- Bruggisser, O.T., Schmidt-Entling, M.H., & Bacher, S., 2010. Effects of vineyard management on biodiversity at three trophic levels. *Biological Conservation*, 143: 1521-1528.
- Caprio E., Nervo B., Isaia M., Allegro G. & A. Rolando. 2015. Organic versus conventional systems in viticulture: Comparative effects on spiders and carabids in vineyards and adjacent forests. *Agricultural Systems*, 136: 61-69.
- Casale F. & Brambilla M. 2009. Averla piccola. Ecologia e conservazione. Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Regione Lombardia, Milano.
- Costello, M. & Daane, K.M., 2003. Spider and leafhopper (*Erythroneura* spp.) response to vineyard ground cover. *Environmental Entomology*, 32: 1085-1098.
- Gibbons D., Morrissey C. & Mineau P. 2015. A review of the direct and indirect effects of neonicotinoids and fipronil on vertebrate wildlife. *Environmental Science and Pollution Research*, 22: 103-118.
- Glutz von Blotzheim U.N. & Bauer K.M. 1997. Handbuch der Vögel Mitteleuropas, BD. 14 Passeriformes. Aula-Verl. Wiesbaden.
- Groppali R. & Camerini G. 2006. Uccelli e campagna. Conservare la biodiversità di ecosistemi in mutamento. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Guillod N., Frey B., Schudel H. & Ayé R. 2014. Realizzazione di nidi per le upupe. Scheda tecnica di BirdLife svizzera.
- Hallmann C.A., Foppen R., van Turnhout C., de Kroon H & Eelke J. 2014. Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature*, 511: 341-343.
- Huntley B., Green R.E., Collingham Y.C. & Willis S. G. 2007. A Climatic Atlas of European Breeding Birds. Publisher: Lynx Edicions.

- Keller V., Zbinden N., Schmid H. & Volet B. 2001. Lista Rossa degli Uccelli nidificanti minacciati in Svizzera. Edito dall'Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna e dalla Stazione ornitologica di Sempach. Collana dell'UFAFP "Ambiente-Esecuzione".
- Keller V., Aye R., Muller W., Spaar R. & Zbinden N. 2010. Die prioritären Vogelarten der Schweiz: Revision 2010. Der Ornithologische Beobachter, 107: 265-285.
- Keller V., Gerber A., Schmid H., Volet B. & Zbinden N. 2010. Lista rossa uccelli nidificanti. Lista rossa delle specie minacciate in Svizzera. Ufficio federale dell'ambiente, Berna e Stazione ornitologica Svizzera, Sempach.
- Lardelli R. 1986. Verbreitung, Biotop und Populationsökologie des Schwarzkehlchens *Saxicola torquata* im Mendrisiotto, Südtessin. Der Ornithologische Beobachter, 83: 81-93.
- Lardelli R. 1988. Atlante degli Uccelli nidificanti nel Mendrisiotto. Memorie, vol. II. Società ticinese di Scienze naturali, Lugano.
- Lardelli R., Schmid H. & Zbinden N. 2011. Tredici anni di monitoraggio degli uccelli nidificanti diffusi in Ticino. Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali, 99: 77-90.
- Maumary L., Valloton L. & Knaus P. 2007. Les oiseaux de Suisse. Station ornithologique suisse, Sempach, e Nos Oiseaux, Montmollin.
- Moretti M., Schoenenberger N., Pollini Paltrinieri L., Bellosi B. & Trivellone V. 2017. Fattori che determinano la biodiversità di piante e invertebrati nei vigneti nella Svizzera italiana – Quali soglie critiche di gestione? Memorie della Società ticinese di scienze naturali, 12: 141-163.
- Newton I. 1998. Population limitation in birds. Academic Press.
- Newton I. 2008. The migration ecology of birds. Academic Press.
- Rehsteiner U. 2009. Lo Zigolo nero *Emberiza cirius*: melodia nei vigneti. Ficedula Speciale Avifauna e agricoltura, 42: 31-36.
- Rehsteiner, U. 2009. Die Zaunammer benötigt strukturierte Rebflächen mit lückiger Bodenvegetation. Fiche info. ASPU/BirdLife Svizzera.
- Rehsteiner U., Spaar R. & Zbinden N. 2004. Eléments pour les programmes de conservation des oiseaux en Suisse. Centre de coordination du «programme de conservation des oiseaux en Suisse», Association Suisse pour la Protection des Oiseaux ASPO/BirdLife Suisse et Station ornithologique suisse, Zurich et Sempach, 76 pp.
- Scandolaro C. & Lardelli R. 2017. Strategia cantonale per lo studio e la protezione degli uccelli. Ufficio della natura e del paesaggio, Bellinzona.
- Schaub M., Zbinden N., Martinez N., Maurer M., Ioset A., Spaar R., Weisshaupt N. & Arlettaz R. 2008. Végétation clairesemée, un habitat important pour la faune. Fiche info. Station ornithologique suisse, Sempach.
- Schaub M., Martinez N., Tagmann-Ioset A., Weisshaupt N., Maurer M.L., Reichlin T., Abadi F., Zbinden N., Jenni J., & Arlettaz R. 2010. Patches of Bare Ground as a Staple Commodity for Declining Ground-Foraging Insectivorous Farmland Birds. PLoS ONE, 5: e13115.
- Schmid H., Luder R., Naef-Daenzer B., Graf R. & Zbinden N. 1998. Schweizer Brutvogelatlas. Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1993-1996/Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse. Distribution des oiseaux nicheurs en Suisse et au Liechtenstein en 1993-1996. Schweizerische Vogelwarte/Station ornithologique suisse, Sempach.
- Seifert, B. 1996. Ameisen. Augsburg, Naturbuch-Verlag.
- Siegfried W. & Linder C. 2010. Reti nei vigneti. Istruzioni per una corretta posa. Scheda tecnica 404. Stazione di ricerca Agroscope Changins-Wädenswil ACW.
- Trivellone V., Pollini Paltrinieri L., Jermini M. & Moretti M. 2012. Management pressure drives leafhopper communities in vineyards in Southern Switzerland. Insect Conservation and Diversity, 5: 75-85.
- Weisshaupt N. 2009. L'habitat di foraggiamento del Torcicollo *Jynx torquilla*. Ficedula, 42: 18-23.
- Zollinger J.-L. 2009. Una sfida: la conservazione dell'Averla piccola *Lanius collurio*. Ficedula Speciale Avifauna e agricoltura, 42: 9-17.

Conclusioni e prospettive



**VENDIAMO
TERRENO**
PER INFORMAZIONI SENZA IMPEGNO: 011/4444444

“Le pressioni selvagge di bilancio che avremo almeno nel ventunesimo secolo sono parte del motivo per cui dobbiamo cercare di sviluppare un nuovo contratto tra scienza e governo”.

Stokes D.E., 1997¹

Vigneto su pendio destinato a scomparire nel Bellinzonese (foto: Marco Moretti).

¹ Stokes D.E. 1997. *Pasteur's Quadrant – Basic Science and Technological Innovation*.
Brookings Institution Press (citazione tradotta).

CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

Valeria Trivellone & Marco Moretti

Istituto federale di ricerca WSL, Biodiversità e biologia della conservazione, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, Svizzera

SINTESI E RIFLESSIONI SUI LAVORI SVOLTI

Il presente volume delle Memorie propone alcuni temi finora poco esplorati nei vigneti della Svizzera italiana, tra cui l'evoluzione del paesaggio e delle varietà, la diversità di piante e animali e i fattori che la influenzano. I contributi considerati sono relativi a studi sui vigneti ticinesi, effettuati principalmente nell'ultimo decennio, e hanno permesso di raccogliere una quantità rilevante di dati. I risultati di alcuni di essi sono stati pubblicati in riviste regionali (Patocchi & Moretti, 1998; Bellosi *et al.*, 2013; Cara *et al.*, 2013; Trivellone *et al.*, 2013), nazionali (Trivellone *et al.*, 2014a) e internazionali (p.es. Trivellone *et al.*, 2012, 2014b, 2017a), altri sono stati redatti come rapporti cartacei e catalogati in biblioteche regionali. Alcuni dati sono stati elaborati con lo scopo specifico di proporre soluzioni per una gestione sostenibile, anche se l'aspetto sociale non è stato preso in considerazione a causa di scelte sull'uso delle risorse.

Di seguito riportiamo alcune riflessioni che scaturiscono dai risultati ottenuti con l'intento principale di evidenziare alcuni concetti dell'*agroecologia* che, se applicati opportunamente, possono rappresentare un filo conduttore comune.

Il settore viti-vinicolo ticinese si è modificato nel corso del secolo scorso seguendo il trend generale europeo, tuttavia i cambiamenti sostanziali sopraggiunti sul substrato socio-culturale a forte carattere montano, installato su un territorio altamente diversificato dal punto di vista ambientale, ne hanno fatto un patrimonio unico (Fig. 1). Sino al 1850, con i suoi circa 7'000 ettari, il paesaggio viticolo

vedeva la sua massima estensione e le parcelle generalmente ospitavano diverse altre colture in consociazione con la vite. Il patrimonio varietale a cavallo tra ottocento e novecento si presentava pure diversificato essendo state riconosciute circa 155 denominazioni dialettali che, anche se non direttamente riconducibili a distinte cultivar e sicuramente contenenti diverse sinonimie, testimoniano la presenza di una diversificazione a favore di antiche varietà poi soppiantate dai vitigni internazionali (Ceccarelli *et al.*, 2017 in questo volume). Oggi, con una riduzione della superficie viticola di circa un settimo, rimangono parcelle di medie dimensioni sparse e prevalentemente circondate da bosco o da aree più urbanizzate, dislocate sui piccoli "ronchi" di collina o sulle superfici in pianura. A scala più fine è importante notare che i mutamenti delle tecniche di coltivazione e di allevamento definiscono una viticoltura più specializzata e intensiva, caratterizzata dal predominio varietale del Merlot (Ferretti & Murisier, 2017 e Panzera, 2017 entrambi in questo volume). Ad una perdita di diversità legata alla coltivazione della vite in sé, si contrappone l'esigenza dei consumatori e dei viticoltori per una produzione e un prodotto ecologicamente sostenibile. La produzione sostenibile, pur essendo un approccio promettente, richiede *in primis* la presa di coscienza responsabile (da parte di produttori, consumatori e politici) di una produzione viti-vinicola (e agricola in generale) realizzata per soddisfare i bisogni delle generazioni presenti senza compromettere le possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri. Tale obiettivo si raggiunge preservando a lungo termine il capitale naturale (composto p.es. da acqua, suolo, ambienti/habitat naturali, biodi-

Fig. 1 – Scorci di evoluzione del paesaggio viticolo all'esempio della veduta ripresa da sopra il nucleo di Artore: a) Cartolina postale edita da Perrochet-Matile (Losanna) tratta da una fotografia realizzata negli anni 1915-1925 (Fonte: Fototeca storica dell'Istituto federale di ricerca WSL, collezione Simone Aimi); b) fotografia scattata nel 2010 dal medesimo punto (foto: Patrik Krebs).

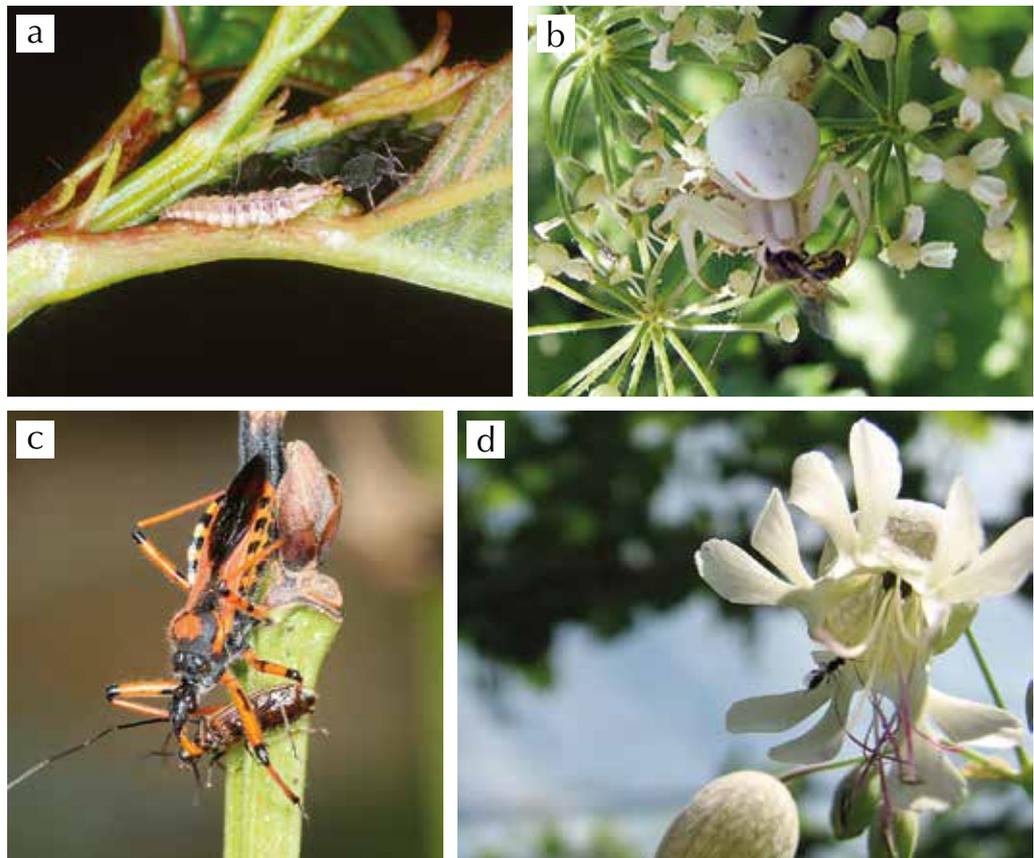


versità e tutti i processi ad essa associati; vedi Fig. 2), seguendo l'evoluzione del paesaggio che è il frutto delle dinamiche naturali che lo hanno formato e delle genti che lo hanno popolato (vedi Fig. 1). Infatti, i sistemi di produzione eco-compatibile e le relative strategie dovrebbero essere concepiti, attraverso azioni concertate, con lo scopo di proteggere tutti gli interessi delle parti coinvolte nel sistema produttivo. I singoli attori che operano nel settore viti-vinicolo dovrebbero quindi disporre degli strumenti concettuali e pratici di gestione che tengano in considerazione interessi molteplici. Questo è necessario per ottenere un prodotto economicamente sostenibile, produrre in maniera ecologicamente rispettosa e preservare il patrimonio socio-culturale legato alla coltivazione della vite. Accostarsi al paradigma della produzione sostenibile non è sempre facile. Ad esempio, con i contributi per la biodiversità (ordinanza sui pagamenti diretti) l'Ufficio federale dell'agricoltura assegna un valore economico corrispondente allo "sforzo" per il mantenimento, la protezione e la valorizzazione delle strutture ecologiche e della biodiversità in vigneto. Tuttavia bisogna anche considerare che i beni naturali e sociali hanno un valore intrinseco, difficilmente monetizzabile, la cui conservazione passa anche attraverso principi etici, non solo utilitaristici per l'uomo, che devono essere considerati nel processo produttivo affinché si possano produrre externalità positive a lungo termine. Per apprezzare i benefici derivanti dalle externalità positive bisogna ricorrere al concetto moderno di *agroecologia*. La definizione di *agroecologia*

si è modificata nel corso di circa 80 anni (dal 1930 al 2010) ed ancora oggi può assumere significati differenti a seconda del contesto geografico, ciò che ha creato spesso una certa confusione (Wezel *et al.*, 2009 per una *review*). Il termine *agroecologia* viene inteso da noi, secondo la definizione di Altieri (1989), come una disciplina scientifica che ha lo scopo di proporre un *framework* concettuale che integra metodi olistici per lo studio degli agroecosistemi e per la definizione di linee guida per una gestione sostenibile e la protezione delle risorse naturali. La definizione è stata di recente estesa oltre la scala dell'agroecosistema fino a coinvolgere l'intero sistema produttivo fino al consumatore (Hill, 1985; Gliessman, 2007). Dall'*agroecologia* possiamo quindi trarre un diverso approccio per approfondire le conoscenze della natura che sostiene e rifornisce il sistema agricolo di materie prime per la produzione. Possiamo, inoltre, ottenere informazioni utili su come permettere un uso armonioso del capitale naturale definendo il regime d'uso e le tempistiche necessarie affinché le risorse naturali si possano rinnovare nonostante le modifiche più o meno profonde apportate al territorio e agli ambienti naturali.

In questo volume delle Memorie sono state affrontate indagini specifiche sulla diversità nei vigneti considerando quella pedologica, floristica e faunistica. In un ampio studio sui *terroir* in Ticino è stato mostrato che le differenze qualitative tra i vini ottenuti da uve provenienti dai diversi *terroir* non sono facilmente riconducibili alle caratteristiche pedologiche, rendendo

Fig. 2 – Quattro esempi di specie utili al viticoltore nel controllo biologico: a) larva di neurottero che si nutre di afidi; b) ragno tomiside che preda un dittero; c) un eterottero coreide che preda un coleottero; d) un microimenottero parassitoide utile nel controllo di specie nocive. Una gestione troppo intensiva sia nello sfalcio delle scarpate che nell'uso di pesticidi può compromettere la presenza di questa fauna ausiliare molto importante (foto a, c: Beat Wermelinger; b, d: Valeria Trivellone).



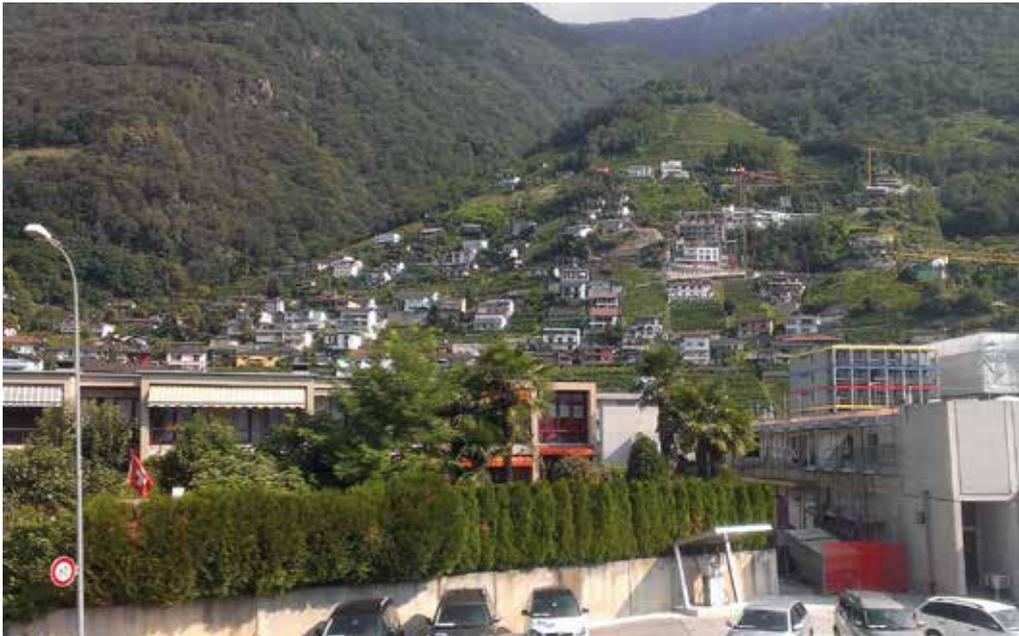


Fig. 3 – “Paesaggio viticolo” su pendio lungo la fascia pedemontana destra del Piano di Magadino in un contesto paesaggistico in continua evoluzione (foto: Marco Moretti).

difficile associare la gerarchia qualitativa con il tipo di suolo o il clima delle diverse parcelle (Monico *et al.*, 2017 in questo volume). Questo risultato potrebbe anche essere spiegato evocando una delle recenti definizioni del *Terroir* da parte dell'OIV (Organizzazione Internazionale della Vigna e del Vino): «*Il Terroir viticolo è un concetto che si riferisce a un'area nella quale la conoscenza collettiva delle interazioni tra caratteri fisici e biologici dell'ambiente permette la sua evoluzione attraverso l'applicazione di pratiche colturali. Questa interazione crea caratteristiche distintive per i prodotti che hanno origine in quest'area. Il Terroir comprende una specificità di suolo, di topografia, di clima, di paesaggio e di biodiversità*» (RISOLUZIONE OIV/VITI 333/2010). Tale definizione, messa a punto dalla commissione Viticoltura e dal gruppo degli esperti Ambiente viticolo e cambiamento climatico, contiene altri due aspetti concernenti il capitale naturale che non sono stati presi in considerazione nel lavoro sui *terroir* e che non possono essere trascurati nel contesto di una produzione viti-vinicola di qualità: il paesaggio e la biodiversità. A questo proposito, nei contributi floristici e faunistici in questo volume, sono state caratterizzate sia la biodiversità che il paesaggio attorno l'agroecosistema vigneto. Ad esempio alcune specie di uccelli e di insetti (p.es. cicaline, ragni, formiche) possono trovare, sia all'interno del vigneto sia nelle bordure, delle strutture che ne permettono la loro sopravvivenza (Scandolara & Lardelli, 2017; Moretti *et al.*, 2017; Forini-Giacalone *et al.*, 2017; Cara & Trivellone, 2017; Pollini Paltrinieri & Abderhalden, 2017; Schoenenberger *et al.*, 2017 tutti in questo volume). Il generale impoverimento floristico e strutturale causato anche da un paesaggio di collina sempre più compromesso (Fig. 3), provoca la scomparsa di specie faunistiche (cosiddette indicatrici) e la banalizzazione delle comunità biologiche. Tale depauperamento potrebbe essere accom-

pagnato da una diminuzione di efficienza del funzionamento dell'agroecosistema a lungo termine che spesso si manifesta, ad esempio, con pullulazioni di organismi nocivi o impoverimento del suolo. Risalire alle cause di questo corto circuito agroecosistemico non è semplice, tuttavia difficilmente se ne attribuisce la causa ad interventi pregressi che hanno potuto influenzare la rete naturale.

Con l'intento di rielaborare l'informazione dei dati scientifici raccolti nel contesto del progetto BioDiVine (Trivellone *et al.* 2014a,b), il contributo di Trivellone *et al.* (2017) in questo volume riporta i risultati di uno studio che è stato condotto con lo scopo di definire strategie di gestione compatibili con la conservazione dell'agroecosistema. Utilizzando un approccio analitico *agroecologico*, è stato possibile definire livelli di gestione oltre i quali si assiste ad una perdita di biodiversità floristica corrispondente a perdita del corretto funzionamento ecosistemico.

Infine, il compendio sulle introduzioni, volontarie e involontarie, di neobiota (piante, animali e funghi) mette in luce alcuni degli effetti negativi dovuti agli organismi esotici (Jermini & Schoenenberger, 2017). Uno degli esempi più recenti riguarda la *Drosophila suzukii* (moscerino del ciliegio) che solleva a tutt'oggi incertezze sulla gestione del vigneto e delle sue bordure e sugli effetti a medio-lungo termine degli interventi applicati per prevenire le infestazioni (vedi intervista a Luigi Colombi e Matteo Bernasconi di Trivellone & Moretti, 2017 in questo volume). Anche il mondo della ricerca ha la sua parte di responsabilità nel segnalare tempestivamente gli organismi esotici attraverso la sorveglianza attenta del territorio con specifici piani di campionamento dell'intera comunità batterica, floristica, o faunistica. Si riporta ad esempio il caso della recente segnalazione di *Osbornellus auronitens* (cicalina) in Ticino che, essendo del tutto simile morfologicamente al vettore conosciuto del

fitoplasma della Flavescenza dorata (*Scaphoideus titanus*, cicalina), può rappresentare un problema per il rapido riconoscimento in campo da parte degli addetti ai lavori (tecnici e viticoltori), oltre a poter rappresentare un potenziale organismo nocivo per la sua capacità intrinseca di trasmettere fitoplasmi (per approfondimenti vedi Trivellone *et al.*, 2017b).

PROSPETTIVE

Il capitale naturale utilizzato dalla viticoltura è il frutto di modifiche profonde del territorio e dell'uso del suolo, ancora oggi questo processo va avanti ed è in continua evoluzione. Capire le relazioni tra modificazioni antropiche e ambiente naturale è fondamentale per definire strategie di gestione e mettere a punto interventi mirati. A questo scopo è di estrema importanza mantenere aperto il dialogo tra il mondo della ricerca di base, quello della pratica e quello del comparto tecnico-amministrativo, che con programmazione concertata possono definire azioni efficaci per sostenere i viticoltori. Riteniamo che l'esperienza scaturita dal lavoro pubblicato in Trivellone *et al.* (2014a), riguardante la definizione gli indicatori di qualità ecologica dei vigneti della Svizzera italiana, sia un esempio ben riuscito nel quale le diverse parti coinvolte (Istituto federale di ricerca WSL, Sezione dell'agricoltura e Ufficio della natura e del paesaggio) si sono impegnate nel costruire un dialogo che deve comunque essere rinforzato e mantenersi vitale.

La ricerca scientifica, le istituzioni e i viticoltori hanno una precisa responsabilità che è quella di sorvegliare, gestire e preservare una elevata diversità in vigneto (sia biologica, sia paesaggistica). Un comportamento responsabile scaturisce da ragioni etiche che riguardano il valore intrinseco del capitale naturale in sé, e soprattutto dalla consapevolezza che mantenere l'agroecosistema viticolo robusto, resistente e resiliente è l'unico modo per garantire un futuro alle generazioni che verranno dopo di noi.

Con la presente pubblicazione abbiamo proposto alcuni temi finora poco esplorati nei vigneti della Svizzera italiana, cercando un dialogo tra ricerca di base e quella applicata e proponendo metodologie basate sull'approccio *agroecologico*. Molte altre domande su tematiche estremamente attuali e di impatto globale, come pure sugli aspetti socio-economici, restano ancora aperte; ad esempio il cambiamento climatico, l'impoverimento genetico, l'impatto dei neobiota e gli effetti a breve e lungo termine dei prodotti fitosanitari, nonché la valutazione della percezione e delle esigenze del vasto pubblico (consumatori e non) e quelle di gruppi di interesse particolari (produttori, commercianti, amministratori e politici). Riteniamo importante affrontare gli argomenti di attualità basandosi il più possibile su dati quantitativi e robusti (*quantitative evidence-based research and implementation*)

al fine di evitare approcci catastrofistici e basati su opinioni e preconcetti. Per il futuro ci auguriamo che la ricerca scientifica affronti con approccio *agroecologico* tutti gli aspetti della ricerca viticola per la messa a punto di strategie concertate.

BIBLIOGRAFIA

- Altieri M.A. 1989. Agroecology: A new research and development paradigm for world agriculture, *Agriculture Ecosystems & Environment*, 27: 37-46.
- Bellosi B., Trivellone V., Jermini M., Moretti M. & Schoenenberger N. 2013. Composizione floristica dei vigneti in Ticino. *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali*, 101: 55-60.
- Cara C., Milani M., Trivellone V., Moretti M., Pezzati B. & Jermini M. 2013. La minatrice americana della vite (*Phyllocnistis vitegenella* Clemens): dinamica delle popolazioni e potenziale di biocontrollo naturale in Ticino. *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali*, 101: 75-80.
- Gliessman S.R. 2007. *Agroecology: the ecology of sustainable food systems*. CRC Press, Taylor & Francis, New York, USA, 384 p.
- Hill S.B. 1985. Redesigning the food system for sustainability. *Alternatives*, 12: 32-36.
- Trivellone V., Bellosi B., Persico A., Bernasconi M., Jermini M., Moretti M. & Schoenenberger N. 2014a. Comment évaluer la qualité botanique des surfaces agricoles de promotion de la biodiversité? L'agroecosystème viticole au sud des alpes suisses comme cas d'étude. *Revue suisse de Viticulture Arboriculture et Horticulture* 46: 378-385.
- Trivellone V., Bougeard S., Giavi S., Krebs P., Balserio D., Dray S. & Moretti M. 2017a. Factors shaping community assemblages and species co-occurrence of different trophic levels. *Ecology & Evolution* 1-10, DOI: 10.1002/ece3.3061.
- Trivellone V., Mitrovic M., Dietrich C.H. & Tosevski I. 2017b. *Osbornellus auronitens* (Hemiptera: Cicadellidae:Deltoccephalinae), an introduced species new for the Palaearctic region. *Canadian Entomologist*, 149: 551-559.
- Trivellone V., Pedretti A., Caprani M., Pollini Paltrinieri L., Jermini M. & Moretti M. 2013. Ragni e carabidi dei vigneti del Canton Ticino. *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali*, 101: 63-72.
- Trivellone V., Pollini Paltrinieri L., Jermini M. & Moretti M. 2012. Management pressure drives leafhopper communities in vineyards in Southern Switzerland. *Insect Conservation and Diversity*, 5: 75-85.
- Trivellone V., Schoenenberger N., Bellosi B., Jermini M., de Bello F., Mitchell E.A.D. & Moretti M. 2014b. Indicators for taxonomic and functional aspects of biodiversity in the vineyard agroecosystem of Southern Switzerland. *Biological Conservation*, 170: 103-109.
- Wezel A., Bellon S., Doré T., Francis C., Vallod D. & David C. 2009. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29: 503-515.

Impaginazione e stampa

Tipografia Stazione SA, Locarno

Carta

Copertina: patinata lucida 250 g

Interno: patinata semi-matt 115 g

Rilegatura

Legatoria Mosca SA, Lugano

Finito di stampare il 25 ottobre 2017

