

Centro Trasferimento Tecnologico

RAPPORTO 2012

FONDAZIONE EDMUND MACH



ISTITUTO AGRARIO
DI SAN MICHELE ALL'ADIGE

FONDAZIONE EDMUND MACH
CENTRO TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

Centro Trasferimento Tecnologico

RAPPORTO 2012

Centro Trasferimento Tecnologico Rapporto 2012

© 2013 Fondazione Edmund Mach, Via E. Mach 1 - 38010 San Michele all'Adige (TN), Italia

È vietata la riproduzione in qualsiasi forma

Direttore editoriale
Michele Pontalti

Coordinamento editoriale
Erica Candioli

Comitato editoriale
Claudio Ioriatti, Maria B. Venturelli, Erica Candioli

Archivio e documentazione
Vania Caneppele, Biblioteca FEM

Fotografie
Archivio FEM-CTT, Archivio P&A, Paolo Tait, Roberta Cainelli, Gianni Zotta

Progetto grafico
Palma & Associati

Realizzazione e stampa
Litotipografia Editrice Alcione, Lavis

LE NOSTRE COORDINATE

Centro Trasferimento Tecnologico
Fondazione E. Mach
Via E. Mach 1 - 38010 San Michele all'Adige (TN)
e-mail segreteria.ctt@fmach.it
telefono 0461 615452 fax 0461 615490
web <http://www.fmach.it/Centro-Trasferimento-Tecnologico>



VAI AL SITO

Sommario

PREFAZIONE	9
LE RELAZIONI	
Trasferire sostenibilità Claudio Ioriatti, Maria B. Venturelli	10
Andamento climatico 2012 Maurizio Bottura	16
La produzione melicola 2012 Gastone Dallago	18
La produzione viticola 2012 Maurizio Bottura	18
La campagna 2012 per i piccoli frutti Tommaso Pantezzi	19
Confronto portainnesti deboli e medio-deboli su Fuji potata con tecnica "Klik" Nicola Dallabetta, Andrea Guerra, Jonathan Pasqualini	21
Maso Parti - Maso Maiano: i frutteti sperimentali si presentano Livio Fadanelli	24
L'annata fitosanitaria in frutticoltura Gastone Dallago	26
Esperienze sperimentali e di campo per il contenimento del bostrico Matteo de Concini, Andrea Branz, Cristina Salvadori	28
Il ritorno della <i>Ceratitis capitata</i> nei frutteti trentini Paolo Tait, Ferruccio Pellegrini, Mattia Zaffoni, Michele Morten	31
La sindrome della moria e deperimento del melo: attività intraprese e prime risultanze Daniele Prodorutti, Gastone Dallago, Christian Cainelli, Valeria Gualandri, Davide Profaizer, Gino Angeli	35
Canopy Adapted Spraying. L'esperienza triennale di applicazione del metodo TRV in Val di Non Daniel Bondesan, Claudio Rizzi, Gastone Dallago, Matteo de Concini, Andrea Branz	38
DA Meter. Un metodo non invasivo per la determinazione dell'epoca di raccolta Livio Fadanelli, Lorenzo Turrini, Fabio Zeni	41
Influenza di apporti fogliari di boro sull'allegagione del mirtillo e sul suo contenuto fogliare Gianpiero Ganarin, Tommaso Pantezzi, Paolo Zucchi, Daniela Bertoldi	45

Studio dello stato nutrizionale della coltura del mirtillo	49
Gianpiero Ganarin, Daniela Bertoldi, Paolo Zucchi, Tommaso Pantezzi	
Progetto di valutazione agronomica e pomologica di varietà di albicocco	54
Tommaso Pantezzi	
Analisi fogliari su ciliegio in Trentino: individuazione dei parametri di riferimento del contenuto fogliare	56
Marco Brentegani, Sergio Franchini, Gianpiero Ganarin, Daniela Bertoldi, Tommaso Pantezzi	
“Fragola transumante”: mobilità dell’impianto per incrementare la produttività	62
Paolo Zucchi, Paolo Martinatti, Stefano Wolf, Marco Brentegani, Sergio Franchini, Paolo Loretti, Lara Giongo, Tommaso Pantezzi	
Raccolta di germoplasma di specie orticole e cerealicole tradizionali della realtà agricola trentina	68
Gabriele Chistè, Paolo Miorelli	
Simulazione dei processi di scelta per la comprensione delle dinamiche territoriali della viticoltura di montagna	70
Fabio Zottele, Etienne Delay, Daniele Andreis, Giorgio De Ros, Giambattista Toller	
Valutazione di nuovi portinnesti per vite: aspetti nutrizionali	73
Dulio Porro, Stefano Pedò, Lucio Bortolotti, Alberto Fontanella Brighenti	
Gestione integrata della peronospora della vite: 15 anni di attività sperimentale a Navicello	77
Marco Delaiti, Matteo Curzel, Gino Angeli	
Identificazione di un nuovo insetto della vite: <i>Antispila oinophylla</i>	80
Mario Baldessari, Marco Delaiti, Gino Angeli	
L’annata fitosanitaria 2012 in viticoltura	84
Maurizio Bottura, Roberta Cainelli	
Mal dell’esca: una patologia emergente. La situazione in Trentino	86
Bruno Mattè	
Nuovi materiali per l’enologia. Un ibrido silice/legno per il controllo delle contaminazioni microbiche nei vasi vinari	88
Raffaele Guzzon, Giacomo Widmann, Daniela Bertoldi, Tiziana Nardin, Giorgio Nicolini, Roberto Larcher	
Profumo di bollicine: il ruolo del lievito	92
Giorgio Nicolini, Sergio Moser, Tomás Román, Luca Raveane, Mario Malacarne, Roberto Larcher	
Lo spettrometro NIR, strumento per la raccolta delle olive	96
Franco Michelotti	
Il caffè: dalla tazzina al produttore.	
La tracciabilità di un prodotto agricolo così caro agli italiani	98
Daniela Bertoldi, Roberto Larcher, Matteo Perini, Federica Camin, Alessandro Santato, Giorgio Nicolini	
Il miele di melo	100
Paolo Fontana	

Il nuovo laboratorio di smielatura di Vigalzano	100
Paolo Fontana, Valeria Malagnini	
Lo studio della biodiversità entomologica nella valutazione della qualità degli ecosistemi agroforestali	101
Paolo Fontana, Cristina Salvadori, Gino Angeli	
La tipologia: i prati permanenti si raccontano	104
Angelo Pecile	
Alberi in città: problematiche ed approcci per una gestione sostenibile	106
Giorgio Maresi, Emanuel Endrizzi, Federico Pedrazzoli, Cristina Salvadori	
Il centro di moltiplicazione di <i>Torymus sinensis</i>, una fabbrica a cielo aperto di un insetto utile	110
Cristina Salvadori, Federico Pedrazzoli, Emanuel Endrizzi, Giorgio Maresi	
Indice biotico esteso (I.B.E.): i macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua	112
Cristina Cappelletti, Francesca Ciutti	
Monitoraggio della presenza del gambero di fiume <i>Austropotamobius pallipes</i> nelle aree protette della Rete Natura 2000 del Trentino	114
Francesca Ciutti, Cristina Cappelletti	
Progetto ZEFiRe: obiettivo raggiunto	118
Fernando Lunelli, Filippo Faccenda	
Caratterizzazione genetica dei ceppi di trota iridea allevati in Trentino	121
Filippo Faccenda	
Consulenza alla mungitura nelle aziende zootecniche trentine: problematiche e nuove prospettive	123
Massimiliano Mazzucchi	
Il Piano di Azione per le Biomasse della Provincia di Trento	126
Luca Tomasi, Silvia Silvestri	
Dai rifiuti organici al compost attraverso la digestione anaerobica	129
Andrea Cristoforetti, Daniela Bona, Lorenzo Forlin, Silvia Silvestri	
Analisi del microbiota intestinale nella trota iridea	132
Filippo Faccenda, Fernando Lunelli	
Progetto VEGA	132
Silvia Silvestri	
Digestione anaerobica	132
Silvia Silvestri	
I DATI	
L'attività in sintesi	133
Riconoscimenti	137
Pubblicazioni 2012	138

Prodotti editoriali	153
Eventi	158
Premi	160
Laurea triennale in viticoltura ed enologia	161
Tesi accademiche discusse nel 2012	162
Affiliazioni a società scientifiche/accademiche	165
Partecipazione comitati e gruppi di lavoro	166
Il personale del CTT	169
La Fondazione Edmund Mach	172

Prefazione

Diamo, come di consueto, il rendiconto delle attività svolte dal Centro Trasferimento Tecnologico nel 2012, proposto in una veste grafica del tutto rinnovata.

Con questa edizione, la quarta, si potranno apprezzare i risultati degli studi condotti nei diversi ambiti di indagine scientifica e di attività del Centro e che coprono aree tematiche e discipline scientifiche di particolare interesse per il sistema agroforestale trentino.

Ai nostri ricercatori, tecnici e tecnologi un apprezzamento per la consueta puntualità e precisione nella preparazione, conduzione e rendicontazione delle attività.

Con l'augurio di una buona lettura,

Michele Pontalti
Dirigente Centro Trasferimento Tecnologico



CLAUDIO IORIATTI,
MARIA B. VENTURELLI

Trasferire sostenibilità

Il trasferimento di tecnologie e competenze è un importante strumento per valorizzare e diffondere gli obiettivi e i risultati della ricerca e dell'innovazione scientifica. L'efficienza del trasferimento tecnologico è un aspetto strategico per il sistema produttivo agro-industriale trentino in quanto gli consente di mantenere le posizioni di competitività sui mercati nazionali ed internazionali.

Il Centro Trasferimento Tecnologico nato dalla riorganizzazione dell'Istituto Agrario di San Michele nella Fondazione Edmund Mach è, secondo le parole del Presidente Salamini nella prefazione al primo numero di questo rapporto di attività "...il migliore collegamento possibile con il territorio della provincia ...soprattutto quando l'attenzione del CTT è rivolta verso i sistemi agricoli sostenibili".

È sostenibile il processo che "sa integrare le considerazioni di carattere ambientale, economico e sociale ...soddisfacendo i bisogni della generazione attuale senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i propri" (Brundtland, 1987). Sviluppare sistemi agricoli sostenibili significa quindi legare, in un rapporto di interdipendenza, la tutela e la valorizzazione delle risorse naturali alla dimensione economica, sociale ed istituzionale.

In questo processo di sviluppo il CTT si prefigge di essere un attore strategico, l'intermediario fra la ricerca e il mondo delle imprese, mettendo a disposizione del sistema produttivo consulenza e supporto per un'efficace valorizzazione della conoscenza.

A quattro anni dalla sua istituzione il Centro fa

un bilancio della sua efficienza nel perseguire la sua missione riportando di seguito un distillato dei risultati raggiunti in quelle attività che più di altre si sono orientate verso lo sviluppo di strumenti a supporto dei sistemi agricoli sostenibili. La prima condizione perché un sistema di produzione sia giudicato sostenibile è che esso non metta a repentaglio nell'immediato la sopravvivenza dell'uomo. Se fosse vero quanto attribuito a Einstein che "se l'ape scomparisse dalla faccia della terra, all'uomo non resterebbero che quattro anni di vita" è evidente che dovremmo innanzitutto preoccuparci delle condizioni di salute delle api e



dell'ambiente da esse frequentato.

In questi primi quattro anni il CTT ha messo a punto un apprezzato servizio di consulenza a favore degli apicoltori, ha attivamente contribuito alla disseminazione della conoscenza delle più aggiornate tecniche di allevamento, frutto anche della propria attività di ricerca e sperimentazione (IASMA Notizie Apicoltura, 2011; 2012), attraverso seminari e corsi offerti nelle varie vallate del Trentino e ha sostenuto e incoraggiato la riorganizzazione del settore che oggi si sta orientando verso la costituzione di una federazione delle associazioni apistiche provinciali.

Lo studio degli effetti ecotossicologici degli agrofarmaci sulle api mellifere (Fontana *et al.*, 2011), e più in generale sui pronubi selvatici (Marini *et al.*, 2012) è fondamentale per comprendere l'effetto di determinati trattamenti

antiparassitari; i dati emersi hanno consentito di mettere a punto strategie di controllo delle malattie delle piante e di gestione del territorio che salvaguardino il patrimonio apistico.

Un sistema produttivo è sostenibile nella misura in cui si preoccupa della salute degli operatori e fornisce garanzie circa la salubrità del prodotto finale. Il CTT ha fornito supporto e consulenza al mondo agricolo trentino nella messa a punto di un generalizzato sistema di certificazione rispetto alle misure messe in atto, attraverso il supporto dell'assistenza tecnica, per la salvaguardia globale dell'ambiente, la tutela delle risorse idriche e pedologiche, l'uso razionale dei prodotti fitosanitari, dei fertilizzanti, la protezione dell'operatore e, non ultimo, la tutela del consumatore (safety food & food defence). 6000 aziende hanno beneficiato di formazione e consulenza per ottenere le cer-



MOVING TOWARDS SUSTAINABLE AGRICULTURE

The transfer of technologies and skills is an important way of promoting and disseminating the goals and results of research and scientific innovation. Efficiency in terms of the transfer of technology is a strategic issue for the Trentino agro-industrial system, as it allows it to maintain a competitive position on national and international markets. In this context, the Technology Transfer Centre aims to be a strategic player, acting as a mediator between the worlds of research and business, providing advice and support to the production system in order to effectively exploit knowledge. Four years after it was established, the Centre has appraised its effectiveness in pursuing its mission, providing a summary of the results achieved in those activities which have been specifically oriented towards the development of tools to support sustainable agriculture.



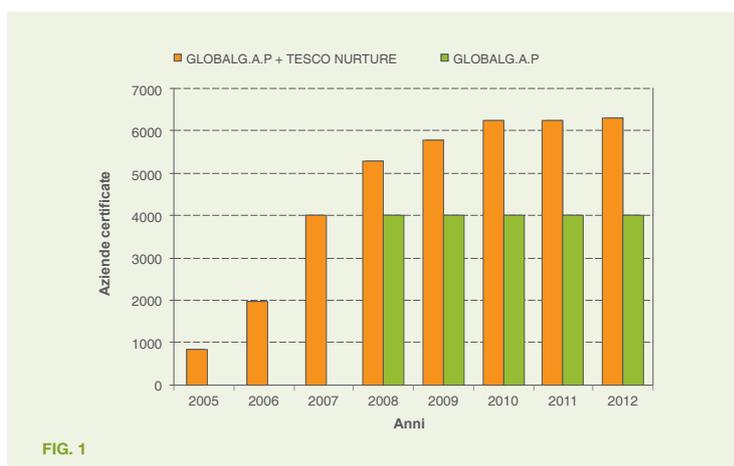


FIG. 1



FIG. 1 Aziende certificate in provincia di Trento dal 2005 al 2012

1 Trappola per il monitoraggio di *D. suzukii* sviluppata dagli sperimentatori del CTT

tificazioni GLOBALG.A.P e TESCO NURTURE e altrettante quelle alle quali è stata fatta la formazione per la salute e sicurezza nei luoghi di lavoro incluso i corsi di primo soccorso (fig. 1). Significativi sono anche i risultati conseguiti nell'ambito delle attività volta alla riduzione dell'input chimico, dei problemi connessi con la deriva dei trattamenti e il conseguente rischio per le popolazioni che vivono nelle aree limitrofe agli insediamenti agricoli. In quest'ambito abbiamo anticipato quando previsto dalla nuova normativa europea sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (Direttiva 128/09/CE), da un lato proseguendo nel trasferimento di strumenti alternativi ai prodotti antiparassitari (es. confusione sessuale per il controllo di lepidotteri dannosi) e dall'altro implementando le nuove conoscenze in materia di tecnica della distribuzione. Nel primo caso, quasi 7000 sono gli ettari coperti con questa tecnologia e le

positive ricadute sono misurabili in termine di graduale riduzione della percentuale di campioni con residui di insetticidi e acaricidi, che ormai è prossima allo zero (fig. 2) (Baldessari *et al.*, 2013).

Nel secondo caso la conoscenza sviluppata nella fase sperimentale ha consentito di ottimizzare la distribuzione della miscela in funzione del volume della chioma e di conseguenza di ridurre del 15-20% i volumi di miscela mediamente applicati al frutteto. L'esperienza in questo settore ha inoltre permesso fornire dati oggettivi (Bondesan *et al.*, 2013), utili per assistere le amministrazioni comunali nella redazione dei regolamenti che fissano modalità e distanze minime per l'esecuzione di trattamenti antiparassitari in prossimità di abitazioni e delle aree sensibili.

Più in generale l'oculata scelta dei prodotti antiparassitari ammessi dai disciplinari di produzione integrata trentina, fatta sulla base anche di sperimentazioni e conoscenze prodotte in seno al CTT, ha consentito una costante riduzione dell'impatto ambientale. Al positivo dato prodotto qualche anno fa relativamente alla frutticoltura, con il quale si dimostrava una contrazione dell'indice specifico del 23% dal 2001 al 2009 (Ioriatti *et al.*, 2011), si aggiunge ora uno studio preliminare nel settore viticolo dal quale emergerebbe che in questi ultimi 3 anni (2009-2011) l'indice di impatto ambientale si è contratto di circa il 20% rispetto alla media dei precedenti 7 anni (2002-2008) (Michelon, 2013).

Nell'ambito della produzione di piccoli frutti la comparsa nel 2009 di *Drosophila suzukii* (Grassi *et al.*, 2009) ha determinato danni economici dell'ordine dei milioni di euro facendo temere per la stessa sopravvivenza del sistema (De Ros *et al.*, 2013). Pur non potendo dichiararci ancora fuori dalla situazione di emergenza, le competenze in capo al CTT hanno consentito di mettere a punto in tempi sufficientemente rapidi, nuovi strumenti di monitoraggio (trappola e innesco attrattivo) (foto 1) e strategie di controllo efficaci.

Con l'avvio del CTT si è anche attivata una specifica attività di sperimentazione e consulenza a supporto della produzione biologica. Anche in questo caso i numeri forniscono la misura dell'efficacia con la quale si è perseguito l'obiettivo: un incremento costante delle superfici coltivate a biologico pari a un 10% annuo nella frutticoltura, mentre si registra un

balzo del 130% in quattro anni delle superfici viticole (fig. 3).

La riduzione dei costi di impianto e gestione del frutteto contribuisce significativamente alla sua sostenibilità economica (Dorigoni *et al.*, 2012a). L'attività sperimentale in atto presso il centro di trasferimento tecnologico ha permesso di mettere a punto e validare in campo, strumenti e modalità di intervento che permettono una estensione della meccanizzazione delle operazioni nel frutteto. È stato evidenziato che il diradamento a macchina è efficace sia da solo che integrato dalla chimica (Dorigoni *et al.*, 2010; 2012b), e che le piante a 2 o più assi, oltre a ridurre i costi d'impianto, facilitano l'accesso dei mezzi e quindi ogni tipo di meccanizzazione e di operazione colturale (Dorigoni *et al.*, 2011). Per quanto riguarda la potatura

estiva e, più recentemente, invernale è stato sperimentato un prototipo che esegue tagli a finestra all'interno dell'albero impiegando solo 6 ore/ha contro le tradizionali 80 (foto 2).

La produzione sostenibile non può prescindere dal corretto utilizzo delle risorse idriche. La lunga tradizione maturata in questo campo dall'Istituto agrario è stata ereditata e messa a frutto dal CTT che ha sviluppato un nuovo strumento informatizzato per la gestione ottimale degli apporti idrici (Irri4Web). Questo strumento, già disponibile per agricoltori e responsabili di consorzio, sarà ulteriormente potenziato a mano a mano che verranno elaborati i dati relativi alle tipologie di suolo della provincia in particolare per quanto riguarda le caratteristiche connesse con la capacità del suolo di trattenere l'umidità. L'esteso lavoro di studio e mappatura dei suoli



FIG. 2



FIG. 3



2

trentini che si sta gradualmente completando (si sono terminate le valli del Noce) non ha solo interesse per quanto riguarda la gestione ottimale dell'apporto idrico, ma anche per tutta una serie di altri aspetti agronomici, dalla scelta del materiale d'impianto, alle forme di allevamento, alle gestioni delle concimazioni, direttamente condizionanti le modalità di conduzione dell'azienda agricola e la sua sostenibilità. Il rinnovo dei sistemi HW/SW di acquisizione, archiviazione, elaborazione e distribuzione dati agro-meteo ha inoltre consentito di migliorare i servizi tradizionalmente offerti in rete agli agricoltori quali quelli legati alle previsioni delle avversità biotiche (insetti, funghi, etc) e abiotiche (gelate). Sostenibilità delle produzioni agricole e agro-alimentari significa anche, oggi, una maggiore attenzione verso le problematiche ambientali legate al trattamento delle bio-

FIG. 2 Espansione dell'area frutticola coperta dalla confusione sessuale e corrispondente riduzione dei campioni di frutta con presenza di residui di insetticidi e/o acaricidi (dato espresso come somma delle percentuali di campioni positivi all'analisi dei singoli principi attivi)

FIG. 3 Incremento della superficie di vite e melo coltivate secondo il disciplinare biologico

2 Prototipo di cimatrice a doppio piano di taglio per la potatura invernale del frutteto



3 Cantiere di produzione di pellet di vite



masse che residuano dai processi produttivi. Questi materiali, sottoprodotti e scarti di lavorazione, costituiscono una delle fonti di energia rinnovabile (Cristoforetti *et al.*, 2011), una risorsa attualmente sottoutilizzata e che come tale può essere indirizzata verso adeguati sistemi di valorizzazione non solo agronomica ma anche energetica (foto 3). La produzione di biogas è una delle possibili vie per conseguire questo obiettivo (Bona *et al.*, 2010; 2011). A tal proposito nell'ambito del CTT si sono messe a punto le modalità di lavorazione e la strumentazione tecnologica per il trattamento delle biomasse, con l'obiettivo di migliorare la gestione dei reflui zootecnici e di altri residui organici, cercando di introdurre sistemi adeguati alle dimensioni delle aziende locali e alle caratteristiche del territorio alpino (Forlin e Silvestri, 2012), senza trascurare l'importanza di contenere l'impatto odorigeno degli impianti al fine di favorirne l'accettazione da parte della cittadinanza. Il know-how presente nel Centro ha offerto supporto tecnico-scientifico alle aziende locali che fanno innovazione (celle a combustibile tipo SOFC) (Forlin *et al.*, 2011; Papurello *et al.*, 2012), e consulenza tecnica sia all'amministrazione provinciale impegnata nella redazione del nuovo piano energetico-ambientale 2013-2020, sia agli impianti di trattamento delle biomasse, sia infine alle aziende agricole nella scelta dell'impiantistica più idonea e nella valutazione delle proposte offerte dal mercato.

Infine il prodotto agroalimentare, al di là della sostenibilità del suo processo produttivo, deve rispettare specifiche caratteristiche qualitative in termini composizionali e salutistici, rendendo possibile garantire la provenienza soprattutto di quei prodotti che si avvalgono di un marchio d'origine (Bontempo *et al.*, 2009; 2011). In quest'ottica, il laboratorio di chimica enologica

e agroalimentare del CTT ha fornito know-how alle cantine trentine per ottimizzare la qualità aromatica dei vini e per minimizzare i rischi per la salute del consumatore (Guzzon *et al.*, 2011; Nicolini *et al.*, 2011; Larcher *et al.*, 2012). Particolare attenzione è stata posta all'uretano, in relazione ai suoi effetti sulla salute (Larcher *et al.*, 2013), ed alle strategie enologiche finalizzate alla riduzione in vinificazione dei residui di fitofarmaci. Inoltre, ha reso possibile il monitoraggio delle residualità di fitofarmaci in vino e frutta finalizzato ad una cosciente gestione della commercializzazione dei prodotti. Ha fornito supporto estensivo (circa 3000 campioni) alla consulenza enologica in Trentino sulla base di parametri tecnologicamente basilari con bassa incidenza dei costi analitici e rapidità di risposta. Ha infine messo a punto strumenti confer-



mativi dell'origine, come per esempio per l'olio del Garda, capaci di indirizzare l'attività dei consorzi/aziende produttrici e consumatori. Come già detto questi sono solo alcuni esempi dell'attività condotta a supporto della sostenibilità. Un elenco di certo non esaustivo, non solo relativamente a quanto è stato fatto in questi 4 anni, ma soprattutto relativamente a quanto rimane ancora da fare se per agricoltura sostenibile si intende non tanto un obiettivo predefinito e codificato secondo un disciplinare, bensì una direzione da seguire e che cambia e si adatta ai diversi contesti socio economici (Granatstein, 2008).



BIBLIOGRAFIA

- Baldessari M., Rizzi C., Larcher R., Canestrini S., Ioriatti C. (2013). Zero insecticide residues: the aim of Trentino apple production system. *IOBC/WPRS Bulletin* (in press)
- Bona D., Cristoforetti A., Silvestri S. (2010). La filiera del biogas. *Terra Trentina*, 6/2010, pp. 48-50
- Bona D., Forlin L., Migliardi D., Silvestri S. (2011). Environmental, economic and energetic sustainability of anaerobic digestion plants in alpine regions. In: *Proceedings of the Central European Biomass Conference 2011*, 26th – 29th January, Graz – Austria. Graz: 137
- Bondesan D., Rizzi C., Angeli G., Ioriatti C. (2013). Evaluation of spray drift in apple orchards of Trentino: comparison of different solutions to reduce environmental contamination. *IOBC/WPRS Bulletin* (in press)
- Bontempo L., Camin F., Larcher R., Nicolini G., Perini M., Rossmann A. (2009). Coast and year effect on H, O and C stable isotope ratios of Tyrrhenian and Adriatic Italian olive oils. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, Volume 23, Issue 7, pp. 1043-1048
- Bontempo L., Larcher R., Camin F., Hölzl S., Rossmann A., Horn P., Nicolini G. (2011). Elemental and isotopic characterisation of typical Italian alpine cheeses. *International dairy journal*, 21, (6): 441-446. doi: 10.1016/j.idairyj.2011.01.009
- Brundtland G.H. (1987) Our common future, the world commission on environment and development. Oxford: Oxford University Press
- Cristoforetti A., Silvestri S., Toscano G. (2011). Le potature di vite in caldaia superano i test sulle emissioni. *L'Informatore Agrario*, supplemento al n. 16/2011
- De Ros G., Anfara G., Grassi A., Ioriatti C. (2013). The potential economic impact of *Drosophila suzukii* on small fruits production in Trentino (Italy). *IOBC/WPRS Bulletin* (in press)
- Dorigoni A., Micheli F., Lezzer P. (2012a). Nuovo obiettivo in frutteto: sostenibilità a 360 gradi. *L'Informatore Agrario*, 68 (34):48-51
- Dorigoni A., Micheli F. (2012b). La sostenibilità in frutteto: per salvaguardare ambiente e reddito. *L'Informatore Agrario*, 68 (7):53-56
- Dorigoni A., Lezzer P., Dallabetta N., Serra S., Musacchi S. (2011). Bi-axis: an alternative to slender spindle for apple orchards. In: IX International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems, Geneva, New York, USA, 4-8 August 2008. *Acta Horticulturae*, 903: 581-588.
- Dorigoni A., Lezzer P., Micheli F., Dallabetta N., Pasqualini J. (2010). Diradare il melo a macchina: cosa sapere per farlo bene. *L'Informatore Agrario*, 66(22): 63-67
- Fontana P., Malagnini V., Sartori O., Tolotti G., Angeli G., Ioriatti C. (2011). Short and long term side-effect on honeybees of imidacloprid in apple orchards. *IOBC/WPRS Bulletin*, 74, 62
- Forlin L., Silvestri S., Fuganti A., Tassan M. (2011). From manure to biomethane: when a problem turns into an opportunity. Berlin 2011. VP3.4.10. pp. 2099-2101
- Forlin L., Silvestri S. (2012). Biogas in formato "alpino": fonti rinnovabili: quanta energia dal settore agricolo? Uno studio della FEM. *Terra Trentina*, 58(3), 52-53
- Granatstein D. (2008). Sustainable Horticulture in Fruit Production. *Acta Horticulturae*, 767:295-308
- Grassi A., Palmieri L., Giongo L. 2009. Nuovo fitofago per i piccoli frutti in Trentino. *Terra Trentina*, 55, (10): 19-23.
- Guzzon R., Widmann G., Malacarne M., Nardin T., Nicolini G., Larcher R. (2011). Survey of the yeast population inside wine barrels and the effects of certain techniques in preventing microbiological spoilage. *European food research and technology*, 233, (2): 285-291. doi: 10.1007/s00217-011-1523-8
- IASMA NOTIZIE APICOLTURA n. 2 - 30.03.2011. Il problema della Varroa: uno sguardo generale, la situazione trentina e la sperimentazione della Fondazione Edmund Mach
- IASMA NOTIZIE APICOLTURA n. 3 - 20.05.2011. L'uso della tecnica del pacco d'api per la sanificazione delle api dalla Varroa
- IASMA NOTIZIE APICOLTURA n. 1 - 08.06.2012. Come valutare il grado di infestazione da Varroa negli alveari
- IASMA NOTIZIE APICOLTURA n. 2 - 15.06.2012. La varroasi in Trentino: piano per il controllo e proposte di intervento per il 2012
- Ioriatti C, Agnello A. M., Martini F, Kovach J. (2011). Evaluation of the environmental impact of apple pest control strategies using pesticide risk indicators. *Integr. Environ. Assess. Manag.* 7(4): 542-549.
- Larcher R., Moser S., Menolli A. U., Tonidandel L., Nicolini G. (2013). Evaluation of ethyl carbamate risk in relation to yeast strain and wine ageing conditions. *Journal International des sciences de la vigne et du vin* (submitted)
- Larcher R., Puecher S., Rohregger M., Malacarne M., Nicolini G. (2012). 4-Ethylphenol and 4-ethylguaiacol depletion in wine using esterified cellulose. *Food chemistry*, 132, (4): 2126-2130. doi: 10.1016/j.foodchem.2011.12.012.
- Marini L., Quaranta M., Fontana P., Biesmeijere J. C., Bommarco R. (2012). Landscape context and elevation affect pollinator communities in intensive apple orchards. *Basic and Applied Ecology*, 13: 681-689.
- Michelon M. (2013). Impatto della difesa fitosanitaria in viticoltura calcolato mediante l'uso di indicatori di rischio da fitofarmaci. Tesi di laurea corso viticoltura ed enologia.
- Nicolini G., Moser S., Roman T., Mazzi E., Larcher R. (2011). Effect of juice turbidity on fermentative volatile compounds in white wines. *Vitis*, 50, (3): 131-135.
- Papurello D., Soukoulis C., Schuhfried E., Cappellin L., Gasperi F., Silvestri S., Santarelli M., Biasioli F. (2012). Monitoring of volatile compound emissions during dry anaerobic digestion of the Organic Fraction of Municipal Solid Waste by Proton Transfer Reaction Time-of-Flight Mass Spectrometry. *Bioresource Technology*, 126 (2012) 254-265.

Andamento climatico 2012

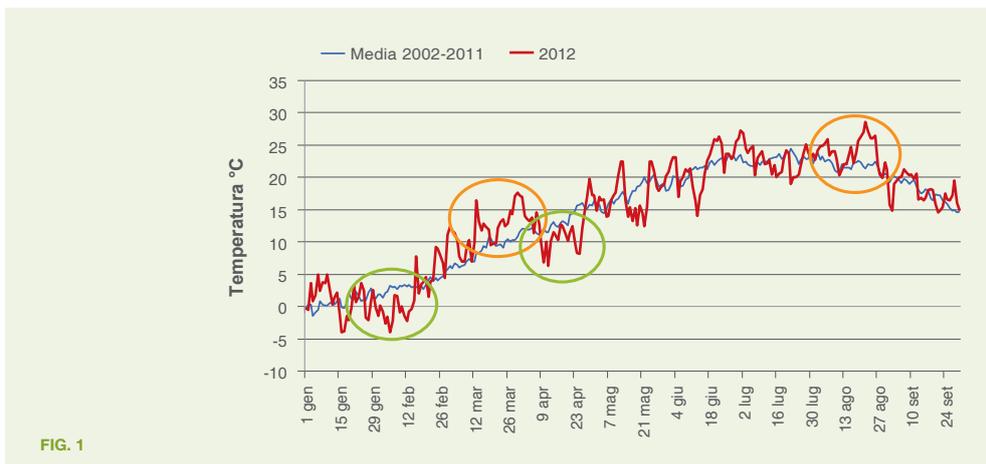


FIG. 1 Andamento delle temperature nel 2012 (San Michele all'Adige). Nei cerchi le variazioni più significative rispetto alle medie degli anni precedenti

MAURIZIO BOTTURA

Il 2012, dal punto di vista climatico, è stato l'anno degli eccessi. I primi due mesi sono stati caratterizzati da temperature medie inferiori rispetto al 2011. A gennaio la temperatura media a San Michele a/A è stata di 0,91°C mentre a febbraio il valore è stato di 2,3°C, valore tuttavia relativamente basso se riferito alla media degli ultimi cinque anni: è necessario tornare al 2005 e 2006 per avere temperature medie inferiori a febbraio. Il 5 febbraio si è registrata anche la giornata più fredda dell'anno (-5,4°C). Marzo è stato caratterizzato da temperature elevate per il periodo, e straordinariamente, con medie simili ad aprile. Questo vuol dire che ad un marzo eccezionalmente caldo (12,03°C), ha fatto seguito un aprile molto fresco (12,15°C). Da ricordare la gelata tra l'8 e il 9 aprile, che ha causato qualche danno quantitativo e qualitativo alle produzioni. Solo nell'ultima settimana di aprile le tempe-



rature si sono attestate su valori normali. Le piovosità dei primi tre mesi dell'anno è stata praticamente inesistente (50 mm in tre mesi) con un mese di febbraio senza precipitazioni. Ad aprile invece si sono registrate 185 mm di pioggia con un susseguirsi continuo di piogge ad esclusione dei primi e degli ultimi giorni del mese.

Maggio è l'unico mese che, in confronto alle annate precedenti, ha avuto un andamento nella norma con una temperatura media di 17,2°C e piovosità di 93 mm.

Il mese di giugno invece è stato caldo (22°C, inferiore come valore solo al giugno del 2003) e relativamente poco piovoso (oltre 80 mm quasi tutti concentrati nella perturbazione tra il 10 ed il 12 giugno).

Luglio ha visto temperature analoghe a giugno (22,58°C) e molte precipitazioni (quasi 180 mm di pioggia), registrate solo nel 2009 e nel 2000. Il 20 luglio nella zona di Pomarolo e Nomi si è registrato un evento grandinigeno eccezionale per intensità. Ad agosto, analogamente al 2011, le condizioni climatiche sono migliorate: per il terzo anno su quattro (escluso il 2010) agosto fa registrare temperature medie (23,69°C) più elevate di luglio, inferiori come valore solo all'agosto del 2003. La piovosità si è attestata sui 66 mm di pioggia con l'evento più importante registrato il 31 agosto.

Settembre è stato caratterizzato da un andamento delle temperature nella norma (17,77°C) con escursioni buone tra giorno e notte. Dal 24

settembre in poi e per sei giorni si sono verificate continue precipitazioni, che hanno determinato una piovosità mensile di 147 mm.

Ottobre ha registrato temperature medie di oltre 12°C, superiori alla media e piovosità nella norma (133 mm). Novembre sarà ricordato per le intense piogge, ne sono caduti oltre 300 mm, valore registrato ben poche volte (ad es. nel 2000 e 2002 con oltre 400 mm) e temperatura media decisamente alta, 7,29°C.

Dicembre ha registrato alcune significative precipitazioni nevose anche nel fondovalle e temperature abbastanza rigide. In conclusione, il 2012 è stata un'annata calda, a conferma del trend degli ultimi anni, con scarse precipitazioni piovose e nevose nei primi tre mesi dell'anno. La piovosità totale dell'anno però è stata abbondante, quasi di 1300 mm, ben sopra alla media di 900 mm del fondovalle alpino della Valle dell'Adige.





GASTONE DALLAGO

18

La produzione melicola 2012

L'annata 2012 è stata caratterizzata da un andamento decisamente particolare. In primavera le condizioni climatiche hanno fatto registrare un anticipo di vegetazione di circa 3 settimane, la forte gelata della notte fra l'8 e il 9 aprile - nelle zone collinari si è arrivati a -9°C - e le successive cattive condizioni hanno bloccato la vegetazione, riportando la stagione alla normalità o ad un leggero ritardo. Le altissime temperature di luglio e agosto hanno determinato ancora un allineamento della stagione e un inizio raccolta simili al 2011, cioè in anticipo di circa 1 settimana sulla normalità. L'unica grandinata di rilievo si è verificata in alta Vallagarina interessando qualche decina di ettari di frutteto. La qualità finale ha fortemente risentito, almeno per certe varietà (Gala e Red D. e, particolarmente in fondovalle, Golden D.), degli effetti della gelata, con rugginosità diffusa e placche da freddo. La pezzatura dei frutti, che sembrava decisamente ridotta nei mesi estivi, ha recuperato in maniera ottimale arrivando ad ottenere pezzature decisamente elevate anche su Gala. La quantità finale è simile a quella del 2011, con leggera riduzione sulle principali varietà (riduzione di circa il 7-8%). Nel mese di settembre si sono registrate in bassa Valle di Non ancora cadute di impianti sia in fase di raccolta che già raccolti a causa di forti venti.

La produzione viticola 2012

Il 2012 ha visto una produzione che si attesta a 1.042.000 q, l'11% in meno rispetto al valore medio dell'ultimo decennio, soprattutto per le cv a bacca bianca. I pesi medi all'invasatura sono stati tra i più bassi degli ultimi anni, confermati in vendemmia, in particolare su Pinot grigio (-32% rispetto al 2011) e Chardonnay (-14%); per le cv a bacca rossa, come Merlot, la riduzione è stata minore (-4%). Gli sbalzi termici primaverili e la piovosità di inizio giugno non hanno favorito l'allegagione. L'agosto asciutto ha inciso positivamente sulla qualità, evitando lo sviluppo di patologie come la botrite, ma non ha favorito l'aumento del peso medio del grappolo. Il germogliamento è stato caratterizzato, nelle zone più fredde di fondovalle e nelle colline esposte a nord, da danni da gelate invernali con abbondanti ricacci dalla base del fusto e conseguente scarsa o nulla produzione nel 2012. A marzo le temperature sopra la media hanno determinato un germogliamento anticipato di circa 11 giorni rispetto alla media (30 marzo), rallentato poi da condizioni climatiche poco favorevoli. Allo stadio di 2-3 foglie formate, l'anticipo era di un solo giorno rispetto alla media, con una perdita secca di 10 giorni in un lasso temporale di circa 25 giorni effettivi. Il germogliamento è stato disforme da vite a vite, la fertilità reale media delle gemme è stata simile alle annate precedenti e la fioritura è stata disforme all'interno della stessa vite ed in ritardo di due giorni rispetto alla media. L'invasatura, ritardata di 4 giorni, è coincisa con l'inizio di agosto per le cv più precoci. Il caldo di agosto ha accelerato la maturazione per le varietà precoci a bacca bianca. La vendemmia per le basi spumante è iniziata subito dopo il 20 agosto con acidità delle uve comunque molto buona per una base spumante pregiata. Anche i vini bianchi aromatici risultano puliti, con ottima sapidità e molto floreali. Il bel tempo, fino a settembre, ha garantito una vendemmia di alto profilo qualitativo per le cultivar bianche e rosse più precoci.

MAURIZIO BOTTURA

La campagna 2012 per i piccoli frutti

19



LA CAMPAGNA 2012 PER I PICCOLI FRUTTI

L'annata 2012 è stata distinta da un inverno asciutto e temperature miti fino a gennaio, seguito da repentini abbassamenti di temperatura con medie normali per la stagione. Questo ha avuto qualche conseguenza sulla fragola in svernamento non opportunamente riparate e su alcuni impianti di mora e lampone con danni a carico dei tralci fruttiferi.

I danni si sono visti al risveglio vegetativo con evidenti fallanze in campo. Le temperature primaverili hanno raggiunto precocemente i livelli per il germogliamento delle piante con anticipo delle prime fasi fenologiche. Successivamente si sono avuti ritorni di freddo primaverili con una gelata importante al 9 aprile e basse temperature nei giorni seguenti. Questo ha compromesso la fioritura del ciliegio con danni notevoli agli organi fiorali ed alla produzione, con un calo indicativo del 40-50%. Anche colture come fragola, lampo-

ne e mora hanno avuto qualche danno, ma in misura minore. I periodi primaverili successivi sono stati caratterizzati da temperature basse e piovosità consistente, con presenza maggiore di botrite sui frutti.

La produzione di fragola svernante è stata generalmente discreta senza raggiungere produzioni particolarmente elevate, ma la qualità è stata buona. I trapianti scalari per il secondo ciclo sono stati regolari, ma con una certa sofferenza a livello qualitativo per le elevate temperature fra metà luglio e agosto. In provincia, accanto alle tradizionali varietà unifere come Elsanta, sta aumentando la coltivazione della fragola rifiorente (*neutral day*) con trapianto primaverile (fra marzo e aprile) e produzione fra giugno e fine ottobre. Anch'essa ha risentito delle elevate temperature con ripercussioni a livello qualitativo.

Per i piccoli frutti si può ricordare come il

TOMMASO PANTEZZI



TAB. 1 Produzione di fragola e piccoli frutti in Trentino dal 2005 al 2012 (tonnellate)



TAB. 1

ANNO	FRAGOLA	LAMPONE	MORA	MIRTILLO	RIBES	FRAGOLINA	CILIEGIO
2005	4.469,5	516,6	364,9	484,4	501,0	21,5	1.810,0
2006	4.336,2	501,6	380,2	475,2	546,2	26,3	1.150,0
2007	4.126,0	510,0	425,0	782,4	470,1	32,2	1.210,0
2008	4.360,4	530,5	385,0	710,0	510,0	29,0	1.320,0
2009	4.250,0	520,0	368,0	700,0	480,0	28,0	1.610,0
2010	4.030,0	504,0	350,0	653,0	450,0	25,0	1.643,0
2011	4.772,0	855,6	661,0	732,0	460,0	23,0	1.394,0
2012	4.483,0	616,7	402,7	725,4	338,7	28,0	1.026,0



lampone unifero non abbia avuto particolari problemi, con buona produzione e ridotti problemi di sgranatura. Il mirtillo ha avuto produzione buona con meno danni rispetto al 2011 per *Drosophila suzukii*, solo per le raccolte tardive si è avuto un calo di consistenza dei frutti. La produzione di ribes non ha riscontrato problemi particolari, tranne un leggero calo produttivo in certi impianti per la presenza di grappoli sgranati per la gelata di aprile. Le produzioni di more estive (Loch Ness) sono state normali dove i tralci fruttiferi sono usciti sani dall'inverno, così come per le estivo-autunnali.

Una osservazione particolare va fatta per la situazione della *Drosophila suzukii*, che pur con andamenti ed epoche di volo simili al 2011, ha avuto presenza inferiore, probabilmente per influenze climatiche, mancanza di abbondanti produzioni di ciliegio coltivato e

selvatico, e di bacche spontanee nel sottobosco. Fondamentale è stata una maggiore attenzione da parte degli agricoltori nell'utilizzare le conoscenze trasferite dai tecnici della consulenza per ottimizzare i pochi interventi insetticidi ammessi e adottare tutte le pratiche che possono contrastare la diffusione di questo temibile fitofago come la cattura massale e le corrette pratiche di raccolta, con completa e tempestiva asportazione della frutta in maturazione.

Confronto portainnesti deboli e medio-deboli su Fuji potata con tecnica “Klik”

TAB. 1 Vigoria e sestì di impianto adottati

TAB. 1

PORTAINNESTO	GRADO DI VIGORIA	SESTO	NUMERO PIANTE / ha
B9	medio - debole	3,20 m x 0,90 m	3472
M9	medio - debole	3,20 m x 0,90 m	3472
Supporter 3	medio - debole	3,20 m x 0,90 m	3472
Supporter 1	medio - debole	3,20 m x 0,90 m	3472
Jork	medio - debole	3,20 m x 0,90 m	3472
P16	debole	3,20 m x 0,70 m	4464
B491	debole	3,20 m x 0,70 m	4464
JTEG	superdebole	3,20 m x 0,50 m	6250
P22	superdebole	3,20 m x 0,50 m	6250
M27	superdebole	3,20 m x 0,50 m	6250

Nella primavera 2011 è stata avviata, presso l'azienda sperimentale di Maso delle Part, una prova di confronto di portainnesti deboli e medio deboli innestati con la cv "Fuji" utilizzando il clone "Aztec".

La varietà Fuji è notoriamente vigorosa ed ha la caratteristica negativa di produrre in maniera alternante negli anni. Ecco quindi la necessità di proporre una prova sperimentale con lo scopo di ottenere un frutteto intensivo sfruttando il portainnesto debole come controllo vegetativo della vigoria e adottando una tipologia di potatura corta come il "Klik" per gestire lo spazio utile di sviluppo della pianta. La combinazione di questa potatura con i portainnesti nanizzanti permette di intensificare la densità d'impianto (Tab. 1), raggiungendo produzioni elevate per unità di superficie.

Questo impianto ha anche l'obiettivo di for-

mare la struttura delle piante nel più breve tempo possibile riempiendo gli spazi a disposizione in maniera da ottenere efficienze produttive elevate e ottimali.

L'adozione di potature corte come il "Klik" con tagli di rinnovo nei sistemi "Slender Spindle" possono rappresentare soluzioni ideali per raggiungere in tempi brevi alte produzioni e di qualità. Alcuni di questi portainnesti rivestono un duplice interesse perché resistenti o tolleranti a certi patogeni come il colpo di fuoco, la *Phthophthora* e l'afide lanigero e/o ad avversità atmosferiche come il freddo invernale. Questa prova ha anche lo scopo di appurare l'efficienza produttiva dei singoli portainnesti, utile a valutare la loro sostenibilità economica.

NICOLA DALLABETTA, ANDREA GUERRA,
JONATHAN PASQUALINI





MODALITÀ DI POTATURA E ALLEVAMENTO

La potatura “Klik”, nata nei Paesi Bassi, si basa su alcune regole fondamentali come:

- spuntatura del legno dell’annata dei rami di base e della cima;
- rinnovo frequente dei rami laterali e anche talvolta basali con l’obiettivo di produrre su legno di 1-2-3 anni;
- adozione del taglio a “becco di luccio” per favorire il rinnovo dei rami;
- eliminazione di rami vigorosi e/o con gemma terminale a legno inseriti lungo l’asse principale della pianta.

FIG. 1 Superficie del tronco di Fuji (Maso Parti 2012, impianto 2011)

FIG. 2 Numero di frutti di Fuji (Maso Parti 2012, impianto 2011)

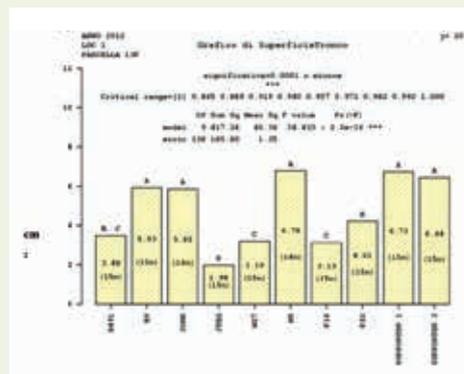


FIG. 1

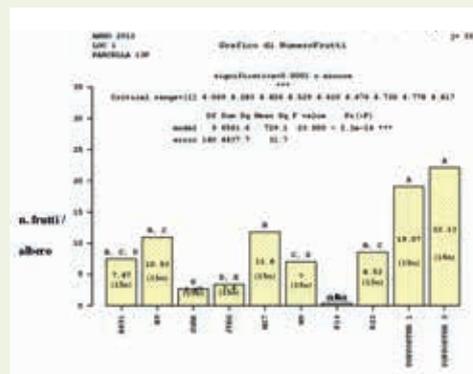


FIG. 2

PRIMI RISULTATI E PROSPETTIVE

I portainnesti M9, Supporter, Jork e B9 confermano al secondo anno vegetativo di essere i più vigorosi (fig. 1). JTEG è risultato significativamente più debole mentre P22 ha evidenziato una vigoria maggiore rispetto a quella notoriamente conosciuta.

I portainnesti Supporter 1 e 3 hanno ottenuto una produzione più elevata, mentre P16 risulta carente di mele ancora al secondo anno (fig. 2). M27, portainnesto superdebole, ha mostrato una elevata efficienza produttiva (fig. 3), ma ha confermato una significativa riduzione della pezzatura dei frutti (fig. 4).

Questi risultati sono preliminari e dipendono molto anche dalla tipologia di pianta all’epoca di impianto. Occorre quindi aspettare alcuni anni per meglio definire le capacità

vegeto produttive dei portainnesti a confronto. Interessante sarà osservare la risposta vegetativa adottando una potatura energica come il “Klik”, per meglio definire quale dei portainnesti a confronto è più adatto a queste tipologie di impianto.



FIG. 3 Efficienza produttiva di Fuji (Maso Parti 2012, impianto 2011)

FIG. 4 Peso medio frutto Fuji (Maso Parti 2012, impianto 2011)

TAB. 2 Caratteristiche di alcuni portainnesti

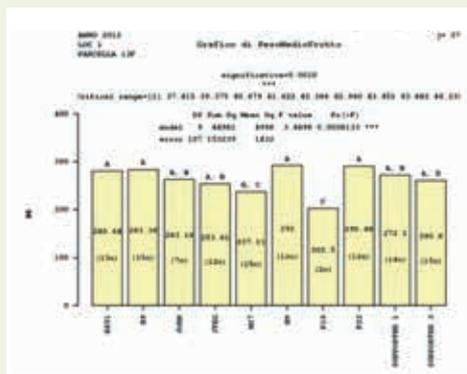
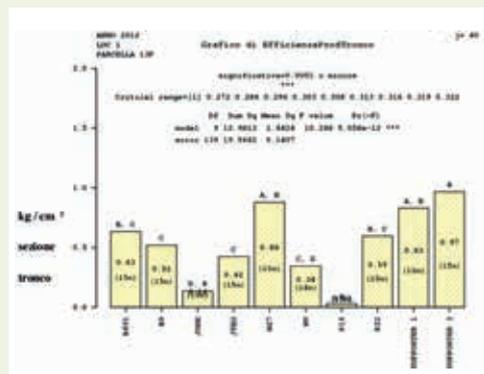


FIG. 3

FIG. 4

TAB. 2

PORTINNESTI	B 9 (BUD 9)	SUPPORTER 1®	SUPPORTER 3®	LIZZY® P 16	B 491	J-TE-G	LAST MINUTE® P22	M27
Incrocio	M8 x Krasny Sztandar (Red Std)	M9 x Malus baccata	M9 x Malus micromalus	Longfield x M11	-	M9 x Cronicelskè	M9 x Antonowka	M16 x M9
Vigoria	= M9	= o < M9 (-10-20%)	= o < M9 (-10%)	- 40% M9	- 25% M9	-75% M9	-65% rispetto a M9	-65% rispetto a M9
Produttività	= M9	> di 10% M9	> di 10% M9	= M9	> efficienza di M9	< efficienza di M9	< M9	
Pezzatura dei frutti				= M9		< M9	= M9	< M9
Resa in vivaio	Inferiori x margotta di ceppaia		Inferiori x margotta di ceppaia		Facile propag. per ceppaia			
Formazione di polloni radicali e abbozzi	Moderato			Si polloni no abbozzi		No polloni	No polloni no abbozzi	No polloni e abbozzi
Resistenza al colpo di fuoco	Tollerante			Sensibile				
Resistenza a Phytophthora	Tollerante	Resistente	Resistente	Resistente			Resistente	Mediamente
Resistenza ad Afide lanigero	Sensibile	Resistente	Resistente	Sensibile			Sensibile	Sensibile
Resistenza al freddo invernale	> di M9	Scarsa		Resistente	Resistente			Sensibile
Siccità								Sensibile

Maso Parti - Maso Maiano: i frutteti sperimentali si presentano

Nella foto Maso Parti a
Mezzolombardo



LIVIO FADANELLI

MASO PARTI

- cc Mezzolombardo (Valdadige).
- Altitudine 203 m s.l.m.
- 9,5 ha di superficie coltivata di cui 7,8 a conduzione convenzionale e 1,7 a conduzione biologica
- 8,9 ha coltivati a melo, 5500 mq coltivati a pero e 1200 mq a ciliegio
- 1,75 ha destinati ai programmi di miglioramento genetico del melo attivati dalla FEM
- sulle restanti superfici, suddivise in 16 campi e 129 parcelle, si svolge attività di ricerca e sperimentazione nei seguenti ambiti:

agronomico

- forme di allevamento, tecniche di coltivazione, diradamento, potatura manuale e meccanica
- portainnesti, selezioni clonali, resistenti, apomittici
- pratiche alternative al diserbo chimico (la-

vorazione, piro-diserbo)

- confronti tra varietà e cloni
- collezioni (portainnesti, nuove e vecchie cv, meli da fiore)

difesa

- studio sulle crittogame del melo e pero (ticchiolatura, oidio, altre)
- gestione del melo a conduzione biologica
- tecniche e modalità di difesa da parassiti e crittogame
- monitoraggio fitoplasmosi AP
- campi per applicazione di fisiofarmaci e concimi fogliari

Le strutture immobiliari comprendono oggi l'essenziale: spogliatoi, depositi e ricoveri per macchine, oltre a locali adibiti a calibrazione della frutta e conservazione in cella frigorifera. È tuttora in fase di progettazione la realizzazione di un vero e proprio centro di sperimen-

tazione e divulgazione in ambito frutticolo in grado di raggruppare in modo razionale tutta l'attività di ricerca, sperimentazione e consulenza svolta dalla FEM in questo settore.

MASO MAIANO

- cc Cles (Val di Non).
- Altitudine 656 m s.l.m.
- 1,5 ha di superficie interamente coltivata a melo di cui 1,4 a conduzione convenzionale e 1.000 mq a conduzione sostenibile
- 0,35 ha destinati ai programmi di miglioramento genetico del melo attivati dalla FEM
- sulle restanti superfici, suddivise in 5 campi e 41 parcelle, si svolge attività di ricerca e sperimentazione negli ambiti:

agronomico

- forme di allevamento, tecniche di coltivazione, diradamento, potatura manuale e meccanica
- portainnesti (nuove selezioni, apomittici)
- pratiche alternative al diserbo ed al diradamento chimico (lavorazione, reti, diradamento meccanico)
- confronti tra varietà e cloni
- collezioni varietali ed incroci

difesa

- studio sulle crittogame del melo e pero (ticchiolatura, oidio, altre)
- esperienze di agricoltura sostenibile
- tecniche e modalità di difesa innovative a basso impatto.

Le strutture immobiliari comprendono un edificio in cui sono presenti spogliatoi, uffici, depositi e ricoveri per macchine, oltre ad una cella frigorifera. Al piano superiore è ricavato un appartamento per il custode.

Nelle due aziende sperimentali lavorano ricercatori, tecnici e collaboratori, grazie ai quali oggi FEM può vantare due fiori all'occhiello visitati e apprezzati da ricercatori, tecnici, frutticoltori di tutto il mondo, per la molteplicità di risposte che stanno offrendo al mondo frutticolo in generale sulle più ampie ed attuali tematiche.

L'attività di ricerca e sperimentazione però non si conclude né con i profitti di una annata agraria né tantomeno con risultati sempre positivi e ovvi, ma soprattutto deve esplicitarsi nel segno delle proposte, dell'obiettiva valutazione e del confronto sul medio-lungo periodo. Ed in tal senso, le 2 aziende hanno sempre saputo e sapranno ancora dare soddisfazione a chi ci lavora innanzitutto, ma anche al mondo frutticolo.



L'annata fitosanitaria in frutticoltura

GASTONE DALLAGO

Le analisi dei residui sulla frutta alla raccolta hanno dimostrato un'ulteriore riduzione del numero medio, attestato a 3, ottenuto con una accorta gestione, in particolare della strategia di difesa pre-raccolta.

Per la **ticchiolatura**, la stagione ha visto il periodo molto preoccupante delle infezioni primarie e a giugno il grosso sviluppo di infezioni secondarie. I testimoni non trattati presentavano già a maggio un attacco medio del 100% dei getti colpiti. Luglio e agosto, molto caldi e siccitosi, sono stati sfavorevoli all'evoluzione del fungo. Alla raccolta, l'aumento delle precipitazioni ha determinato una leggera ricomparsa di infezioni secondarie. Nel complesso, l'annata è positiva. È stato proposto di aumentare l'utilizzo del rame ad inizio stagione (da 1 a 2 interventi) e di polisolfuro di calcio come intervento tempestivo ad inizio germinazione delle spore e comunque prima della penetrazione nei tessuti fogliari, con risultati incoraggianti da confermare anche nella prossima stagione.

Il 2012 ha visto una bassa presenza di **morìa delle piante**: è continuata comunque la valutazione dell'evoluzione della malattia e la correlazione con le cause ipotetiche.

È stato individuato nell'alcol alimentare l'elemento fondante della cattura massale del **bostrico**, che ha permesso di controllare efficacemente l'insetto.

È proseguito il monitoraggio specifico di **Drosophila suzukii** con cattura di individui anche nei frutteti, senza però presenza di danni alla frutta.

Dopo una prima forte comparsa di **Ceratitis capitata** ad inizio anni '90, nell'estate 2012, per l'assenza di piogge e alte temperature si è notato un ritorno dell'insetto nei dintorni di Trento. I danni sono stati contenuti anche se in alcuni frutteti, in particolare di Pink Lady, fortunatamente a focolaio su qualche pianta o qualche pezzo di fila, i danni erano inaccettabili. Si è attivato il monitoraggio specifico per valutare il potenziale svernamento dell'insetto.

Sugli oltre 7000 ha in confusione sessuale per **Carpocapsa**, i diffusori utilizzati, di ditte diverse, hanno garantito un buon contenimento dell'insetto. È raddoppiato da 100 a 200 ha l'impiego di un prodotto sperimentale ora registrato (puffers). I risultati sono stati positivi, ma a fine stagione si sono avuti incrementi di danno nelle zone più critiche. Le zone fuori confusione hanno avuto maggiori





problemi. Da qualche anno si segnala un incremento dell'**afide lanigero**. Non esistono prodotti con attività specifica ma solo collaterale ed il suo predatore specifico arriva sempre tardi. L'uso del chlorpirifos prefiorale ha permesso il migliore controllo.

PATOLOGIE DA QUARANTENA

Il monitoraggio eseguito su circa 300 ettari di frutteti per **Apple Proliferation Phytoplasma** (scopazzi) ha evidenziato sintomi molto visibili e un aumento di piante colpite in Valsugana (da 0,74% a 3,88% su Golden D. M9). Nelle altre zone la presenza è tendenzialmente costante.

Il Colpo di fuoco batterico (**Erwinia amylovora**) è stato riscontrato in 29 casi solo in Val di Non e Sole, su impianti del 2012 delle varietà Golden D. e Evelina (Pinova).

Sono state controllate 3730 piante per **Shar-**

ka delle Drupacee con 2,8% di piante colpite, simile al 2010, che tuttavia non vengono estirpate e la coltura sta vivendo una lenta agonia.

Per **Pseudomonas syringae pv. Actinidiae**, su circa 8000 piante controllate, sono stati riscontrati 3 casi positivi su kiwi giallo in Valsugana (impianti del 2011), per 10.300 mq, completamente estirpati.

Dello stesso vivaio sono state distrutte circa 200 piante in zona Romagnano non ancora messe a dimora.

Esperienze sperimentali e di campo per il contenimento del bostrico

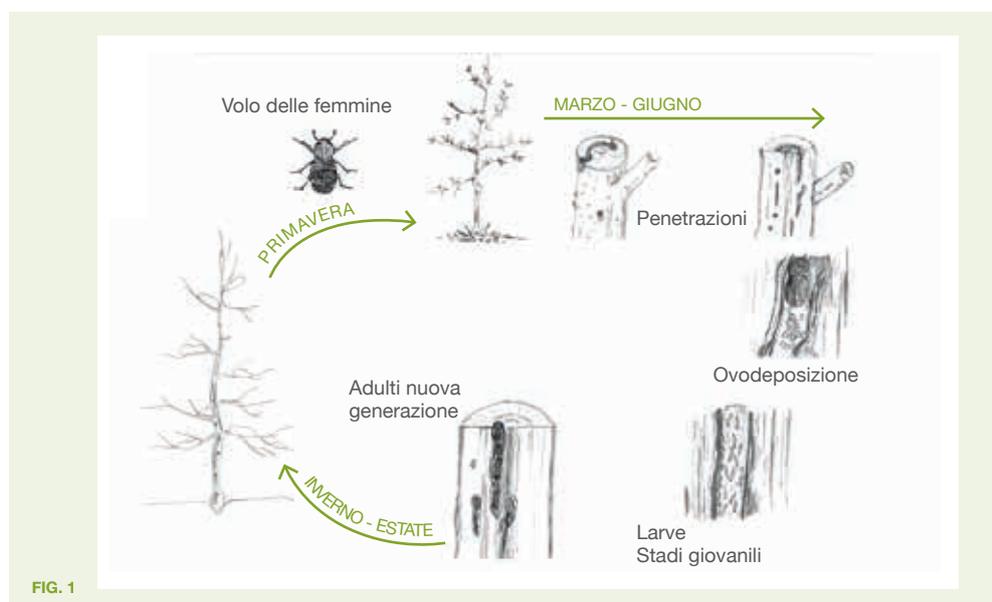


FIG. 1

FIG. 1 Ciclo di sviluppo di "*Anisandrus dispar*" nei frutteti

MATTEO DE CONCINI,
ANDREA BRANZ,
CRISTINA SALVADORI

Con "bostrico del melo" ci si riferisce a una specie da sempre presente sul nostro territorio, che può svilupparsi in realtà su numerose specie di latifoglie arboree, dai principali fruttiferi a essenze forestali e ornamentali. Essa prende il nome di "*Anisandrus (=Xyleborus) dispar*" e appartiene al gruppo dei Coleotteri scoltidi, famiglia dei Curculionidi. Gli scoltidi presentano un certo numero di caratteristiche comuni, sia morfologiche (piccole dimensioni, forma cilindrica, colorazioni scure), sia trofiche e comportamentali. Dal punto di vista trofico, in particolare, essi sono classificati come "xilofagi", sebbene tale definizione (mangiatori di legno) non sia adeguata per tutte le specie: alcuni di essi, infatti, si nutrono di funghi che

si sviluppano degradando il legno della pianta ospite. Gli scoltidi, comunque, sono sempre in grado di penetrare, scavare gallerie e riprodursi più o meno in profondità nel legno delle piante. Essi normalmente scelgono alberi già stressati o debilitati e solo nel caso di elevate densità di popolazione attaccano anche le piante sane.

Negli ultimi anni questo coleottero, è ricomparso in maniera preoccupante in diverse zone del Trentino, andando a complicare e aggravare il fenomeno di deperimento/moria delle piante di melo.

Per approfondire le conoscenze sulla bioecologia dell'insetto e valutarne la responsabilità nei casi di moria sono stati effettuati, a partire

EXPERIMENTATION AND EXPERIENCE IN THE FIELD AS REGARDS THE CONTROL OF THE BARK BEETLE

In the last few years, particularly in the Valle di Non and closely linked to withering/dieback of trees, it has been possible to notice an increase in the presence of bark beetles in orchards. These insects normally attack only weakened trees. They attack also healthy plants only when their populations are very large (2011). To date chemical control strategies have not provided good results. Field observations were carried out in order to improve the knowledge about the biology of the bark beetles essential information for developing alternative control tools.

Different species of bark beetles present in the orchards have been identified and a number of different types of traps have been tried out (chromotropic and mass capture). The best results were obtained with simple traps baited with ethyl alcohol instead of denatured alcohol.



dalla primavera 2011, indagini e campionamenti periodici in alcune aree particolarmente colpite della Valle di Non. Dallo studio è emerso come in questo complesso fenomeno siano coinvolte diverse specie di scoltidi in grado di attaccare il melo, anche se la più abbondante e diffusa è risultata sempre l'*A. dispar*. Accanto a esso sono stati anche riscontrati lo *Xyleborinus saxesenii*, lo *Scolytus rugulosus*, l'invasivo *Xylosandrus germanus* e qualche altra specie più rara. L'importanza di questi ritrovamenti sta nel fatto che la pianificazione di qualsiasi strategia di contenimento deve tener conto dell'abbondanza relativa delle varie specie e della loro fenologia (periodo di volo, numero generazioni/anno, ecc.).

Riguardo alla biologia dell'*A. dispar*, il volo avviene quasi esclusivamente in primavera, da inizio marzo a fine maggio, quando le femmine escono dalle piante colpite la stagione precedente per colonizzarne altre. Ciascuna di esse scava all'interno della pianta una galleria in cui deporre le uova; da queste dopo pochi giorni nascono le larve, che da subito si alimentano del micelio di un fungo portato dalla madre all'interno della galleria. La nuova generazione si sviluppa velocemente e lo stadio adulto è raggiunto già nel mese di giugno. I nuovi adulti (maschi e femmine) rimangono all'interno della pianta fino alla primavera successiva quando, ad accoppiamento avvenuto, inizia un nuovo volo (fig. 1).

Per il contenimento delle popolazioni di *A. dispar* l'unico periodo utile è quello del volo delle femmine durante la primavera. Dalle esperien-



1 Trappola "Tap Trap" impiegata per la cattura massale di "*Anisandrus dispar*" nella primavera 2012



ze fatte negli ultimi anni si è riscontrato che la cattura massale attuata con trappole ad alcool etilico permette un controllo parziale della specie.

Nel corso del 2012 si è cercato di approfondire e migliorare l'efficacia di questo sistema, aumentando il numero di trappole per ettaro ed estendendo l'applicazione ad una zona più ampia rispetto all'anno precedente. A questo scopo è stata individuata un'area di circa 20 ettari nel comune di Nanno (zone "Plani", "Rangon" e "Castello") nella quale erano presenti numerosi frutteti con gravi problemi di scolitidi. Le trappole utilizzate hanno struttura semplice e costo contenuto: esse sono costituite da una bottiglia di plastica sostenuta da un tappo ("Tap Trap"), che permette la diffusione dell'alcool nell'aria circostante. Come attrattivo è stato inizialmente impiegato l'alcool denaturato diluito al 70% con acqua. Le trappole sono

state dislocate nei frutteti dagli agricoltori a fine febbraio dopo che per alcuni giorni le temperature massime erano superiori ai 14-15°C. Poiché le catture ottenute erano relativamente limitate rispetto al numero d'insetti che si riscontravano sulle piante deperite, per favorire l'evaporazione dell'alcool incrementandone il potere attrattivo sono stati praticati dei fori sui lati delle bottiglie. Un ulteriore e decisivo aumento di efficacia si è poi ottenuto sostituendo l'alcool denaturato con quello alimentare. Con quest'ultima esca le catture sono state notevolmente più elevate e costanti per tutto il periodo successivo fino all'esaurimento del volo. Nella zona interessata da questo sistema di controllo a fine stagione vegetativa non si sono evidenziati nuovi attacchi da parte di scolitidi e solo poche sporadiche piante sono apparse interessate dal fenomeno della moria. Nel prossimo anno ulteriori miglioramenti del sistema di contenimento del bostrico del melo potranno essere perseguiti estendendo la cattura massale su superfici più ampie, ma riducendo nel contempo il numero di trappole esposte per ettaro. Ciò che già quest'anno si è dimostrato particolarmente importante per il raggiungimento di buoni risultati è stato il mantenimento di una quantità di alcool sufficiente e costante durante il picco di volo, unitamente all'eliminazione di tutte le piante manifestamente attaccate.

Il ritorno della *Ceratitis capitata* nei frutteti trentini

31



IL RITORNO DELLA CERATITIS CAPITATA NEI FRUTTETI TARENTINI

Nel corso della stagione estivo-autunnale 2012 è ricomparsa in Trentino la mosca della frutta (*Ceratitis capitata* W.). Segnalata per la prima volta nel 1990 in una zona molto circoscritta alla periferia nord di Trento, aveva causato danni ingenti, limitati a soli due frutteti. Nel 2010 è ricomparsa con diffusione più ampia, interessando soltanto i meleti dislocati ancora una volta a nord della città arrivando fino a Gardolo. Nella stagione 2012 la sua diffusione è stata sorprendentemente molto elevata, si è riscontrata, con una distribuzione a macchia di leopardo (molto puntiforme), in

tutta l'asta dell'Adige, da Mezzocorona fino ad Aldeno.

ORIGINE E DIFFUSIONE

La *Ceratitis capitata* Wiedemann o mosca mediterranea della frutta è un fitofago diffuso dall'Africa sub Sahariana (luogo d'origine) al bacino del Mediterraneo, dal Medio Oriente alle Americhe e dall'Australia all'Oceania. A seguito della sua grande polifagia rappresenta un grave pericolo per numerose specie fruttifere fra le quali mandarino, arancio, fico, pesco, albicocco, melo, kaki, fico d'India.

PAOLO TAIT,
FERRUCCIO PELLEGRINI,
MATTIA ZAFFONI,
MICHELE MORTEN



1 Gruppo di uova di *C. capitata* dentro il frutto



DESCRIZIONE DELL'INSETTO

L'insetto adulto è una mosca della lunghezza di 4-6 mm con corpo e testa di colore grigio-giallastro e gli occhi rossi. Il torace è nero con macchie bianche che formano un disegno caratteristico. Le ali, di colore bruno aranciato, evidenziano una pigmentazione a macchie che la rende facilmente distinguibile dagli altri ditteri. Le uova sono affusolate e leggermente ricurve, di colore bianco lucente e lunghe circa 1 mm; sono deposte a gruppi di 4-5 fino a 10-12 per puntura di ovideposizione. La larva è apoda, allungata, di colore bianco giallastro, lunga circa 1 mm appena nata e 7-9 mm a completa maturità. La pupa è protetta da una capsula ellittica (pupario) di colore bruno rossastro, della lunghezza di 4-5 mm. Nei climi più caldi può compiere fino a 6-7 generazioni all'anno, in quelli più freddi, come si potrebbe considerare il Trentino, fino a 3-4.

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE

La femmina ovidepone preferibilmente su frutti zuccherini con polpa tenera e poco acida. Il numero di uova per ogni puntura varia da 4 a 12. Ogni femmina può attaccare centinaia di frutti e nella sua vita arriva a deporre da 300 a 1000 uova.

Le larve si sviluppano all'interno della polpa e raggiunta la maturità, fuoriescono dal frutto e si lasciano cadere nel terreno dove si impupano.

LIMITI TERMICI

L'ovodeposizione avviene con temperature maggiori di 15-16°C e temperature medie inferiori a 10°C per i 3-4 mesi invernali ne impediscono l'acclimatazione.

Gli adulti muoiono dopo poche ore a -5°C, temperature inferiori a 9°C ne bloccano l'attività e a 2°C per una settimana provocano la morte delle pupe.

DANNO SU MELO

Il danno sul frutto si evidenzia con un piccolo foro circondato da una tacca marrone che rappresenta la puntura di ovideposizione. Le larve che successivamente nascono, invadono progressivamente la polpa portando a disfacimento il frutto. L'attività larvale provoca un'accelerazione della maturazione e della cascola dei frutti. Solitamente l'attacco non si estende all'intero frutteto ma interessa una porzione dell'impianto con percentuali di danno generalmente elevate.

SENSIBILITÀ DELLE DIVERSE SPECIE FRUTTIFERE

Specie molto sensibili ad attacco sono albicocco, pesco, melo, pero, cotogno, kaki; poco sensibili sono susino, fico, actinidia e non colpite sono ciliegio, amarena, noce.

LE OSSERVAZIONI IN TRENTINO NELL'ANNO 2012

Nella tarda estate è stata rilevata una presenza assai elevata di mosca della frutta su pesco che, in Trentino, è una coltivazione diffusa a livello familiare. Per questo motivo sono subito state posizionate le apposite trappole a feromoni nelle zone storicamente interessate dall'insetto, al fine di monitorare il volo degli adulti e poter individuare tempestivamente eventuali attacchi sul melo.

Terminata la raccolta delle pesche, nelle zone a più alta concentrazione di adulti, l'insetto si

THE RETURN OF CERATITIS CAPITATA TO TRENTO FRUIT ORCHARDS

The Mediterranean fruit fly (MFF) returned to orchards on the valley floor, to the north and south of Trento and in the Sarca valley in 2012. Since the fly is a polyphagous species, it has spent the summer on peach trees and then it has moved to the apple, starting with the last batches of the Golden delicious, then on Fuji and Pink Lady and finally on persimmon trees, whereas it was not found on kiwis. Specific monitoring was put into effect with pheromone traps. The fruit was checked both on the plants and after harvest and the spread of the insect was mapped in the areas described above. During the winter the hibernation ability of the insect will be evaluated. No specific chemical intervention was carried out, given the scattered distribution in the areas concerned and hot spot spread (a few plants or parts of rows) within orchards. The side effect on MFF of the treatments applied to control the codling moth were evaluated.

FIG. 1 Andamento catture *C. capitata* zona Trento nord, anno 2012

2 Puntura di ovodeposizione su Golden D.



FIG. 1



2

è spostato sul melo interessando progressivamente le varietà in via di maturazione.

La varietà Gala è stata per nulla interessata all'attacco di mosca, mentre Golden Delicious, notoriamente appetita per il colore giallo della buccia, è quella che ha evidenziato i problemi maggiori. Le temperature di settembre e ottobre, più elevate della norma, hanno favorito un prolungamento del volo dell'insetto fino ad inizio novembre. In questo contesto, nelle zone con più elevata presenza, gli attacchi hanno interessato le cultivar Fuji e Pink Lady ed altre specie quali il kaki. La massiccia presenza di adulti durante il periodo di raccolta è bene evidenziata dai dati di cattura delle trappole a feromoni (l'azienda Rizzi di Gardolo è stata presa come esempio, in quanto nelle annate indicate si è avuta la prima comparsa dei danni, fig. 1).

Nei frutteti a nord di Trento, zona generalmen-

te soggetta ad attacchi di carpocapsa, gli interventi consigliati contro questo fitofago con Thiacloprid (Calypso) nella seconda decade di agosto oppure con Spinosad (Laser, Success, ecc.) a fine agosto, hanno evidenziato anche un buon effetto collaterale contro la *Ceratitiscapitata* W, pur limitato nella sua persistenza. Si ricorda che queste s.a. e i relativi prodotti commerciali non sono oggi registrate contro l'avversità.





3 Danno su frutto di Pink Lady

4 Adulto di *Ceratitis capitata* W



CONCLUSIONI

I dati relativi alle caratteristiche biologiche e ai limiti termici sopra menzionati evidenziano come la mosca della frutta non dovrebbe avere possibilità di svernamento in Trentino. Pertanto, eventuali presenze sono imputabili a trasporto passivo attraverso la frutta o gli imballaggi contaminati dall'insetto e, in condizioni particolari, dagli adulti che sfarfallano da pupe svernanti in ambienti protetti (magazzini). È quindi difficile giustificare la diffusione che si riscontrata in questa annata su un areale molto esteso, sia pure a macchia di leopardo.

Per cercare di dare risposta a questi interrogativi, a fine inverno saranno eseguiti accurati controlli sulle pupe svernanti nel terreno per quantificarne la numerosità e verificare l'eventuale sopravvivenza durante la stagione fredda. Nella prossima stagione verrà mo-

nitorato il volo di adulti tramite le trappole a feromoni e mantenuto alto il livello di attenzione, specialmente in prossimità delle piante di pesco, al fine di individuare tempestivamente eventuali attacchi ed adottare tutte le iniziative necessarie e tempestive per evitare danni ai frutteti.

La sindrome della moria e deperimento del melo: attività intraprese e prime risultanze

1 Pianta con vegetazione stentata e fenditure sul tronco



Negli ultimi anni la sindrome della “moria e deperimento” del melo ha interessato le principali aree frutticole del Trentino raggiungendo, in alcuni frutteti, valori di incidenza elevati (prossimi all’80%). I sintomi sono rappresentati da piante con vegetazione stentata, con evidenza di fenditure, necrosi e cancri principalmente alla base del fusto e nel punto d’innesto (foto 1 e 2) e in alcuni casi sfogliature e imbrunimenti del tronco. Le piante stentate, inoltre, sono più suscettibili alla colonizzazione del bostrico le cui gallerie prodotte nel legno aggravano ulteriormente il danno nei frutteti.

In seguito al recente incremento e diffusione di questa sintomatologia, nel territorio della PAT sono state avviate una serie di ricerche per analizzare quali condizioni e fattori risultino predisponenti.

Preliminarmente è stato effettuato un monitoraggio dei frutteti trentini per verificare la diffusione del fenomeno. Sono state individuate otto macroaree dove si sono concentrati i rilievi: cinque in Val di Non, una a Trento sud e Val del Sarca, una a Trento nord e una in Valsugana. La superficie complessiva a melo per le 8 macroaree, che comprende impianti nell’età di 1-5 anni (2011-2007) è pari a 2464 ettari, secondo la ripartizione della tabella 1.

I danni maggiori sono stati rilevati solitamente su piante giovani (2-5 anni) e nelle aree pedemontane ad altitudini superiori ai 400 m, mentre il fenomeno sembra più contenuto negli areali di fondovalle caratterizzati da terreni fertili, meno movimentati e interessati da un clima più mite. Da una prima analisi sembra che nel

DANIELE PRODORUTTI,
GASTONE DALLAGO,
CHRISTIAN CAINELLI, VALERIA GUALANDRI,
DAVIDE PROFAIZER, GINO ANGELI



TAB. 1 Ripartizione della superficie complessiva a melo compresa nell'età 1-5 anni (2011-2007) per le 8 macroaree

MACROAREA	N. ETTARI
Val di Non, alta-ovest	326
Val di Non, alta-est	420
Val di Non, centro-ovest	387
Val di Non, centro-est	358
Val di Non, bassa	491
Trento nord	77
Trento sud e Val del Sarca	270
Valsugana	135



2012 ci sia stata una minore incidenza della sindrome rispetto agli anni immediatamente precedenti, sia su impianti in piena produzione che su impianti in fase giovanile.

Nelle zone maggiormente colpite è stato valutato il decorso della sintomatologia nel corso della stagione vegetativa. Per capire se ci sono microrganismi potenzialmente patogeni associati alla sindrome della moria e il loro ruolo nella manifestazione dei sintomi, sono state campionate piante di melo dalle diverse aree frutticole del Trentino. Le piante sono state sottoposte ad analisi diagnostica e i principali organismi isolati da cancri e necrosi del fusto sono stati in seguito utilizzati in prove di patogenicità.

Dalle analisi effettuate a partire dal 2010, sul fusto di piante sintomatiche sono stati isolati in alcuni casi batteri (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) o funghi (*Phomopsis* spp., *Bo-*

tryosphaeriaceae, *Nectria* spp.) in grado di provocare cancri e necrosi. In molti campioni, da fenditure o necrosi della corteccia e da parti del fusto imbrunite o danneggiate dal gelo, non sono stati invece isolati organismi patogeni.

Piante di melo sane sono state inoculate con i principali microrganismi isolati per verificare se sono in grado di svilupparsi nei tessuti legnosi e riprodurre i sintomi associati a moria o deperimento. Isolati di *P. syringae*, *Phomopsis* e *Botryosphaeria* inoculati su branche e rami di melo hanno provocato la formazione di cancri e imbrunimenti a livello della corteccia e del legno sottostante ma non ne hanno mai causato il disseccamento, nemmeno dopo un anno dalle infezioni. Test di patogenicità su piante sottoposte a danni da freddo e siccità hanno evidenziato che lo sviluppo di questi microrganismi sembra favorito dalle condizioni di stress.

Nell'ottica di individuare delle strategie fitoiatriche di contenimento della sindrome, sono state avviate prove sperimentali in meleti situati in un'area con presenza di moria, trattando la parte basale del fusto con principi attivi chimici, agenti naturali di biocontrollo e prodotti coprenti di varia natura (foto 3). In queste prove di difesa, con trattamenti autunnali del fusto, le piante non hanno ancora manifestato sintomi di moria o deperimento e quindi è necessario continuare la sperimentazione nei prossimi anni per evidenziare eventuali differenze tra le tesi. Tuttavia è interessante rilevare una buona persistenza e colonizzazione della corteccia da parte di *Trichoderma*, fungo antagonista che, agendo per competizione di spazio e nutrienti, potrebbe limitare lo sviluppo e le infezioni di altri microrganismi.

A tutt'oggi dalle piante che presentano sintomi di moria e deperimento sono stati isolati solo patogeni deboli, che necessitano di condizioni predisponenti per instaurarsi e causare danni nei frutteti. In molti casi dai campioni prelevati sono stati isolati solo organismi saprofiti o addirittura non si sono sviluppati funghi o batteri. L'ipotesi è che intervengano inizialmente fattori di stress in grado di causare un deperimento delle piante di melo e che in seguito favoriscano lo sviluppo di microrganismi a debole patogenicità. Condizioni agronomiche (es. tipo di suolo, bonifiche, lavorazioni profonde, compattamento, concimazioni), climatiche (gelate, basse temperature invernali, stress idrici,

APPLE TREE DIEBACK: ACTIVITIES CARRIED OUT AND INITIAL RESULTS

In the last few years dieback in apple trees has been observed in the main fruit growing areas of Trentino. The initial symptoms are stunted growth and chlorotic leaves, followed by cracking and necrosis in the lower part of the trunk. Several studies and trials have been carried out at the Fondazione Mach in order to understand the conditions and factors involved in the dieback syndrome. Orchards have been monitored to verify the spreading of the syndrome in Trentino and development during the growing season. Plants with symptoms have been sampled in order to identify potential pathogens colonising affected tissues and field trials have been carried out to find possible control strategies that can reduce the incidence of dieback.



esposizione), stress fisiologici (squilibrio vegetativo, tardiva entrata in dormienza, difficoltà di attecchimento) e successivamente agenti biotici (batteri e funghi patogeni secondari, bostrico) sono tutti fattori che possono essere coinvolti nella sindrome della moria del melo. Sarà comunque necessario proseguire con ulteriori studi e sperimentazioni per chiarire le cause dell'incremento della moria registrato negli ultimi anni, in particolare in relazione:

- all'incremento dei rinnovi dei frutteti
- ai cambiamenti climatici in atto
- ai cambiamenti nelle pratiche di gestione dei frutteti
- ai fattori biotici e abiotici coinvolti. ■■■■■

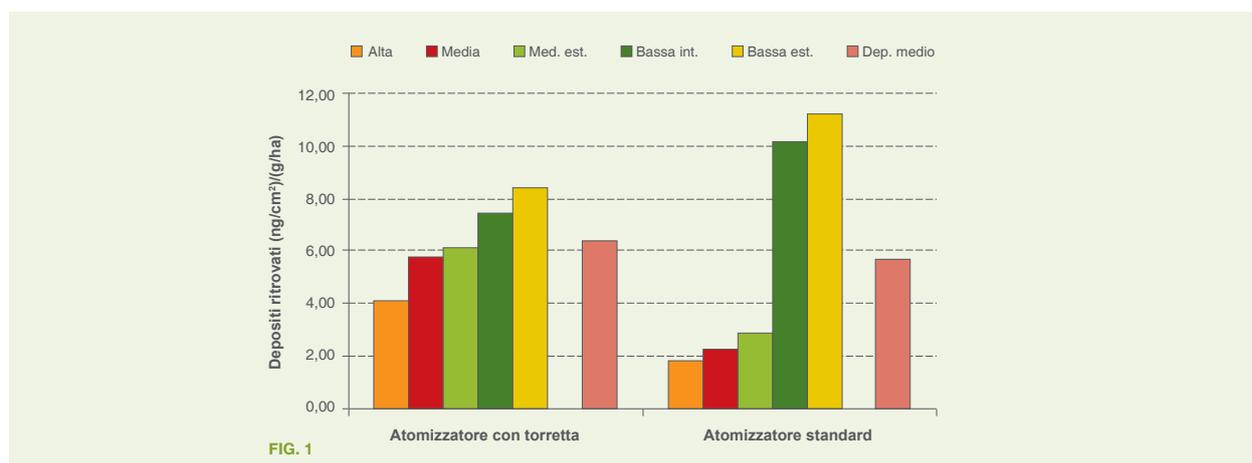
2 Necrosi e cancri nella parte basale del fusto con sviluppo di nuovi polloni dal portainnesto

3 Prova sperimentale di difesa con applicazioni autunnali localizzate sul fusto

Canopy Adapted Spraying.

L'esperienza triennale di applicazione del metodo TRV in Val di Non

FIG. 1 Depositi medi di tracciante rilevati su diverse zone della chioma, ottenuti trattando con differenti tipologie di irroratrice



DANIEL BONDESAN, CLAUDIO RIZZI,
GASTONE DALLAGO, MATTEO DE CONCINI,
ANDREA BRANZ

La frutticoltura rappresenta per il Trentino un settore importante dell'economia locale, grazie anche alle caratteristiche degli ambienti di coltivazione che consentono di realizzare produzioni di qualità, riconosciute in molti casi anche dal marchio di tutela d'origine.

Proprio per arricchire ulteriormente gli standard qualitativi di tali produzioni, gli esperti del CTT, anche in collaborazione con altri partner (SARC di Tassullo, Application Technology Team by Syngenta, Sarc Servizi), stanno da alcuni anni sviluppando tecniche di applicazione innovative. Con l'obiettivo di razionalizzare i volumi d'irrorazione ed i dosi di agrofarmaco in funzione delle caratteristiche di sviluppo della chioma (Crop Adapted Spraying), fin dal 2004 è stata avviata una sperimentazione pluriennale nei meleti del Trentino (Rapporto CTT, 2010).

L'attività fin qui svolta ha permesso di stabilire

i parametri utili per l'applicazione del metodo TRV (*Tree Row Volume*). Infatti i recenti rinnovi dei vecchi e vigorosi impianti, sostituiti da impianti moderni caratterizzati da portinnesti nanizzanti, richiede un nuovo approccio nella gestione fitosanitaria e nell'irrorazione. Il volume fogliare di riferimento per realtà indagata è di 12.000 m³, corrispondente alla dose d'etichetta prevista per un volume normale di miscela di 1.500 l/ha (loriatti *et al.*, 2009; Bondesan *et al.*, 2010).

Le esperienze dell'ultimo triennio hanno avuto lo scopo di introdurre nella pratica di campo, in varie aziende frutticole della Val di Non, il metodo TRV che, come detto, prevede l'adattamento dei dosaggi alle caratteristiche di sviluppo dei frutteti durante la stagione (foto 1). Pertanto l'agricoltore può ricavare i quantitativi di fitofarmaco da applicare in ciascuno dei propri impianti evitando sovradosaggi e/o

sottodosaggi ed adottando una gestione più razionale dei trattamenti.

Il metodo TRV non prescinde dalla corretta esecuzione del trattamento, realizzabile attraverso un'uniforme bagnatura della vegetazione. Ciò infatti risulta possibile solo se gli atomizzatori impiegati sono opportunamente regolati (taratura in centri specializzati, corretta e puntuale manutenzione aziendale). Inoltre l'adozione di dispositivi che consentono di migliorare il direzionamento dei flussi sulla parete vegetativa, può aumentare notevolmente la garanzia di successo nella difesa della produzione. Una prova eseguita a Tassullo nel corso delle attività sperimentali di questi ultimi anni, evidenzia come le nuove attrezzature dotate di torretta-convogliatore migliorino l'efficienza del trattamento (fig. 1).

Durante la stagione 2012, analogamente a quanto fatto nel biennio 2010-2011, le aziende coinvolte hanno individuato alcuni appezzamenti in cui hanno provveduto ad eseguire i trattamenti sulla base dei parametri risultanti dall'applicazione del metodo, variando la dose distribuita da inizio stagione alla fioritura, fino al massimo sviluppo vegetativo. Preliminarmente le aziende hanno sottoposto le proprie attrezzature per l'applicazione degli agrofarmaci al controllo funzionale ed alla regolazione al banco verticale in base ai parametri operativi da loro stesse forniti (foto 2).

Anche nella scorsa annata, il confronto fra i risultati d'efficacia negli appezzamenti trattati con il metodo standard e TRV, non ha messo in evidenza differenze sostanziali.

I risultati sperimentali ottenuti applicando i vo-



1 Alcune fasi rappresentative dell'evoluzione della chioma durante la stagione vegetativa

CANOPY ADAPTED SPRAYING. THREE YEARS OF EXPERIENCE IN THE NON VALLEY USING THE TRV SPRAY CALIBRATION METHOD

With the scope of rationalising spray volume and doses of crop protection products according to the characteristics of the canopy growth (crop adapted spraying), in 2004 the Experimentation Technology Transfer Centre, in collaboration with other FEM partners, began experimental activities in apple orchards in Trentino. During the last growing season, as took place similarly in the 2010-2011 period, the activities carried out in various farms in the Non valley have had the scope of introducing the TRV method, providing for the dosing of chemicals based on the development of orchards during the season, to practice in the field.

Once again in the last year, a comparison of the results obtained has not shown any substantial differences in terms of efficacy in plots treated using the standard method and TRV.

The development of an easy-to-apply methodology, based on reference tables, will allow field technicians and farmers to identify appropriate parameters for dose and spray volume for each individual growing system and stage of development, in line with protection of the crop and the environment.

2 Esempio di regolazione (taratura) al banco di un'irroratrice (prova della distribuzione verticale)

3 Atomizzatore con ventilatore assiale ed ugelli disposti a raggiera



lumi di miscela calcolati con il metodo TRV, utilizzando irroratrici dotate di torretta ed ugelli antideriva ad inclusione d'aria, hanno messo in evidenza la robustezza del metodo che è risultato in grado di mantenere inalterata l'efficacia dei trattamenti anche quando vengono adottati dispositivi di distribuzione a basso impatto (deriva contenuta) (Bondesan *et al.*, 2012).

L'attività di divulgazione ed estensione fin ora svolta sembra sia stata recepita con reale interesse dagli operatori, ma è risultata evidente la necessità di fornire una chiave di lettura semplice ed immediata del metodo. Pertanto, integrando i dati delle misurazioni fin qui raccolti con le nuove osservazioni dell'ultimo triennio, sarà possibile rendere disponibili delle tabelle di riferimento per i volumi di miscela da utilizzare nei diversi momenti della stagione, varietà, ambienti di coltivazione, ecc., così come

già realizzato in passato in altri areali frutticoli (Furness *et al.*, 1998; Viret *et al.*, 1999).

In conclusione, da quanto recentemente emerso, appare chiaro come il metodo TRV possa essere considerato uno strumento utile per realizzare un uso più razionale e sostenibile degli agrofarmaci, salvaguardando in modo opportuno l'efficacia biologica del trattamento. La messa a punto di una metodologia di facile applicazione consentirà nei prossimi anni ai tecnici di campo e agli agricoltori di individuare i parametri di dose e volume adeguati al contesto operativo, nella salvaguardia della coltura e dell'ambiente.

DA Meter. Un metodo non invasivo per la determinazione dell'epoca di raccolta

41

La messa a punto di strumenti che determinano i parametri di qualità di frutta e ortaggi in modo non distruttivo sta ormai da diversi anni orientando tecnologia e ricerca per la parte di verifica applicativa. Così anche la Fondazione Mach negli ultimi anni ha condotto sperimentazioni utilizzando vari strumenti: NIR Case (Sacmi), Q S (Unitec) e recentemente DA Meter (TR di Turoni E.).

In tutti i casi la strumentazione si basa sul controllo dell'emissione di luce in uno spettro di assorbanza vicino al visibile infrarosso (600-1000 nm). La risposta dei vegetali a questo input luminoso varia in funzione sia dei

componenti presenti sulla superficie (clorofilla, pigmenti) sia di altri presenti nella polpa fino a qualche centimetro di profondità (zuccheri, acidi, acqua, struttura fisica).

Ultimamente l'attenzione è stata rivolta all'applicazione del DA Meter, strumento di facile impiego (foto 1), cercando di correlare le misure dello stesso con i parametri fisico chimici ottenuti dal laboratorio automatico Pimprenelle su campioni prelevati per la determinazione dell'epoca di raccolta (degradazione dell'amido nella polpa su scala 1-5, durezza della polpa in kg/cm², zuccheri in °Brix, Ac. totale in g/l di acido malico).

LIVIO FADANELLI,
LORENZO TURRINI, FABIO ZENI



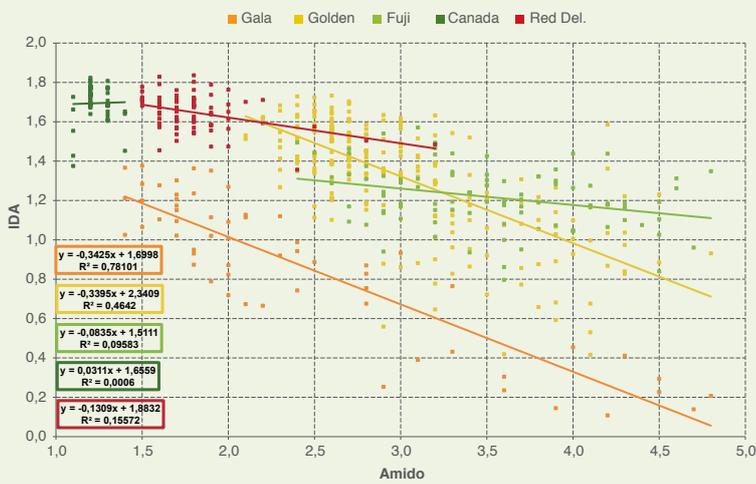


FIG. 1



FIG. 2

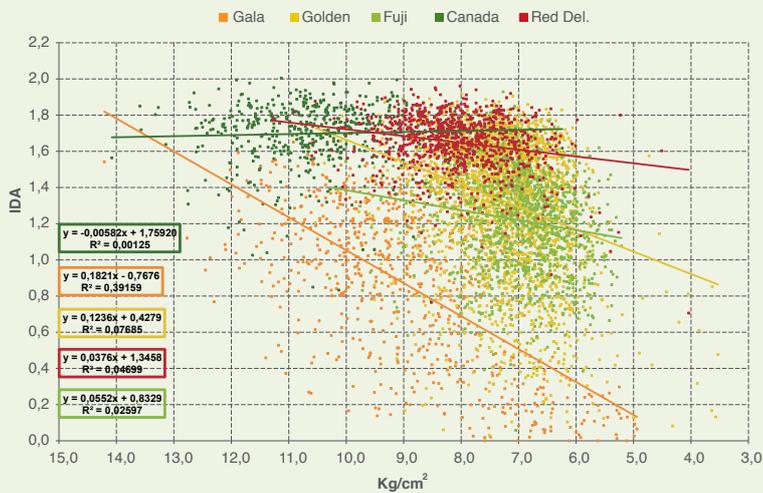


FIG. 3

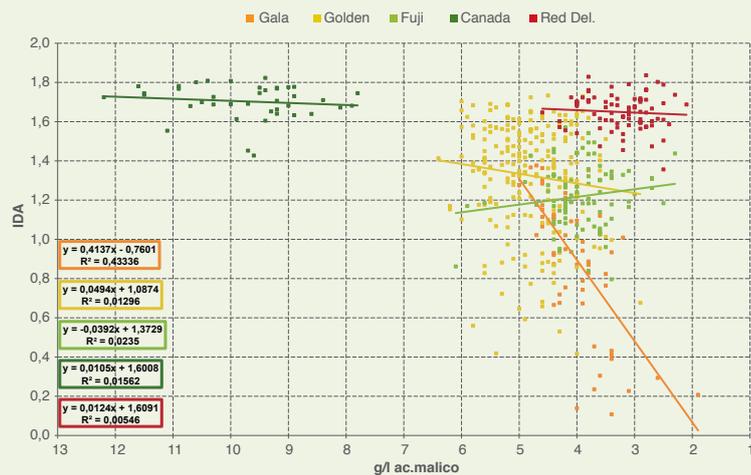


FIG. 4

FIG. 1 Confronto IDA / amido

FIG. 2 Confronto IDA / R.S.R. (°Brix)

FIG. 3 Confronto IDA / Durezza (kg/cm²)

FIG. 4 Confronto IDA / Acidità totale (g/l acido malico)



MATERIALI E METODI

Durante il periodo di maturazione 2012, 500 campioni di mele (circa 9.000 frutti destinati alla valutazione della cinetica di maturazione) sono stati sottoposti a doppia misurazione: DA Meter e Pimprenelle + degradazione amido. I risultati ottenuti sono stati incrociati per la valutazione della curve di regressione con indice R². Lo strumento DA Meter, fornito dalla ditta TR di E. Turoni (Forlì), portatile e dotato di buona autonomia, prevede una taratura con test bianco ed è in grado di misurare la differenza di assorbanza min-max della clorofilla A a due lunghezze d'onda (670 e 720 nm). Tale misurazione, Indice DA (IDA), è stata messa a punto e brevettata dall'Università di Bologna (prof. Costa Guglielmo *et al.*). I valori di lettura a due cifre decimali, espressi su una scala da 5 a 0, vanno rilevati su più punti del frutto per ottenere un valore medio. A valore 0 corrisponde una totale degradazione della clorofilla ed un grado di maturazione molto avanzato. I campioni esaminati, costituiti da 20 mele, prelevati ogni settimana per 5 volte per lo studio della cinetica di maturazione su Gala, Red Del., R. Canada, Golden, Fuji, erano provenienti da tutte le aree frutticole trentine. I dati rilevati con DA Meter sono stati correlati con le misure di durezza e contenuto zuccherino rilevati sugli stessi singoli frutti. I valori medi di acidità totale e di degradazione dell'amido sono stati correlati con i valori di IDA medi del campione.

RISULTATI OTTENUTI

I risultati appaiono diversi tra le varietà e pertanto anche le correlazioni dell'IDA con le misure distruttive assumono diversa significatività. Nelle figure 1-4 si nota infatti come le curve di regressione hanno andamento molto vario a seconda del parametro correlato ed in particolare della varietà esaminata.

IDA/AMIDO (fig. 1): tra le varietà analizzate, Gala e Golden dimostrano buona correlazione (R² 0,78 e 0,46 rispettivamente). Di minore

significatività i valori di Red Del. e Fuji. Assolutamente non correlabili i valori di R. Canada.

IDA/RSR °Brix (fig. 2): anche in questo caso la migliore correlazione è ottenuta con Gala. Fuji e Golden hanno un andamento abbastanza proporzionale mentre per Red Del. e R. Canada il rapporto tra i valori è ancora scarsamente correlato.

IDA/Durezza in kg/cm² (fig. 3): nel complesso per tutte le 5 cv esaminate, il rapporto pare il meno correlato. Gala e Golden hanno migliore significatività (R^2 0,392 e 0,077), seguono in ordine Red Del., Fuji e R.

IDA/Acidità totale del succo in g/l. ac. malico (fig. 4): l'unica varietà in cui i valori appaiono correlati è Gala. Per le altre cv, lo strumento non permette valutazioni parallele con il lab. Pimprenelle.

Dopo queste valutazioni oggettive, tenuto conto che i campioni di mele provenivano da località diverse e da differenti cloni, conside-

rate altre variabili come età delle piante, carica produttiva, portainnesto, esposizione e fittezza degli impianti, si pone il quesito fino a che punto è possibile determinare la finestra di raccolta per queste varietà di melo affidandosi al DA Meter.

Premettendo che lo strumento ci fornisce un valore numerico unico, mentre si è soliti valutare la qualità e lo stato di maturazione dall'interpretazione di più parametri, si è cercato di riassumere in una tabella quali potrebbero essere i rispettivi valori "convenzionali" derivanti dalla determinazione numerica dell'IDA (tab. 1), da cui:

Gala: ai valori di degr. amido 2,5-3,0, durezza > 8 kg/cm² e RSR% >11°Brix (oggi suggeriti per l'inizio raccolta) corrisponde un valore di DA Meter da 0,75 a 0,85.

Red Delicious: a valori di amido 1,8-2,2, di durezza >6,5 kg/cm², e RSR >10 °Brix, corrisponde un valore di Da Meter >1,6. Per una



DA METER, A NON INVASIVE METHOD FOR DETERMINING HARVESTING TIME

The work presents activities to cross-check 500 apple samples, carried out in the harvesting period, using two types of equipment: a DA Meter (a non destructive device for measuring the difference in the absorbance of chlorophyll A) and Pimprenelle (an automatic destructive laboratory measuring hardness, acidity and sugar content) supplemented by determination of the degree of starch on a scale of 1-5. Cross-checking of the measurements obtained weekly over a period of 5 weeks on 5 different varieties of apple (Gala, Red Delicious, Renetta Canada, Golden Delicious and Fuji) made it possible to obtain DA indicators showing the degree of ripeness. Some varieties responded better (Gala and Golden), others with less significant R2 values (Fuji, Red Delicious), whereas the method was shown not to be applicable to Renetta Canada. Interesting applicative implications, in addition to further possible outlets for experimentation, have confirmed the validity of the new optical frontiers of VIS-NIR.



1 Lo strumento DA Meter



definita precisione, lo studio dovrà continuare anche tenendo conto dei diversi cloni.

Renetta Canada: per questa varietà, anche poiché viene raccolta in anticipo rispetto alla maturazione fisiologica, DA Meter non è risultato applicabile in fase di raccolta, possibili applicazioni sono eventualmente da verificare in post-raccolta.

Golden: i valori ottimali di 3-3,5 di degr. amido, 6,5 -7 kg/cm² di durezza e RSR% >12 °Brix, sono garantiti da un valore DA Meter tra 1,18 ed 1,32.

Fuji: anche per questa varietà, un valore di DA > 1,2 sembra in grado di garantire un valore di degr. amido di 3,5-4,0 (ottimale e suggerito), con un RSR% >12 °Brix, mentre per contro lo stesso non è correlabile con ragionevoli valori di durezza della polpa che risultano molto alti (> 0-11 kg/cm²).

Emerge quindi la necessità di ulteriori approfondimenti.

CONCLUSIONI

Dalle nuove metodiche frequentemente ci si attendono risultati miracolistici e ciò spesso non accade; è più facile invece che gli spunti offerti siano stimolanti ed incoraggianti.

Riassumendo luci ed ombre offerte da queste esperienze con DA Meter, si può affermare che:

- lo strumento risulta di facile impiego in laboratorio, ma anche in campo,
- non necessitano particolari preparativi e la

sua taratura è estremamente facile,

- è bene misurare più punti dello stesso frutto e, nella misurazione sull'epidermide, va evitata la lettura di aree interessate da rugginosità o da scottature solari, per non ottenere dati falsati,
- DA Meter determina la reazione luminosa della clorofilla presente sulla buccia dei frutti, per cui i valori ottenuti con l'indice DA non sempre sono di facile correlabilità con valori qualitativi convenzionali (durezza, acidità, zuccheri, ecc.).
- per lo stato di maturazione, tra le varietà saggiate, Gala e Golden paiono più sensibili e positivamente adattabili, per R. Canada il metodo è risultato non applicabile e Fuji e Red D. sono richiesti ulteriori approfondimenti.
- ulteriori sbocchi applicativi, come già dimostrato da studi pubblicati, potrebbero essere rappresentati anche per mele e pere da verifiche in fase di post-raccolta nelle varie fasi (pre e post-maturazione, sverdimento, conservazione in DCA, distribuzione).

Se è vero come è vero che nella valutazione della qualità "l'occhio vuole la sua parte", con questi nuovi strumenti messi disposizione dalla ricerca applicata, possiamo dire di aver aperto la visione oltre il campo del visibile addirittura fino nell'... infrarosso vicino.

TAB. 1

DA	GALA	RED	GOLDEN	FUJI	CANADA
AMIDO					
0.85-0.75	2.5-3.0				
>1.6 *		1.8-2.2			
1.32-1.18			3.0-3.5		
>1.2 *				3.5-4.5	
N.A.					1.4-1.8
DUREZZA					
0.85-0.75	>8				
1.7-1.6		6.5-7.5			
1.32-1.18			6.0-7.0		
1.4-1.2				N.A.	
N.S.					N.A.
R.S.R. (°BRIX)					
0.85-0.75	>11				
1.7-1.6		>10			
1.32-1.18			>12		
1.4-1.2				12-14	
N.S.					N.A.

* valore indicativo

N.A. Non Applicabile

TAB. 1 Correlazione tra alcuni parametri di maturazione e l'indice DA

1 Prefioritura (con boccioli fiorali) di mirtillo gigante americano

FIG. 1 Risultati prove di allegagione svolte a Roncegno 1 (2012)

Influenza di apporti fogliari di boro sull'allegagione del mirtillo e sul suo contenuto fogliare

45



1

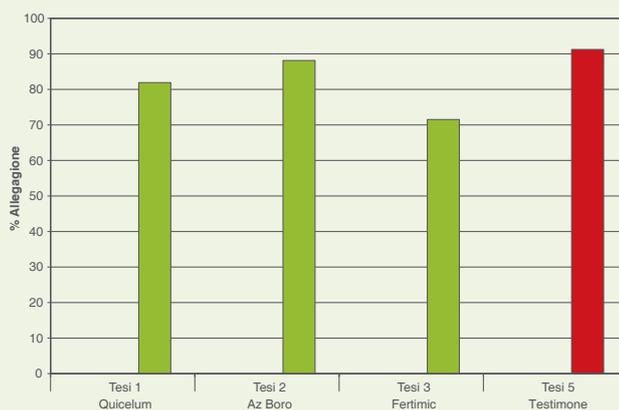


FIG. 1

In seguito ai rilievi produttivi di numerosi impianti di mirtillo gigante (cv. Brigitta) nell'area della Valsugana in provincia di Trento, si è osservata una ridotta produttività. Si è ipotizzato che questa scarsa produttività potrebbe essere legata ad un problema nutrizionale, in particolare ad un livello insufficiente di boro disponibile per gli organi fiorali. Per questo motivo nel 2011 e nel 2012 è stata condotta una prova sperimentale apportando l'elemento boro con delle concimazioni fogliari in quattro campi distinti di mirtillo coltivati con la varietà Brigitta, per valutarne l'effetto sull'allegagione.

MATERIALI E METODI

I due prodotti utilizzati nelle diverse tesi sono stati: AZ Boro (conc. 5%; 230 ml/hl) e Fertimicro-B (conc. 10%; 250 ml/hl). Le prove sono state svolte negli appezzamenti di Telve (circa 430 m s.l.m.), di Ronchi Valsugana loc. Bienati

GIANPIERO GANARIN, TOMMASO PANTEZZI,
PAOLO ZUCCHI, DANIELA BERTOLDI



2 Prefioritura (con boccioli fiorali) di mirtillo gigante americano, campo di prova

FIG. 2 Risultati prove di allegagione svolte a Roncegno 1 (2012)

FIG. 3 Risultati prove di allegagione svolte a Ronchi (2011)

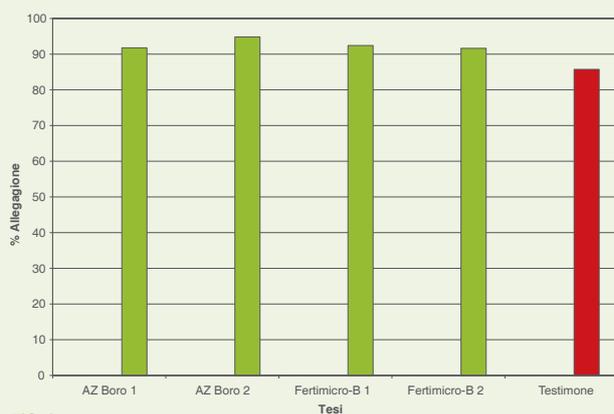


FIG. 2

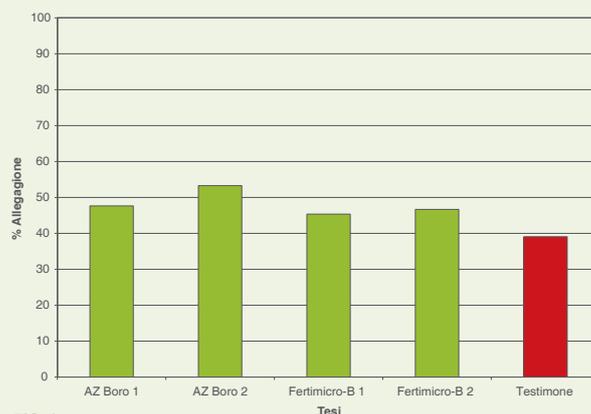


FIG. 3



(circa 840 m s.l.m.) e di Roncegno (circa 395 m slm). In ognuno, sono stati confrontati un testimone non trattato e 4 differenti trattamenti con parcelle da 16 piante ciascuna, come di seguito riportato.

Anno 2011, loc. Ronchi e Telve:

1. AZ Boro (conc. 5%; 230 ml/hl): una sola volta in pre-inizio fioritura (aprile) (foto 1)
2. Fertimicro-B (conc. 10%; 250 ml/hl): una sola volta in pre-inizio fioritura (aprile) (foto 1)
3. AZ Boro (conc. 5%; 230 ml/hl) due volte: in pre-inizio fioritura (aprile) (foto 1) e ad allegagione avvenuta (maggio) (foto 4)
4. Fertimicro-B (conc. 10%; 250 ml/hl) due volte: in pre-inizio fioritura (aprile) (foto 1 e 2) e ad allegagione avvenuta (maggio) (foto 4).

Anno 2012, loc. Roncegno (2 appezzamenti):

5. AZ Boro (conc. 5%; 230 ml/hl): una sola volta in prefioritura (aprile: con boccioli fio-

rali chiusi) (foto 1)

6. Fertimicro-B (conc. 10%; 250 ml/hl): una sola volta in prefioritura (aprile: con boccioli fiorali chiusi) (foto 1)
7. AZ Boro (conc. 5%; 230 ml/hl) due volte: in prefioritura (aprile: con boccioli fiorali chiusi) (foto 1) e in fioritura (maggio) (foto 3)
8. Fertimicro-B (conc. 10%; 250 ml/hl) due volte: in prefioritura (aprile: con boccioli fiorali chiusi) (foto 1) e in fioritura (maggio) (foto 2).

Prima dei trattamenti, su 12 piante per ogni tesi (lasciando due piante di bordo) sono stati individuati due brindilli/rami per pianta (sui due lati opposti in funzione dell'esposizione) e ne sono stati conteggiati i fiori. Successivamente, ad allegagione e cascola terminata, sono stati conteggiati i frutti allegati (foto 4). Dalla differenza tra fiori e frutti su ogni singolo brindillo e su ogni singola pianta si è ricavata la percentuale di allegagione nelle diverse tesi, confrontando poi i valori percentuali con quelli del testimone non trattato.

RISULTATI

Nel 2011, i risultati non hanno evidenziato differenze statisticamente significative fra le tesi a confronto (Test HSD Tuckey; livello di significatività $P=5\%$), probabilmente per la elevata variabilità dei dati all'interno di ogni singola tesi. Con i trattamenti, nel sito di Ronchi si è osservata una tendenza ad aumentare l'allegagione media da +6 a +14% di allegagione su tutte le 4 tesi, mentre nel sito di Telve una tendenza contraria.

Anche nelle prove del secondo anno (località Roncegno, 2012) non si sono osservate differenze statisticamente significative, ed i risultati sono nuovamente discordanti tra i due campi in osservazione: l'esito sull'allegagione è stato tendenzialmente positivo (da +3 a +10% di allegagione) in un campo, ma negativo nel se-

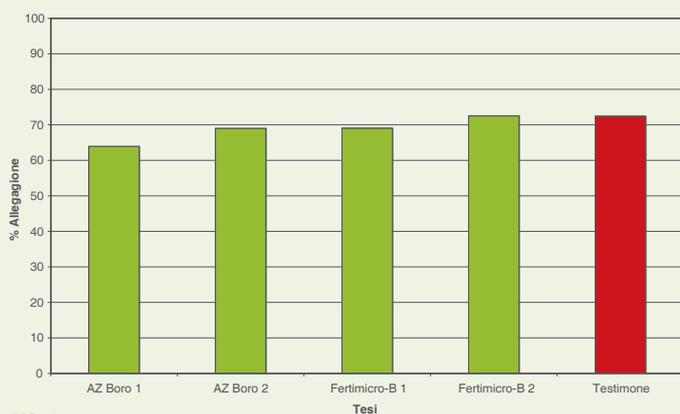


FIG. 4

FIG. 4 Risultati prove di allegagione svolte a Telve (2011)

3 Fioritura di mirtillo gigante americano

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF BORON LEAF INPUT ON THE FRUIT SET OF THE AMERICAN BLUEBERRY AND ITS LEAF CONTENT

In the last few growing seasons experimentation has been carried out with introduction of boron through leaf fertilisation in four separate blueberry fields cultivated with the variety Brigitta, to assess its effect on fruit set. In some cases there was a positive response, but in other situations the results from different plots were contradictory. It was therefore surmised that other factors, such as pollinating insects and that an adequate supply of other elements, may have a role in improving the productivity of growing systems.



4 Frutti allegati di mirtillo gigante americano



condo appezzamento.

Nelle diverse tesi e nel testimone sono stati eseguiti anche dei prelievi fogliari per l'analisi chimica degli elementi in diversi momenti prima e dopo le applicazioni fogliari. Questo per rilevare le variazioni del boro e degli altri microelementi in seguito ai diversi apporti per via fogliare e la loro permanenza nel tempo.

I valori del B nelle foglie risultano proporzionali con l'aumento della concentrazione impiegata e con il numero di applicazioni effettuate sulla tesi, senza comunque provocare fitotossicità o valori allarmanti.

L'aumento del B si protrae per tutta la stagione vegetativa fino all'autunno con un andamento crescente. Risalta inoltre come non abbia influito negativamente il ridotto, quasi nullo, sviluppo fogliare al momento dell'applicazione che si temeva avrebbe potuto rendere nulla la capacità di assorbimento del boro.

In conclusione i risultati contraddittori suggeriscono di approfondire le cause che possono essere coinvolte nell'allegagione dei frutti e nella produttività ridotta degli impianti di mirtillo. Si ipotizza quindi che altri fattori quali l'impollinazione dei pronubi e la sufficiente dotazione di altri elementi possano avere un ruolo nel migliorare la produttività degli impianti.

Si ringraziano per la disponibilità offerta le aziende Hueller, Gianpiccolo, Quaiatto e Trentinaglia.

Studio dello stato nutrizionale della coltura del mirtillo

49



GIANPIERO GANARIN, DANIELA BERTOLDI,
PAOLO ZUCCHI, TOMMASO PANTEZZI

STUDIO DELLO STATO NUTRIZIONALE DELLA COLTURA DEL MIRTILO

A livello provinciale non è mai stato valutato il contenuto di elementi minerali nelle piante di mirtillo gigante americano per ottenere dei valori da impiegare come standard di riferimento. Nel corso delle ultime stagioni vegetative (2010 e 2011) è stata effettuata da parte degli sperimentatori del CTT un'indagine sullo stato nutrizionale per la varietà di mirtillo gigante americano "Brigitta" tramite una serie di analisi chimiche fogliari eseguite dal laboratorio chimico del Centro.

La diagnostica fogliare è la metodologia per determinare lo stato nutrizionale delle piante mediante l'analisi chimica del contenuto di





1 Mirtillo gigante americano (varietà Brigitta)



elementi minerali: con questo mezzo è possibile determinare in modo sufficientemente attendibile la quantità di elementi che, assimilati dalla pianta, sono di pronto utilizzo da parte dei vari organi. Di conseguenza, in un determinato periodo del loro sviluppo, utilizzando precise tecniche di prelievo, e corretti standard di riferimento, il livello raggiunto dagli elementi nutritivi nelle foglie può fornire una risposta ben precisa sullo stato nutrizionale delle piante. Questo studio si è svolto nella zona della bassa Valsugana del territorio Trentino, area geografica particolarmente interessata da questa coltura, poiché sono presenti buone condizioni litologiche e climatiche per la coltivazione del mirtillo gigante americano.

Sono state eseguite numerose analisi del suolo e delle foglie in appezzamenti di 20 aziende situate in diverse zone ed altitudini. Il terreno è stato prelevato, con le idonee modalità, in autunno e in primavera e dalle analisi è emerso che la dotazione di tali suoli varia da media a buona/elevata per tutti gli elementi esaminati (sostanza organica, P, K, Mn, Ca, Na, B, Fe, Mg, Cu, Zn, S), il pH corrisponde all'ottimale per il mirtillo (pH 5,5 circa) e il calcare attivo è inferiore a 5 g/kg.

Le foglie sono state campionate (rispettando le adeguate regole di prelievo) in 4 momenti dello sviluppo vegetativo da piante più o meno coetanee ed in buono stato nutrizionale, rappresentative dell'appezzamento.

Nel presente lavoro sono stati valutati: lo stato nutrizionale e la dinamica degli elementi durante la stagione nelle diverse fasi vegetative della pianta.

Per la definizione degli intervalli di riferimento, i risultati delle analisi delle due annate sono stati distribuiti in accordo con il metodo descritto nell'articolo di Stringari *et al.* (Acta Hort. 448: 145 -154) utilizzando la distribuzione normale dei dati e ricavando per ogni range l'intervallo in base al valore medio (μ) e alla deviazione standard (σ) moltiplicata per il relativo coefficiente come evidenziato dalla tabella 1.

In base a questo schema sono stati ricavati i valori relativi a tre diversi stadi vegetativi (ripresa vegetativa, maturazione-raccolta, post raccolta) che sono quindi illustrati nelle tabelle 2-4. I valori di riferimento sono quindi utilizza-

bili come parametro di confronto per le analisi fogliari di mirtillo proveniente dalle aree produttive tipiche del Trentino. Queste tabelle mettono in evidenza anche la variazione dei vari elementi minerali durante la stagione vegetativa che per analogia nell'andamento dei contenuti si possono raggruppare in questo modo:

- azoto, fosforo, zolfo, zinco: presentano andamento decrescente nel corso della stagione;
- ferro e potassio: hanno un contenuto tendenzialmente costante, e solo per il potassio si osserva un calo temporaneo in concomitanza della maturazione dei frutti per poi riportarsi a valori precedenti;
- calcio, magnesio, manganese e boro: evidenziano un aumento nel contenuto durante la stagione;



2 Inviaitura dei frutti di mirtillo gigante americano (varietà Brigitta)

TAB. 1 Schema del metodo di realizzazione degli standard sul contenuto degli elementi fogliari

TAB. 2 Tabelle di riferimento per il Trentino del contenuto fogliare per il mirtillo (varietà Brigitta) dei principali elementi alla ripresa vegetativa

TAB. 1

CARENTE	MOLTO BASSO	INFERIORE AL NORMALE	NORMALE	SUPERIORE AL NORMALE	MOLTO ALTO	ECESSIVO
$\mu < 1,25 \cdot \sigma$	$\mu - 1,25 \cdot \sigma$	$\mu - 1,03 \cdot \sigma$	$\mu \pm 0,67 \cdot \sigma$	$\mu + 1,03 \cdot \sigma$	$\mu + 1,25 \cdot \sigma$	$\mu > 1,25 \cdot \sigma$

TAB. 2

	CARENZA	MOLTO BASSO	BASSO	NORMALE	ALTO	MOLTO ALTO	ECESSO
MACROELEMENTI	%	%	%	%	%	%	%
Azoto totale	< 2,20	2,20- 2,32	2,32- 2,50	2,50- 3,20	3,20- 3,39	3,39- 3,50	> 3,50
Fosforo	< 0,12	0,12- 0,13	0,13- 0,16	0,16- 0,24	0,24- 0,27	0,27- 0,28	> 0,28
Potassio	< 0,51	0,51- 0,53	0,53- 0,57	0,57- 0,73	0,73- 0,77	0,77- 0,79	> 0,79
Calcio	< 0,27	0,29- 0,29	0,29- 0,32	0,32 - 0,45	0,45- 0,48	0,48- 0,50	> 0,50
Magnesio	< 0,10	0,10- 0,11	0,11- 0,12	0,12 - 0,14	0,14- 0,15	0,15- 0,15	> 0,15
Zolfo	< 0,13	0,13- 0,14	0,14- 0,15	0,15 - 0,18	0,18- 0,19	0,19- 0,20	> 0,20
MICROELEMENTI	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Ferro	< 45	45- 48	48- 55	55- 69	69- 74	74- 77	> 77
Manganese	< 35	35- 43	43- 55	55- 100	100- 113	113- 120	> 120
Boro	< 6	6- 8	8 - 10	10- 19,5	19,5- 22	22- 24	> 24
Zinco	< 9,5	9,5- 11	11- 13	13- 21	21- 24	24- 25	> 25



Nel corso dell'indagine sono stati anche confrontati i valori delle analisi con altri standard di riferimento provenienti da studi svolti negli Stati Uniti (Michigan, Oregon, New Jersey e California). Tali valori forniscono, per queste aree geografiche, il range ottimale di concentrazione dei singoli elementi minerali all'interno dei tessuti fogliari, per il periodo che va dalla prima metà di luglio alla metà di agosto (prime 2-3 settimane dall'inizio della raccolta).

Dal confronto con tali parametri relativi allo stesso periodo di prelievo (tabella 3), si può osservare una certa corrispondenza nonostante la diversa localizzazione geografica e la diversa varietà indagata. Si può inoltre osservare che i parametri calcolati per il Trentino hanno range più ristretti; questo è probabilmente dovuto al fatto che sono riferiti a un territorio più circo-

TAB. 3 Tabelle di riferimento per il Trentino del contenuto fogliare per il mirtillo (varietà Brigitta) dei principali elementi alla raccolta

TAB. 4 Tabelle di riferimento per il Trentino del contenuto fogliare per il mirtillo (varietà Brigitta) dei principali elementi in post-raccolta



52

TAB. 3

	CARENZA	MOLTO BASSO	BASSO	NORMALE	ALTO	MOLTO ALTO	ECESSO
MACROELEMENTI	%	%	%	%	%	%	%
Azoto totale	< 1,52	1,52- 1,55	1,55- 1,62	1,62- 1,85	1,85- 1,92	1,92- 1,95	> 1,95
Fosforo	< 0,08	0,08- 0,09	0,09- 0,10	0,10- 0,11	0,11- 0,13	0,13- 0,15	> 0,15
Potassio	< 0,43	0,43- 0,44	0,44- 0,46	0,46- 0,53	0,53- 0,55	0,55- 0,56	> 0,56
Calcio	< 0,46	0,46- 0,47	0,47- 0,50	0,50- 0,60	0,60- 0,63	0,63- 0,65	> 0,65
Magnesio	< 0,13	0,13- 0,14	0,14- 0,14	0,14- 0,16	0,16- 0,17	0,17- 0,18	> 0,18
Zolfo	< 0,10	0,10- 0,11	0,11- 0,12	0,12- 0,13	0,13- 0,14	0,13- 0,14	> 0,14
MICROELEMENTI	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Ferro	< 49	49- 52	52- 55	55- 70	70- 75	75- 80	> 80
Manganese	< 56	56- 62	62- 73	73- 111	111- 120	120- 130	> 130
Boro	< 16	16- 18	18- 20	20- 28	28- 30	30- 32	> 32
Zinco	< 8	8- 8,5	8,5 - 9	9 - 10	10 - 11	11- 12	> 12

TAB. 4

	CARENZA	MOLTO BASSO	BASSO	NORMALE	ALTO	MOLTO ALTO	ECESSO
MACROELEMENTI	%	%	%	%	%	%	%
Azoto totale	< 1,42	1,42- 1,44	1,44- 1,48	1,48 - 1,63	1,63- 1,67	1,67- 1,69	> 1,69
Fosforo	< 0,09	0,09- 0,09	0,09- 0,09	0,09 - 0,10	0,10- 0,11	0,11- 0,11	> 0,11
Potassio	< 0,47	0,47- 0,48	0,48- 0,50	0,50 - 0,58	0,58- 0,60	0,60- 0,61	> 0,61
Calcio	< 0,57	0,57- 0,59	0,59- 0,61	0,61 - 0,72	0,72- 0,74	0,74- 0,76	> 0,76
Magnesio	< 0,14	0,14- 0,14	0,14- 0,15	0,15 - 0,17	0,17- 0,18	0,18- 0,19	> 0,19
Zolfo	< 0,10	0,10- 0,11	0,11- 0,12	0,12 - 0,13	0,13- 0,13	0,13- 0,14	> 0,14
MICROELEMENTI	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Ferro	< 46	46- 49	49- 53	53- 67	67- 70	70- 73	> 72,75
Manganese	< 63	63- 71	71- 85	85- 134	134- 147	147- 155	>155,14
Boro	< 22	22- 24	24- 26	26- 35	35- 37	37- 38	> 38,09
Zinco	< 8	8- 8,5	8,5 - 9	9 - 10	10- 10,5	10,5	> 11



STUDY OF THE NUTRITIONAL STATUS OF BLUEBERRY CULTIVATION

During the last few growing seasons, CTT has carried out a survey into the nutritional status of the Brigitta variety of the American blueberry, through a series of leaf tests carried out by the chemical laboratory. This study was carried out in the lower Valsugana, a geographical area of Trentino where the crop is grown extensively, as it offers good lithological and climatic conditions for its cultivation. Standard values were thus obtained for three different stages of growth (new shoot growth, ripening-harvesting and post-harvesting), acquiring data lacking to date and useful as a parameter for comparison with analysis of blueberry leaves coming from other production areas in Trentino.

scritto e ad un'unica varietà (var. Brigitta). Le differenze maggiori si notano solo per quattro elementi: sono sensibilmente più bassi fosforo, e boro mentre ferro e zinco risultano avere contenuti fogliari solo di poco inferiori rispetto alla tabelle degli Stati Uniti. Nonostante queste differenze le piante dei frutteti sottoposti ad analisi fogliare non hanno manifestato sintomi visibili di carenza. In conclusione, i parametri ottenuti con il presente lavoro possono essere utilizzati dagli agricoltori come standard di riferimento per il controllo dello stato nutrizionale degli impianti di mirtillo coltivati in Trentino per la varietà Brigitta, la principale varietà coltivata. Per un corretto confronto con questi parametri vanno rispettati sia la modalità di prelievo delle foglie che l'epoca di campionamento che è solitamente più rappresentativa nel periodo di inizio raccolta.

Si ringraziano le numerose aziende della Bassa Valsugana che hanno reso disponibili i campi per lo svolgimento dell'indagine.

TAB. 5

	CARENZA	NORMALE	ECESSO
MACROELEMENTI	%	%	%
Azoto totale (%)	< 1,70	1,70 - 2,10	> 2,30
Fosforo (%)	< 0,08	0,08 - 0,40	> 0,60
Potassio (%)	< 0,35	0,40 - 0,65	> 0,90
Calcio (%)	< 0,13	0,30 - 0,80	> 1,00
Magnesio (%)	< 0,10	0,15- 0,50	-
Zolfo (%)	-	0,12 - 0,20	-
MICROELEMENTI	mg/kg	mg/kg	mg/kg
FERRO (mg/kg)	< 60	60 – 200	> 400
MANGANESE (mg/kg)	< 25	50 - 350	> 450
BORO (mg/kg)	< 18	25 – 70	> 200
RAME (mg/kg)	< 5	5 - 20	-
ZINCO (mg/kg)	< 8	8 - 30	> 80

TAB. 5 Tabelle di riferimento del contenuto fogliare per il mirtillo dei principali elementi in USA (Michigan)

Progetto di valutazione agronomica e pomologica di varietà di albicocco

54



TOMMASO PANTEZZI

La coltura dell'albicocco in Trentino ha un ruolo marginale, ma trova forte interesse tra gli agricoltori di zone montane consentendo una buona redditività con varietà a maturazione medio tardive che occupano una vantaggiosa nicchia di mercato. Per valutarne l'adattabilità in diverse zone del Trentino si sono messi a dimora nel 2012 tre impianti con diverse varietà: due nelle aziende della Fondazione Mach a Navicello e Vigalzano, ed uno a Rumo, località della Val di Non, presso un'azienda privata per osservare il comportamento delle varietà a crescenti altitudini, dai 250 m s.l.m. di Navicello,

ai 500 di Vigalzano, fino ai 900 metri di Rumo. Quest'ultima località dovrebbe essere l'areale più tipico per la coltivazione dell'albicocco in Trentino poiché permette di arrivare sul mercato con una offerta tardiva e tendenzialmente più remunerativa.

Le varietà in prova sono 24, messe a dimora in funzione della disponibilità, in blocchi da 5 piante ripetuti 2 volte per ogni impianto; il portinnesto utilizzato è il Mirabolano 29C.

Questo l'elenco delle varietà in ordine di maturazione: Olimp, Spring Blush, Bora, Goldrich, Harcot, Orange Rubis, Sweetcot, Flavor-



1 La varietà Faralia viene raccolta alla metà di agosto in Valsugana

2 Frutti della varietà Farbaly alla maturazione

cot, Cegledi piroasca, Kioto, Pieve, Portici, BO 04639267, Bergarouge, Petra, Pieve Tardiva, Bergeron, Faralia, Pisana, BO 04639109, BO 04639261, Farbaly, Augusta 2, Augusta 3.

Il calendario di raccolta dovrebbe protrarsi da giugno ad agosto inoltrato in funzione della maturazione delle cultivar, ma aggiungendo l'altitudine, per le più tardive si potrebbe arrivare a settembre.

Fra le problematiche di maggior peso per questa coltura vi sono il giallume infettivo europeo (ESFY), fitoplasma trasmesso anche tramite una psilla (*Cacopsylla pruni*), la sensibilità a *Drosophila suzukii*, e ultimamente anche la diffusione di batteriosi da *Pseudomonas syringae*. Per questi motivi i tre impianti, pur avendo una impostazione simile nella distribuzione delle piante e nella presenza delle diverse varietà, presentano una copertura diversa: a Navicello non è presente alcuna copertura, a Rumo solo la copertura antigrandine, a Vigalzano è presente una rete antinsetto su tutto l'impianto che ha il duplice scopo di impedire sia l'accesso del vettore di ESFY sia di prevenire gli attacchi di *Drosophila suzukii*. In questo modo si valuterà sia l'evoluzione del fitoplasma che il grado di attacco di drososila nelle diverse postazioni e all'interno dello stesso frutteto, le eventuali differenze nella sensibilità varietale. Le varietà quindi verranno valutate sia per caratteri agronomici, (in particolare la produttività), che qualitativi (consistenza del frutto, contenuto zuccherino, acidità, ecc.) fitopatologici (sensibilità alle principali avversità) ed infine economici.

Analisi fogliari su ciliegio in Trentino: individuazione dei parametri di riferimento del contenuto fogliare

MARCO BRENTAGANI,
SERGIO FRANCHINI, GIANPIERO GANARIN,
DANIELA BERTOLDI, TOMMASO PANTEZZI

Visto il crescente interesse per il ciliegio in Trentino e la sua recente espansione in territori tradizionalmente estranei a questa coltura, si è ritenuto opportuno condurre un'indagine sui contenuti fogliari delle due principali varietà coltivate. L'obiettivo del lavoro era di fornire un riferimento relativo al contenuto minerale nelle foglie di ciliegio in impianti fitti ed in buono stato vegeto-produttivo per individuare eventuali squilibri o carenze nutrizionali. Gli sperimentatori del CTT hanno svolto nel 2010 e 2011 un'indagine nutrizionale del ciliegio in Trentino su impianti fitti (1200 piante/ha) di cultivar Kordia e Regina su portainnesto Gisela 5 allevate a fusetto ed in buono stato vegeto-produttivo.

MATERIALI E METODI

In 16 aziende delle principali zone produttive, Valsugana, Bleggio-Lomaso e Val di Non si sono eseguiti due prelievi fogliari stagionali per azienda: il primo a quattro settimane dalla piena fioritura ed il secondo in post-raccolta. Le foglie sono state campionate (rispettando le adeguate regole di prelievo) da piante più o meno coetanee ed in buono stato nutrizionale, rappresentative dell'appezzamento. I campioni fogliari sono poi stati analizzati dal laboratorio chimico del CTT per la determinazione del contenuto di N, P, K, Mg, Ca, S, Fe, Mn, Z, Cu e B.

RISULTATI

Dall'esperienza condotta anche su mirtillo, per la definizione degli intervalli di riferimento i risultati delle analisi delle due annate sono stati distribuiti in accordo con il metodo descritto da Stringari *et al.* (1997, *Acta hort.* 448: 145-154) utilizzando la distribuzione normale dei dati e ricavando per ogni range l'intervallo in base al valore medio (μ) e alla deviazione standard (σ) moltiplicata per il relativo coefficiente come evidenziato in tabella 1. In base a questo schema sono stati ricavati, per la varietà Kordia, i valori relativi a due diversi stadi vegetativi (pre raccolta e post raccolta) che sono quindi



illustrati nelle relative tabelle. I valori di riferimento possono quindi essere utilizzati come parametro di confronto per le analisi fogliari di ciliegio (Kordia) proveniente dalle aree produttive del Trentino. Per la varietà Regina invece, i dati ricavati non sono sufficientemente rappresentativi e perciò non si è ritenuta opportuna la realizzazione dei parametri di riferimento di tali valori.

In linea generale si può dire che per la stessa epoca e varietà non si sono osservate importanti differenze nelle due annate di campionamento e questo conferma che i valori ricavati sono verosimilmente quelli attribuibili ad un ceraseto in buone condizioni vegeto produttive, che non manifesta carenze nutrizionali apprezzabili e la cui produzione media annua si aggira intorno ai 120-150 q/ha.

Per la varietà Kordia nel prelievo in post-flori-

tura non si sono osservate differenze significative fra le due annate nella concentrazione dei diversi elementi se non per il calcio e per il rame. Anche nel campionamento in postraccolta non si sono osservate particolari differenze tra le 2 annate se non ancora per il rame (tab. 4 e 5).

Per la varietà Regina si sono osservate differenze significative in pre-raccolta solo nel contenuto in potassio e zinco delle due annate; mentre in quello post raccolta di azoto, boro, rame e zinco si sono trovate concentrazioni statisticamente differenti fra le due annate 2011 e 2010 (tab. 6 e 7).

Per alcuni elementi, in particolare il rame e lo zinco, la concentrazione può essere molto influenzata da un apporto derivante da trattamenti fitosanitari contro parassiti fungini che è legato all'andamento stagionale (in particolare



LEAF ANALYSIS ON CHERRY TREES IN TRENTINO: IDENTIFICATION OF LEAF CONTENT REFERENCE PARAMETERS

In Trentino cherry growing is going through a particularly interesting time, with the development of modern high density planting systems, new cultivars and weak rootstock. This type of system is different from traditional cultivation and for this reason an exploratory survey was carried out, to obtain further knowledge about the nutritional situation of these systems. On the basis of two sampling times, reference values were constructed over two years of sampling. The results showed a certain equilibrium between the years in terms of the leaf content and leaf content data similar to other cherry orchards.





l'annata 2011 si è contraddistinta per abbondanti piogge nel mese di giugno) e per questo motivo la concentrazione di tali elementi può risultare falsata.

Più affidabile è invece la concentrazione dei macro-elementi: in tutti gli appezzamenti presi in considerazione sia il fosforo che il potassio si trovano a livelli ottimali anche quando confrontati con dati bibliografici.

Anche il contenuto in azoto è sempre nel *range* dell'ottimale o addirittura superiore sia per il campione analizzato in post fioritura sia per il campione analizzato in post-raccolta a confronto con la bibliografia: Heckman (2004

Rutgers Cooperative Research & Extension) negli USA riporta valori normali per l'azoto tra il 2,1% e il 3% di sostanza secca mentre Jimenez (2004, J. of Plant Nutr. 01) in Spagna riscontra valori compresi tra l'1,8 e 2,2% di sostanza secca, per il Belgio il range va invece da 2,8 a 4% (PCF, Gorse, Belgio).

Anche per quanto riguarda i meso-elementi quali calcio, zolfo e magnesio, in tutti gli appezzamenti oggetto dell'indagine si sono riscontrate concentrazioni che vanno dall'ottimale a buone dotazioni sempre prendendo come riferimento diverse fonti bibliografiche riferite però ad ambienti e varietà diversi da quelli trentini. Le stesse considerazioni valgono per micro-elementi come il manganese ed il boro.

Una piccola parentesi va aperta per il ferro: la bibliografia riporta spesso *range* di valori ottimali molto ampi, da 20 a oltre 200 mg/kg di sostanza secca, questo perché le variabili in gioco sono molte, dal portainnesto, alla varietà, all'ambiente pedoclimatico. Alcune fonti (Stochl *et al.* 2008, *Acta agric. Serbica* XIII 26: 11-16) riportano per la cultivar Kordia su Gisela 5 contenuti in ferro tra 97 e 130 mg/kg di sostanza secca, mentre negli impianti analizzati in Trentino mediamente si raggiungono 67 mg/kg per foglie che all'evidenza non presentano clorosi.

È stato inoltre confrontato il contenuto in ferro di foglie apparentemente senza carenze e foglie con grave clorosi provenienti dallo stesso



impianto: nelle prime la concentrazione era di 118 mg/kg contro i 63 delle seconde, valore prossimo alla media degli appezzamenti oggetto dello studio ma che visivamente non evidenziavano nessuna carenza.



TAB. 1 Schema del metodo di realizzazione degli standard sul contenuto degli elementi fogliari

TAB. 2 Contenuto fogliare di riferimento per il ciliegio dei principali elementi (varietà Kordia in Trentino) in pre-raccolta

TAB. 3 Contenuto fogliare di riferimento per il ciliegio dei principali elementi (varietà Kordia in Trentino) in post-raccolta

TAB. 1

CARENTE	MOLTO BASSO	INFERIORE AL NORMALE	NORMALE	SUPERIORE AL NORMALE	MOLTO ALTO	ECCESSIVO
$\mu < 1,25 \cdot \sigma$	$\mu - 1,25 \cdot \sigma$	$\mu - 1,03 \cdot \sigma$	$\mu \pm 0,67 \cdot \sigma$	$\mu + 1,03 \cdot \sigma$	$\mu + 1,25 \cdot \sigma$	$\mu > 1,25 \cdot \sigma$

TAB. 2

	CARENZA	MOLTO BASSO	BASSO	NORMALE	ALTO	MOLTO ALTO	ECCESSO
MACROELEMENTI	%	%	%	%	%	%	%
Azoto totale	< 2,92	2,92 - 2,99	2,99 - 3,1	3,10 - 3,53	3,53 - 3,64	3,64 - 3,71	> 3,71
Fosforo	< 0,21	0,21 - 0,22	0,22 - 0,24	0,24 - 0,30	0,30 - 0,31	0,31 - 0,32	> 0,32
Potassio	< 1,41	1,41 - 1,47	1,47 - 1,58	1,58 - 1,97	1,97 - 2,07	2,07 - 2,13	> 2,13
Calcio	< 0,78	0,78 - 0,83	0,83 - 0,91	0,91 - 1,22	1,22 - 1,30	1,30 - 1,35	> 1,35
Magnesio	< 0,26	0,26 - 0,27	0,27 - 0,30	0,30 - 0,40	0,40 - 0,43	0,43 - 0,45	> 0,45
Zolfo	< 0,16	0,16 - 0,17	0,17 - 0,18	0,18 - 0,21	0,21 - 0,22	0,22 - 0,23	> 0,23
MICROELEMENTI	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Ferro	< 42,48	42,48 - 46,31	46,31 - 52,57	52,57 - 75,86	75,86 - 82,12	82,12 - 85,95	> 85,95
Manganese	< 19,35	19,35 - 27,76	27,76 - 41,51	41,51 - 92,70	92,70 - 106,46	106,46 - 114,86	> 114,86
Boro	< 23,42	23,42 - 24,91	24,91 - 27,35	27,35 - 36,43	36,43 - 38,87	38,87 - 40,37	> 40,37
Zinco	< 11,01	11,01 - 24,52	24,52 - 46,62	46,62 - 128,88	128,88 - 150,98	150,98 - 164,49	> 164,49

TAB. 3

	CARENZA	MOLTO BASSO	BASSO	NORMALE	ALTO	MOLTO ALTO	ECCESSO
MACROELEMENTI	%	%	%	%	%	%	%
Azoto totale	< 2,82	1,82 - 2,86	2,86 - 2,94	2,94 - 3,23	3,23 - 3,31	3,31 - 3,35	> 3,35
Fosforo	< 0,20	0,20 - 0,21	0,21 - 0,23	0,23 - 0,28	0,28 - 0,30	0,30 - 0,31	> 0,31
Potassio	< 1,61	1,61 - 1,68	1,68 - 1,78	1,78 - 2,17	2,17 - 2,27	2,27 - 2,34	> 2,34
Calcio	< 1,30	1,30 - 1,36	1,36 - 1,45	1,45 - 1,80	1,80 - 1,90	1,90 - 1,96	> 1,96
Magnesio	< 0,27	0,27 - 0,29	0,29 - 0,32	0,32 - 0,44	0,44 - 0,47	0,47 - 0,49	> 0,49
Zolfo	< 0,17	0,17 - 0,18	0,18 - 0,19	0,19 - 0,20	0,20 - 0,21	0,21 - 0,22	> 0,22
MICROELEMENTI	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Ferro	< 55,93	55,93 - 59,11	59,11 - 64,31	64,31 - 83,69	83,69 - 88,89	88,89 - 92,07	> 92,07
Manganese	< 10,97	10,97 - 25,35	25,35 - 48,89	48,89 - 136,49	136,49 - 160,02	160,02 - 174,41	> 174,41
Boro	< 44,24	44,24 - 47,15	47,15 - 51,91	51,91 - 69,61	69,61 - 74,37	74,37 - 77,28	> 77,28
Zinco	< 12,22	12,22 - 24,33	24,33 - 44,15	44,15 - 117,92	117,92 - 137,73	137,73 - 149,85	> 149,85



CONCLUSIONI

In conclusione si può affermare che i ceraseti trentini oggetto dello studio hanno un contenuto in elementi minerali simile a quanto riportato nella bibliografia disponibile per altri areali cerasicoli.

I punti salienti messi in evidenza con il presente lavoro riguardano principalmente il contenuto in azoto, la cui concentrazione rispetto ai *range* indicati in bibliografia come ottimali è mediamente su tenori più elevati.

Poco indicativa risulta invece la concentrazione del ferro, per il quale è difficile dare un valore di ottimale riferimento; si ritiene che una diagnosi visiva sia molto più affidabile della determinazione chimica per l'individuazione di clorosi ferrica.

60

TAB. 4

	2011	2010	<i>p</i>	DEV. ST. 2011	DEV. ST. 2010
N	3,28	3,35	n.s.	0,35	0,29
P	0,28	0,26	n.s.	0,04	0,05
K	1,77	1,77	n.s.	0,24	0,35
Ca	1,18	0,95	0,0053	0,20	0,21
Mg	0,38	0,33	n.s.	0,07	0,08
S	0,20	0,19	n.s.	0,02	0,03
Fe	66,57	61,86	n.s.	18,11	16,96
Mn	76,86	57,36	n.s.	40,55	34,39
B	32,50	31,29	n.s.	6,07	7,60
Cu	12,57	26,79	0,0020	4,31	14,87
Zn	96,71	78,79	n.s.	42,17	76,66

TAB. 5

	2011	2010	<i>p</i>	DEV. ST. 2011	DEV. ST. 2010
N	3,14	3,04	n.s.	0,20	0,22
P	0,26	0,25	n.s.	0,04	0,04
K	1,93	2,01	n.s.	0,32	0,27
Ca	1,64	1,61	n.s.	0,24	0,29
Mg	0,39	0,37	n.s.	0,10	0,08
S	0,19	0,19	n.s.	0,01	0,01
Fe	77,77	70,94	n.s.	14,78	13,90
Mn	94,00	91,63	n.s.	55,48	74,25
B	55,85	64,75	n.s.	10,11	14,36
Cu	13,15	54,13	0,004	3,53	46,78
Zn	92,15	72,00	n.s.	53,83	56,08



TAB. 4 Contenuto in elementi minerali in cv Kordia a 4 settimane dopo la fioritura. N, P, K, Ca, Mg e S espressi in % sulla s.s., Fe, Mn, B, Cu e Z espressi in mg/kg. Significatività al T test per $p < 0,05$

TAB. 5 Contenuto in elementi minerali in cv Kordia a 15 giorni dopo la raccolta. N, P, K, Ca, Mg e S espressi in % sulla s.s., Fe, Mn, B, Cu e Z espressi in mg/kg. Significatività al T test per $p < 0,05$

TAB. 6 Contenuto in elementi minerali in cv Regina a 4 settimane dopo la fioritura. N, P, K, Ca, Mg e S espressi in % sulla s.s., Fe, Mn, B, Cu e Z espressi in mg/kg. Significatività al T test per $p < 0,05$

TAB. 7 Contenuto in elementi minerali in cv Regina a 15 giorni dopo la raccolta. N, P, K, Ca, Mg e S espressi in % sulla s.s., Fe, Mn, B, Cu e Z espressi in mg/kg. Significatività al T test per $p < 0,05$



TAB. 6

	2011	2010	<i>p</i>	DEV. ST. 2011	DEV. ST. 2010
N	3,49	3,42	n.s.	0,25	0,23
P	0,29	0,30	n.s.	0,02	0,03
K	2,02	2,60	0,0004	0,22	0,12
Ca	1,09	1,21	n.s.	0,07	0,23
Mg	0,39	0,43	n.s.	0,07	0,05
S	0,22	0,21	n.s.	0,01	0,02
Fe	60,20	67,00	n.s.	19,94	16,91
Mn	119,60	64,33	n.s.	94,92	31,20
B	32,60	44,67	n.s.	2,88	15,12
Cu	12,20	55,50	n.s.	1,79	50,38
Zn	176,00	64,00	0,0038	60,79	33,85

TAB. 7

	2011	2010	<i>p</i>	DEV. ST. 2011	DEV. ST. 2010
N	3,36	3,14	0,0237	0,13	0,14
P	0,26	0,27	n.s.	0,02	0,04
K	2,01	2,28	n.s.	0,20	0,20
Ca	1,69	1,60	n.s.	0,21	0,20
Mg	0,41	0,44	n.s.	0,07	0,06
S	0,20	0,19	n.s.	0,01	0,01
Fe	59,80	67,83	n.s.	9,26	6,43
Mn	108,80	78,83	n.s.	80,17	36,02
B	53,80	63,33	0,0104	5,17	4,63
Cu	10,60	38,33	0,0014	1,14	13,50
Zn	68,60	27,33	0,0038	20,33	15,03

“Fragola transumante”: mobilità dell’impianto per incrementare la produttività

PAOLO ZUCCHI, PAOLO MARTINATTI, STEFANO WOLF, MARCO BRENTAGANI,
SERGIO FRANCHINI, PAOLO LORETTI, LARA GIONGO, TOMMASO PANTEZZI

Lo svernamento, previo trasferimento, di piante di fragola coltivate in vaschette fuori suolo in aree dal più mite clima invernale, è pratica conosciuta nelle aziende trentine da almeno un decennio. Data l’analogia con la pratica pastorizia, è diventata prassi nell’ambiente fragolicolo mutuarne la dizione “transumanza”. In origine, lo scopo della tecnica è stato di limitare i danni da freddo cui le piante sono soggette durante questa fase, particolarmente negli appezzamenti siti a quote elevate o durante gli inverni secchi e poco nevosi. L’iniziale euforia riguardo la tecnica è scemata nel tempo a causa delle difficoltà operative, dei risultati produttivi altalenanti nelle diverse annate e degli elevati costi d’esercizio a fronte di una tendenza alla contrazione dei prezzi. Per contro, le osservazioni effettuate sul ciclo vegeto-produttivo post-svernamento delle piante hanno fatto intravedere potenzialità al di là della mera riduzione del danno da gelo. Innanzitutto, l’inaspettato anticipo dell’entrata in produzione distribuisce quest’ultima in un arco temporale più ampio, con ovvie ricadute quali-quantitative per la maggior pezzatura dei frutti. Inoltre, la diversa fioritura che si riscontra, costantemente in termini quantitativi, quale numero totale di fiori, e spesso anche in termini qualitativi, quale miglior distribuzione di fiori e infiorescenze nei vari ordini di sviluppo, determina potenzialmente un incremento della produttività delle piante.

Da tutto ciò è scaturita l’esigenza di razionalizzare la tecnica, individuando standard operativi che massimizzino i parametri produttivi



“SEASONAL MIGRATION OF STRAWBERRIES”: INCREASING YIELD BY MOBILE PLANTING

A soilless trial on the June-bearing strawberry cv Elsanta (“mobile soilless strawberry planting”), was conducted over three years in 2010-12, comparing three agronomic variables: 1) summer transplanting of programmed plants in mountain areas in Trentino; 2) autumn mobility of the plants by moving the plants to Verona, a plain area, in pots and moving them back to Trentino; 3) the effect of different types of plant. The aim of the trial was to validate the technique in order to maximise second the year crop yield. The results showed that the technique is efficient in both qualitative and quantitative terms within a precise time window, determined by the correlation between the three variables. The experiment also gave positive results in relation to economic sustainability.

quantitativi senza compromettere significativamente gli standard qualitativi commerciali, rendendola così economicamente sostenibile. Per individuare i valori limite delle finestre temporali entro cui collocare le interazioni

fra tipologia di pianta, data di trapianto e di transumanza, si è realizzata, su input e con l’ausilio del Consorzio Piccoli Frutti, una prova sperimentale volta ad implementare la tecnica attraverso l’interpretazione dei parametri fisiologico-ambientali coinvolti (Zucchi *et al.* 2012 *Frutticoltura* 12: 46-53).

Si sono selezionati due siti di coltivazione, uno sull’altopiano di Pinè (sito estivo), in un impianto fuori suolo in vaschetta di fragola unifera cv. Elsanta, e l’altro nella pianura veronese (sito invernale).

Il disegno sperimentale, stabilito su un doppio biennio produttivo risultato di tre annate agrarie, dalla primavera 2010 all’estate 2012, mirava ad investigare la data di trapianto nel primo biennio, il tipo di pianta nel secondo e la data di trasferimento autunnale in entrambe gli anni.

Il primo anno, utilizzando piante di un’unica

1 Struttura (denominata “griglia”) in ferro, appositamente progettata, per il trasporto su autoarticolati delle vaschette di piante di fragola. Posizionamento delle vaschette di piante di fragola nelle griglie per il successivo trasporto a Verona





2 Svernamento tradizionale delle piante di fragola in vaschetta, nell'ambiente produttivo montano trentino

3 Svernamento organizzato delle piante di fragola in vaschetta dopo il trasferimento nell'ambiente veronese



tipologia e provenienza (*minitray* Verona), si sono effettuati tre trapianti: uno nella data storicamente utilizzata, e due a distanza di circa due settimane prima e dopo la stessa. Analogamente, in aggiunta al periodo storicamente individuato per il trasferimento delle piante, si sono effettuati altri quattro spostamenti, due precedenti e due successivi, a cadenza settimanale.

Il secondo anno si sono messe a dimora tre tipi di pianta per tipologia e provenienza (*minitray* Verona e Rovigo, e *tray* Olanda), alla data comune coincidente con quella centrale delle date testate l'anno precedente ed effettuando tre soli trasferimenti, eliminando i due estremi precedenti. Tale scelta è avvenuta sulla scorta delle osservazioni dei dati della prima annata agraria.

Tutte le tesi sono state riportate nel sito produttivo nella prima decade di aprile, periodo nel quale, storicamente, vi è la miglior combinazione fra lo sviluppo vegetativo ideale delle piante ai fini del trasporto (inizio fioritura) ed il venir meno nel sito estivo di condizioni climatiche limitanti.

Il ciclo vegeto-riproduttivo è stato monitorato attraverso l'analisi architeturale e con misurazione delle fasi fenologiche, il tutto supportato da dati climatici. La produzione primaverile, o di secondo anno, è stata testata in entrambe i bienni per i principali parametri quantitativi e qualitativi.

Le osservazioni allo stereoscopio di piante sezionate durante il periodo estivo-autunnale oltre a confermare la ben nota correlazione tra induzione ed i fattori ambientali di temperatura e fotoperiodo, evidenziano in maniera chiara l'influenza inibitiva della presenza sulla pianta

di *sink*, quali i frutti, sulla genesi della differenziazione a fiore. Su ciò si inserisce il numero di accestimenti costituenti la pianta. Nel primo biennio è la data di trapianto che influenza entrambi i fattori in base alla sua precocità, mentre nel secondo è il tipo di pianta in relazione al numero e tipo di infiorescenze precostituite (potenzialità produttiva). In entrambi i casi ne deriva un diverso risultato finale inteso come numero di fiori differenziati ed, a cascata, diverso numero di frutti e di peso successivamente raccolto. La transumanza, invece, nella finestra temporale considerata, non ha influito significativamente sul fenomeno, ma spicca, all'opposto, la netta differenza per tutti i parametri fra le tesi transumate e non.

Anche analizzando da un punto di vista commerciale i risultati, separando la produzione in

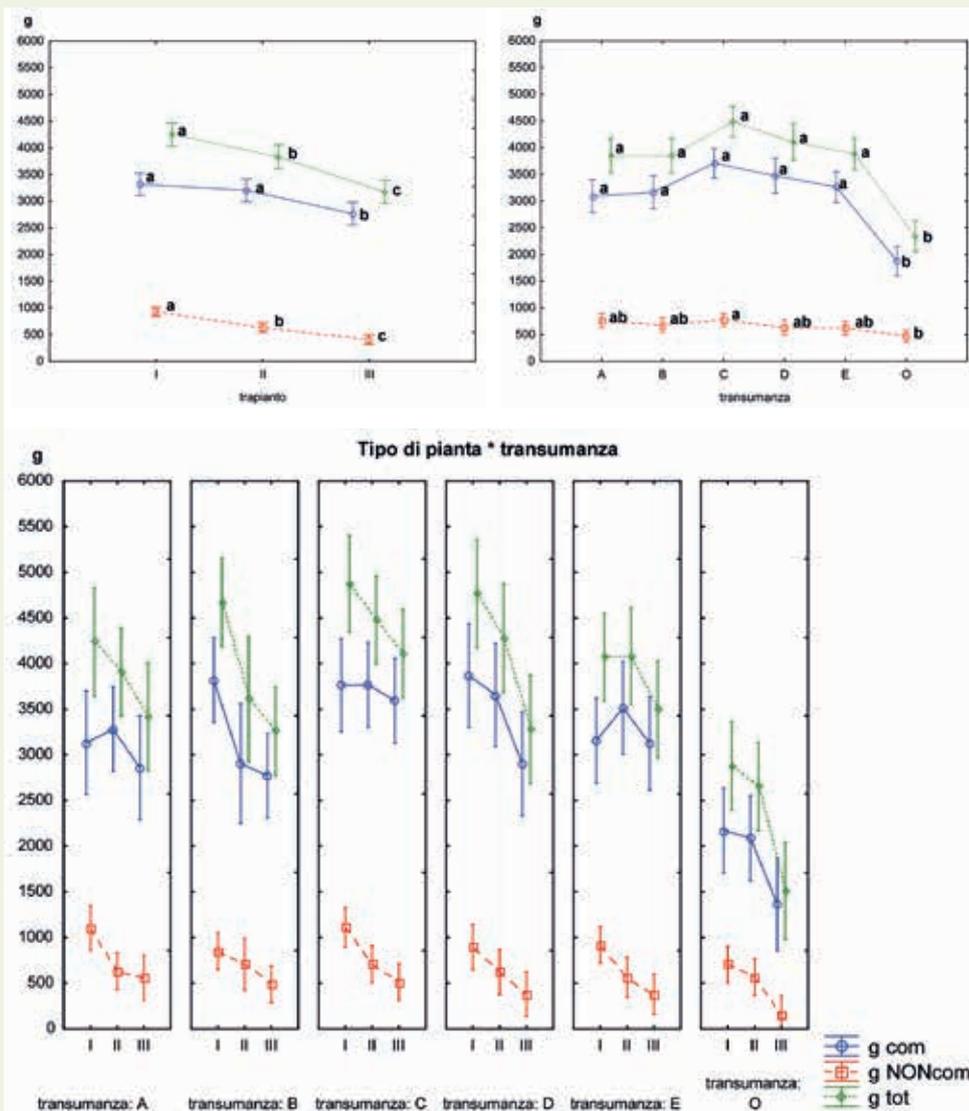


FIG. 1

FIG. 1 Produzione a vaschetta, primavera 2011



classi in funzione di aspetti qualitativi del frutto, permane marcata la distinzione fra tesi transumate e non, ed in misura più ridotta l'influenza del trapianto sul numero di frutti commerciabili, ma questa differenza tende invece ad appiattirsi se riferita al peso raccolto. Una conferma viene anche dai dati relativi al peso medio dei frutti, che cala in maniera significativa in funzione della precocità di trapianto nel primo biennio, o della "dimensione" della pianta nel secondo, con parallelo aumento delle percentuali di prodotto non commerciabile. Ancora una volta l'influenza della transumanza persiste solo nei confronti con le tesi testimone. Traspare altresì molto chiara la relazione che si desume dall'analisi delle interazioni fra i trattamenti: l'associazione di trapianti precoci o l'uso di piante ingrossate e transumanze anticipate possono provocare un'accentuata riduzione della percentuale di prodotto commerciale per problemi qualitativi (calo della pezzatura od aumento del deforme). Per contro, la combinazione di trapianti e transumanze tardive può portare a cali significativi del prodotto commerciale, non compensati quantitativamente dall'evidente riduzione di frutti declassati come non commerciabili. I risultati ottenuti evidenziano come esista una precisa finestra temporale utile ai fini dell'ottimizzazione della tecnica. Essa è determinata dall'interazione tra la data di trapianto o tipo di pianta e la data di transumanza, variabili apparse essere tra loro inversamente correlabili.

In conclusione, tale tecnica offre supporto alle necessità delle aziende fragolicole montane trentine che operano in fuori suolo, fornendo una positiva opportunità di incrementare la produzione dei cicli primaverili, anticipandone e prolungandone il periodo di raccolta, con costi di realizzazione ampiamente compensati dai maggiori ricavi ottenuti.



4, 5, 6 Momenti salienti delle fasi operative della "transumanza"

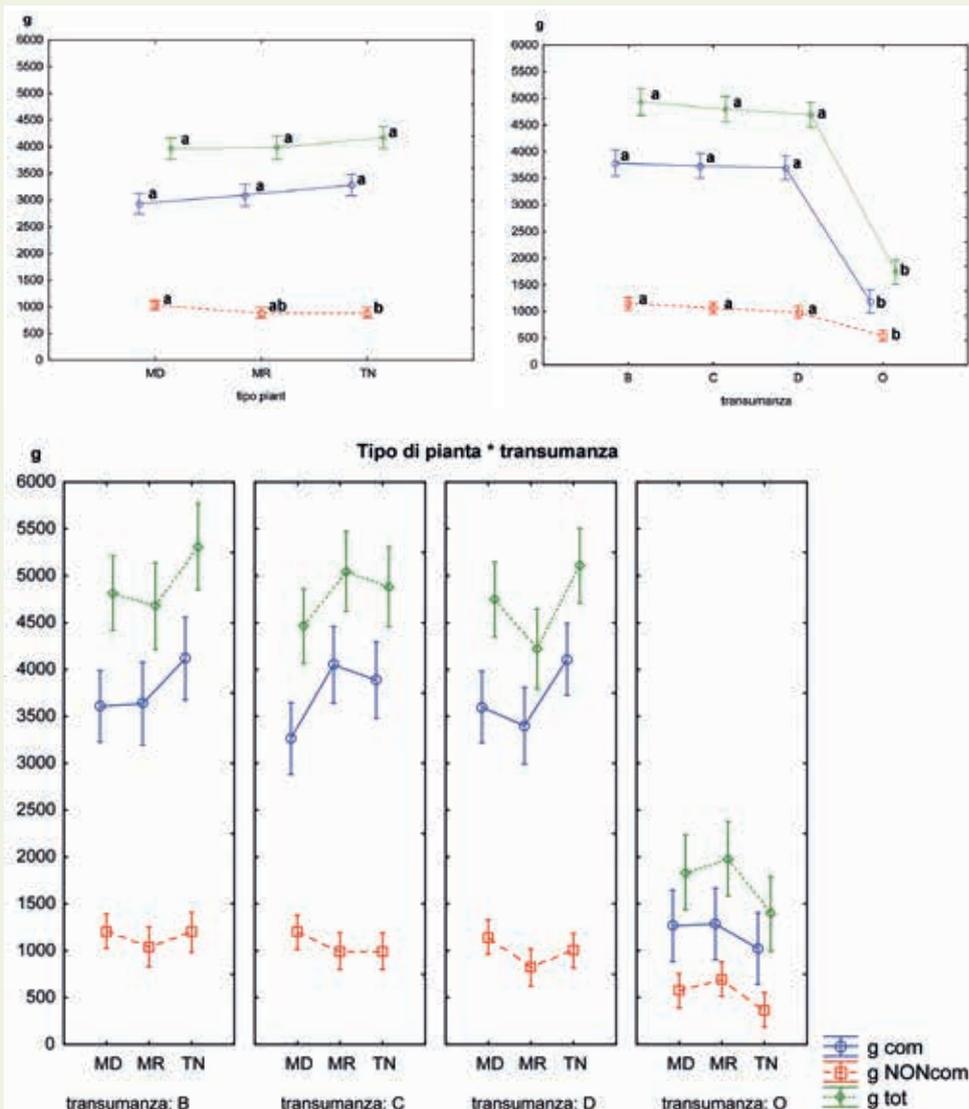


FIG. 2

FIG. 2 Produzione a vaschetta, primavera 2012

Raccolta di germoplasma di specie orticole e cerealicole tradizionali della realtà agricola trentina

RACCOLTA DI GERMOPLASMA DI SPECIE ORTICOLE E CEREALICOLE TRADIZIONALI DELLA REALTÀ AGRICOLA TRENTEINA



GABRIELE CHISTÈ, PAOLO MIORELLI

Dagli anni Sessanta in poi si è assistito ad un rapido abbandono di molte specie tradizionali d'interesse agrario tradizionalmente coltivate per il loro utilizzo alimentare. Oltre a questa importante funzione si deve ricordare che la diversità delle diverse tipologie di sementi legate alla loro differente vocazionalità sono una fonte importante per il miglioramento genetico delle specie di vegetali agrari. Perdere queste tradizionali tipologie di sementi e indirizzarsi verso una standardizzazione delle stesse comporta il rischio di estinzione di genotipi e quindi di un patrimonio non più recuperabile per la biodiversità.

Oltre alla necessità di salvaguardare il patrimonio genetico, queste tipologie di specie sono spesso legate alla tradizione culturale delle popolazioni, caratterizzandone la particolarità di un territorio.

L'obiettivo del progetto è di promuovere il re-



cupero, la ricerca, la conservazione e la valorizzazione di alcune specie e varietà locali attraverso la loro caratterizzazione, al fine di salvaguardare nelle zone vocate quel patrimonio genetico, storico-culturale che le contraddistingue e creando nel contempo un minimo di ritorno economico in zone particolarmente svantaggiate.

Il progetto è iniziato nella primavera 2011 e per realizzare alcune delle finalità precedentemente ricordate è stato realizzato nel 2012 un campo catalogo di fagioli.

Presso l'azienda Armanini di Premione di Stenico si è allestito un campo catalogo per la caratterizzazione delle 50 selezioni di fagiolo reperite sul territorio trentino nel 2011 e all'inizio del 2012. La superficie interessata è di circa 400 mq suddivisa in parcelle con 16 postarelle; il sesto d'impianto adottato, con fila appaiata è di 90 cm tra le file binate e 220 cm

Simulazione dei processi di scelta per la comprensione delle dinamiche territoriali della viticoltura di montagna

FABIO ZOTTELE, ETIENNE DELAY, DANIELE ANDREIS,
GIORGIO DE ROS, GIAMBATTISTA TOLLER

L'interesse verso la coltivazione dei vigneti in aree di montagna e su terreni in forte pendenza sta incontrando un rinnovato interesse a livello europeo. Se da un lato, infatti, gli alti costi di gestione del vigneto, dovuti alla difficoltà di meccanizzazione delle pratiche agronomiche e all'elevato fabbisogno di manodopera che ha portato alla definizione di "viticoltura eroica", comportano rischi di abbandono, dall'altro le ricadute paesaggistiche di tali attività sono ormai da tempo riconosciute come una importante risorsa di marketing territoriale. Negli ultimi anni poi l'interesse per la coltivazione dei vigneti in quota è cresciuto per effetto di considerazioni di carattere agronomico legate al mutamento climatico in atto (Caffarra *et al.* 2011 *Austral. J. of Grape and Wine Res.* 17: 52-61). Alcune zone "storicamente vocate" stanno infatti assistendo ad un anticipo della maturazione dell'uva e ad un maggior contenuto zuccherino degli acini. Ciò induce molti viticoltori a innalzare il limite altitudinale dei vigneti per assicurare la combinazione di caratteristiche organolettiche che viene ritrovato con il clima di montagna. Si situano in questo quadro i progetti intrapresi da alcune realtà produttive locali per remunerare maggiormente produzioni di uve al di sopra dei 400 m s.l.m. accoppiate a pratiche gestionali a basso impatto ambientale.

Le tematiche della viticoltura di montagna e forte pendenza sono state oggetto dell'attività degli esperti del CTT già nel 2011, quando, in collaborazione con l'Università di Limoges, è stato realizzato uno strumento GIS per l'in-

dividuaione delle zone di viticoltura eroica in base ai criteri definiti dal Centro di Ricerche di studi e valorizzazione per la Viticoltura Montana (CERVIM). Sulla base dei risultati ottenuti si sono proposti al mondo produttivo degli strumenti per la valorizzazione dei vini prodotti in zone di viticoltura eroica attraverso la creazione di un legame tra consumatore e territorio mediante webGIS e sistemi di consultazione di *realtà aumentata* (Delay *et al.* 2012 *IX Intern. Terroirs Congr.* 1:2-13, 2-16).

I sistemi geografici (GIS) e le banche dati geografiche sono strumenti molto efficaci per analizzare gli attuali equilibri produttivi e paesaggistici delle aree di viticoltura di montagna. Tali equilibri sono però il risultato di scelte effettuate in passato che non necessariamente, in un contesto in mutamento, saranno ripetute dagli operatori dei sistemi viticoli di montagna anche in futuro. A partire dal 2012 l'attenzione





degli esperti del CTT si quindi è rivolta a indagare le possibili evoluzioni future dei sistemi viticoli di montagna in conseguenza delle opportunità che si potranno presentare agli operatori e dalle scelte effettuate. A tale scopo si è deciso di impiegare un promettente strumento di simulazione che prende il nome di *agent based model* (ABM).



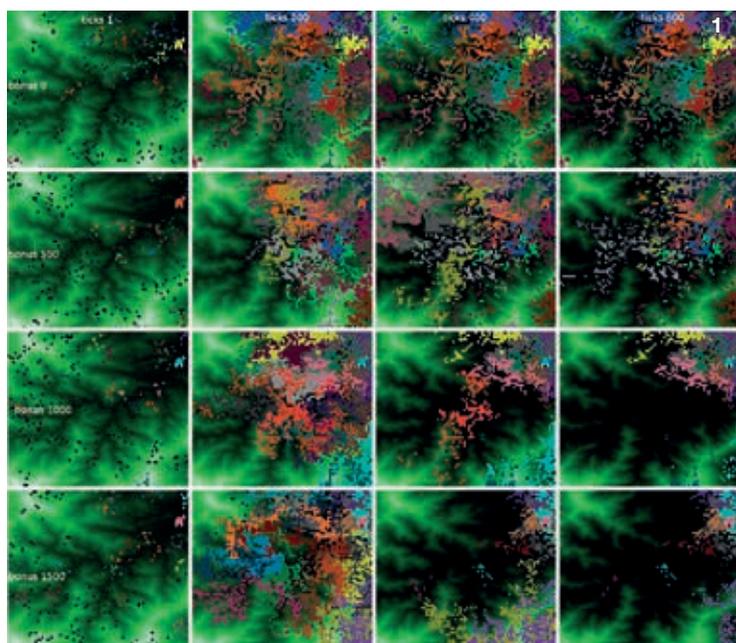
AGENT-BASED MODELLING FOR THE PRESENT AND FUTURE TERRITORIAL DYNAMICS OF 'HEROIC' VITICULTURE

As a consequence of global warming, vineyards are slowly "climbing up" the slopes and some winemakers are looking for cooler climates to reach the quality targets for their grapes. This approach is influencing land use, the local area and the environment and will continue to do so in the future.

At the same time, it could be a new opportunity for 'heroic' vine-growers and investors.

Because of the fragility of the mountain environment, we are developing an agent-based modelling tool to describe the behavioural dynamics and understand the effects on the economy of these areas in the medium-long term.

1 Simulazione delle dinamiche di aggregazione spaziale su un territorio reale utilizzando sistemi diversi di premialità a supporto della viticoltura di montagna



Le simulazioni che si vogliono utilizzare cercano di rappresentare un sistema come il risultato di una molteplicità di azioni intraprese da singoli agenti operanti in esso. Seguendo la definizione di Febber (1991), un agente è un'entità:

- guidata da una serie di obiettivi quali la sostenibilità economica e la soddisfazione,
- incapace di controllare tutte le variabili dell'ambiente al quale appartiene,
- orientata a raggiungere i propri obiettivi tenendo conto delle proprie risorse e competenze e della propria percezione del sistema.

Il primo passo per sviluppare questo strumento in riferimento al “sistema viticoltura eroica” consiste nella creazione di un territorio virtuale, caratterizzato dalle condizioni orografiche definite da CERVIM, ma in termini estremamente semplici e sintetici in maniera da esaltare concettualmente le dinamiche di scelta del viticoltore (ad esempio: continuare a coltivare il proprio appezzamento viticolo, ampliare le superfici o abbandonare la coltivazione) alla luce dei propri obiettivi e vincoli gestionali (reddito, costi di produzione, ...).

La collaborazione con esperti del settore viticolo ed economico presenti in Fondazione consentirà di impiegare nel modello parametri approssimati alla realtà. Si potrà quindi simulare quanto le politiche a sostegno della viticoltura possano “conservare” o “consumare” territorio. In altri termini le simulazioni basate su ABM, possono risultare utili per comprendere gli effetti di una “riduzione del supporto economico” in termini di resilienza territoriale: se dovesse variare la retribuzione delle uve di montagna relativamente a quelle di fondovalle, come cambierebbe l'equilibrio territoriale e quale sarebbe la velocità e l'eventuale elasticità con cui il territorio ed il tessuto produttivo risponderebbero alla modifica delle forzanti economiche? I viticoltori di montagna avrebbero la possibilità di salvaguardare le loro produzioni e di recuperare zone marginali ad attuale rischio di abbandono oppure sarebbero i viticoltori “di fondovalle” ad approfittare di queste nuove opportunità per espandere le loro superfici produttive in zone prima considerate poco remunerative?

Il secondo, auspicabile passo sarà la valutazione geografico/economica della plausibilità dell'evoluzione del sistema attraverso l'uso di indici economici (indice di Gini) e geografici legati alla frammentazione del paesaggio e la calibrazione del modello con l'eventuale introduzione di nuove “forzanti”.

In sintesi, strumenti di questo tipo consentono di valutare gli effetti del cambiamento del contesto sui paesaggi viticoli reali fornendo ai decisori simulazioni verosimili delle dinamiche territoriali e valutando gli effetti locali di forzanti economiche di larga scala o globali. ■■■■

1 Vista della collezione siciliana a Vallelunga Pratameno (CL)

Valutazione di nuovi portinnesti per vite: aspetti nutrizionali

73



La pratica dell'innesto in viticoltura fu introdotta inizialmente per superare il problema della fillossera, successivamente per adattare la varietà innestata alle differenti condizioni edafiche e climatiche e per modularne il comportamento vegeto-produttivo. Il panorama dei portinnesti disponibili è rimasto per anni invariato. Per questo motivo, a partire dal 1985 il Di.Pro. Ve. dell'Università di Milano ha iniziata una selezione di nuovi portinnesti per la riduzione del vigore, per il risparmio idrico, per adeguare la viticoltura ad aree marginali più esposte a particolari sollecitazioni (e.g.: salinità), nonché per migliorare l'efficienza di assorbimento di taluni nutrienti, quali potassio e magnesio.

Il progetto assume ulteriore valenza alla luce delle nuove esigenze imposte dal cambiamento climatico degli ultimi decenni frequentemente caratterizzati da estati con periodi siccitosi e dalla crescente scarsità di acqua, anche in distretti viticoli del nord-centro Italia.

LA SPERIMENTAZIONE

Il confronto tra i diversi genotipi si sta realizzando in sei diverse regioni italiane (Calabria, Puglia, Sicilia, Toscana, Trentino e Veneto) ove si stanno indagando le prestazioni di quattro portinnesti di recente costituzione (M-1, M-2, M-3 e M-4) rispetto a sei convenzionali (1103P, SO4, 110R, 140R, 41B e 420A). I nuovi della

DUILIO PORRO, STEFANO PEDÒ,
LUCIO BORTOLOTTI,
ALBERTO FONTANELLA BRIGHENTI



TAB. 1 Effetto del portinnesto sul livello nutrizionale fogliare

2 Mappa di vigore NDVI della collezione calabrese a Rocca di Neto (KR)



74

TAB. 1

PORTINNESTI	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	B
	% S.S.					mg/kg S.S.		
1103P	2.23 ab	0.22	1.06 a	3.13	0.47 ab	112	98	60 a
110R	2.34 a	0.21	1.07 a	2.69	0.35 bc	113	85	59 a
140Ru	2.27 ab	0.22	1.11 a	2.98	0.45 abc	130	95	54 ab
41B	2.19 ab	0.21	0.98 ab	3.05	0.54 a	131	116	46 abc
420A	2.14 b	0.20	0.92 ab	3.27	0.38 abc	97	114	44 abc
M-1	2.14 b	0.21	0.95 ab	3.27	0.43 abc	115	107	56 ab
M-2	2.28 ab	0.18	1.02 ab	2.89	0.47 ab	112	108	48 abc
M-3	2.19 ab	0.20	0.86 b	3.01	0.42 abc	101	115	37 c
M-4	2.17 ab	0.18	0.93 ab	3.08	0.44 abc	105	86	40 bc
SO4	2.26 ab	0.20	1.08 a	3.23	0.29 c	109	109	42 bc
Sig.	≈	n.s.	≈	n.s.	***	n.s.	n.s.	*

A lettere diverse corrispondono differenze significative (Anova e test di Tukey). ≈, *, **, ***: significatività rispettivamente per $p \leq 0.100$ e $p \geq 0.05$, $p < 0.05$ e $p \geq 0.01$, $p < 0.01$ e $p \geq 0.001$, e $p < 0.001$



‘serie M’ sono il frutto dell’incrocio combinato di diverse specie di *Vitis* (*riparia*, *cordifolia*, *rupestris* e *berlandieri*).

Nell’intenzione del costituente M-1 è stato selezionato per l’alta resistenza alla clorosi ferrica e alla salinità del suolo, nonché per la riduzione del vigore; M-2 per l’alta efficienza di assorbimento di K e Mg e per la resistenza alla clorosi ferrica; M-3 per la riduzione del vigore; M-4 per la resistenza agli stress idrici ed alla salinità del suolo.

Dal 2003-2004, in ogni sito, i 10 portinnesti sono stati innestati con la varietà Cabernet Sauvignon, allevata a controspalliera, potata a guyot. In ogni vigneto sono state selezionate tre repliche per ciascuna combinazione, secondo un disegno sperimentale com-

pletamente randomizzato. I rilievi fisiologici, agronomici e nutrizionali sono iniziati a partire dal 2011 dai diversi partner del progetto. La parte di competenza FEM prevede, oltre alla collezione delle accessioni in pieno campo, la caratterizzazione dello stato nutrizionale in tutte le regioni e la raccolta di dati eco-fisiologici. A tal fine sono stati raccolti campioni fogliari da ogni replica per analizzarne il contenuto minerale. Inoltre all’invasatura è stato utilizzato un misuratore di colore e indirettamente di clorofilla (Minolta SPAD-502) congiuntamente ad un misuratore di biomassa fotosinteticamente attiva (Skye-Spectrosense 2+) in grado di esprimere un indice NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) per singola pianta.



3

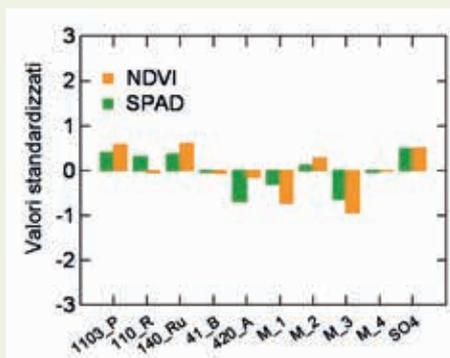


FIG. 1

RISULTATI PARZIALI E CONSIDERAZIONI

Il modello ANOVA applicato ha mostrato effetti altamente significativi sia del sito di prova, sia dei portinnesti, come pure una grande interazione sito*portinnesto. Per sintesi espositiva non commenteremo l'effetto della zona geografica.

I livelli nutrizionali delle lamine fogliari sono stati influenzati dal portinnesto per gli elementi N, K, Mg e B (tab. 1).

Nel dettaglio, 420A e M-1 risultano avere livelli di N fogliare inferiori rispetto al 110R; M-3 ha presentato una minore concentrazione di K fogliare rispetto a 1103P, 110R, 140Ru e SO4; 41B ha mostrato livelli più elevati in Mg rispetto a 110R e SO4 (quest'ultimo aveva i livelli più bassi differenti da M-2 e 1103P); la concentrazione di B di M-3, non differente rispetto a M-4 e SO4, era significativamente inferiore rispetto a 1103P, 110R, 140Ru e M-1.

A causa della forte influenza geografica ed al fine di pesare esclusivamente le differenze tra i portinnesti e di esprimere un'informazione più robusta basata su tutti i dati raccolti, abbiamo effettuato una standardizzazione dei dati rispetto al sito.

Entrambi gli indici, SPAD e NDVI, sono risultati influenzati dai portinnesti (fig. 1). In particolare 420A, M-1 e M-3 presentano valori di SPAD inferiori rispetto a SO4, 1103P, 110R e 140Ru, ad indicare chiaramente un forte effetto nel ridurre il contenuto in clorofilla, quindi la potenzialità fotosintetica per i due genotipi M-1 e M-3. Ne danno conferma i valori NDVI, inferiori in questi due portinnesti rispetto a SO4, 1103P, 110R, 140Ru e M-2. Si ipotizza, quindi, che M-1 e M-3 potrebbero essere interessanti non solo per la ridotta vigoria indotta sulla cultivar, ma, altresì, per l'utilizzo in condizioni di disponibilità idrica ridotta.

3 Vista della collezione siciliana a Vallelunga Pratameno (CL)

FIG. 1 Effetto portinnesto su colore e vigore stimato con SPAD e NDVI



EVALUATION OF NEW SELECTED ROOTSTOCKS FOR GRAPEVINES: NUTRITIONAL ASPECTS

The scope of the trial (included in SERRES project no. 2010-2105) was the study of the responses of rootstock/scion combinations of four newly established rootstocks selected by Di.Pro.Ve. for resistance to water and salt stress, iron chlorosis, to reduce vigour, and to increase both potassium (K) and magnesium (Mg) absorption efficiency. The four new genotypes were compared with six conventional rootstocks – 1103P, SO4, 110R, 140Ru, 41B and 420A - in open field conditions in five different Italian locations (Trentino, Veneto, Puglia, Sicily and Tuscany). 'Cabernet Sauvignon' plants were controlled at agronomical, physiological and nutritional level. The data gathered showed interesting results as regards the SPAD and NDVI values recorded in the leaves, as well as different K, Mg, calcium (Ca), iron (Fe) and boron (B) concentrations both in leaves and petioles.



Per quanto riguarda gli aspetti nutrizionali, si possono fare considerazioni interessanti sulla base dei valori standardizzati (fig. 2). In particolare, SO₄ ha manifestato un'alta efficienza nei confronti dell'assorbimento del K e, viceversa, bassa nei confronti del Mg. M-2 è risultato interessante nel migliorare i livelli K e Mg nei due tessuti, mostrando un comportamento efficiente al di sopra della media a conferma delle sue caratteristiche desiderate in fase di selezione. M-1 sembra essere efficace nel migliorare l'assorbimento del Ca. M-3 – efficace nell'assorbire manganese – M-4 e 420A hanno ridotto significativamente i valori fogliari di Fe nei confronti di 140Ru e 41B, i portinnesti più efficienti per l'assorbimento del Fe. M-4, selezionato al fine di migliorare l'assorbimento del Fe, sembrerebbe in realtà non

essere così efficace. Per quanto riguarda il B i portinnesti più efficienti sembrano essere 110R, 1103P e M-1; quest'ultimo ha presentato livelli superiori rispetto ad M-3 e M-4 i meno affini verso tale elemento nutritivo.

Il progetto continuerà fino al 2013; poiché la ricerca coinvolge partner con competenze differenti in agronomia, fisiologia vegetale, biochimica, genetica, biologia molecolare, bioinformatica, nei prossimi anni i dati nutrizionali saranno trattati congiuntamente con gli altri, fornendo un quadro più completo per la valutazione di tali nuovi portinnesti.

76

VALUTAZIONE DI NUOVI PORTINNESTI PER VITE: ASPETTI NUTRIZIONALI

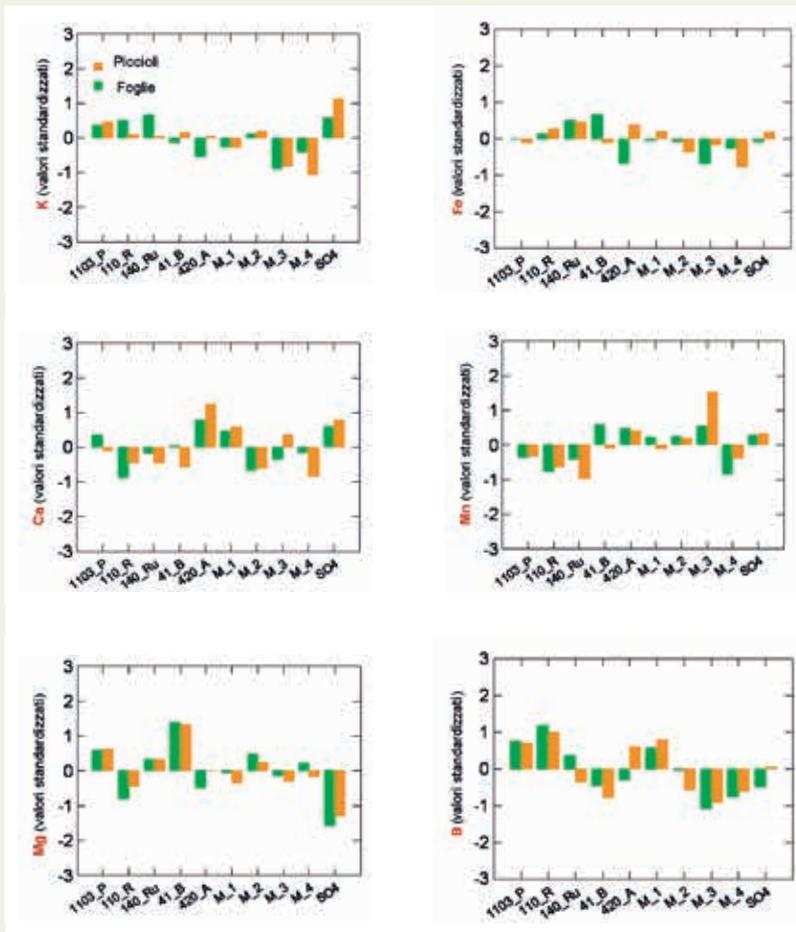


FIG. 2

FIG. 2 Effetto del portinnesto su K, Ca, Mg, Fe, Mn, B su foglie e piccioli

Gestione integrata della peronospora della vite: 15 anni di attività sperimentale a Navicello

77

1 Infezione da peronospora su grappolo



LA STORIA

La peronospora (*Plasmopara viticola*) è una delle più gravi patologie della vite europea (*Vitis vinifera*). In Europa il fungo fu segnalato la prima volta nel 1878 in alcuni vivai del Bordeaux (Francia), probabilmente introdotta dal nord America con materiale di propagazione resistente alla fillossera. Le prime segnalazioni in Italia risalgono all'anno successivo nell'Oltrepò Pavese propagandosi in seguito rapidamente in tutte le regioni viticole italiane ed europee e provocando ingenti danni specie su talune varietà. Nel 1882 Millardet scoprì in modo fortuito che una mistura di calce e rame, applicata sui grappoli da viticoltori francesi per scongiurare furti d'uva, manifestava attività antiperonosporica; tale assunzione segnò l'inizio della sperimentazione fitoiatrica verso questa patologia. Un contributo sostanziale allo sviluppo della difesa della vite alla peronospora fu dato intor-

no al 1890 da Edmund Mach, direttore dell'allora Istituto Agrario di San Michele all'Adige, il quale condusse numerose sperimentazioni con preparati a base di rame. Fu così che fino alla seconda guerra mondiale il rame rappresentò anche in Trentino l'unico fungicida per il controllo della peronospora. Verso il 1950 comparvero i primi fungicidi organici ed ebbe inizio la cosiddetta fase "acuprica". Lo zineb fu il primo fungicida organico per il controllo della peronospora, capostipite della famiglia dei ditiocarbammati, a cui seguirono il mancozeb e il metiram. Negli anni '80 arrivarono le prime molecole ad attività sistemica, metaxilil e cimoxanil, capaci di penetrare i tessuti vegetali e di bloccare lo sviluppo del fungo. Fu una svolta nella difesa fitoiatrica in quanto da questa data i fungicidi di contatto, caratterizzati da sola attività preventiva, potevano essere integrati con formulati ad attività curativa. Con cimoxanil iniziarono le applicazioni in strategia "tempestiva - curativa" che però finirono inesorabilmente con un calo di efficacia della molecola. Negli anni '90 il portafoglio antiperonosporico si arricchì di nuove molecole di sintesi con caratteristiche translamini e/o sistemiche, caratterizzate da nuovi meccanismi d'azione (es. dimetomorf). La famiglia delle strobilurine (QoI), apparsa sul finire degli anni '90, con azoxystrobin evidenziò tuttavia in Trentino limiti di efficacia pochi anni dopo.

MARCO DELAITI, MATTEO CURZEL, GINO ANGELI



INTEGRATED MANAGEMENT OF GRAPE DOWNY MILDEW, 15 YEARS OF EXPERIMENTATION AT NAVICELLO

Grape downy mildew (Plasmopara viticola) is one of the most serious pathologies of the European grapevine and from the time it was first reported in Europe (1978) up to the present day it has continued to demand the commitment of vine growers to defend vines. The history of pesticides and treatments to control grape downy mildew has likewise seen continuous development up the present day, the choice of fungicides and pesticides having to take into account a number of very important factors, such as residues, phytotoxicity, miscibility, minimal environmental impact and health guarantees for the vine grower, in addition to effectiveness against downy mildew.

Since 2000 the Testing Centre at Fondazione E. Mach has carried out number efficacy trails with phytosanitary products, also for the purposes of registration. Field trials aimed at controlling grape downy mildew were carried out at the farm in Navicello (Rovereto), in an area on the valley floor characterised by soil and climatic conditions favouring the development of the pathology.

78

GESTIONE INTEGRATA DELLA PERONOSPORA DELLA VITE: 15 ANNI DI ATTIVITÀ SPERIMENTALE A NAVICELLO



I NUOVI ORIENTAMENTI

Da alcuni anni la strategia di gestione della peronospora in Trentino è nuovamente orientata al principio di prevenzione, dato che le esperienze recenti hanno evidenziato come l'approccio curativo dei fungicidi sistemici sia generalmente transitorio. Adottare una strategia preventiva significa intervenire in anticipo rispetto la manifestazione dell'infezione fungina. Dal 1990 oltre 6.000 viticoltori trentini aderiscono al Protocollo di Produzione Integrata, strumento di autodisciplina che negli anni è costantemente evoluto in un'ottica di salvaguardia delle produzioni, dell'ambiente e degli operatori agricoli. La sua evoluzione può essere schematizzata nelle seguenti fasi:

- limitazione del numero di sostanze attive ammesse nel programma fitoiatrico stagionale;
- alla vendemmia limitazioni di ciascun residuo di fungicida (< del 50%) rispetto agli LMR legislativi e ridotto al 25% per le formulazioni a base di rame;
- diminuzione del numero di pp.aa. consentiti che residuano sulla produzione finale (spesso richiesto dalla GDO);
- adozione di innovative misure di protezione e prevenzione per ridurre i rischi connessi all'attività agricola e a garanzia dell'operatore.

Ciò si è tradotto in significative restrizioni al Protocollo, come il divieto di utilizzo verso peronospora dei fungicidi ditiocarbammati e del folpet; altre limitazioni, anche per ragioni di sospetta resistenza a *P. viticola*, hanno



interessato il gruppo QoI tra cui le strobilurine azoxystrobin e piraclostrobin, ma anche famoxadone e fenamidone non vengono più consigliati; per analoghi problemi, dal 2010 non è utilizzabile il p.a. cimoxanil e dal 2011 i fungicidi fenilammidi benalaxil-M, metalaxil e metalaxil-M.

Ad accrescere le problematiche di gestione è la constatazione come negli anni più recenti le condizioni favorevoli alla comparsa di infezioni primarie di peronospora siano state più precoci rispetto al passato, con infezioni che talvolta si sono verificate in situazioni più restrittive rispetto a quanto previsto dalla regola dei tre dieci (pioggia, temperatura e lunghezza del germoglio).

2 Infezione da peronospora su foglia

LA SPERIMENTAZIONE

La Fondazione E. Mach, attraverso il suo Centro di Saggio, fin dal 2000 esegue sperimentazioni con agrofarmaci, anche per finalità registrative. Le prove antiperonosporiche vengono svolte presso l'azienda di Navicello (Rovereto), zona di fondovalle caratterizzata da situazioni pedoclimatiche favorevoli l'insorgenza della patologia.

8 dei 10 ettari di superficie sono coltivati a vite con varietà internazionali (Chardonnay, Merlot, Cabernet) e altre locali quali Marzemino e Teroldego e si sperimentano innovative strategie di difesa e soluzioni tecniche anche in rapporto alla diversa sensibilità varietale al patogeno. Alcuni impianti sono dotati di impianto irriguo sovra chioma per favorire l'insorgenza del fungo. Le sperimentazioni vengono condotte secondo le linee guida internazionali EPPO, le Buone Pratiche Sperimentali (GEP) ed in ottemperanza al Regolamento CE 1107/2009. Vengono indagati formulati di prossima registrazione e di recente introduzione sul mercato, non solo per il loro grado di efficacia anti-peronosporica ma altresì per il profilo residuale sulle uve e sui vini, il grado di fitotossicità sulla coltura e di miscibilità con altri pp.aa.

Come conseguenza dell'assottigliarsi del numero di molecole a disposizione acquistano sempre maggiore interesse gli studi sui rischi di insorgenza della resistenza di *P. viticola* ai fungicidi, come la valutazione di innovativi formulati rameici, unico p.a. multi sito attualmen-

te utilizzabile in Trentino, per valutarne l'efficacia dei bassi dosaggi, stabilire la fitotossicità e la miscibilità, specie con fosetyl alluminio.

CONCLUSIONI

Il programma di armonizzazione legislativa in ambito fitoiatrico fra i Paesi membri, le nuove frontiere della sostenibilità produttiva ma anche le nuove normative in materia di salute/sicurezza porteranno inevitabilmente a ulteriori significativi cambiamenti del settore fitoiatrico della vite già nel medio periodo; sarà pertanto indispensabile proseguire e intensificare l'attività di ricerca applicata in questo decisivo settore della produzione, con l'obiettivo di fornire adeguate ed efficaci soluzioni tecniche a beneficio del mondo produttivo viticolo. ■■■

3 L'azienda sperimentale di Navicello (Rovereto)



3

Identificazione di un nuovo insetto della vite: *Antispila oinophylla*

MARIO BALDESSARI, MARCO DELAITI, GINO ANGELI

I minatori fogliari sono insetti (principalmente Lepidotteri) di piccole dimensioni che allo stadio larvale si sviluppano all'interno del mesofillo fogliare, alimentandosi del parenchima e lasciando intatte le due epidermidi e di fatto producendo delle gallerie o mine caratteristiche per ciascuna specie. Queste sono filiformi, a serpentine mentre per altre specie appaiono ampie e di forma irregolare. Ci sono numerosi esempi di Lepidotteri minatori fogliari divenuti importanti fitofagi in ambito agricolo come *Leucoptera scitella* su melo, *Phyllocnistis citrella* su agrumi e *Leucoptera coffeella* dannosa al caffè. Anche in virtù delle

piccole dimensioni i fillominatori si diffondono facilmente e alcune specie colonizzano velocemente ampi areali. È il caso di *Cameraria ohridella*, minatrice dell'ippocastano; originaria dei Balcani ha assunto un rilievo pubblico negli ultimi 20 anni grazie ad una spettacolare invasione biologica, è attualmente diffusa in tutta Europa.

I minatori fogliari della vite segnalati in Italia e in Europa fino a cinque anni fa erano *Holocacista rivillei* (Stainton) e *Phyllocnistis vitegenella* Clemens. *H. rivillei* è una specie autoctona, compie da due a tre generazioni all'anno ed è generalmente considerato un fitofago secon-



1 Forte infestazione in campo

dario in quanto l'azione biologica di organismi naturali raramente consente pullulazioni significative. *P. vitegenella* è invece una specie di origine americana, introdotta in Italia verso la fine degli anni '90 (Posenato *et al.* 1997). Le due specie sono facilmente distinguibili dalla diversa forma della mina; la specie americana produce mine a serpentina mentre l'*Holocacista* produce mine con caratteristiche piazzole, precedute da un breve tratto filiforme.

Nell'estate 2007 sono state riscontrate in alcuni vigneti trentini delle mine fogliari sintomatologicamente simili a *H. rivillei*, ma differivano da esse per la mancanza della porzione filiforme, definita ofionomio. Ne è scaturito un intenso lavoro di studio, biologico e tassonomico, in collaborazione con l'Università di Padova (Prof. Duso, Girolami e Mazzon), il Netherlands Centre for Biodiversity, Naturalis (Dr. van Nieukerken e Doorenweerd) e l'Università del Connecticut-USA (Prof. Wagner).

Il risultato più significativo è stata l'identificazione di un nuovo insetto per la coltivazione della vite, mai descritto ed a cui è stato assegnato il nome *Antispila oinophylla*.

L'etimologia del nome *oinophylla*, sostantivo in apposizione, deriva dal greco οἶνος (oinos = vino) e φύλλον, plurale φύλλα (phyllon, phylla = foglia) "vino foglie", in quanto le larve vivono a spese delle foglie della vite.

Per le analisi tassonomiche di seguito descritte sono stati raccolti individui di *Antispila* a Borgo Valsugana e in Veneto, confrontandoli con materiale di specie affini raccolte nel Nord America (Georgia, Tennessee, Connecticut, Massachusetts, Vermont e stato di New York) e materiale di collezioni zoologiche fornite da vari musei.

DANNO

La sintomatologia del danno a livello fogliare è caratteristica e distinguibile da *H. rivillei* per l'assenza dell'ofionomio. Inoltre *A. oinophylla* ha tra le piante ospiti la vite canadese (*Parthenocissus quinquefolia*), ornamentale molto diffusa anche in Europa. Tale aspetto ha facilitato la ricerca della sua zona di origine in Nord America.

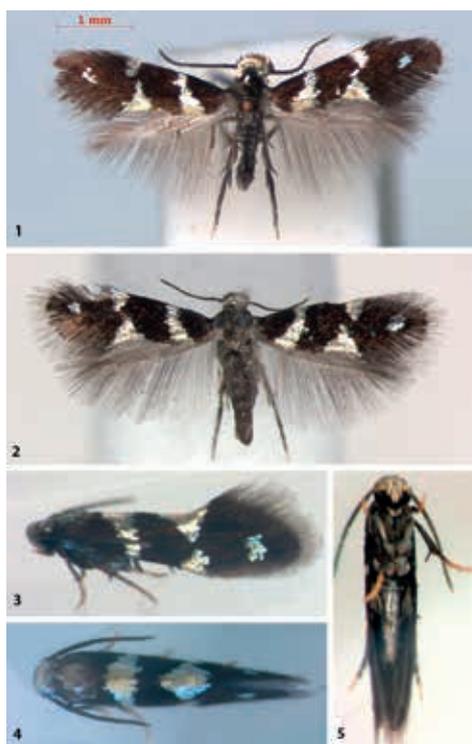


FIG. 1 Caratteristiche morfologiche dell'adulto di *A. oinophylla*

FIG. 1

ANTISPILA OINOPHYLLA, A NEW SPECIES OF GRAPEVINE LEAF MINER INVADING ITALIAN VINEYARDS: TAXONOMY AND DNA BARCODES

Antispila oinophylla (Van Nieukerken & Wagner), a grapevine leaf miner present in both the south-east of the United States (Georgia) and as a new species invading northern Italian vineyards (Trentino and Veneto Region) since 2007 is described. Wing pattern, genitalia and DNA barcode data all confirm the conspecificity of native American and Italian populations. COI barcodes differ by only 0–1.23%, indicating that the Italian populations have been established recently from the eastern United States. The new species feeds on various wild *Vitis* species in America, cultivated *Vitis vinifera* L. in Italy and also on *Parthenocissus quinquefolia* in Italy. American *Antispila* feeding on *Parthenocissus* include at least two other species, one of which is *A. ampelopsifoliella*. The morphology and biology of the new species are contrasted with American *Antispila* (Hübner, 1825) and the European species *Holocacista Rivillei* (Stainton, 1855).



MORFOLOGIA

Un importante carattere distintivo degli individui di *Antispila oinophylla* è una macchia argentea nella parte apicale delle ali anteriori (fig. 1), carattere presente in pochissime specie appartenenti al genere, che ha permesso di stabilire da subito che si trattava di una specie invasiva per l'Italia e l'Europa. Relativamente alle ali si sono analizzate inoltre le nervature e la morfologia complessiva, attraverso un dettagliato studio comparativo con materiale proveniente da diversi continenti e da collezioni museali (fig. 2). Analoghe considerazioni per lo studio morfologico delle armature genitali (fig. 3).

FIG. 2 Dettagli delle nervature delle ali del nuovo insetto

FIG. 3 Armature genitali di maschi del minatore fogliare

82

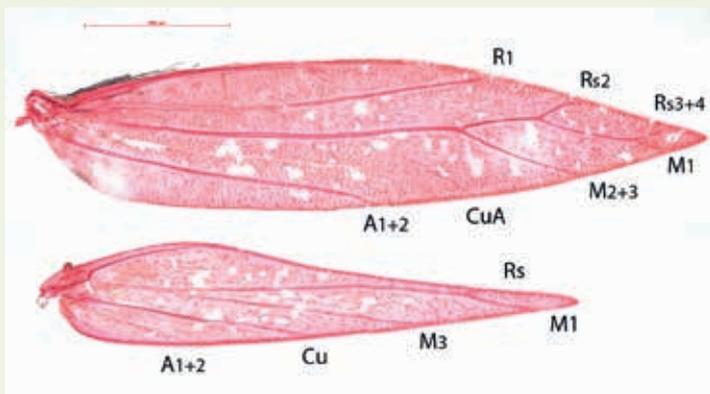


FIG. 2

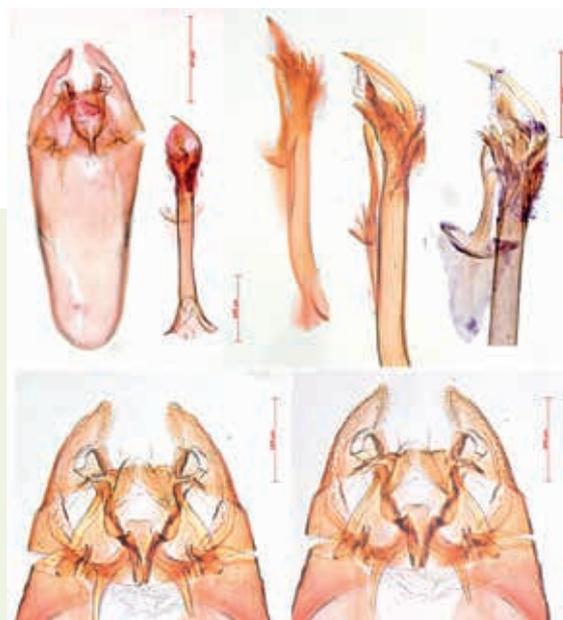


FIG. 3

ANALISI MOLECOLARI

Accanto alle valutazioni tassonomiche sono state utilizzate per la classificazione anche tecniche basate sull'analisi della variabilità di marcatori molecolari. In particolare dopo estrazione del DNA si è proceduto ad amplificare la regione mitocondriale che comprende parte della citocromo ossidasi I. Comparazioni sono state realizzate fra "sequenze" appartenenti a specie note con quelle appartenenti all'entità biologica allo studio.

Da queste indagini è emerso che la specie presente in Trentino è di origine americana; infatti delle venti sequenze di quella che è stata identificata come *A. oinophylla*, sette risultavano identiche al 100% e provenivano 5 dall'Italia e due dagli USA (Georgia e Stato di New York).

I restanti campioni risultavano molto simili e con distanze genetiche piccolissime nell'ordi-

ne dell'1%, mentre la specie più vicina presentava valori di oltre il 10%. Queste analisi consentono inoltre di fare considerazioni in merito alla filogenesi della specie, come mostrato in figura 2.

CONCLUSIONI

L'identificazione del nuovo minatore fogliare della vite *Antispila oinophylla* è risultata molto complessa e ha coinvolto una rete di enti e professionalità diverse. Si è cercato sinteticamente di mostrare alcune tappe del processo tassonomico, iniziato dal primo rinvenimento in Trentino nel 2007 e passato attraverso le descrizioni tassonomiche tradizionali e conclusosi con le nuove metodiche molecolari di identificazione.

Attualmente *A. oinophylla* è presente in diversi distretti viticoli del Trentino, manifestandosi con pullulazione localizzate anche molto consistenti (anche 20 mine per foglia). Comunque anche in queste situazioni non si sono mai registrate sinora ripercussioni dirette alla produzione. Accanto agli studi tassonomici sono state portate avanti ulteriori indagini sul minatore fogliare finalizzate a mettere in luce aspetti legati al ciclo biologico, ai nemici naturali, al possibile controllo chimico e al monitoraggio.

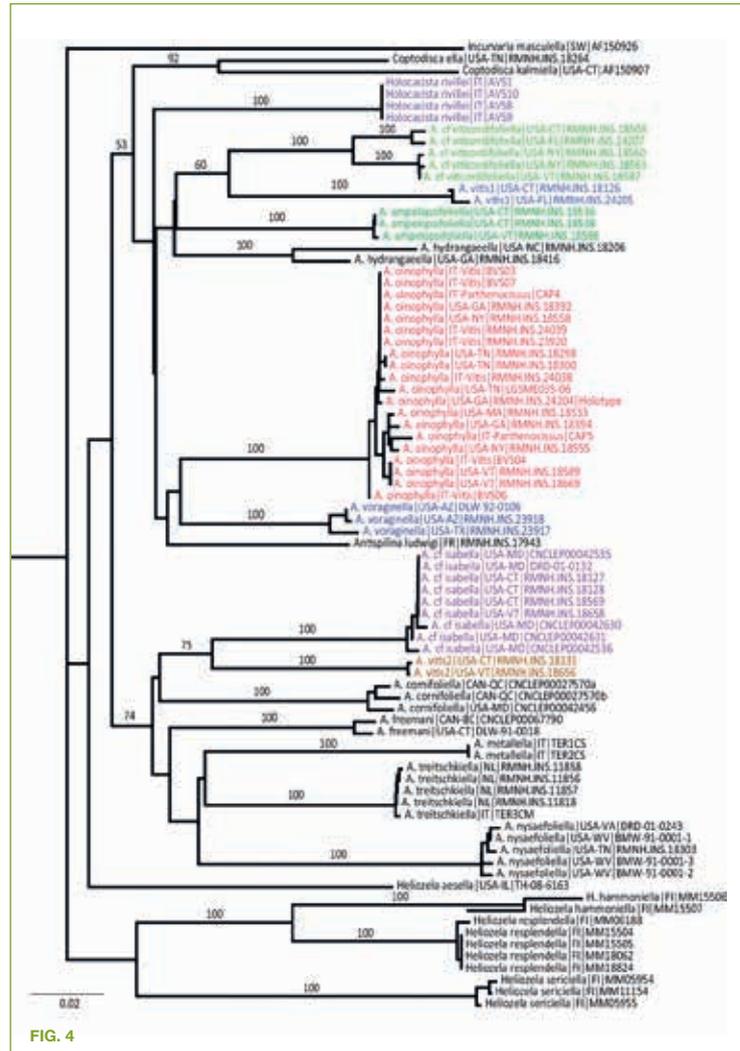


FIG. 4 Albero filogenetico ottenuto dalle analisi molecolari

2 Tipico danno a livello fogliare

L'annata fitosanitaria 2012 in viticoltura

L'ANNATA FITOSANITARIA 2012 IN VITICOLTURA



MAURIZIO BOTTURA, ROBERTA CAINELLI

Il 2012 dal punto di vista fitosanitario ha destato preoccupazioni soprattutto nella parte iniziale. La piovosità del mese di aprile (185 mm) ha contribuito a preparare le spore di **peronospora** e la pioggia serale del 30 aprile e 1 maggio ha creato le condizioni per un'infezione primaria più consistente che in passato. Soprattutto nella zona a nord di San Michele, tendenzialmente più calda, la pressione della malattia è stata molto alta. In questi giorni inoltre le temperature si sono elevate su valori superiori ai 20°C dopo venti giorni di freddo. La vegetazione della vite è ripartita repentinamente e, in tre giorni, è più che raddoppiata. Queste condizioni hanno determinato una scopertura della vegetazione per chi ha trattato con qualsiasi antiperonosporico di contatto determinando, in alcune zone, una comparsa di infezione di peronospora importante, che nel proseguo dell'annata comunque è stata

ben controllata. Altre infezioni importanti si sono registrate al 20-21 maggio e al 10 giugno. Inoltre la crescita fogliare è stata notevole durante tutta la stagione e gli eventi piovosi estivi hanno determinato una comparsa di macchie di peronospora sulle femminelle. Altrettanto poco favorevoli sono state le condizioni per l'**oidio**, ma non si registrano attacchi significativi. La comparsa del fungo è stata precoce e le condizioni climatiche di maggio e della prima decade di giugno non sono state favorevoli; solo nella seconda e terza decade del mese di giugno si sono registrate condizioni favorevoli con crescita dell'inoculo sia su testimoni che su alcuni trattati posti in zone sensibili al fungo. La **botrite**, invece, non ha destato alcuna preoccupazione per tutto l'anno. Per quanto riguarda le **tignole**, è comprovata l'efficacia della confusione sessuale nel loro controllo. La presenza di eulia si conferma



importante in alcune zone della Piana Rotaliana dove, in via sperimentale, si è testata una superficie a confusione e i danni causati non sono stati significativi.

Il monitoraggio per i **giallumi della vite**, condotto sull'intero territorio provinciale, ha confermato il trend in aumento dello scorso anno per la presenza di *Scafoideus titanus*, vettore della flavescenza dorata. È stato quindi deciso di procedere con trattamento insetticida su tutta la provincia compresi i comuni indenni, per abbassare la popolazione. Inoltre si registra un aumento dei casi di flavescenza dorata soprattutto nei comuni di Arco, Storo, nella Bassa Valsugana, Mori e Brentonico. È opportuno sottolineare l'importanza di una strategia territoriale di lotta contro il vettore e di estirpazione delle viti sintomatiche. Le problematiche maggiori si manifestano nelle zone di viticoltura destinata all'autoconsumo.

Rimane stabile la presenza di **legno nero**.

La presenza della **cocciniglia** *Planococcus ficus* si è ritrovata su tutto il territorio provinciale e in qualche vigneto si notano danni da melata e insorgenza secondaria di marciumi.

In espansione geografica e numerica è la presenza dei **fillominatori** della vite *Phyllocnistis vitigenella* e *Antispila oniophilla*, che fa registrare attacchi tardivi anche ingenti, senza comunque recare danni alle produzioni.

La presenza di ***Drosophila suzukii*** su vite nel 2012 è stata meno consistente che nel 2011, probabilmente per il caldo elevato di agosto.

Il 2012 è stato l'anno del volo del **maggiolino**, nella zona classica di Mezzocorona che si sta ampliando verso nord e verso sud, i cui danni sono dovuti alle rosure che la larva determina sulle giovani radici nei due anni di sviluppo sotterraneo, non all'adulto.

Mal dell'esca: una patologia emergente. La situazione in Trentino

MAL DELL'ESCA: UNA PATOLOGIA EMERGENTE. LA SITUAZIONE IN TRENTINO



BRUNO MATTÉ

Il mal dell'esca è una malattia fungina che determina un progressivo deperimento del legno della vite fino, nei casi più gravi, alla morte della pianta stessa. I funghi responsabili della malattia sono gli ascomiceti *Phaeomonelia chlamydospora* (Pch), *Phaeoacremonium aleophilum* (Pal). In molti casi si associa alla malattia il basidiomicete *Fomitoporia mediterranea*, l'*Eutypa lata* e la *Neonectria*. Il mal dell'esca è una malattia da non sottovalutare in quanto, in condizioni favorevoli può compromettere la produttività del vigneto. A differenza di altre malattie fungine non è possibile il controllo mediante prodotti fitosanitari; l'unico metodo per contenerne lo sviluppo è la prevenzione. Si può manifestare in forma cronica (foto 1) o in forma acuta (foto 2). Le tipiche tigrature fogliari, la comparsa di macchie puntiformi bruno-violacee sugli acini (foto 3), l'insufficiente maturazione dei grappoli e dei

tralci sono sintomi classici di un decorso cronico della malattia, mentre il disseccamento parziale o totale della vite rappresenta un decorso acuto o colpo apoplettico. La diffusione dell'esca avviene tramite spore che, in base a ricerche effettuate, volano con temperature medie superiori ai 10°C ed in seguito ad eventi piovosi. Non si esclude la diffusione dei funghi con la potatura invernale.

1 Tigrature fogliari, decorso cronico della malattia

2 Apoplessia, disseccamento della vite in un decorso acuto del mal dell'esca

3 Punteggiature bruno-violacee su acino di Nosiola (varietà autoctona trentina)



MONITORAGGIO IN TRENTO

Il monitoraggio, iniziato nel 2005 con la nascita del progetto interregionale MESVIT finanziato dal Ministero per le politiche agricole e forestali, ha visto partecipare il Trentino con l'Istituto Agrario di San Michele all'Adige, attraverso il Centro SafeCrop, in collaborazione con i consulenti tecnici, per valutare l'incidenza e l'evoluzione della malattia in Trentino.

Dal 2008, finito il progetto MESVIT, i tecnici del CTT si sono presi l'onere di continuare il lavoro, controllando 93 vigneti disposti su tutto il territorio provinciale, per un totale di 23.000 piante.

Nel grafico 1 è rappresentata l'incidenza annua di mal dell'esca in Trentino: si denota come nel 2012 l'incidenza sia maggiore rispetto ad annate passate. Il clima molto piovoso e

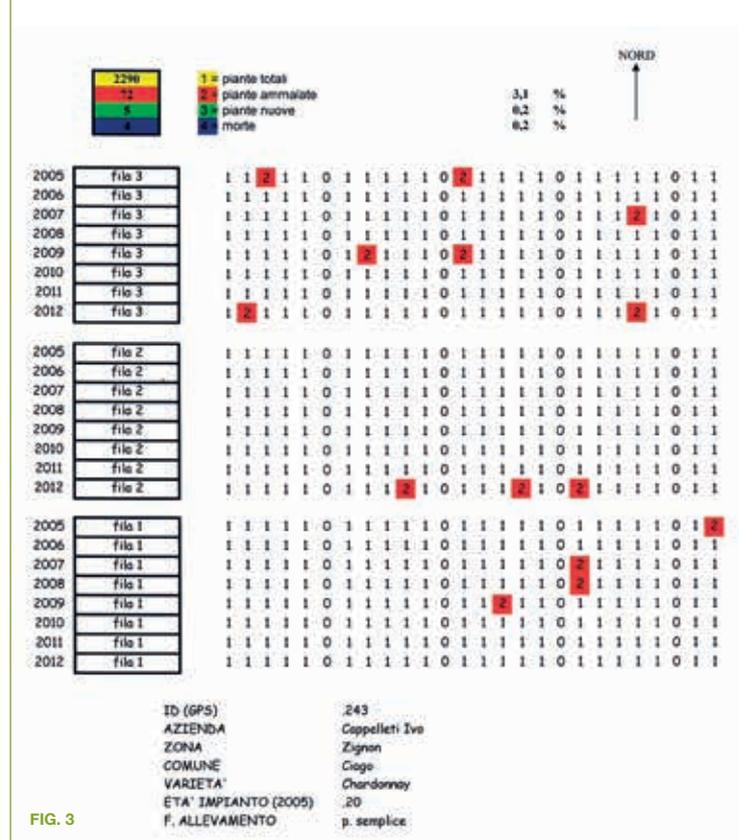


FIG. 3

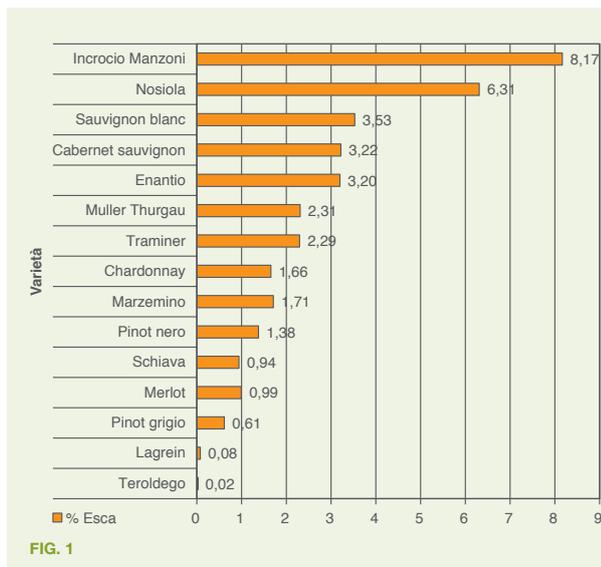


FIG. 1

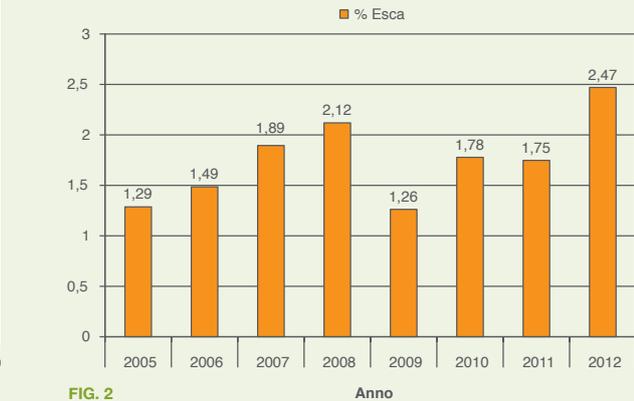


FIG. 2

umido della fase primaverile ha certamente favorito lo sviluppo dell'esca; cosa peraltro già notata nel 2008.

L'incidenza della malattia per il momento non è tale da destare particolari preoccupazioni; per rimanere a tale livello è importante continuare ad adottare nei vigneti i metodi di prevenzione agronomica che permettano di abbassare l'inoculo della malattia.

PREVENZIONE AGRONOMICA

Per prevenire l'incremento di mal dell'esca è consigliato l'estirpo delle piante infette alla comparsa dei sintomi e l'allontanamento dal vigneto di tutti i residui di potatura di età superiore ai 2-3 anni sia delle piante infette, ma anche in quelle sane. In vigneti di età avan-

zata, prossimi all'estirpo, è possibile eseguire la capitozzatura del ceppo infetto (preferibilmente nel periodo febbraio-marzo). Se il legno all'altezza del taglio è sano, si può ricostruire la vite da un pollone, al contrario se malato, si consiglia l'eliminazione del ceppo. Immediatamente ricoprire le ferite con una soluzione di colla vinilica e rame per impedire ai funghi patogeni di infettare facilmente il ceppo. In caso di capitozzature alte eseguite con cesoie, non utilizzare le stesse forbici sulle piante sane per non diffondere i patogeni. In stagione primaverile è consigliato anticipare il più possibile le operazioni di spollonatura, meccanica o manuale, per non provocare ingenti ferite al ceppo creando facili vie di penetrazione ai funghi dell'esca.

FIG. 1 Incidenza media in 93 vigneti della provincia

FIG. 2 Sensibilità varietale (2005-2012)

FIG. 3 Esempio di mappatura del vigneto. In rosso indicate le piante colpite da esca

Nuovi materiali per l'enologia. Un ibrido silice/legno per il controllo delle contaminazioni microbiche nei vasi vinari

RAFFAELE GUZZON, GIACOMO WIDMANN,
DANIELA BERTOLDI, TIZIANA NARDIN,
GIORGIO NICOLINI, ROBERTO LARCHER

Il legno è un materiale che può vantare secoli di utilizzo nel settore enologico ed oggi ne rimane attuale l'impiego per la costruzione di vasi vinari deputati alla vinificazione e all'affinamento dei vini. È noto che il legno è in grado di creare un ambiente in cui possono avvenire reazioni chimiche utili per la definizione della qualità del vino. Purtroppo il legno non presenta solo aspetti positivi ma anche criticità dovute alla porosità e alla scarsa inerzia agli attacchi biologici. Tali caratteristiche rendono i vasi vinari in legno soggetti a una rapida usura dovuta sia alla perdita delle caratteristiche di interazione chimico fisica con il vino, sia al progredire di contaminazioni microbiche nel legno stesso.

Queste problematiche sono note da tempo e molte sono state le sperimentazioni, condotte anche dagli autori di questa nota, volte a definire trattamenti di sanificazione efficaci contro i microrganismi alterativi ma rispettosi delle peculiarità del legno. Negli ultimi due anni abbiamo sperimentato un nuovo approccio tecnologico mirato ad una gestione innovativa dei processi microbiologici dei vasi vinari in legno intervenendo direttamente per modificare i punti deboli del legno, senza alterarne le proprietà positive.

Partendo da esperienze degli stessi autori circa l'immobilizzazione di microrganismi in polimeri ibridi silice/alginato, campioni di barriques sono stati trattati superficialmente con un derivato della silice, il metiltrietossisilano (MTES), mantenuto in fase gassosa mediante un'opportuna combinazione di parametri fisici



(fig. 1). Una volta a contatto con i campioni solidi il MTES si deposita sul legno formando un polimero organo-siliceo che ne ricopre la superficie. La *coating* del legno già dopo 15 minuti di trattamento con MTES ha, come primo effetto, una riduzione resa ben evidente dalle osservazioni condotte presso l'Università di Trento con microscopio elettronico a scansione (fig. 2) della naturale porosità del legno, ottenendo una superficie più liscia ed uniforme. L'analisi elementare condotta mediante NMR allo stato solido ha permesso inoltre la caratterizzazione del polimero siliceo descrivendone la struttura che è risultata composta da un reticolo di gruppi silossanici legati tra di loro e ancorati alla superficie del legno mediante legami con i gruppi ossidrilici dei polisaccaridi complessi.



FIG. 1 Schema del dispositivo utilizzato per i trattamenti dei campioni di legno di botte con silice in fase gassosa

FIG. 2 Osservazione al microscopio elettronico a scansione della superficie dei campioni di legno prima e dopo il trattamento con silice in fase gassosa. È evidente la variazione della struttura superficiale del legno indotta dalla deposizione della silice

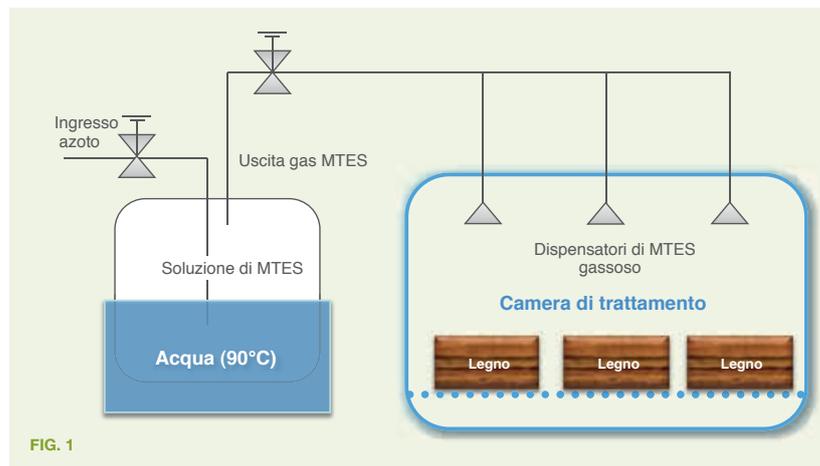


FIG. 1

Questo cambiamento fisico della superficie del legno riduce uno dei principali punti deboli del materiale, ovvero la naturale porosità. Tale trattamento sfavorisce la colonizzazione superficiale da parte di microrganismi e soprattutto la loro penetrazione all'interno del materiale ponendoli al riparo dai trattamenti di sanificazione. Il polimero siliceo ha inoltre un carattere apolare, ovvero non interagisce con molecole cariche quali gli acidi organici del vino, ed il *coating* con MTES previene l'incrostazione sulle superfici interne delle botti da parte dei sali dell'acido tartarico, uno dei principali ostacoli alla pulizia efficace dei vasi vinari. Riscontri confortanti rispetto al trattamento sono venuti dalle prove condotte presso i nostri laboratori su campioni di legno di bar-

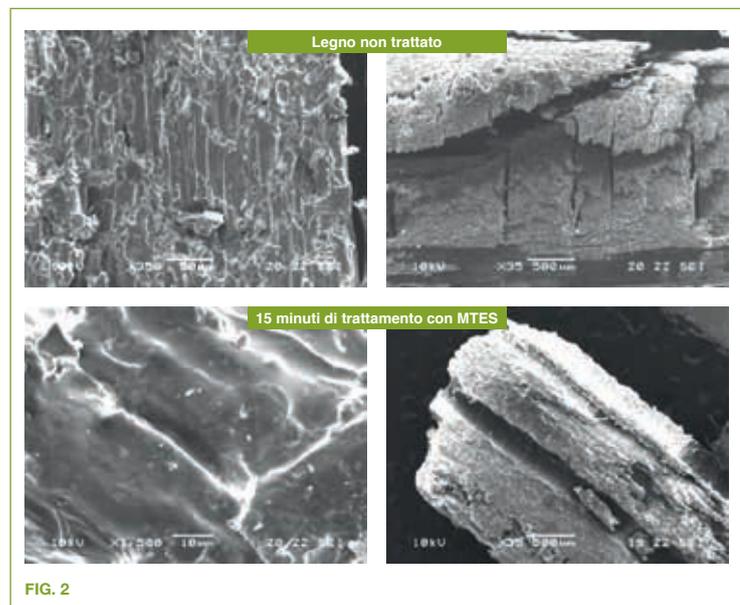


FIG. 2





riques trattati con MTES e sottoposti alla colonizzazione da parte di numerose specie di lieviti e batteri alterativi di origine enologica. Sui campioni non trattati è stato facile osservare la formazione di un micelio dovuto alla proliferazione di lieviti o batteri, spesso dotati di proprietà filmogene, ovvero della capacità di aderire a substrati solidi producendo strutture esocellulari. In figura 3 è evidente la formazione del biofilm su campioni di legno non trattato dovuta alla crescita di *Brettanomyces bruxellensis*, uno dei lieviti alterativi più dannosi. Al contrario, i campioni di legno rivestiti con MTES e posti in analoghe condizioni non hanno mostrato traccia di insediamento di contaminazioni microbiche.

L'effetto protettivo del MTES si è rivelato molto evidente in particolare nelle prove di pulizia del legno mediante lavaggi con acqua calda. Nel caso del legno rivestito con silice, già solo mediante trattamenti di pulizia blandi e senza l'ausilio di getti ad alta pressione o senza prodotti chimici, è stato possibile eliminare più del 99% dei microrganismi depositati sulla superficie, mentre nel caso del legno non ricoperto questi non hanno sortito alcun effetto significativo sulla microflora.

Il trattamento proposto appare quindi in grado di formare un'efficace barriera contro la colonizzazione del legno da parte dei microrganismi, ma che ne è dello scambio chimico tra legno e vino, assolutamente necessario alla positiva maturazione di quest'ultimo?

Sperimentazioni condotte su campioni di legno trattati con MTES e posti in immersione in vino per diverse settimane confermano come la membrana di MTES sia comunque dotata di una microporosità in grado di garantire la migrazione delle molecole. Il profilo dei fenoli semplici cedibili al vino dal contatto con legno non differisce in modo significativo tra quello ottenuto con legni trattati a diversi livelli di copertura con MTES rispetto a quello con legni naturali (fig. 4). Questa sperimentazione ci permette di concludere che il trattamento con silice non pare alterare i meccanismi di scambio tra legno-vino, essenziali per la ma-

FIG. 3 Test di contaminazione di campioni di legno con *Brettanomyces/Dekkera*. Da sinistra a destra: campione di legno prima della contaminazione; campione di legno non trattato con silice con evidente micelio; campione trattato con silice: il micelio non si è formato



SILICIFICATION OF WOOD ADOPTED FOR WINE PRODUCTION USING PURE SILICON ALKOXIDES IN GAS PHASE

The paper presents a new approach to microbial control inside wine barrels, covering wood with silica-based material in order to protect it from spoilage due to microorganism colonisation and avoiding the loss of the natural features of the wood. Wood from wine barrels was treated with methyltriethoxysilane in gas phase, leading to the deposition of a silica nanofilm on the surface. ^{29}Si and ^{13}C solid state Nuclear Magnetic Resonance and Scanning Electron Microscope - Energy Dispersive X-ray analysis observations showed the formation of a silica polymeric film on the wood samples, directly bonding with the wood constituents. Inductively Coupled Plasma - Mass Spectroscopy quantification of Si showed a direct correlation between the treatment time and silica deposition on the surface of the wood. The silica-coated wood counteracted colonisation by the main wine spoilage microorganisms, without altering the migration of wood phenols, which play a fundamental role in improving wine aged in barrels.

91

turazione di questa bevanda durante l'affinamento in botte.

In conclusione, la soluzione proposta si presenta come una valida alternativa ai tradizionali metodi di gestione delle botti che non sono in grado di prevenire la contaminazione microbica.

I test di laboratorio hanno dimostrato come il trattamento con questo polimero stabile sia in grado di ridurre la naturale macro porosità del legno, proteggendolo dall'aggressione chimica e microbiologica. D'altro canto, la struttura reticolare della membrana ottenuta dalla polimerizzazione del MTES consente il mantenimento di un adeguato scambio chimico tra legno e vino.

Tali interessanti prospettive sono state riconosciute anche all'estero: una tesi di laurea del corso di laurea triennale in Enologia e Viticoltura, che aveva avuto come oggetto una parte significativa di questa sperimentazione, è stata infatti insignita del premio "Gerd Erbsloeh Stiftung 2012", volto a valorizzare le migliori applicazioni tecnologiche condotte in ambito enologico presso la prestigiosa Università tedesca di Geisenheim.

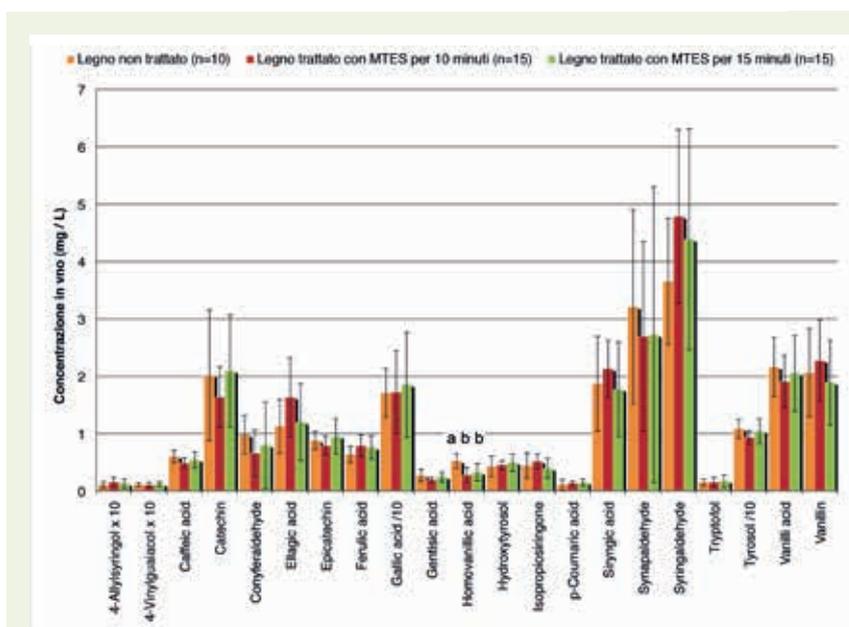
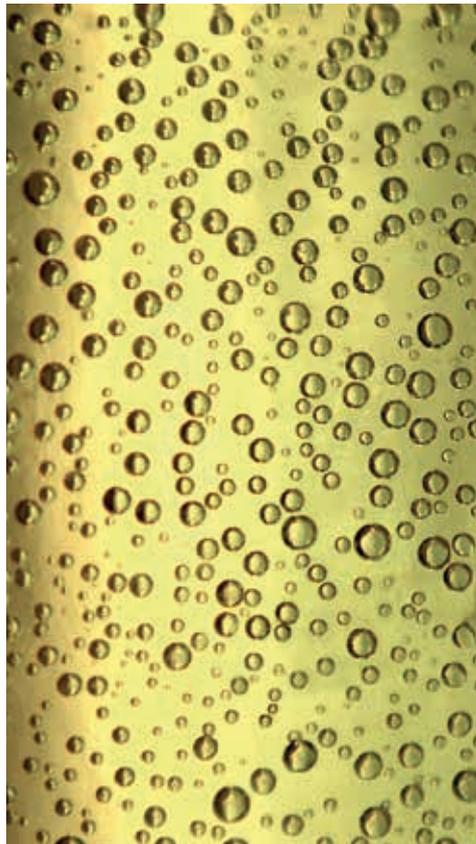


FIG. 4

FIG. 4 Profilo fenolico di vini posti a contatto con campioni di legno a diverse intensità di trattamento con silice. Non si registrano differenze significative nei profili fenolici

GIORGIO NICOLINI, SERGIO MOSER, TOMÁS ROMÁN,
LUCA RAVEANE, MARIO MALACARNE, ROBERTO LARCHER



Profumo di bollicine: il ruolo del lievito

Le "bollicine" hanno un indubbio fascino che coinvolge produttori e consumatori - mediato anche da registi e personaggi famosi, dall'Hitchock di Champagne, a James Bond fino alle *pin-up* nei bicchieri a coppa del Crazy Horse ... - tutti presi da mito, lusso e trasgressione del più famoso dei vini francesi o almeno dall'idea di festa che in qualche modo è sempre legata agli spumanti. Spumanti che in contesti meno patinati non sono necessariamente Metodo Classico, ma talora anche Martinotti/Charmat/Cavazzani com'è per l'Asti o per un prodotto di lunga tradizione ma recente moda quale il Prosecco.

Anche l'ambito scientifico non è esente dal fascino delle bollicine, tant'è che l'interesse spumantistico dei ricercatori - e talora anche la polemica giornalistica - si sono focalizzati per molto tempo attorno al fenomeno dell'autolisi dei lieviti, fattore ritenuto giustificativo della asserita superiorità del metodo classico rispetto agli *charmat*. Altri studi hanno riguardato i fattori determinanti la quantità e qualità della spuma, sia in relazione alle molecole cedute del lievito sia agli effetti delle diverse

THE FRAGRANCE OF TINY BUBBLES: THE ROLE OF YEAST

The aroma compounds of 72 young sparkling wines obtained by fermenting 6 base wines with 6 yeast strains at 2 assimilable nitrogen (AN) levels and the relative base wines were analysed. Second fermentation did not increase acetates and the esters responsible for fruitiness. When the pied de cuve was adequately prepared, the base wine AN level had marginal effects on the sparkling wine aroma compounds. The effect of yeast strain on acetates and esters in fizzy or sparkling wines to be drunk young is probably overestimated by many wine technicians.

opzioni enologiche possibili durante i processi fermentativi e rifermentativi. Un numero relativamente più limitato di lavori scientifici ha riguardato lo studio dei composti aromatici dei vini spumanti in generale e ancor minori sono state le pubblicazioni che hanno riportato sia i dati aromatici dei vini base che quelli dei relativi spumanti, specialmente se giovani e con la valutazione della variabilità indotta dal ceppo di lievito e dall'azoto disponibile nel vino base.

Il contributo che, dall'Istituto Agrario Provinciale di San Michele all'Adige fino all'attuale Fondazione E. Mach, è venuto alla conoscenza spumantistica è stato rivisitato recentemente in occasione della tornata trentina dell'Accademia Italiana della Vite e del Vino del luglio scorso (Nicolini *et al.* 2012. <http://www.aivv.it/effettuate.html?start=20>).

Nel presente articolo si riassumono invece le indicazioni scaturite da un lavoro nel quale si è voluto studiare il divenire e la variabilità nella produzione rifermentativa di aromi principalmente fruttati. Si è indagato il ruolo del ceppo di lievito e del livello dell'azoto assimilabile disponibile nel vino-base, operando rifermentazioni in bottiglia ma con modalità di sosta *sur lies* più di tipicamente charmat (4-5°C per 2 mesi). Più precisamente, 6 vini-base (1 Chardonnay, 2 Prosecco e 3 Mueller-Thurgau), ciascuno a due livelli di azoto assimilabile (tal quale, TQ; +184 mg/L di N, APA), sono stati rifermentati usando 6 ceppi di lievito (SP665, DV10, Rhone 2056, FR95, BC, R2) accuratamente preparati secondo il protocollo messo a punto dal Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne (Laurent e Lavade 2007). Al fine di avere una significativa variabilità, i ceppi sono stati scelti perché noti riferimenti di mercato o perché caratterizzati - a livello di prima fermentazione - da diversa produzione di molecole responsabili del fruttato o perché commercialmente consigliati addirittura per vinificazioni in rosso. Circa 40 composti volatili di origine principalmente fermentativa sono stati misurati nei 6 vini base e nei 72 vini spumanti ottenuti.

LA PRESA DI SPUMA

La figura 1 descrive il consumo di zuccheri durante la rifermentazione, riportato come media delle 6 rifermentazioni realizzate per ceppo e per ciascuna delle 2 condizioni di alimentazione azotata (TQ e APA). I ceppi SP665 e DV10

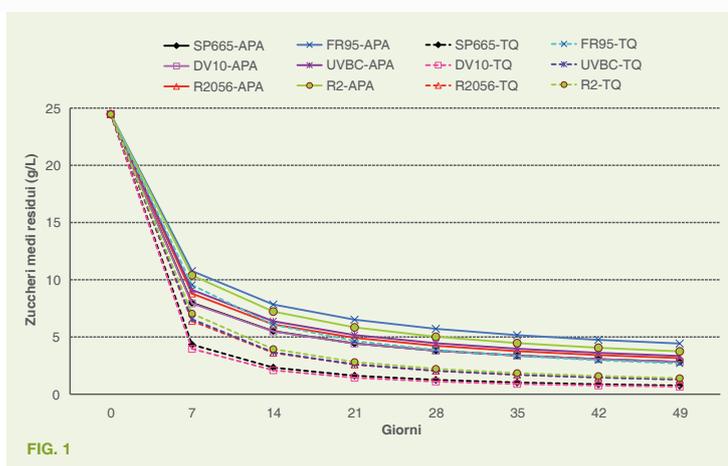


FIG. 1

si sono confermati ottimi rifermentatori mentre qualche difficoltà ha mostrato FR95. L'elevata disponibilità di nutrienti nelle rifermentazioni APA ha determinato andamenti inattesi, perché decisamente più lenti, rispetto alle corrispondenti TQ. Tali comportamenti meritano ulteriori approfondimenti e hanno determinato differenze significative negli zuccheri residui medi tra le tesi TQ (n=36; 1.13 mg/L) e quelle APA (n=36; 3.62 g/L).



FIG. 1 Modellizzazione dell'andamento degli zuccheri residui medi nel corso della presa di spuma in relazione al lievito e alla aggiunta (APA) o meno (TQ) di azoto assimilabile al vino base

FIG. 2 Intensità media percepita delle note olfattive nei 36 spumanti TQ distinti per ceppo. (Lieviti contraddistinti da lettere comuni non sono statisticamente differenti)

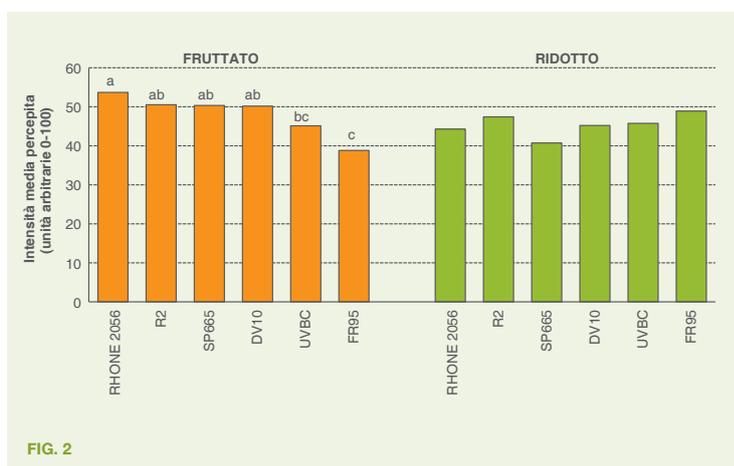


FIG. 2



COMPOSIZIONE DEI VINI BASE E DEGLI SPUMANTI

L'evoluzione compositiva da vino-base a vino spumante e il confronto tra spumanti TQ e APA è riportata nella tabella 1. La grande maggioranza dei composti misurati è a contenuti statisticamente diversi e generalmente maggiori nei vini spumanti TQ rispetto ai vini-base. A crescere maggiormente sono: 4 idrossi-buttirato di etile (+200% ca.), gamma-butilrolattone e acetaldeide (+50% ca.), acetato di isobutile, dietilmalato, dietilsuccinato, linalolo ed esanoato di etile (tra il 20 ed il 30% ca.). Gli alcoli superiori nel loro complesso crescono del 5% circa. Le diminuzioni - tra il 50 e il 30% - riguardano invece principalmente decanoato di etile, acetato di n-esile e acido decanoico, e calano anche gli acidi grassi saturi a C5, C6 e C8. L'insieme degli andamenti conferma osservazioni di Versini già della fine degli

anni '80. Tra i principali otto acetati ed esteri responsabili del fruttato crescono quelli a più basso peso molecolare mentre calano gli altri. Rispetto agli spumanti TQ, quelli APA sono significativamente differenti in termini di composizione solo per quanto riguarda l'acidità volatile (-43% ca.) e, come già detto, il maggior residuo zuccherino, con differenze medie di circa 2.5 g/L di zucchero corrispondenti a circa 0.6 atmosfere di pressione; oltre ovviamente all'azoto prontamente assimilabile. Nessun componente volatile ha mostrato differenze significative tra spumanti TQ e APA.

L'analisi statistica, realizzata separatamente per le tesi TQ e per quelle APA, non ha messo in evidenza alcuna differenza significativa tra i ceppi di lievito per le componenti aromatiche. Elaborando congiuntamente le tesi TQ e APA, una differenza tra ceppi è emersa solo per l'acetato di n-esile, col ceppo R2 a valori medi (521 µg/L) maggiori di FR95 (167 µg/L) e Rhone 2056 (185 µg/L). Benché superiori all'unità di flavour, queste differenze - nell'interazione con le altre componenti aromatiche presenti - possono anche essere non percepibili.

VALUTAZIONI ORGANOLETTICHE

Con un test a coppie si è chiesto ad un panel di 20 assaggiatori di valutare per ciascun lievito quale tra lo spumante APA o TQ manifestasse la maggiore intensità di "fruttato" e di "ridotto" e quale fosse il preferito. Solo per circa un terzo delle 36 coppie di spumanti sono emerse differenze significative tra APA e TQ, ma non univoche nell'indicare la tesi APA o quella TQ

come preferita o responsabile di una maggior intensità di una delle note olfattive.

Un ranking test tra ceppi di lievito - limitato ai soli spumanti TQ - è stato invece realizzato utilizzando una scheda non strutturata sulla base dell'intensità percepita delle note "fruttate" e "ridotte" (fig. 2). Sono emerse differenze tra i lieviti solo per il fruttato in base al quale si differenziano, per una minor produzione o una più spinta - benché non statisticamente significativa - "copertura" da parte delle note solforate, il ceppo FR95 (notoriamente capace di una grande produzione di acetati in prima fermentazione ma che aveva mostrato qualche difficoltà rifermentativa) e, meno marcatamente, Uvaferm BC.

In conclusione si può affermare che, utilizzando lieviti adeguatamente accostumati prima del tirage, le variazioni che il ceppo di lievito e la disponibilità di azoto assimilabile nel vino-base causano nei composti aromatici responsabili del fruttato di origine fermentativa in spumanti giovani sono piuttosto limitate e raramente statisticamente significative. Si conferma pertanto che le carenze di fruttato dei vini-base non sono correggibili con una rifermentazione, per lo meno se questa implica la trasformazione solo dei pochi grammi di zucchero necessari per ottenere la pressione voluta. E il fruttato è una componente non trascurabile del fascino e della piacevolezza degli spumanti, in particolare di quelli da bere giovani.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano Cavit s.c., l'enol. Paolo Barchetti e il dott. Moreno Nardin per la collaborazione.

TAB. 1

	VINI BASE	SPUMANTI TQ	SPUMANTI APA
	Media (N=6)	Media (N=36)	Media (N.=36)
alcol (% vol)	10.77	11.87	11.73
zuccheri (g/L)	1.07	1.13	3.62
glicerina (g/L)	5.25	5.75	5.76
pH	3.16	3.16	3.29
acidità totale (g/L)	5.88	5.81	5.71
acidità volatile (g/L)	0.20	0.21	0.12
APA (mg/L)	38.2	7.2	159
1-propanolo (mg/L)	29	32	33
2-metil-propanolo (mg/L)	23	24	24
2-metil-butanolo (mg/L)	27	28	28
3-metil-butanolo (mg/L)	133	137	138
Somma alcoli superiori (mg/L)	212	222	223
acetaldeide (mg/L)	35	51	52
acetato etile (mg/L)	24	26	25
esano (μg/L)	1904	1848	1821
trans 3-esenolo (μg/L)	60	66	66
cis 3-esenolo (μg/L)	84	82	81
Somma alcoli a C6 (μg/L)	2047	1995	1968
acetato di isobutile (μg/L)	3.7	7.2	6.3
acetato di isoamile (μg/L)	1530	1621	1642
acetato di n-esile (μg/L)	515	298	311
acetato di beta-feniletile (μg/L)	231	222	221
Somma acetati (μg/L)	2280	2148	2177
butirrato etile (μg/L)	214	243	237
esanoato di etile (μg/L)	569	703	691
ottanoato di etile (μg/L)	946	842	803
decanoato di etile (μg/L)	309	160	147
Somma esteri etilici (μg/L)	2038	1949	1878
acido butirrico (μg/L)	798	867	871
acido iso-butyrico (μg/L)	619	636	628
acido isovalerianico (μg/L)	1060	908	916
acido esanoico (μg/L)	4508	4241	4149
acido ottanoico (μg/L)	7399	6935	6736
acido decanoico (μg/L)	1852	1285	1183
Somma acidi grassi (μg/L)	16235	14872	14483
alcol benzilico (μg/L)	199	199	199
2-feniletanolo (μg/L)	30478	30784	29987
3-metil-1-propanolo (μg/L)	408	377	411
3-etossi-1-propanolo (μg/L)	443	475	490
lattato di etile (μg/L)	17828	19238	18722
dietilmalato (μg/L)	1050	1347	1249
dietilsuccinato (μg/L)	1123	1438	1386
succinato acido di etile (μg/L)	27496	29814	29670
acetato di 1,3-propandiolo (μg/L)	863	704	764
acetato di 1,4-butandiolo (μg/L)	144	113	120
4 idrossi-butyrrato di etile (μg/L)	813	2439	2320
2-idrossi-glutarato di etile (μg/L)	281	268	253
gamma-butyrolattone (μg/L)	1054	1615	1588
linalolo (μg/L)	23.2	29.6	34.1
alfa-terpineolo (μg/L)	25.4	28.4	24.6

TAB. 1 Parametri analitici di base e aromi liberi dei vini-base e degli spumanti

Lo spettrometro NIR, strumento per la raccolta delle olive

FRANCO MICHELOTTI

La raccolta delle olive nelle antiche olivaie dell'Alto Garda è praticata per circa il 75% mediante brucatura direttamente dalla pianta, con una resa oraria di raccolta di circa 10 kg di olive. L'uso di abbacchiatori può dimezzarne il tempo, ma di fatto lo stacco dei 15.000 q di olive che sono mediamente prodotti nella valle del Sarca impegnano per circa un mese

e mezzo olivicoltori e frantoi. In questo lasso di tempo, le caratteristiche dell'olio, sia nelle olive pendenti che in quelle immagazzinate in casa, si evolvono in maniera negativa soprattutto relativamente alla ricchezza di sostanze fenoliche e vitaminiche, vera peculiarità organolettica e salutistica dell'olio extravergine di oliva (fig. 1). In passato, l'inizio della raccolta delle olive avveniva secondo metodi empirici legati alla massimizzazione delle resa in olio al frantoio e alla facilità di stacco delle drupe. Più recentemente, la necessità di migliorare la qualità e la fragranza dell'olio ha portato ad iniziare le operazioni di stacco a inizio novembre (con olive colorate per il 30-50%) cercando inoltre di ridurre i tempi di sosta delle olive in casa dei produttori.

Da circa tre anni è operativo presso l'Agraria di Riva uno spettrometro NIR che permette di determinare la percentuale di olio (grassi) e di acqua di vegetazione presenti in un campione di olive. La quantificazione di questi parametri ha consentito di avviare un'azione di conferimento collettivo giornaliero di olive volto ad accelerare le operazioni di spremitura delle drupe e di ottimizzare la freschezza del prodotto conferito.

La disponibilità dell'Agraria nell'analizzare piccoli campioni di olive prelevati periodicamente sul territorio ha permesso anche di condurre osservazioni per individuare il momento di massimo (o quasi) accumulo di olio nelle drupe ritenendo questo il naturale punto di convergenza, per l'inizio della raccolta, tra la necessità di ottenere olio più corposo e fragrante



TAB. 1 Valori medi di alcuni parametri rilevati su campioni di olive prelevati negli oliveti dell'Alto Garda trentino nel triennio 2010-2012

TAB. 1

DATA	PESO PER OLIVA (g)	RESA NIR % OLIO	UMIDITÀ NIR % ACQUA	% OLIVE INVAIATE	QUANTITÀ DI OLIO PER OLIVA (g)
28 sett	1,73	16,39	54,96	0	0,28
5 ott	1,86	17,60	54,09	3	0,33
12 ott	1,94	18,31	53,79	5	0,35
19 ott	1,97	19,64	51,42	14	0,39
26 ott	2,01	19,66	51,81	21	0,39
5 nov	2,00	20,62	51,38	28	0,41
16 nov	1,94	20,64	50,96	50	0,40

FIG. 1 Contenuto in polifenoli (mg/kg) di oltre 1.150 campioni di olio extravergine di oliva ottenuti da olive degli oliveti dell'Alto Garda trentino nel triennio 2010-2012, raggruppati per valore medio giornaliero e anno di produzione (fonte Agraria di Riva)

FIG. 2 Evoluzione, in percentuale, dell'accumulo di olio nelle drupe in campioni di olive prelevati negli oliveti

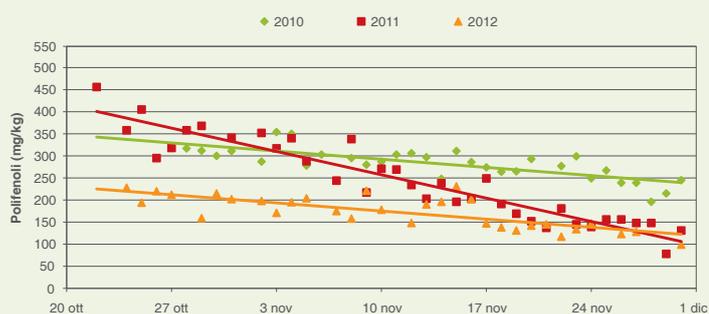


FIG. 1

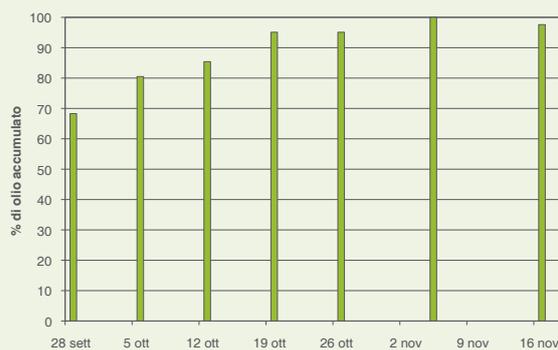


FIG. 2

e le aspettative dei produttori di massimizzare la produzione e la resa.

I prelievi dei campioni di olive sono stati fatti in oliveti di Casaliva e Frantoio nel triennio 2010-2012 da fine settembre a inizio novembre sempre negli stessi luoghi; un ultimo campionamento a metà novembre è stato fatto su olive conferite direttamente al frantoio.

I principali parametri di riferimento (tabella 1) sono la resa potenziale in olio (%) letta dallo spettrometro e l'accumulo di olio nelle olive (grammi di olio per drupa). Quest'ultimo parametro, ottenuto applicando la resa in olio al peso medio delle olive del campione (previa pesatura e conteggio delle drupe), dà un valore meno influenzato dall'andamento stagionale e confrontabile con i valori nella annata e tra le annate. Nelle medie dei tre anni di osservazione si riscontra che verso il 20 ottobre l'accumulo di olio ha ormai raggiunto il 95%

della quantità ottenibile nell'annata (fig. 2). Il parametro della resa in olio ha un andamento in continua crescita dovuto alla progressiva perdita di acqua, favorita da un clima asciutto e dall'abbassamento delle temperature.

Dai dati raccolti si evince che negli oliveti dell'Alto Garda trentino a partire dal 20 ottobre, dove vi sia un minimo di colorazione (10-15%), si possa iniziare la raccolta delle olive, dato che la quasi totalità dell'olio che gli olivi sono in grado di sintetizzare è accumulato nelle drupe. Ciò sia di ulteriore conferma e convincimento per gli olivicoltori nell'iniziare per tempo le operazioni di raccolta.

La minore resa in olio e la maggiore resistenza al distacco delle olive sono ampiamente compensati dall'ottenimento di olio di eccellente qualità e maggiore valore, migliori condizioni di lavoro e minori perdite di frutti per cascola.

DANIELA BERTOLDI, ROBERTO LARCHER, MATTEO PERINI,
FEDERICA CAMIN, ALESSANDRO SANTATO, GIORGIO NICOLINI

La creazione di nuovi marchi e/o indicazioni di origine (es. di consorzio, DOP, IGP), studiati proprio per la difesa dei prodotti a più alto valore economico e qualitativo, ha purtroppo talora stimolato l'insorgere di nuove frodi alimentari connesse proprio con l'abuso delle denominazioni. La tracciabilità alimentare, ovvero la capacità attraverso l'analisi chimica di rintracciare la provenienza di un alimento, è ormai uno strumento familiare, tecnicamente ben consolidato e finalizzato alla tutela commerciale dei produttori e alla salute dei consumatori.

L'utilizzo combinato dei profili isotopico ed elementare si è confermato uno strumento efficace per la determinazione dell'origine di svariati prodotti agro-alimentari e quindi capace di supportare il contrasto al commercio di merci non genuine. In questa prospettiva, diversi sono stati negli anni i lavori sperimentali intrapresi presso la Fondazione e, a solo titolo di esempio, ricordiamo quelli sviluppati



Il caffè: dalla tazzina al produttore.

La tracciabilità di un prodotto agricolo così caro agli italiani

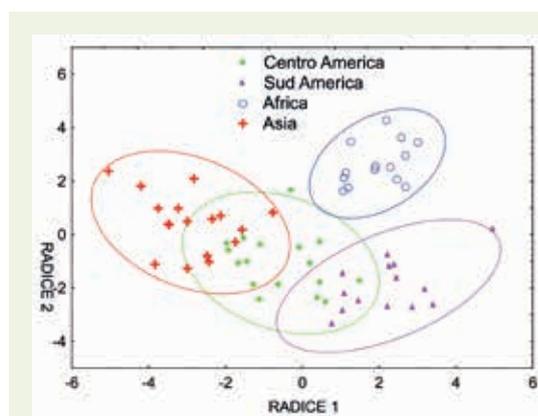


FIG. 1

su uva e vino, su olio extravergine d'oliva, su pomodoro, su cereali e formaggi (Camin *et al.* 2010 *Food Chem.* 118: 901-909; Camin *et al.* 2010 *J. Agric Food Chem.* 58: 570-577; Camin *et al.* 2011 *Anal. Chim. Acta* 711:54-59; Bontempo *et al.* 2011 *Rapid Commun. Mass Spectrom.* 25(7): 899-909; Goitom *et al.* 2011 *J. Cereal Sci.* 53: 170-177; Bertoldi *et al.* 2012 *L'Enologo* 48 (3): 69-73).

Recentemente è stata da noi dimostrata la possibilità di tracciare anche l'origine geografica del caffè verde, cioè del prodotto commercializzato internazionalmente ancora grezzo in attesa della torrefazione finale (Santato *et al.* 2012 *J. Mass Spectrom.* 47: 1132-1140). Il suo infuso, una delle bevande più consumate al mondo, muove una delle industrie di maggiore peso economico, sia per le economie dei paesi produttori che per le imprese multinazionali che lo lavorano e commercializzano.

Il caffè viene globalmente coltivato in più di 70 paesi localizzati nella fascia tra i due tropici. Il suo gusto, e di conseguenza il suo prezzo, varia molto in funzione della varietà (*robusta* o *arabica*), della qualità e ovviamente della provenienza geografica.

In un lavoro realizzato presso i laboratori FEM si sono presi in considerazione 62 campioni di caffè verde (42 della varietà *arabica* e 20 della *robusta*) provenienti dalle 4 principali macroaree di coltivazione (Centro e Sud America, Africa e Asia), determinando i rapporti degli isotopi stabili ($\sigma^2\text{H}$, $\sigma^{12}\text{C}$, $\sigma^{15}\text{N}$ e $\sigma^{18}\text{O}$) e il loro profilo elementare (Li, Be, B, Na, Mg, Al, P, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Rb, Sr, Y, Mo, Pd, Ag, Cd, Sn, Sb, Te, Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Dy, Er, Tm, Yb, Re, Ir, Pt, Au, Hg, Tl, Pb, Bi e U). L'elaborazio-

ne statistica dei dati compositivi ha permesso una chiara distinzione tra i prodotti delle due varietà coltivate sulla base dei contenuti di P, Cu, Mn, K e Mo. I campioni della varietà *robusta* presentavano più alte concentrazioni di P e Cu mentre quelli della varietà *arabica* presentavano maggiori contenuti di Mn.

Per quanto riguarda la caratterizzazione geografica, l'analisi statistica ha permesso di selezionare i parametri che meglio permettono di separare i chicchi prodotti nelle 4 diverse macroaree: $\sigma^{13}\text{C}$, $\sigma^{15}\text{N}$, $\sigma^{18}\text{O}$, Co, Cu, K, Li, Mg, Mn, Mo, P, Se, Y. Utilizzandoli congiuntamente si è potuto costruire un modello matematico capace di riconoscere l'origine e riattribuire correttamente il 98% dei campioni alle rispettive 4 macroaree di produzione: Centro e Sud America, Africa e Asia (fig. 1).



FIG. 1 Suddivisione dei campioni di caffè verde in base all'origine geografica ottenuta per mezzo di un modello matematico-statistico (Analisi Discriminante).

Il miele di melo

"Il miele è il prodotto alimentare che le api domestiche producono dal nettare dei fiori o dalle secrezioni provenienti da parti vive di piante o che si trovano sulle stesse, che esse bottinano, trasformano, combinano con sostanze specifiche proprie e lasciano maturare nei favi dell'alveare"

Il melo rappresenta una pianta buona produttrice di nettare e di polline e permette la produzione anche di elevate quantità di miele. In Trentino il miele di melo non è tuttavia molto valorizzato e sfruttato dagli apicoltori locali, che potrebbero invece avvantaggiarsi della presenza di meleti molto estesi, situazione ideale per la produzione di un miele monoflorale di melo.

Secondo questa ottica è stata iniziata una sperimentazione allo scopo di valorizzare la produzione di miele di melo e l'apicoltura stanziale in zone melicole, promuovendo la conoscenza, produzione e la diffusione del miele di melo. Saranno condotte analisi melissopalinochimiche, sensoriali e chimico-fisiche sul miele prodotto sia da apicoltori stanziali che da apiari della FEM in zone ad alta estensione di meleti. Il miele di melo è un miele che cristallizza velocemente assumendo un aspetto pastoso. Ha un colore ambra chiaro quando è liquido mentre diventa grigiastro-rossiccio quando è cristallizzato. L'odore è quello caratteristico dei fiori, aroma di mandole amare, di sidro di mela, di linfa d'erba, muschio e mela renetta cotta al forno. Il gusto richiama l'aroma del frutto, fresco, leggermente amaro, di fiori vegetali, di cardo e carciofo lessato.

PAOLO FONTANA, VALERIA MALAGNINI



PAOLO FONTANA

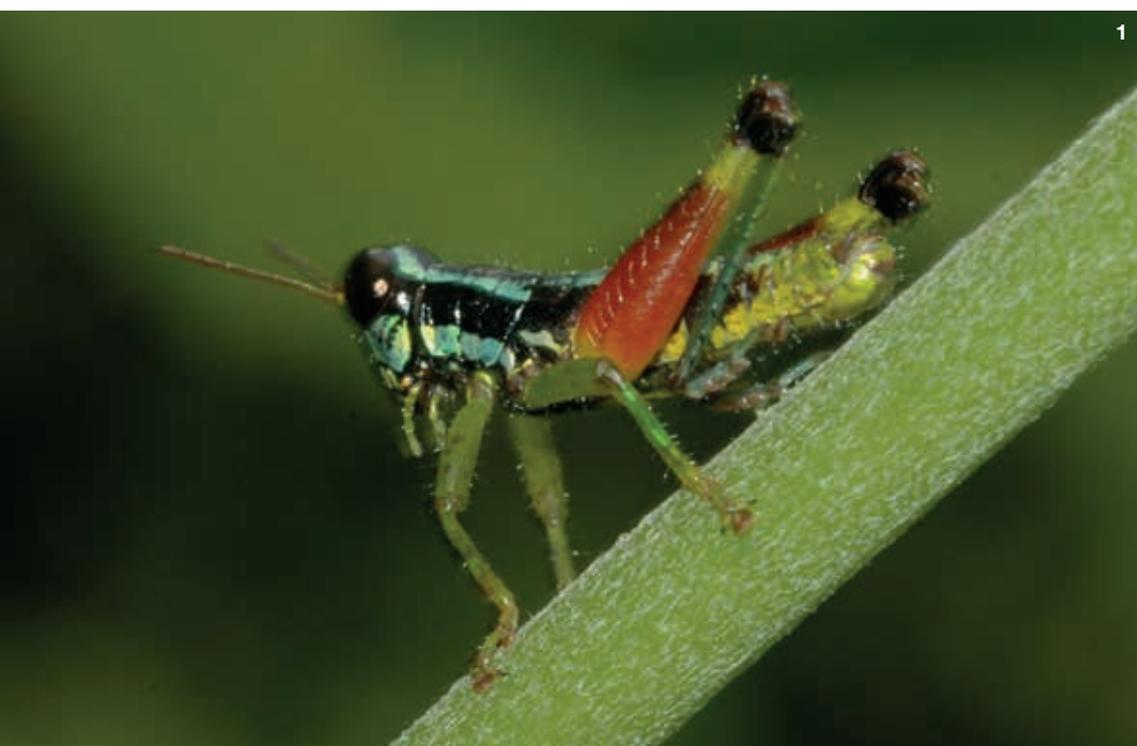
Il nuovo laboratorio di smielatura di Vigalzano

Il nuovo laboratorio di smielatura della sede FEM di Vigalzano è entrato in funzione nella primavera 2012. Il lavoro di progettazione è stato condotto seguendo tutte le norme relative a questo tipo di laboratori ed in stretto contatto con i Servizi Veterinari di Pergine Valsugana. La realizzazione di questo piccolo ma efficiente laboratorio di smielatura persegue molteplici scopi. In primo luogo permettere l'estrazione, lo stoccaggio e l'invasettamento del miele prodotto dall'apiario dell'Azienda agricola FEM. La cura nella progettazione e la rispondenza alle norme igienico-sanitarie ne fa un eccellente laboratorio didattico che potrà servire alle attività della Fondazione. Per lo stesso motivo questo laboratorio potrà essere di esempio per piccoli apicoltori che vogliano realizzare una struttura simile. La sua posizione, con entrate autonome non comunicanti con laboratori e uffici, ne potrebbe inoltre permettere una fruizione da parte di piccoli apicoltori della zona, permettendo loro di ottemperare alle normative vigenti ed emergendo ufficialmente come produttori di miele. Questa ultima potenzialità del laboratorio di Vigalzano deve essere accuratamente valutata per trovare un percorso di fattibilità che garantisca la sicurezza di tutti e la sua corretta gestione.

Lo studio della biodiversità entomologica nella valutazione della qualità degli ecosistemi agroforestali

1 *Oaxaca colorata*, una nuova specie di un nuovo genere descritti nel 2011 da Fontana et al.

101



PAOLO FONTANA, CRISTINA SALVADORI, GINO ANGELI

La biodiversità è l'insieme di tutte le forme viventi geneticamente diverse e degli ecosistemi ad esse correlati; è una risorsa irrinunciabile e un patrimonio dell'umanità da tutelare. Lo studio della biodiversità abbraccia molte branche della scienza, dalla tassonomia alla biologia molecolare, dall'ecologia alla climatologia. L'impegno è rivolto a vari livelli, da quello locale, con le relative implicazioni dovute alla presenza di ambienti naturali ed agrari, fino all'Italia, l'Europa e anche al Messico. Lo studio della biodiversità è stato fino ad oggi

indirizzato a gruppi importanti per l'analisi ecologica di habitat naturali ed agroforestali, cioè i Fitoseidi, i Ragni, gli Ortoteri e gli Apoidei selvatici. In ecosistemi forestali le indagini hanno interessato diversi ordini di Insetti, Aracnidi, Diplopodi, ecc., ma anche i Micromammiferi. I Fitoseidi sono acari predatori in grado di controllare le infestazioni di acari dannosi come i Tetranychidi *Panonychus ulmi* e *Tetranychus urticae*. La loro presenza sulle colture dipende da fattori come la vicinanza di vegetazione spontanea (Duso et al. 2004 *Acarol.* 44 (1-2):



FIG. 1 Copertina del volume XLVIII della collana Fauna d'Italia dedicato agli Orthoptera

FIG. 2 Si è dimostrata la variazione negativa del numero di specie di ortotteri (cavallette) in relazione all'incremento dell'altezza dell'erba di un prato

FIG. 3 Si è dimostrata la variazione positiva del numero di specie di lepidotteri (farfalle) in relazione all'aumento della ricchezza di specie di piante di un prato

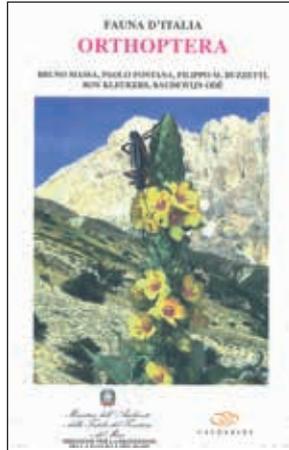


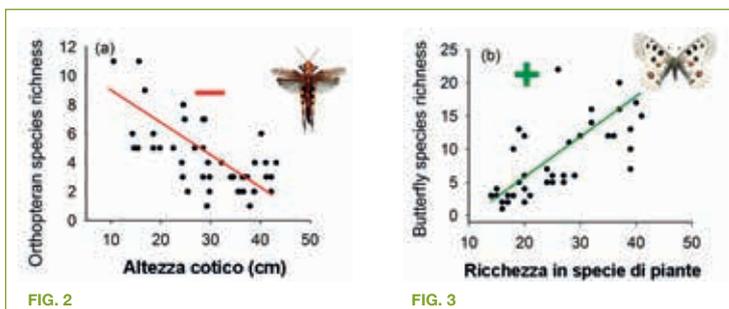
FIG. 1

31-47), la gestione del cotico erboso (Baldessari & Angeli 2005 *IOBC/WPRS Bull.* 28 (7) 133-137; Baldessari *et al.* 2010 *IOBC/WPRS Bull.* Vol. 54:132) e la selettività degli agrofarmaci (Angeli & Ioriatti 1994 *Exp. Appl. Acar.* 18: 669-679; Angeli *et al.* 1996 *New Stud. in Ecotox.* 1-4; Baldessari *et al.* 2010 *L'Inf. Agr.* 45: 67-70). Lo studio dei Fitoseidi è di grande importanza nel controllo integrato o biologico dei parassiti delle colture ed è uno strumento per valutare il grado di complessità degli agroecosistemi (Angeli 2006. *Ann. Rep. IASMA Research Centre*, 63-64; Duso *et al.* 2008 *BioControl*; Malagnini *et al.* 2009 *IOBC/WPRS Bull.* Vol. 50: 53-55). I Ragni sono aracnidi predatori con un grande ruolo negli ambienti naturali come in quelli agrari. La loro presenza, diversità e abbondanza sono state studiate in meleti e pereti del Trentino anche in relazione agli input fitosanitari (Angeli *et al.* 1996 *Redia* 113-121; Angeli 2000 *Inf. Fitopat.* 50: 1-2; Angeli & Finato 2002 *Atti XIX Congr. naz. Ital. di Entom.* 1: 743-748). Le cavallette sono insetti legati più alla struttura dell'*habitat* ed al-

le sue caratteristiche geo-climatiche che alla presenza di determinate piante ospiti: sono considerati degli ottimi bioindicatori (Fontana *et al.* 2002 *Guida al riconoscimento e allo studio di Cavallette Grilli Mantidi e Insetti affini del Veneto* 592 pp). In Trentino si sono condotti approfonditi studi degli effetti della gestione dei prati-pascoli sulla biodiversità, utilizzando come organismi target le cavallette, unitamente alle farfalle ed alla vegetazione (Marini *et al.* 2008 *Jour. of Appl. Ecol.* 45: 361-370; Marini *et al.* 2009 *Agric., Ecos. and Envir.* 132: 232-236; Marini *et al.* 2009 *Biol. Cons.* 142: 394-403; Marini *et al.* 2009 *Insect Cons. and Div.* 2: 213-220). Nuove problematiche derivanti da locali infestazioni di cavallette in Trentino (Fontana *et al.* 2012 *Terra Trent.* 57 (2): 45) sono oggetto di studio e questi fenomeni sono monitorati. Molte sono le specie nuove per la scienza scoperte in Italia e descritte in questi ultimi anni (Kleukers *et al.* 2010 *Zootaxa* 2506: 26-42; Fontana *et al.* 2011 *New Zootaxa* 2862: 39-55). Di grande utilità anche nelle analisi ecologiche è il volume XLVIII della collana Fauna d'Italia dedicato agli Orthoptera (cavallette) che vede tra gli autori uno sperimentatore del CTT e che mette gli entomologi europei in grado di identificare tutte le specie italiane (Massa *et al.* 2012. *Orthoptera Fauna d'Italia XLVIII*).

Molte sono le pubblicazioni scientifiche relative alla descrizione di nuove specie di paesi esteri ed in particolare del Messico (Buzzetti *et al.*, 2010, *Boll. Soc. Entom.* 142 (3): 99-110; Buzzetti *et al.* 2010 *Zootaxa* 2661: 59-68; Fontana *et al.* 2011 *Zootaxa* 2872: 18-34; Fontana *et al.* 2011 *Zootaxa* 2879: 22-32; Fontana *et al.* 2011 *Zootaxa* 2784: 51-61; Fontana *et al.* 2012 *Terra Trent.* 47(2): 44-45), dove si sono svolte anche analisi ecologiche (García-García *et al.* 2010 *Southw. Entom.* 35(3): 317-329). Relativamente alla biodiversità degli ambienti agrari sono state fatte indagini sulla presenza e abbondanza di apoidei selvatici in meleti in diverse tipologie di paesaggio più o meno intensive (Marini *et al.* 2012 *Basic and Appl. Ecol.* 13: 681-689).

Lo stesso tipo di studio è stato fatto in ciliegeti ed è in corso l'analisi dei dati. In ambito forestale gli studi sulla biodiversità si sono concentrati soprattutto in due aree, rappresentative delle principali realtà boschive trentine, sottoposte da oltre vent'anni a monitoraggio integrato. Con periodicità variabile, si



2 Pullulazione della cavalletta *Barbitistes vicetinus* in vigneto

3 Microcosmo biodiverso: Lepidottero, Coleottero e Dittero appoggiati sullo stesso fiore

THE STUDY OF ENTOMOLOGICAL BIODIVERSITY TO ASSESS THE QUALITY OF AGRICULTURAL AND FOREST ECOSYSTEMS

The study of biodiversity involves many branches of science, such as taxonomy, molecular biology, ecology and climatology. In this context, the Centre is committed to action at various levels, both in Trentino, with all the implications due to the presence of specific natural and agricultural environments, and in Italy, Europe and even in areas as far away as Mexico. Until now the study of arthropod biodiversity has been addressed to some zoological groups important for ecological analysis of natural and agro-forestry habitats: spider mites, spiders, grasshoppers, bush-crickets and wild bees. In forest ecosystems surveys have covered a wide range of arthropods (several classes of insects, arachnids, millipedes etc.), but also focused on groups such as micromammals.

103



censiscono Artropodi e Micromammiferi per una caratterizzazione zoologica degli ambienti e per individuare eventuali modifiche di biodiversità da correlare ai fattori ambientali (Bonavita *et al.* 1998 *Chemosphere* 36: 1055-1060; Salvadori & Ambrosi 2005 *Acta biologica* 81, suppl.1). Tali indagini hanno consentito l'individuazione di bioindicatori del degrado ambientale, fondamentali nello studio della stabilità ecologica dei boschi. Quali organismi utilizzabili per una valutazione ecologica dei soprassuoli forestali di montagna sono emersi i Lepidotteri, i Collemboli, gli Omotteri Auchenorrhinchi e i Coleotteri Stafilinidi (Carl *et al.* 2005 *Acta biologica*, 81, suppl. 1: 167-217). Alcune indagini sono state estese ad aree più ampie, come ad esempio quelle sugli Ortotteri legati ad ambienti forestali (Agabiti *et al.* 2007 *Forest observer*, vol. 2/3: 281-314). Lo studio della biodiversità è un campo mol-

to vasto, che richiede competenze interne, una rete di collaborazione con altre istituzioni scientifiche e una visione globale delle problematiche al fine di ottenere un'adeguata valutazione della conservazione degli ecosistemi e quindi dell'impatto delle attività umane. Tutto quanto viene operato in tal senso poi non deve far dimenticare che lo scopo ultimo di queste ricerche è di "raggiungere ad ogni costo un serio legame tra le popolazioni umane e le risorse naturali che caratterizzano il territorio in cui vivono" (Massa 2010 *Biodiversità: manuale per l'uso*).

La tipologia: i prati permanenti si raccontano

ANGELO PECILE

Alla praticoltura permanente di montagna, oltre alla funzione produttiva, è stata riconosciuta da tempo anche quella ambientale paesaggistica e quella di conservazione della biodiversità. A fronte di queste diversificate funzioni, una tipologia dei prati permanenti garantisce il raggiungimento di più obiettivi:

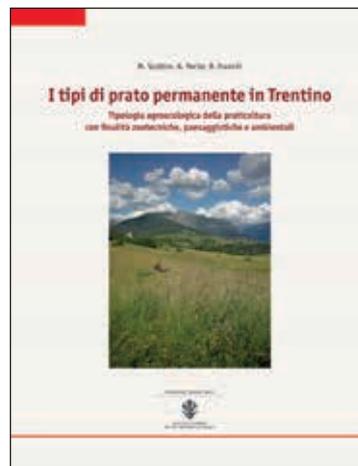
- descrivere la valenza produttiva del prato nel contesto dell'azienda zootecnica e fornire indicazioni utili per il suo miglioramento;
- evidenziare gli effetti delle pratiche gestionali sulla delicata parte biologica del territorio montano e gli scompensi della gestione in relazione all'ambiente;
- costituire la base per l'interpretazione delle problematiche connesse e per la definizione di indirizzi agricoli rispondenti alle esigenze sia produttive che ambientali della società di oggi.

Il progetto per la realizzazione della Tipologia dei prati permanenti del Trentino è stato avviato nel 1999 dall'Istituto Agrario di San Michele all'Adige, ed è poi proseguito ed ha trovato compimento per opera dei servizi di consulenza tecnica: tutta l'attività si è svolta con il coordinamento scientifico del Dipartimento di Agronomia ambientale e Produzioni vegetali dell'Università degli Studi di Padova. La pubblicazione "I tipi di prato permanente in Trentino: tipologia agroecologica con finalità zootecniche, paesaggistiche ed ambientali" raccoglie e rende utilizzabili tutte le informazioni acquisite ed elaborate nella realizzazione del progetto.

Lo strumento della tipologia, evoluzione delle Carte foraggiere introdotte negli anni Sessanta del secolo scorso, consente di caratterizzare i prati sotto l'aspetto produttivo, gestionale, floristico e ambientale. Grazie alla possibilità di sintetizzare con codifiche facilmente attribuibili in campo i vari tipi di prato, essa si presta alla realizzazione di cartografie che possono essere utilizzate sia a livello territoriale sia aziendale, allo scopo di migliorare l'efficienza nello sfruttamento produttivo dei prati e il mantenimento delle loro funzioni extra-produttive.

Ogni tipo risulta dall'influenza diretta o di interazione delle caratteristiche stazionali e gestionali sulla capacità competitiva delle specie prative presenti nell'area considerata.

Nella pubblicazione, i 17 tipi di prato individuati vengono descritti e caratterizzati sulla base di una serie numerosa di parametri, di seguito elencati.



**Inquadramento vegetazionale**

Tipo: nome e codice, riferimento fitosociologico, Codice Natura 2000

Caratteristiche stazionali

Localizzazione: quota, pendenza ed esposizione, substrati, suoli

Caratteristiche della vegetazione

Composizione floristica ed ecologia

Modalità di gestione

Linee gestionali attuali e possibili evoluzioni

Caratteristiche produttive

Indicatori produttivi, valore foraggero

Pregio naturalistico

Biodiversità, valore floristico, valore cromatico. A tal fine, la pubblicazione contiene le indicazioni per l'individuazione del tipo di prato cui riferire una superficie, che può essere effettuata in modo speditivo e direttamente in campo con due modalità complementari: il riconoscimento tramite tabella di rilievo ed il riconosci-

mento tramite chiave dicotomica. La disponibilità di questo strumento si sta rivelando già molto importante ai fini della messa a punto nel nuovo Piano di Sviluppo Rurale (P.S.R.) di strumenti per la salvaguardia della biodiversità che caratterizza i prati ricchi di specie. ■■■■■

GIORGIO MARESI, EMANUEL ENDRIZZI, FEDERICO PEDRAZZOLI,
CRISTINA SALVADORI

Alberi in città: problematiche ed approcci per una gestione sostenibile

DALL'ALBERO ALLA GREEN CITY

Gli alberi hanno una grande importanza per la qualità della vita nei nostri centri abitati e negli ultimi tempi sono cresciuti l'interesse e la discussione sul valore della loro presenza. Sempre più si sente parlare, infatti, di *green city*, un obiettivo della nuova urbanistica che mira a raggiungere o ad aumentare la sostenibilità delle città e che vede l'albero come principale protagonista.

In realtà, già nell'800 si era riscoperto il valore delle piante arboree con la progettazione dei primi giardini e viali alberati, finalizzati a garantire oasi di tranquillità, pulizia e benessere in contrapposizione ai fumi ed ai grigi del'industrializzazione e della conseguente urbanizzazione. In seguito si è assistito ciclicamente al recupero del verde alberato, sia per le nuove aree residenziali, sia nei numerosi interventi di ripristino. Nel concetto di *green city*, l'accento è ora posto sull'ecologia urbana, dove gli spazi verdi (e gli alberi che li popolano) contribuiscono alla depurazione di acqua e aria, alla difesa idrogeologica ed alla mitigazione microclimatica, fornendo all'abitato una maggior sostenibilità ed un miglior equilibrio energetico.

ALBERO RISORSA VS ALBERO PROBLEMA

Gli alberi sono in grado di fornirci molte positività che vengono schematizzate nella figura 1. Oltre all'assorbimento di anidride carbonica e al rilascio di ossigeno, vanno ricordati la funzione paesaggistica, l'effetto schermante

nei confronti di vento, polveri e inquinanti e la mitigazione delle temperature mediante ombreggiamento e traspirazione. Forse meno immediate da comprendere sono le funzioni di difesa idrogeologica e di valenza ecologica: in un contesto quasi completamente impermeabilizzato, le aree verdi sono essenziali per regimentare almeno in parte la circolazione dell'acqua piovana, mentre la fauna trova in esse riparo e, talvolta, veri e propri corridoi ecologici.

Non va infine dimenticata la funzione produttiva: mai considerata nel giardino classico, trova ora spazi potenziali nelle nuove cinture verdi progettate intorno i centri urbani, con una sua logica nel recupero delle biomasse a km zero per fini energetici.

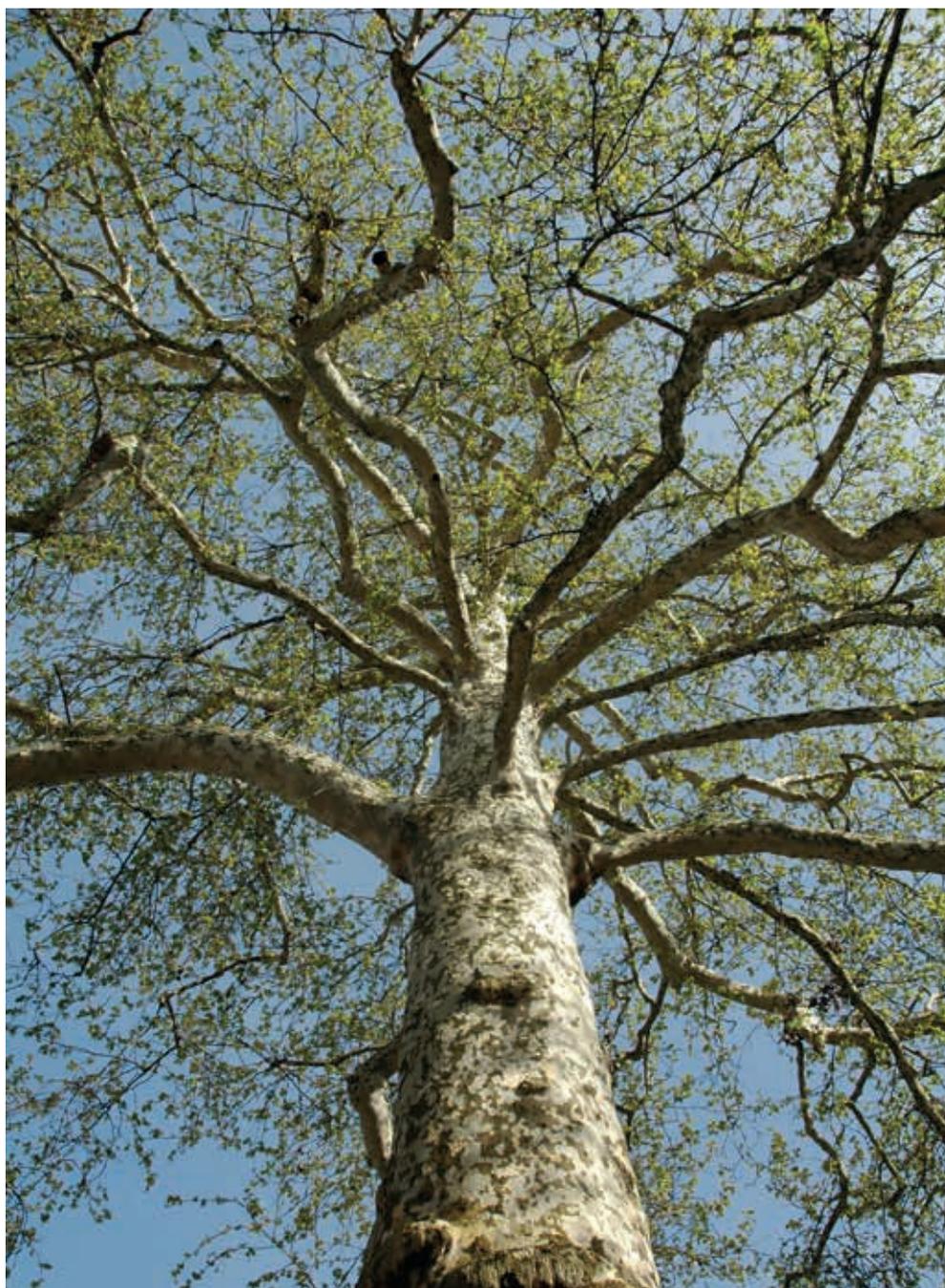
Alle positività, per altro, fanno riscontro altrettante criticità (fig. 2), che spesso sono quelle maggiormente percepite dai singoli cittadini: l'albero come ostacolo alla visuale o alla luce, l'albero che "sporca" con le foglie o danneggia con le radici, l'albero come "fonte" d'insetti noiosi, ecc.

Su queste motivazioni, spesso anche flebili, si basano gran parte delle liti condominiali, nonché delle lamentele nei confronti delle amministrazioni comunali. Non ancora percepito, ma oggetto di attente ricerche, è il ruolo degli alberi come "inquinatori": le sostanze volatili emesse naturalmente (Vocs) sembrano avere un ruolo chiave nella chimica dell'atmosfera, interagendo soprattutto nel ciclo del carbonio e nella produzione di ozono, con potenziali esiti negativi sulla qualità dell'aria. Più im-



URBAN TREES: PROBLEMS AND APPROACHES PROMOTING SUSTAINABLE MANAGEMENT

Trees play a central role in urban life and are a strong point in the green city of the future. Nevertheless, people are more likely to perceive the practical problems than the various benefits in terms of landscape, climate and air quality. Moreover, hazards related to structural defects cause considerable worry. Our group has been dealing with these problems for more than 20 years, carrying out diagnostic work on urban trees in different contexts in Trentino. This experience has given rise to an awareness of the large numbers of urban trees in our province and the need for adequate management. A new attitude, appreciating both the value of these plants and focusing on technical management is required, with networking of technicians, administrators and owners to arrive to a better understanding of the "tree system".





diato è l'effetto dei pollini di alcune specie che contribuiscono al crescente problema delle allergie.

Su tutte, però, prevale la problematica della sicurezza: la rottura e la caduta di rami o tronchi o il ribaltamento dell'intera pianta sono eventi che possono provocare gravi danni o vere tragedie e che costituiscono un incubo per i gestori e i proprietari degli alberi.

ALBERI PER IL PRESENTE E IL FUTURO

Gli esperti di foreste e verde urbano del CTT ha acquisito un'esperienza ormai ultraventennale su queste problematiche, partendo dalle

competenze sulle malattie e dal principio base di tutelare l'albero e di metterlo in condizioni di esprimere al meglio le proprie potenzialità. Negli ultimi anni si è mantenuta un'intensa attività diagnostica e di consulenza verso i privati, gli enti e le amministrazioni comunali, collaborando con i tecnici del verde.

Prendendo in considerazione solo il periodo 2007-2012 sono state visionate circa 4500 piante in diversi comuni trentini. Le diagnosi hanno riguardato problemi fitosanitari e aspetti relativi alla stabilità, evidenziando in generale un buon stato di salute ed una discreta gestione del patrimonio pubblico e privato. Le dimensioni notevoli degli alberi sono la principale preoccupazione dei privati, mentre le amministrazioni fronteggiano il progressivo invecchiamento dei parchi e delle alberate storiche, dove si cerca di conciliare il mantenimento del valore paesaggistico con l'aumentata pericolosità.

Dal lavoro svolto possono essere tratte alcune considerazioni generali di seguito esposte.

- In Trentino esiste un gran numero di alberi nell'ambito urbano.

L'affermazione non è superflua in un contesto dove l'evidente prevalenza del bosco maschera l'esistenza del verde urbano; non solo i grossi centri ma anche i piccoli comuni hanno dei patrimoni arborei significativi, che contribuiscono alla qualità dei centri urbani e anche alla loro valenza turistica. Al patrimonio pubblico si affianca

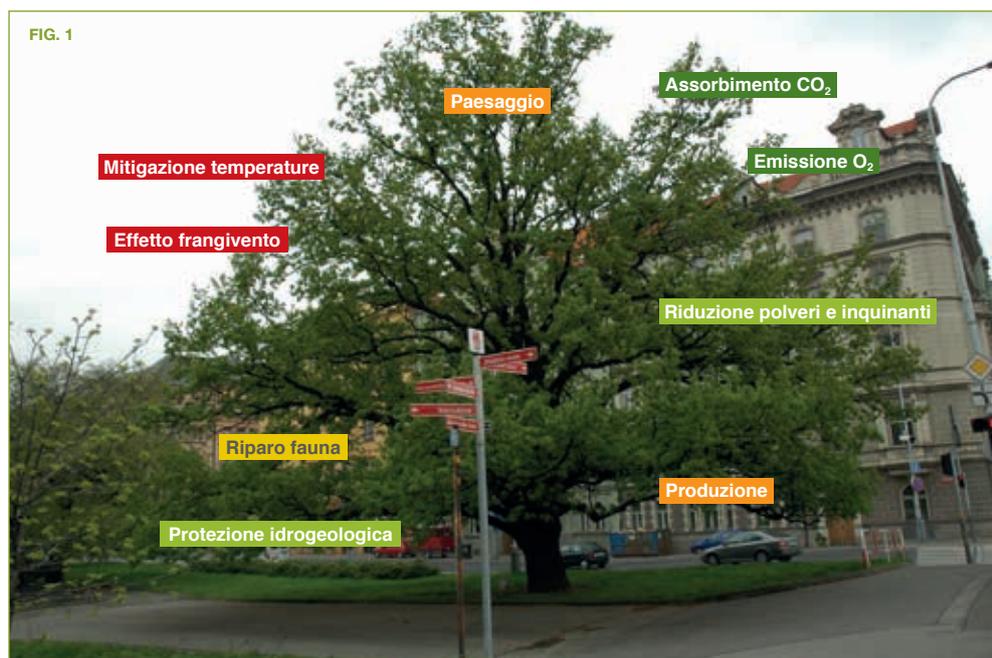


FIG. 1

FIG. 1 Funzioni dell'albero nell'ambiente urbano

quello privato, che può essere considerato forse anche più esteso.

- Questo patrimonio richiede una corretta gestione.

Se si vuole mantenere un patrimonio, occorre impegnarsi nella sua gestione attraverso la qualificazione degli operatori, la pianificazione degli interventi e un corretto investimento, anche finanziario. Intorno al verde urbano esiste la concreta possibilità di creare lavoro: in quest'ottica si inserisce il notevole impegno per la formazione degli arboricoltori svolto negli ultimi anni dal CIF della FEM, in collaborazione col gruppo Foreste e Verde urbano.

- Serve una "cultura-coltura" dell'albero condivisa.

È evidente come occorra partire dalla consapevolezza che il valore della risorsa albero è superiore ai costi dell'albero problema. Questa convinzione deve essere alla base

di una nuova cultura dell'albero condivisa da cittadini, amministratori e tecnici. Una cultura che deve trasformarsi in una nuova *coltura* dell'albero, che coinvolga progettazione, realizzazione e gestione del verde, evitando gli errori del passato per affrontare le criticità del futuro.

- Proprietari/gestori, professionisti e sperimentatori devono fare rete tra loro.

Il "sistema albero" ha ancora molti punti da esplorare e molto deve essere ancora definito nella sua gestione. Solo una fattiva collaborazione tra tutte le parti interessate può permettere una miglior comprensione delle problematiche e un'adeguata sperimentazione delle soluzioni.

In conclusione, l'albero sarà una delle principali risorse su cui costruire la città del futuro solo se saremo in grado di capirlo e rispettarlo nel presente.



FIG. 2 Le problematiche legate alla presenza degli alberi

Il centro di moltiplicazione di *Torymus sinensis*, una fabbrica a cielo aperto di un insetto utile

IL CENTRO DI MOLTIPLICAZIONE DI *TORYMUS SINENSIS*, UNA FABBRICA A CIELO APERTO DI UN INSETTO UTILE



CRISTINA SALVADORI, FEDERICO PEDRAZZOLI,
EMANUEL ENDRIZZI, GIORGIO MARESI

La vespa cinese del castagno è una specie invasiva originaria della Cina, segnalata in Italia per la prima volta nel 2002. Questo imenottero è presente in Trentino dal 2007 e, dopo il fallimento dei tentativi di eradicazione, si è rapidamente diffuso in tutti i castagneti della provincia grazie all'elevato potenziale riproduttivo di questa specie, costituita da sole femmine: ognuna di esse è in grado di deporre per partenogenesi fino a 150 uova. Lo sviluppo degli stadi giovanili avviene interamente all'interno di galle, escrescenze indotte dalle larve con funzione protettiva, che rendono gli attacchi di questo fitofago molto appariscenti. Anche se la valutazione dei danni diretti alla produzione è ancora in corso, le infestazioni portano ad un lento deperimento o comunque alla sofferenza delle piante.

Nell'ambito del rispetto della naturalità degli ecosistemi forestali, dal 2009 è in atto, in

Trentino, un programma di lotta biologica in collaborazione con l'università di Torino. Si sta procedendo, infatti, al lancio del parassitoide specifico *Torymus sinensis* Kamijo (foto 1) in vari castagneti della provincia. Ad oggi, sono stati effettuati rilasci nelle zone di Lodrone, Condino, Nago-Torbole, Castione, Fornace, Bosentino, Roncegno e Cembra e, dai controlli effettuati finora, il parassitoide si sta insediando con successo in tutti i siti.

Questa strategia di controllo è stata negli ultimi anni adottata in numerose regioni italiane con sempre maggiori richieste di parassitoidi da rilasciare in natura. Per questo motivo, oltre che per un miglior coordinamento a livello nazionale, il Ministero delle Politiche Agrarie, Alimentari e Forestali (MiPAAF) nel 2012 ha accordato alle regioni dei finanziamenti per la realizzazione di "aree di moltiplicazione" di *T. sinensis*. Esse consistono in allevamenti in campo aperto, ottenuti liberando coppie di torimide in primavera, in coincidenza dello sviluppo delle galle sulle piante. In questo modo, dopo l'accoppiamento, le femmine possono

1 Femmina di *T. sinensis*, caratterizzata da un lungo ovopositore grazie al quale può inserire le uova all'interno delle galle



ovideporre direttamente nelle galle presenti nel castagneto, dando luogo poi alla generazione successiva che si sviluppa a spese del cinipide fino allo stadio di pupa. Dalla fine dell'inverno, si può procedere alla raccolta delle galle parassitizzate, che vengono poste in allevamento in condizioni protette fino allo sfarfallamento degli adulti del torimide, a loro volta rilasciati in natura. Per favorire la concentrazione dei parassitoidi e la raccolta delle galle, la scelta del sito ricade su castagneti isolati e costituiti da piante fortemente infestate e di ridotte dimensioni. Al Trentino-Alto Adige è stata assegnata dal MiPAAF un'area di moltiplicazione, individuata nel comune di Nago-Torbole, che presenta 27 ceppaie ceduate a cui sono stati aggiunti altri 31 astoni infestati. Dopo il rilascio delle coppie di *T. sinensis*, avvenuto all'inizio di maggio 2012, l'area è stata seguita regolarmente con interventi di irrigazione di

soccorso e con adeguata ripulitura, grazie alla collaborazione dell'Associazione Castanicoltori di Nago.

Nella prossima primavera comincerà il lavoro di raccolta e selezione dei parassitoidi che saranno prontamente rilasciati nelle altre aree castanicole. L'obiettivo è riuscire a coprire con lanci tutto il territorio provinciale nel giro di pochi anni.

Indice biotico esteso (I.B.E.): i macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua

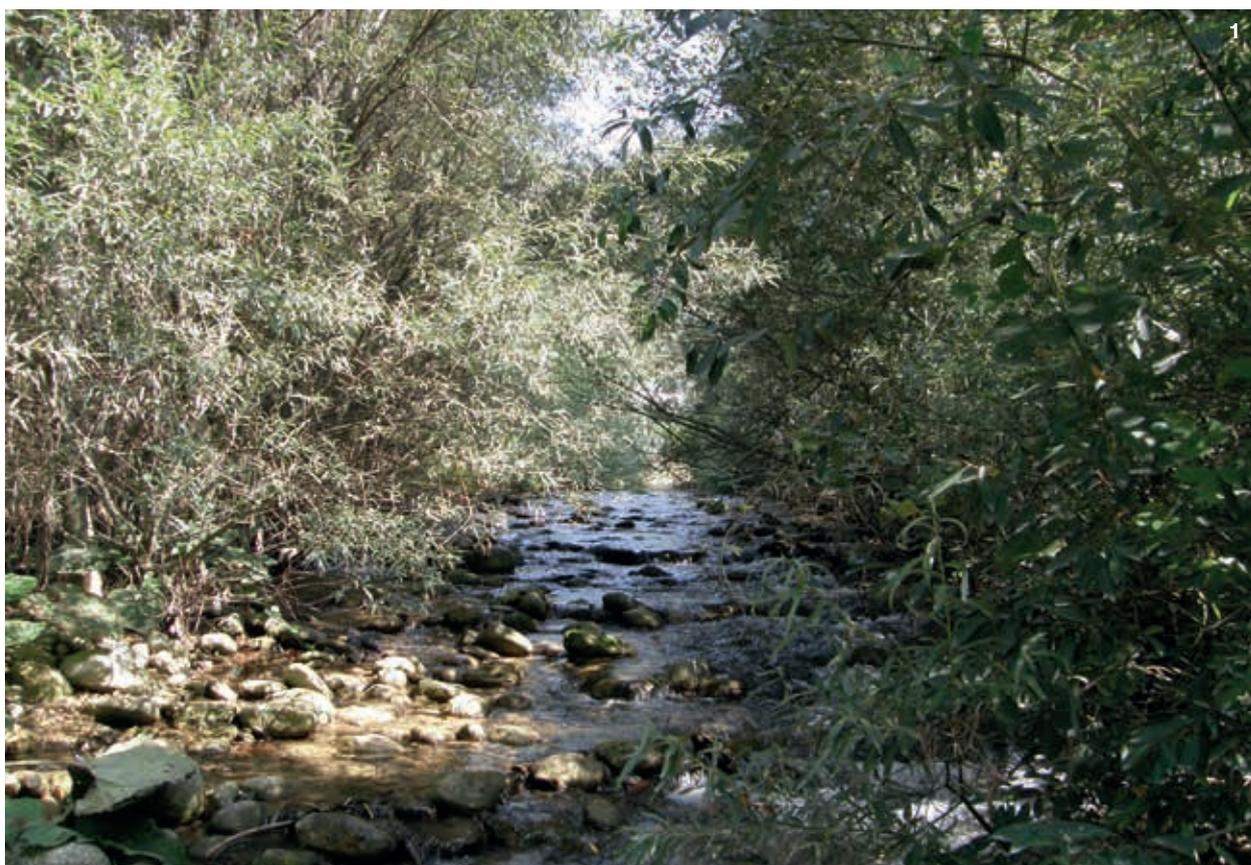
CRISTINA CAPPELLETTI,
FRANCESCA CIUCCI

I macroinvertebrati sono organismi di taglia superiore ad 1 mm, che vivono, almeno una parte della loro vita, negli ambienti acquatici sui substrati sommersi. Come le altre comunità acquatiche (piante, diatomee, fauna ittica), quella macrobentonica viene impiegata nella valutazione della qualità biologica dei corsi d'acqua, poiché risente dell'insieme dei fattori di stress (fisico, chimico, microbiologico) ed integra nel tempo gli effetti delle differenti cause di alterazione ambientale.

La storia dell'applicazione degli indici biotici in Italia comincia negli anni '80 con il metodo

E.B.I. (Extended Biotic Index - Ghetti 1986), derivato dall'indice inglese Extended Biotic Index (Woodiwiss 1978). La prima versione del metodo ha avuto ripetute revisioni per una applicazione standardizzata ai corsi d'acqua italiani fino a diventare obbligatorio per legge con il D. Lgs. 152/99 e metodo standard nel 2003 (APAT-IRSA 2003 - metodo 9010).

La Provincia di Trento in particolare, è stata una delle prime in Italia ad applicare tale tipologia di indici (con serie storiche di dati che partono nella seconda metà degli anni '80) ed ha avuto un ruolo fondamentale nella formazione



e nelle diffusione di tali metodiche, avendo ospitato i corsi nazionali di formazione I.B.E. a San Michele all'Adige dal 1984 al 2002.

Il metodo prevede di campionare la comunità di macroinvertebrati lungo un transetto rappresentativo del corso d'acqua; la presenza di taxa a differente livello di sensibilità e la ricchezza totale della comunità consentono di formulare un valore di indice numerico, che corrisponde ad una classe e ad un giudizio di qualità (tabella 1).

Se da un lato l'emanazione della Direttiva Quadro 2000/60/CE ha dato grande impulso al biomonitoraggio, poiché richiedeva di valutare la qualità dei corpi idrici sulla base delle componenti biologiche presenti, dall'altro ha portato alla formulazione di nuove metodiche di monitoraggio standardizzate e comparabili tra le nazioni europee, e quindi ad un "apparente" affossamento della metodica I.B.E., che non era risultata essere conforme a quanto richiesto dalla direttiva stessa. Questo è vero nella realtà per le Agenzie per l'ambiente regionali e provinciali che, per fornire i dati di qualità relativi alla rete di monitoraggio identificata in base ai decreti di recepimento della 'direttiva acque' impiegano i metodi di analisi sviluppati per la direttiva stessa.

Ma una metodica come l'I.B.E. viene in realtà tuttora estremamente utilizzata, anche a livello provinciale, quando si lavora al di fuori di questa rete, ad esempio nell'analisi della qualità

biologica di corsi d'acqua per la fattibilità di opere di derivazione idrica (piccolo idroelettrico), per la valutazione dell'impatto di scarichi puntiformi o dell'inquinamento diffuso proveniente dal territorio, legato all'uso dello stesso. La Fondazione Mach opera ormai da anni in questa direzione, applicando tale tipologia di analisi ambientale, assieme ad altri indici biologici sia per la Provincia, sia per i Comuni, sia per privati.



TAB. 1

CLASSI DI QUALITÀ	VALORI DI I.B.E.	GIUDIZIO DI QUALITÀ	COLORE
Classe I	10-11-12-...	Ambiente non alterato in modo sensibile	azzurro
Classe II	8-9	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	verde
Classe III	6-7	Ambiente alterato	giallo
Classe IV	4-5	Ambiente molto alterato	arancione
Classe V	0-1-2-3	Ambiente fortemente degradato	rosso

1 Ambiente di acqua corrente

2 Campionamento della comunità macrobentonica secondo la metodica I.B.E.

Monitoraggio della presenza del gambero di fiume *Austropotamobius pallipes* nelle aree protette della Rete Natura 2000 del Trentino

114

MONITORAGGIO DELLA PRESENZA DEL GAMBERO DI Fiume *AUSTROPOTAMOBIVS PALLIPES* NELLE AREE PROTETTE DELLA RETE NATURA 2000 DEL TRENTINO

FRANCESCA CIUTTI,
CRISTINA CAPPELLETTI

Osservare il gambero di fiume *Austropotamobius pallipes* nei corsi d'acqua o nei laghi della nostra provincia rappresenta sempre un momento di grande emozione, per due motivi: questi animali hanno abitudini notturne, si muovono cioè in cerca di cibo durante le ore di buio; oltre a ciò, negli ultimi decenni la specie ha subito una forte riduzione. Le cause sono riferibili principalmente all'inquinamento e all'alterazione degli habitat, oltre che alla diffusione della presenza di specie di gamberi alloctoni.

Questi ultimi competono con la specie autoctona per l'*habitat* e il cibo, e favoriscono la

diffusione della peste del gambero, una patologia il cui agente eziologico è il fungo *Aphanomyces astaci*, che determina la decimazione delle popolazioni e per la quale i gamberi alloctoni sono portatori sani.

I gamberi sono i più grandi invertebrati viventi in acqua dolce: il gambero di fiume *A. pallipes*, in particolare, raggiunge i 12 cm di lunghezza, dall'apice del rostro al telson compreso.

Il gambero di fiume può vivere in tipologie ambientali molto varie. Predilige piccoli corsi d'acqua ben ossigenati, ma vive anche in acque a lento decorso (fossi, canali, tratto sorgivi) e in laghi.

Nelle acque correnti vive in zone con corrente non elevata. Generalmente si ritiene che *A. pallipes* non colonizzi ambienti posti al di sopra dei 1400-1500 metri di quota.

Fondamentale risulta essere la disponibilità di rifugi. Questi nei corsi d'acqua sono rappresentati da ciottoli, massi, vegetazione acquatica, rive in terra, radici di alberi. In particolare massi e ciottoli stabili e non facilmente mossi dalle piene rappresentano l'*habitat* elettivo della specie. In canali e risorgive assume importanza l'*habitat* di sponda e quello dato dalla vegetazione acquatica.

Per quanto riguarda le specie indigene di gamberi in Europa, è stata osservata una drastica riduzione sia nella distribuzione che nell'abbondanza, che si è tradotta in un decremento pari al 50-80% negli ultimi 10 anni (Souty-Grosset e Reynolds 2009 *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 01: 394-395). Per *A. pallipes* in particolare, si è





2

2 Il gambero di fiume
*Austropotamobius
pallipes*

osservato un declino pari al 60% in Gran Bretagna, al 50% in Francia e al 75% in Italia negli ultimi 10 anni (Holdich *et al.* 2009 *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 11:394-395).

Per i suddetti motivi, il gambero di fiume è una specie protetta secondo la Direttiva Habitat 92/43/CEE, che lo inserisce tra le specie d'interesse comunitario, la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione (allegato II) e il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbe formare oggetto di misure di gestione (allegato V).

IL MONITORAGGIO

Il Servizio Conservazione della Natura e Valorizzazione Ambientale della Provincia autonoma di Trento ha dato incarico ai ricercatori della Fondazione Mach di monitorare la sua presenza, in particolare nelle aree protette della Rete Natura 2000. Il gambero di fiume, negli anni '90 era infatti presente in circa 30 aree protette, ed ora si vuole aggiornare la situazione in questi biotopi, attraverso monitoraggi mirati.

Lo studio della distribuzione del gambero di fiume autoctono *A. pallipes* nelle aree protette è stato effettuato con l'obiettivo primario



MONITORING DISTRIBUTION OF AUSTROPOTAMOBIOUS PALLIPES CRAYFISH IN PROTECTED AREAS WITHIN THE NATURA 2000 NETWORK IN TRENTINO

The white-clawed crayfish Austropotamobius pallipes has been classified as "endangered" in the IUCN Red List, and Directive 92/43/CEE describes it as a species of European community interest for which conservation areas must be set aside (Annex II) and which is subject to periodic sampling for the purpose of population management (Annex V).

In 2012 monitoring in the protected areas of the Natura 2000 network was conducted, in order to update information on its distribution. The results will support management and conservation actions.

1 Ambienti naturali dove il gambero di fiume trova idonei habitat e zone rifugio



di identificare le popolazioni ad oggi presenti, con approcci integrati di caratterizzazione genetica e di valutazione dello stato sanitario delle popolazioni, oltre che di valutazione della qualità degli ambienti, al fine di supportare le proposte di intervento gestionali. La ricerca di informazioni di tipo qualitativo e la varietà degli ambienti oggetto dell'indagine (risorgive, piccoli torrenti montani, torrenti di fondovalle, laghi) ha portato all'adozione di tecniche differenti, utilizzate singolarmente o in combinazione.

- Censimento diurno a vista: si esplorano

direttamente gli habitat e i possibili rifugi, percorrendo lentamente il corso d'acqua, smuovendo i ciottoli e osservando la vegetazione acquatica e il detrito vegetale.

- Censimento notturno a vista: permette una più agevole individuazione della presenza del gambero in quanto la specie, in particolare nelle ore di buio, inizia a muoversi attivamente fuori dai rifugi per la ricerca del cibo. L'ambiente è esplorato illuminando i *microhabitat* con una torcia o una lampada frontale.
- Elettropesca: l'utilizzo dell'elettrostorditore è utile in piccoli corsi d'acqua con portata non elevata e non sembra essere selettivo per le dimensioni dei gamberi.
- Operatori subacquei: nel caso di laghi, l'osservazione dei fondali da parte di operatori subacquei, soprattutto durante le ore notturne, permette l'esplorazione di zone profonde o altrimenti non raggiungibili con un'osservazione diretta.
- Cattura mediante trappole: l'uso di trappole è una tecnica assai diffusa in piani di monitoraggio, ed è particolarmente efficiente in ambienti di acque ferme (laghi) o comunque con velocità della corrente non elevata; prevede l'utilizzo di un'esca in grado di at-

3 Ambienti naturali dove il gambero di fiume trova idonei habitat e zone rifugio

FIG. 1 Monitoraggio del gambero: aree protette della Rete Natura 2000

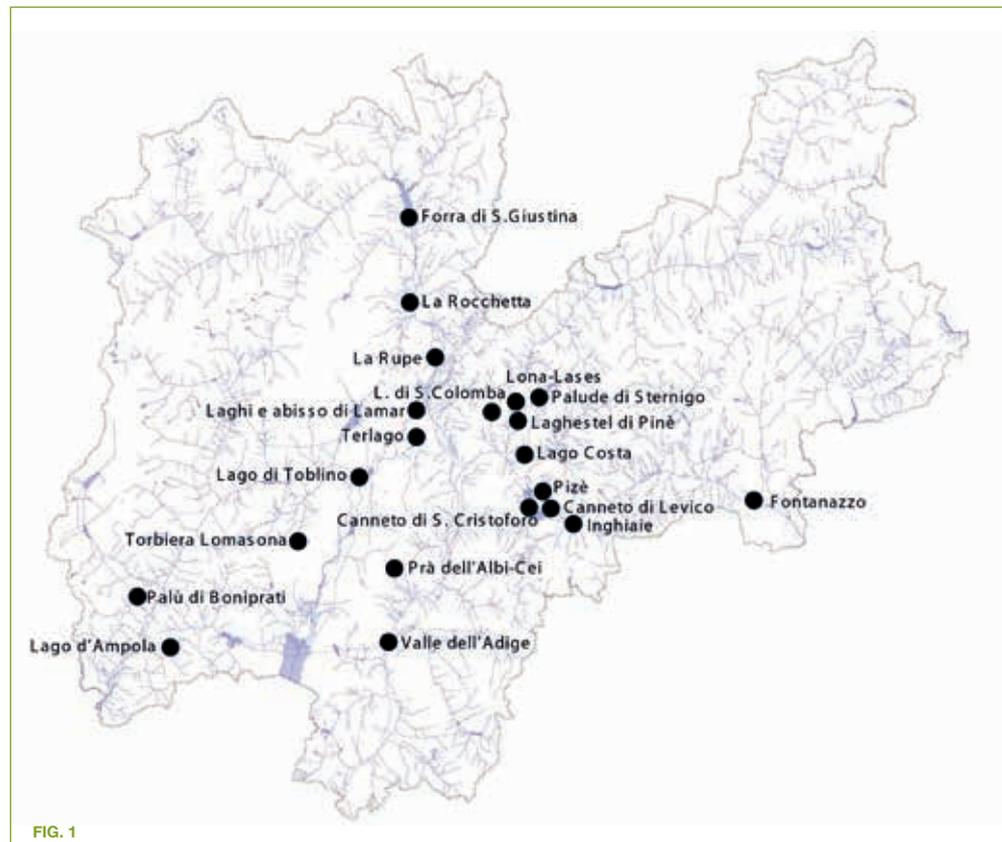


FIG. 1

4 Nassa utilizzata per la cattura dei gamberi

trarre i gamberi (fegatini, cibo per gatti). Le nasse sono state posizionate in zone idonee alla potenziale presenza dei gamberi e ritirate in un secondo tempo.

Una volta catturati, i gamberi sono stati identificati, pesati e misurati, quindi subito rilasciati nel loro ambiente. È stato inoltre effettuato il rilievo delle principali caratteristiche ambientali, con particolare riferimento alle aree rifugio per la specie.

LA GESTIONE

I risultati del monitoraggio permettono di fornire indicazioni utili per la gestione ai fini della conservazione della specie, con particolare riferimento alla conservazione degli *habitat* elettivi della specie e ad eventuali programmi di reintroduzione. Il monitoraggio è stato esteso anche ad ambienti non compresi nelle aree protette, al fine di individuare popolazioni dalle quali poter prelevare esemplari da avviare ad allevamento per la produzione di giovanili da ripopolamento.

Su tutte le popolazioni è stata effettuata, in occasione di una tesi di laurea di specializzazione di medicina veterinaria, un'indagine sullo stato sanitario, al fine di monitorare l'eventuale presenza dei principali patogeni del gambero. Fondamentale, comunque, risulterà l'individuazione della unità di gestione e conservazione, che potrà essere definita a seguito della caratterizzazione genetica degli esemplari: attraverso l'analisi dei marcatori mitocondriali si avranno informazioni per la definizione della specie e sottospecie, mentre l'analisi con marcatori nucleari (microsatelliti) potrà fornire indicazioni utili ai fini dell'individuazione del grado di variabilità genetica entro popolazioni.



Progetto ZEFiRe: obiettivo raggiunto

FIG. 1 Rappresentazione grafica del fotoperiodo

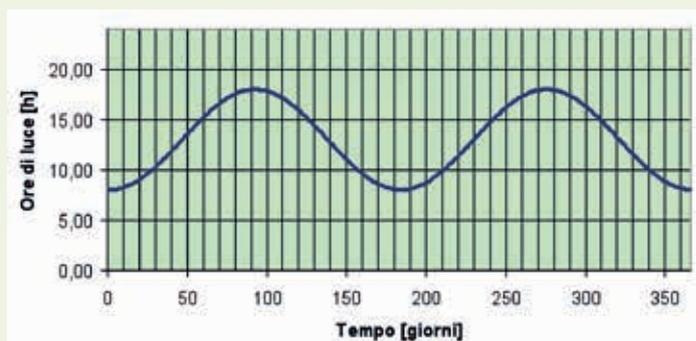


FIG. 1

FERNANDO LUNELLI E FILIPPO FACCENDA

Da alcuni mesi è terminato il progetto sperimentale ZEFiRe (Zero-Energy Fishfarming Research) che intendeva sviluppare tecnicamente un modulo produttivo per l'allevamento di pesci a basso impatto ambientale riciclando l'acqua depurata dell'allevamento ittico e utilizzare l'energia solare per il proprio fabbisogno energetico. Allo stesso modo, il progetto si proponeva di utilizzare un modulo produttivo compatto per acquacoltura che presentasse una elevata sostenibilità ambientale, in termini di realizzazione, gestione e dismissione pur garantendo economicità, affidabilità e funzionalità per poter produrre specie ittiche di notevole valore naturalistico. Il modulo ZEFiRe è stato sottoposto ad un monitoraggio continuo con sensori a controllo remoto.

I parametri misurati costantemente sono stati: temperatura, conducibilità, ossigeno disciolto, pH, sali minerali disciolti (TDS), salinità,

durezza, livello, flusso dell'acqua. Altri parametri fondamentali per garantire le condizioni di vita e di benessere ideali per la fauna ittica allevata, sono stati analizzati in laboratorio (ortofosfati, ione ammonio, nitriti, nitrati). Ai fini della sperimentazione due sono le specie allevate: il Carpione (*Salmo carpio*) specie endemica del Lago di Garda di grande interesse naturalistico, e lo Scalare (*Pterophyllum scalare*) specie ornamentale. Quest'ultima è stata allevata in acquario pur garantendo le modalità sperimentali riservate al Carpione. Essendo però il Carpione una specie endemica ad alto rischio d'estinzione e di grande interesse naturalistico, gli è stata rivolta particolare attenzione nel descrivere i risultati della sperimentazione.

Il Carpione è un salmonide planctofago, molto simile per morfologia alla trota, è pelagico e predilige i fondali profondi sia per la riproduzione (80-200 m) che gli aspetti trofici. In natura, la produzione di uova è pari a circa 2.000 uova/kg di peso corporeo della femmina di almeno 3 anni. Le uova normalmente hanno diametro 5,3-5,5 mm e, per le femmine primipare, hanno un diametro di poco inferiore. Il dimorfismo sessuale è molto evidente: rispetto alla femmina, caratterizzata da una livrea argentea con riflessi dorati e con poche macchie scure lungo il corpo, il maschio è più piccolo ed assume tonalità molto scure sul ventre e sulle pinne soprattutto nel periodo riproduttivo.

La sperimentazione è iniziata il primo marzo 2011 con l'immissione dell'acqua nell'impianto

to e, a partire dal 9 marzo sono stati immessi gradualmente 70 esemplari adulti (60 femmine e 10 maschi) per un totale di 58,33 kg ($W_m=833$ g) di biomassa. L'attività è terminata il primo ottobre 2012 ovvero al termine della riproduzione estiva.

Il ciclo chiuso dell'acqua è stato assicurato da un sistema costituito da tre settori in successione cioè la vasca dei pesci, il depuratore biologico e la fitodepurazione. L'obiettivo principale riguardo l'allevamento del Carpione era di ottenere ritmi riproduttivi e quantità di uova in linea con quanto avviene in natura. La vasca dei pesci, di 3.700 litri, è stata costantemente alimentata da un piccolo flusso d'acqua di rinnovo necessario per eliminare l'eccesso di cataboliti, cioè pari allo 0,8% del volume dell'acqua riciclata in un giorno; nel nostro

caso 4.800 litri/giorno. Per ottenere acqua depurata di qualità ottima, a valle della vasca dei pesci è stato predisposto un depuratore biologico a tre stadi, di volume utile pari a 1 mc circa ed una fitodepurazione a flusso sommerso con volume del materiale di riempimento pari a 18 mc. All'impianto di depurazione biologica ne è stato associato uno di raffreddamento al fine di mantenere la temperatura dell'acqua a valori ottimali e prefissati in base al fotoperiodo.

L'impianto di fitodepurazione rappresenta invece una scelta innovativa in questo progetto. Si è scelto di realizzare un bacino esterno costituito da una vasca in vetroresina, preesistente presso il centro ittico, riempito con materiale inerte molto poroso (pomice di diametro 10-20 mm) dotato quindi di ottima

FIG. 2 Media energia prodotta stimata e consumata nel periodo considerato con pannelli 9.2 KWp

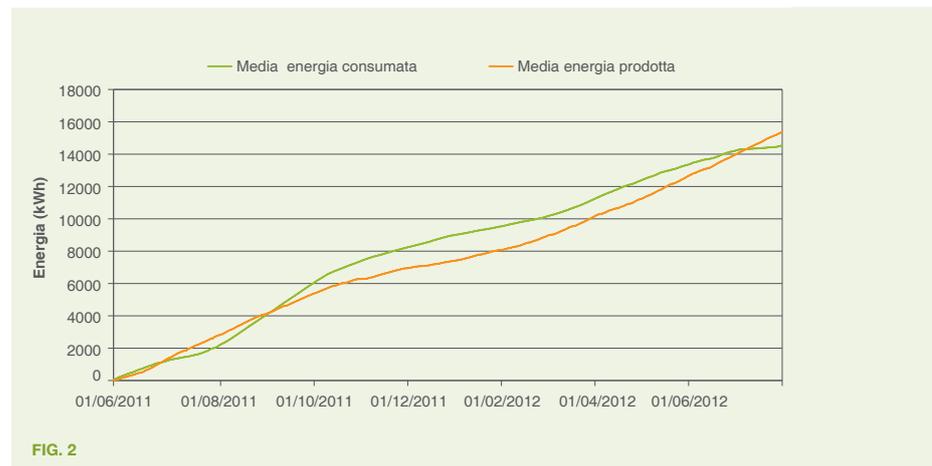


FIG. 2

capacità filtrante al di sopra del quale è stata stesa una rete di nylon con fori di 1 mm ricoperta successivamente da uno strato di circa 15 cm di ghiaia lavata (diametri 30 mm) con la funzione di impedire il galleggiamento della pomice e di substrato per la crescita dei vegetali. Il volume totale della fitodepurazione è di 18 mc. Successivamente, allo scopo di abbattere ulteriormente nitrati e fosfati nell'acqua riciclata, sono state messe a dimora 162 piante di *Phragmites australis*, che hanno tuttavia attecchito solo in parte.

L'acqua viene addotta nella fitodepurazione tramite elettropompa posta a valle del depuratore biologico. Il flusso d'acqua di ricircolo inviato nella vasca di fitodepurazione è stato calcolato in modo da ottenere una velocità di scorrimento molto limitata per consentire l'azione biologica di eliminazione del fosforo e nitrati.





1 Modulo ZEFIRÉ

La produzione complessiva di uova è stata pari a circa 113.900 unità per un peso di 11,38 kg (a) pari ad un volume 10,35 litri. Al termine della sperimentazione i Carpioni rimasti in vita erano complessivamente 48 con una biomassa pari a 53,16 kg ($W_m=1107$ g). Il mangime somministrato è stato di 84,75 kg



e l'incremento di biomassa dei pesci è stato di kg 13,15 (b). La biomassa equivalente (a+b) è stata pari a 24,53 kg ovvero il 61,3% della biomassa iniziale calcolata sul peso medio (W_m).

La produzione di uova è avvenuta, come in natura, in 4 periodi ben distinti ovvero estate 2011, inverno 2011/2012, primavera 2012 e tarda estate 2012. La produzione specifica di uova è stata, a seconda dei cicli riproduttivi, da 1.659 uova/kg a 2.542 uova/kg. Potenzialmente un chilogrammo di femmine di carpione nel modulo ZEFIRÉ ha prodotto mediamente 3.800-4.000 uova/anno. Tali valori sono in linea con quelli ottenuti nell'ambito delle riproduzioni osservate nell'allevamento FEM ed in natura. La qualità delle uova ottenuta è risultata molto buona come dimensione (5-5,5 mm) e percentuale di schiusa del 65% mediamente con punte anche del 90% a secondo delle femmine riprodotte.

Alla luce dei risultati ottenuti si può affermare che l'obiettivo di progetto è stato raggiunto e che il modulo ideato per consentire l'allevamento di pesci riciclando l'acqua di processo, dopo depurazione e trattamento di finissaggio per togliere gran parte di fosforo e azoto, ha dato ottimi risultati. Lo stesso modulo, considerate le tecnologie applicate e la possibilità di sterilizzare l'acqua di rinnovo con raggi UV, risulta idoneo anche per effettuare periodi di quarantena per specie ittiche da sottoporre a monitoraggio sanitario.

THE ZEFIRE PROJECT: OBJECTIVE REACHED

The ZEFiRe project (Zero-Energy Fishfarming Research) was designed to develop a technical production module for fish-farming with a low environmental impact, recycling purified water from the fish farm and using solar energy for its energy needs. For the purposes of the experiment, the carpione (Salmo carpio) was chosen, a species endemic to Lake Garda, which is of great naturalistic interest as it has a high risk of extinction.

The main objective was to maintain a reproductive pace and quantity of eggs in line with what happens in nature, namely with twice-yearly reproduction (summer and winter) and around 2,000 eggs per kg of weight for females. Egg production (113,900 units) took place as happens naturally, with specific production of eggs from a minimum of 1,659 eggs/kg to a maximum of 2,542 eggs/kg, depending on the reproductive period and the females used.

Caratterizzazione genetica dei ceppi di trota iridea allevati in Trentino

121

La finalità di questa indagine non era limitata ad identificare a livello del genotipo i diversi ceppi di trota, ma anche di valutarne il loro valore genetico, in modo tale da poter consigliare gli allevatori, indirizzandoli verso la conservazione dei ceppi di maggior pregio.

Il lavoro ha previsto il prelievo di un campione di tessuto dalle pinne di un considerevole numero di trote (foto 1), caratterizzate dal punto di vista genealogico e geografico grazie alle informazioni raccolte presso i tricoltori e dal punto di vista biometrico e morfologico tramite i rilievi effettuati presso l'impianto di lavorazione ASTRO di Lavis.

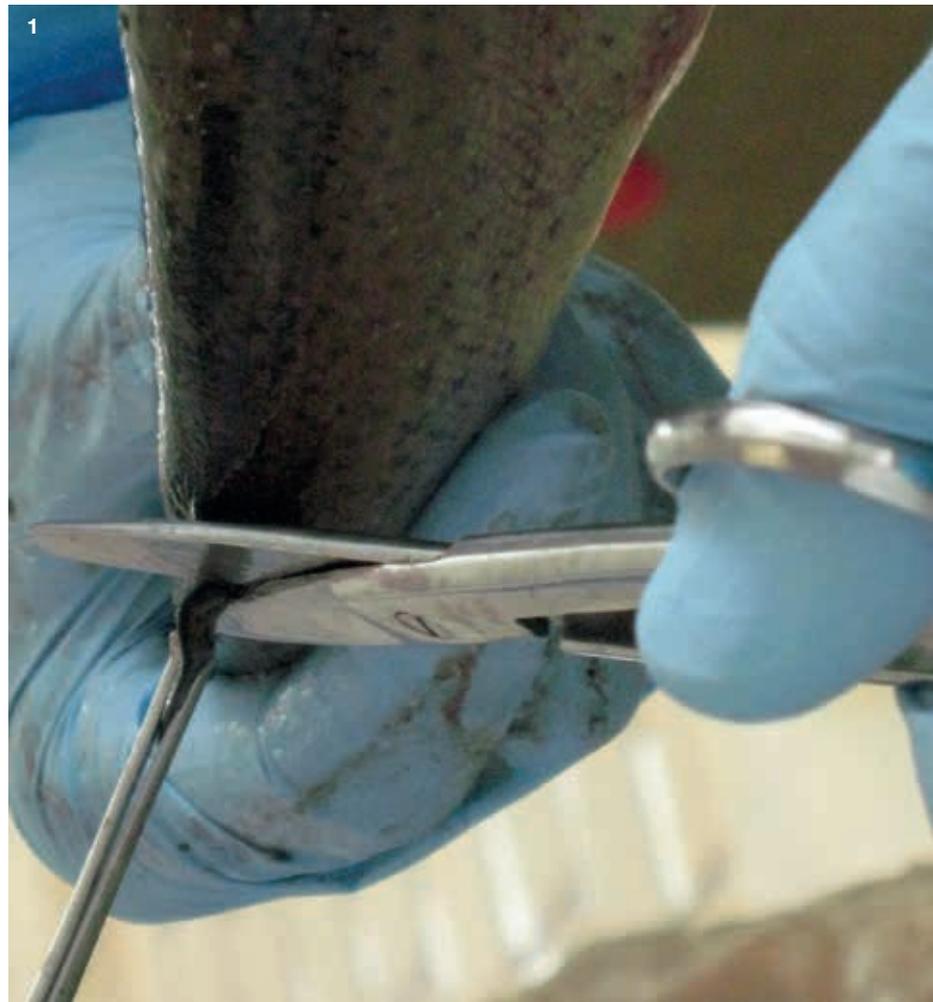
Durante il triennio 2008-2010 sono stati raccolti circa 1800 campioni di tessuto da altrettante trote, per un totale di 24 gruppi, precostituiti utilizzando dati quali: ceppo di appartenenza, genealogia ed origine geografica, raccolti presso gli allevamenti. La successiva rielaborazione ha permesso di incrociare i dati riducendo così a 14 gli effettivi ceppi campionati.

Le analisi genetiche eseguite su questi campioni prevedevano l'estrazione del DNA e l'amplificazione delle regioni microsatellite.

Questa tecnica ci ha permesso di individuare distintamente 5 ceppi di trota iridea, due di origine americana (il Kamloops e lo Steelhead), due europei (Spagna ed isola di Man-UK) ed infine un ceppo acclimatato nel parco naturale di Paneveggio (fig. 1).

La maggior parte dei lotti classificati invece come "autoproduzione locale" sono risultati in definitiva degli incroci derivanti da diversi cep-

FILIPPO FACCEUDA



1 Prelievo di un campione di tessuto da pinna



pi, nei quali la linea genetica spagnola, caratterizzata dal colore verde, risulta essere quella maggiormente rappresentata. Al contrario, le linee genetiche di origine americana (colore grigio e colore rosso) sembrano molto differenti dai ceppi europei o locali, e sono scarsamente rappresentate negli incroci considerati. Una successiva analisi sulla consanguineità all'interno dei lotti campionati ci ha permesso di verificare che il grado di parentela tra individui risulta limitato, e per la precisione più contenuto per i ceppi locali rispetto a quelli cosmopoliti di origine commerciale. Questo aspetto evidenzia una corretta gestione dei propri stock di riproduttori da parte degli allevatori.

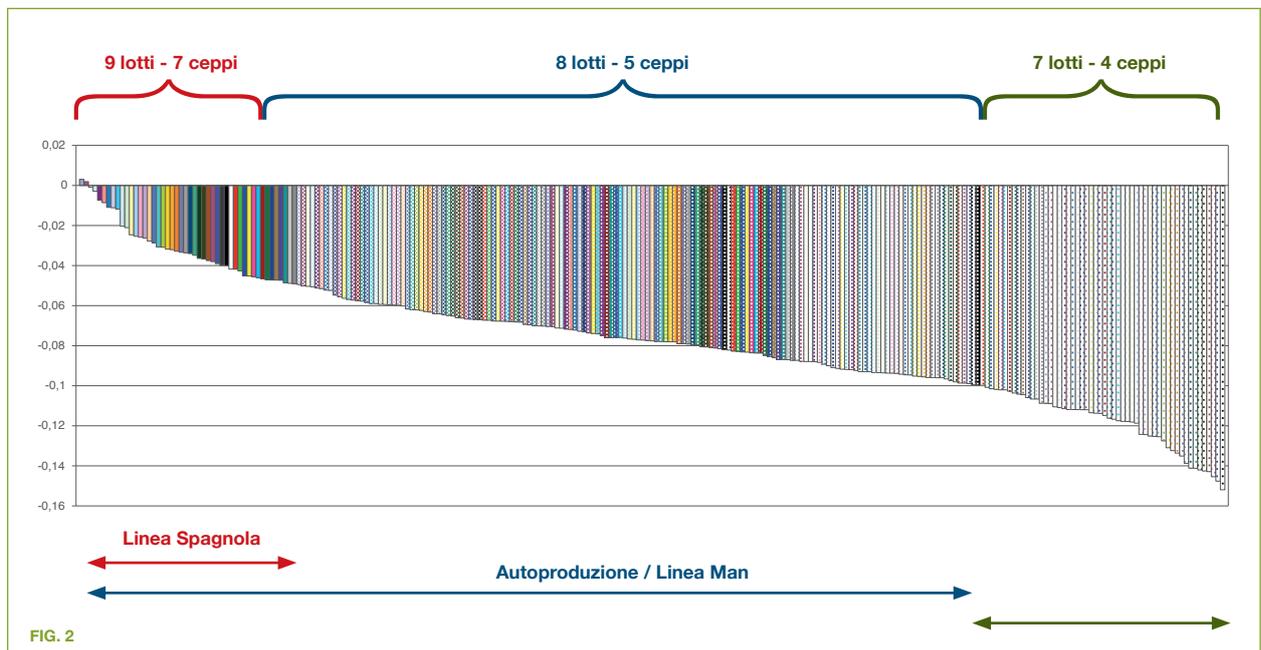
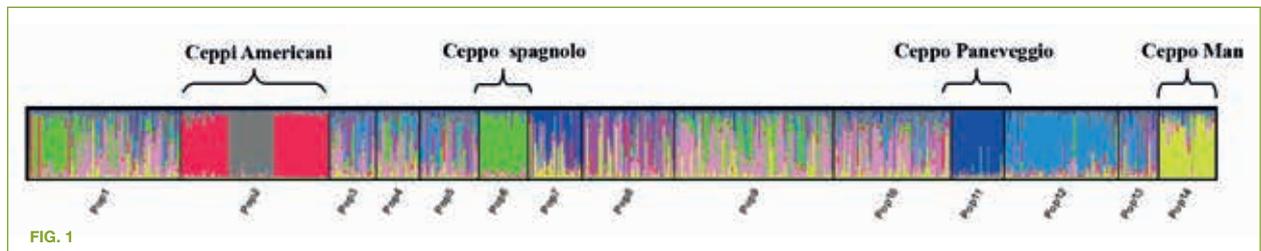
FIG. 1 Rappresentazione grafica dell'analisi, ad ogni ceppo viene attribuito un colore, i ceppi frutto di incrocio sono rappresentati da barre multicolori

FIG. 2 Rappresentazione grafica della *Molecular Coancestry*. Ogni barra rappresenta il confronto tra due lotti di pesce campionati. Le barre che hanno il maggior valore negativo indicano i confronti con il minor grado di parentela tra lotti

Infine è stato approfondito il grado di parentela tra tutti i ceppi campionati (*Molecular Coancestry*). Ne è risultato che i ceppi appartenenti alla linea spagnola o derivanti da essa (incroci) presentano delle parentele molto strette, mentre i ceppi che risultano geneticamente più isolati sono quelli di origine americana ed il ceppo di Paneveggio (fig. 2).

Concludendo, possiamo affermare che ceppi

di origine europea hanno ed hanno avuto una maggior influenza sui ceppi di produzione locale rispetto ai ceppi di origine americana, che comunque rimangono storicamente gli antenati di tutte le popolazioni di trote europee. Anche i ceppi commerciali considerati cosmopoliti, e che quindi dovrebbero avere vasta diffusione sul nostro territorio, invece hanno avuto negli anni una scarsa influenza genetica sui ceppi locali.



Consulenza alla mungitura nelle aziende zootecniche trentine: problematiche e nuove prospettive

123



MASSIMILIANO MAZZUCCHI

Nell'ambito dell'attività di consulenza alle aziende zootecniche del Trentino svolta dai tecnici del CTT, particolare importanza riveste il supporto tecnico relativo alle operazioni di mungitura. Le operazioni connesse a questa fase sono quelle che impattano maggiormente sul risultato dell'attività di allevamento. La mungitura influisce pesantemente sulla qualità del latte, sulla sua attitudine alla trasformazione in formaggio e sulle condizioni di benessere e di sanità degli animali. In questo contesto, i tecnici si sono dotati di

strumenti e *know-how* e proseguono nel percorso di acquisizione di competenze finalizzate ad una moderna analisi delle operazioni di mungitura consentendo così di individuare e risolvere le eventuali problematiche presenti.

IL LACTOCORDER®

Il Lactocorder® è un misuratore di flusso in continuo adattabile a tutte le tipologie di impianto che, rappresentando in forma grafica l'andamento della mungitura di ogni singolo animale, permette di eseguire una valutazio-



EXTENSION SERVICE ON MILKING IN TARENTINO FARMS: PROBLEMS AND NEW PROSPECTS

Animal husbandry is driven to seek continuing improvement in nutritional quality and the health and hygiene of its products. Milking and related operations play a fundamental role in milk production. To respond to these needs the CTT carries out extension service in dairy farms, also making use of a Lactocorder®, which specifically assesses the washing and milking routine and helps technicians to carry out their activities.

The evolution in local and global animal husbandry has meant that cutting edge skills are required, capable of responding to emerging problems. In this context, FEM has provided its technicians with periods of further training, also abroad, not just to extend and update their skills but also in order to consolidate relations, synergy and contact with national and international institutions.



ne dinamica ed evidenziare eventuali errori di routine e di settaggio/funzionamento dell'impianto (foto 1).

In particolare, l'osservazione della curva può fornire indicazioni specifiche sull'operatività dei mungitori, sull'efficienza dell'impianto (settaggio degli stacchi automatici, trazione, ecc.) e sulla risposta alle stimolazioni da parte delle bovine.

Con le stesse modalità di funzionamento, lo strumento può analizzare la routine di lavaggio e sanificazione dell'impianto di mungitura. I tecnici hanno a disposizione 4 Lactocorder per svolgere attività di consulenza, valutando la routine di mungitura in 35 aziende per un totale di 44 mungiture, e la routine di lavaggio/sanificazione degli impianti di mungitura in 111 aziende, per un totale di 155 lavaggi.

1 Lactocorder®



ROUTINE DI MUNGITURA

Sono molti i fattori da prendere in considerazione nella valutazione della routine di mungitura. La tipologia di animali presenti in azienda, il tipo di impianto di mungitura e l'operatività del personale. L'analisi prevede, oltre all'utilizzo del Lactocorder®, l'osservazione di parametri legati alle bovine, alla gestione dell'impianto e alle operazioni connesse. Le principali problematiche riscontrate dai tecnici sono le seguenti:

- preparazione della messa a latte non adeguata che porta alla presenza di curve cosiddette bimodali;
- scarso utilizzo di prodotti predipping;
- modalità di pulizia della mammella non adeguate;
- mancata spinatura (eliminazione dei primi getti di latte);
- errata taratura o non utilizzo degli stacchi automatici del gruppo di mungitura;
- scarso utilizzo di prodotti postdipping.

ROUTINE DI LAVAGGIO/SANIFICAZIONE

Il lavaggio dell'impianto è un momento fondamentale nella gestione dell'impianto di mungitura in quanto previene problemi sia di tipo igienico che sanitario. Tale pratica permette di mantenere alta la qualità del latte limitando la presenza di batteri e, anche se in maniera minore, di salvaguardare la sanità della mammella. L'impianto di mungitura, infatti, è riconosciuto come principale vettore di batteri contagiosi causa di mastite tra le bovine. Per questi motivi l'attività di consulenza viene svolta frequentemente nelle aziende aderenti al Programma Mastite del CTT.

Nello svolgimento dell'attività di consulenza le più frequenti problematiche rilevate sono le seguenti:

- utilizzo di inadeguate quantità di acqua

spesso a temperatura insufficiente;

- utilizzo di quantità di detergente/sanificante insufficiente o eccessivo;
- durata del lavaggio troppo breve;
- turbolenza (miscela aria/acqua) insufficiente;
- presenza di residui di detergente all'interno dell'impianto di mungitura alla fine del lavaggio.

PROSPETTIVE

Lo scenario futuro della zootecnia mondiale ma anche locale presenterà sempre nuovi punti critici e criteri qualitativi che richiederanno delle risposte tecniche all'altezza delle problematiche emergenti. Anche per rispondere a questa crescente esigenza, è apparso opportuno instaurare una collaborazione con

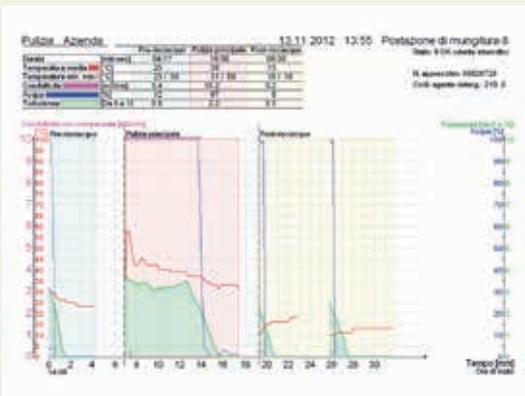


FIG. 1

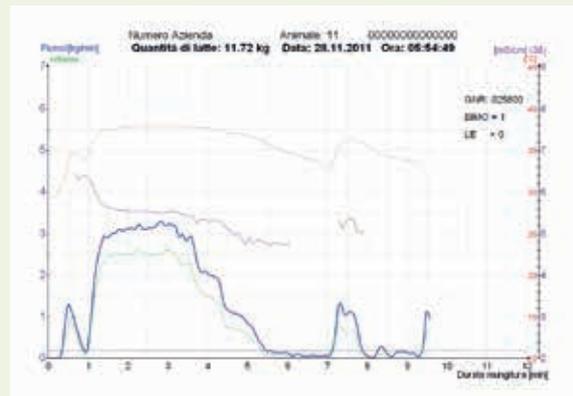


FIG. 2

FIG. 1 Analisi routine di lavaggio/sanificazione dell'impianto di mungitura

FIG. 2 Grafico analisi routine di mungitura

l'Università del Wisconsin, a Madison (USA) sullo studio delle caratteristiche e funzionalità di innovative guaine di mungitura e sulle attività di supporto tecnico riferite all'impiego delle moderne attrezzature per l'analisi dei parametri di mungitura tra cui il Vacuum Diagnosticator (VaDia). A livello internazionale, questi aspetti tecnici riserveranno nei prossimi anni significative innovazioni per quanto riguarda le caratteristiche, i materiali, le proprietà fisiche delle guaine di mungitura e l'utilizzo di nuovi impostazioni degli impianti di mungitura (ad esempio gli stacchi automatici e i pulsatori). L'attivazione e il consolidamento di relazioni, sinergie e contatti con istituzioni nazionali ed estere tali da garantire un adeguato confronto su questi temi risulta quindi fondamentale, come il trasferimento di queste conoscenze sul campo nel rispetto della mission del Centro Trasferimento Tecnologico.

Il Piano di Azione per le Biomasse della Provincia di Trento

1 Impianto di cogenerazione delle biomasse

LUCA TOMASI, SILVIA SILVESTRI

Ogni processo di pianificazione territoriale, sia esso relativo all'utilizzo delle risorse primarie, alla tutela ambientale, allo sviluppo di nuove attività imprenditoriali, alla valorizzazione dei sottoprodotti fino alla gestione e smaltimento dei rifiuti, presuppone la conoscenza approfondita della realtà locale necessaria per individuare priorità, definire costi e benefici conseguenti alle azioni promosse, nonché la tempistica di attuazione degli interventi e le ricadute sociali, economiche ed ambientali.

Se si affronta il tema dell'energia consapevo-

li degli obiettivi che l'UE si è imposta entro il 2020, non si può trascurare il ruolo delle biomasse, una delle fonti rinnovabili maggiormente disponibili in ogni ambito territoriale e generalmente sottoutilizzata. Grazie alla partecipazione al progetto europeo BIO-EN-AREA (www.bioenarea.eu), a partire dal 2013 la PAT disporrà del suo primo Piano di Azione per le Biomasse (BAP), che definirà lo stato dell'arte circa lo sfruttamento delle biomasse nel territorio provinciale, indagando i quantitativi disponibili e le possibilità di sfruttamento energetico da esse ricavabili.

L'emanazione del BAP avverrà contestualmente all'entrata in vigore del nuovo Piano Energetico-Ambientale Provinciale (PEAP) 2013-2020, documento che individua le strategie al fine di perseguire l'obiettivo al 2020 sulla quota di energia verde indicata dal Governo nazionale con apposito Decreto del 15 marzo 2012 (Burden Sharing). Parte dei contenuti e degli indirizzi del BAP potranno pertanto essere recepiti dalle prossime politiche energetiche provinciali, data la necessità di attingere alle più svariate fonti rinnovabili per soddisfare i vincoli imposti alla PAT.

Il BAP è il risultato di una stretta collaborazione tra gli sperimentatori del CTT, la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Trento e l'Agenzia Provinciale per l'Energia. Il gruppo FEM-CTT ha indagato le tipologie di biomasse maggiormente affini al settore agricolo ed agroindustriale, per le quali mai fino ad oggi si era tentato di definire il potenziale energetico totale, se non attraverso studi condotti da enti di



FIG. 1 Mappa tematica raffigurante i residui di potatura ricavabili dai vigneti per area di influenza degli impianti a biomassa esistenti

FIG. 2 Mappa tematica raffigurante gli scarti delle cantine sociali (nella fattispecie i raspi)

ricerca nazionali, sulla base, tuttavia, di considerazioni poco supportate da indagini condotte sul territorio in oggetto.

Il Trentino, con la conformazione orografica tipicamente montuosa che lo contraddistingue, non può certo essere considerato ideale per lo sviluppo di filiere energetiche alimentate da colture dedicate; le tipologie di biomassa su cui puntare le strategie di sfruttamento vengono ad essere, conseguentemente, quelle di scarto, tipicamente provenienti dai settori agricolo e della trasformazione alimentare. Le difficoltà che numerose aziende agricole ed agroindustriali attraversano - dovute ai costi di produzione, agli aspetti ambientali connessi ad alcune attività produttive che impongono interventi ed azioni concrete, ad una realtà di montagna quale quella trentina dove si accentuano gli aspetti di tutela del territorio - richiedono di re-interpretare il ruolo dell'azienda e dell'uso delle risorse energetiche in termini di aumento di efficienza e riduzione dei consumi. Lo sfruttamento degli scarti viene ad essere, pertanto, anche una soluzione in grado di ridurre, se non abbattere, i problemi ed i costi legati al loro smaltimento, oltre che un'effettiva fonte energetica valorizzabile. Con un turismo sempre più consapevole ed interessato ad aspetti legati alla sostenibilità ambientale, inoltre, l'ipotesi di abbracciare tali strategie dotando il territorio trentino di un maggior numero di impianti di sfruttamento delle biomasse di scarto non appare per nulla in contraddizione con le politiche di incremento turistico oggi vigenti.

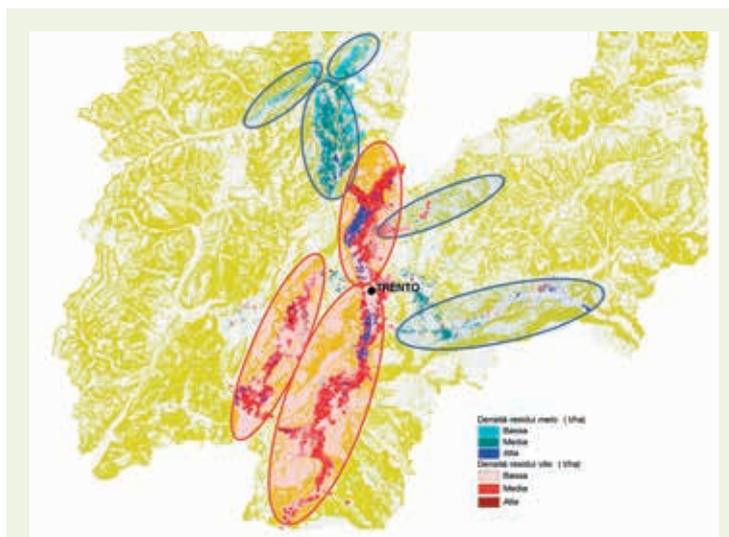


FIG. 1



FIG. 2

L'indagine è stata condotta analizzando il comparto dell'agricoltura, con la quantificazione dei residui derivanti dall'attività di potatura della vite (fig. 1) e del melo (le principali colture provinciali, in termini di produzione) e la stima dei reflui da allevamento della vacca da latte (il più diffuso in Trentino), il comparto delle cantine sociali con i relativi scarti di vinificazione (fig. 2), le produzioni lattiero-casearie e le biomasse derivanti dalla gestione dei rifiuti e dalla depurazione delle acque reflue civili. Il livello di dettaglio raggiunto in fase di quantificazione e di conseguente analisi è proporzionale alla disponibilità di risorse impiegate per lo studio e alla collaborazione fornita da aziende, enti e strutture in possesso dei dati di base. Per alcune tipologie si è arrivati ad un alto grado di dettaglio, mentre per altre l'analisi è stata inevitabilmente compiuta in termini maggiormente qualitativi, data la mancanza di





informazioni o il ridotto grado di dettaglio delle stesse. In una successiva fase di studio le biomasse di scarto delle attività di trasformazione alimentare meriteranno un ulteriore livello di approfondimento, attraverso un'indagine specifica sul tessuto aziendale provinciale, al fine di localizzare e quantificare le produzioni che caratterizzano maggiormente i vari distretti.

A valle della valutazione del contenuto energetico relativo ai quantitativi individuati, lo studio ha selezionato ed analizzato le principali tecnologie di conversione energetica che garantiscono, ad oggi, il miglior compromesso fra affidabilità ed efficienza, nonché l'applicabilità per le matrici considerate. I processi termochimici quali la combustione o la gassificazione, pertanto, sono stati proposti per biomasse tipicamente legnose (raspi, scarti di potatura, verde urbano), mentre la digestione anaerobica con relativa produzione di biogas è stata

considerata il processo biologico più indicato per matrici maggiormente "umide" (vinacce, reflui zootecnici, FORSU).

Il quadro evidenziato dal BAP prevede anche la proposta di scenari di possibile sfruttamento delle matrici indagate, individuando da un lato le principali esigenze che il contesto provinciale ed il tessuto produttivo denunciano, dall'altro i principali benefici economici, sociali e/o ambientali che ne deriverebbero.

La redazione di un primo BAP costituisce indubbiamente un precedente di notevole importanza, perché getta le basi per politiche energetiche ed ambientali diversificate, non più basate solo su idroelettrico e biomasse forestali, tipiche risorse già storicamente sfruttate sul territorio trentino, ma in cui trovano spazio altre soluzioni innovative dedicate ad altre tipologie di risorse prodotte localmente.

THE BIOMASS ACTION PLAN FOR THE PROVINCE OF TRENTO

The first Biomass Action Plan (BAP) for Trentino was drawn up in 2012 by FEM and UniTN on behalf of the Energy Agency as an output of the EU project BIO-EN-AREA. The BAP contains data on the amount and distribution of different types of biomass produced at local level by the forestry, agriculture, agro-food processing industry, solid waste and waste water treatment sectors. The energy potential was estimated considering the exploitation of biomass by means of technologies available on the market, mainly anaerobic digestion and combustion. Some scenarios are proposed to improve the percentage of renewable energy produced at local level and positive effects on the territory and environment. The BAP will be available at the same time as the new 2013-2020 Energy-Environment Plan, stating the objectives and priorities in the renewable energy sector in the province of Trento.

Dai rifiuti organici al compost attraverso la digestione anaerobica

129



ANDREA CRISTOFORETTI, DANIELA BONA,
LORENZO FORLIN, SILVIA SILVESTRI

A partire dal 2010 presso l'impianto pilota di compostaggio della FEM vengono condotte prove sperimentali di digestione anaerobica a secco della frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU) e di compostaggio del digestato ottenuto, con i seguenti obiettivi:

- verificare l'affidabilità e l'efficacia del processo di digestione anaerobica a secco della FORSU in reattore discontinuo;
- mettere a punto tecniche di pretrattamento della FORSU tali da garantire stabilità al processo ed elevate rese produttive;
- valutare l'influenza delle metodologie di processo sulle rese produttive di biogas (quantità di ricircolo, modalità di impiego del percolato, durata delle fasi);
- individuare tecniche e metodologie di compostaggio del digestato idonee a garantire

il controllo degli odori, la rapida stabilizzazione dei materiali a processo e la qualità dei prodotti finiti.

Per la gestione dei processi anaerobici viene utilizzato un digestore pilota in scala reale (volume utile 17 mc) acquisito con un finanziamento del Servizio Energia della PAT (foto 1). Si tratta di un modulo parallelepipedo in cemento armato coibentato e riscaldato, a tenuta di gas, dotato di sistema di raccolta e ricircolo dei percolati e di una serie di sonde e strumenti per il controllo e il governo del processo (analizzatori di gas, misuratori di pressione e temperatura, software di gestione).

Per le prove di compostaggio ci si avvale delle strutture dell'impianto pilota di compostaggio della FEM, realizzato nel 2004 ed utilizzato per fini sperimentali e didattici ma anche per il re-





cupero dei rifiuti organici prodotti in Fondazione (scarti di manutenzione del verde, dell'attività enologica, dei laboratori, ecc.).

In una prima fase dell'attività sono state messe a punto le metodologie di pretrattamento dei materiali e di conduzione dei processi biologici, mentre in una seconda fase è stata verificata la ripetibilità dei risultati ottenuti. La sperimentazione è tuttora in corso e proseguirà con la verifica di aspetti specifici quali il bilancio di materia e dei reflui liquidi e con l'impostazione di nuove prove per la riduzione del digestato ricircolato e la caratterizzazione e l'utilizzazione del biogas.

L'articolazione dei processi messi a punto e verificati viene riassunta nello schema di fig. 1. La FORSU utilizzata proviene dalla raccolta differenziata porta a porta del Comune di San

Michele all'Adige, il materiale strutturante è costituito da ramaglie di potatura del verde della FEM opportunamente triturate. La fase aerobica preliminare aumenta la temperatura delle masse (esotermia dovuta alle reazioni biochimiche) e conferisce alla FORSU condizioni standard stabili e pronte alla trasformazione anaerobica. L'utilizzo del digestato in miscela al materiale in uscita dalla fase aerobica ha lo scopo di inoculare microrganismi anaerobi. Sul mix in entrata alla digestione si procede anche alla correzione del pH della miscela mediante l'aggiunta di calce spenta (fino a reazione leggermente alcalina, quella più idonea allo sviluppo dei microrganismi anaerobi). La matrice così ottenuta (50% in peso di FORSU + strutturante e 50% di digestato) viene alimentata a mezzo di pala meccanica nel digestore. Ultimato il carico il modulo viene chiuso ermeticamente, grazie al portellone munito di guarnizione pneumatica, vengono impostati i cicli di irrigazione con percolato riscaldato e viene attivato il sistema di riscaldamento a serpentine annegate nel pavimento e nelle pareti per il mantenimento di temperature della massa attorno a 37°C (mesofilia).

L'evoluzione dei processi anaerobici nelle prove, quantomeno quelle gestite in maniera analoga, è risultata molto regolare e costante: in poche ore l'ossigeno presente nel digestore viene completamente consumato e quasi contestualmente prende avvio la produzione di metano che in alcuni giorni raggiunge percentuali superiori a 50. Nelle primissime fasi si assiste ad una notevole produzione di CO₂, mentre in seguito e per buona parte del processo il gas prodotto risulta composto per circa il 40% da questa e per circa il 60% da metano. Le rese produttive di biogas di tre prove consecutive gestite secondo il protocollo descritto in precedenza si sono rivelate molto interessanti, circa 300 Nmc di biogas per tonnellata di SV di mix e circa 620 Nmc/t di SV di mix "fresco", quest'ultimo valore superiore a quelli riportati dalla bibliografia per sistemi anaerobici a secco discontinui (530 Nmc/t di SV di mix "fresco) e comparabile con quelli ottenibili nei processi ad umido in continuo ritenuti in assoluto i più performanti (650 Nmc/t di SV di FORSU). Dopo circa 30-35 giorni di processo la produzione di biogas cala vistosamente e pertanto si procede allo scarico del reattore e all'avvio di una nuova prova.

Per il trattamento del digestato prodotto e



1 Il digestore anaerobico

non ricircolato sono state testate diverse soluzioni di compostaggio, con l'obiettivo di una rapida stabilizzazione della sostanza organica ed il controllo delle emissioni odorigene. Dalle prove è emerso che i tempi necessari per il raggiungimento di una buona stabilità biologica sono circa dimezzati rispetto a quelli necessari per il trattamento di matrici fresche come la FORSU (45 giorni anziché 90), mentre la produzione di odori, molto intensa nelle prime fasi di processo, cala rapidamente fino a quasi scomparire dopo 10-50 giorni pur adottando un gestione molto semplificata (cumulo rivoltato senza aerazione forzata).

Le conclusioni che si possono trarre dall'attività sperimentale finora condotta sono che la digestione anaerobica a secco in discontinuo si dimostra efficace per il trattamento della FORSU quando vengono applicate idonee tecniche di pretrattamento ed adeguate metodologie di gestione del processo. Le rese produttive in biogas sono soddisfacenti, più elevate di quanto finora assunto ed il confronto con la digestione ad umido, ritenuta la più efficace, è certamente possibile. Per quanto attiene il compostaggio del digestato è emerso in maniera chiara che le dinamiche sono molto diverse dal trattamento di matrici fresche, rendendo possibili semplificazioni tecnologiche ed auspicabile un adeguamento normativo per l'abbreviazione dei tempi minimi di processo rispetto ai 90 giorni previsti attualmente.

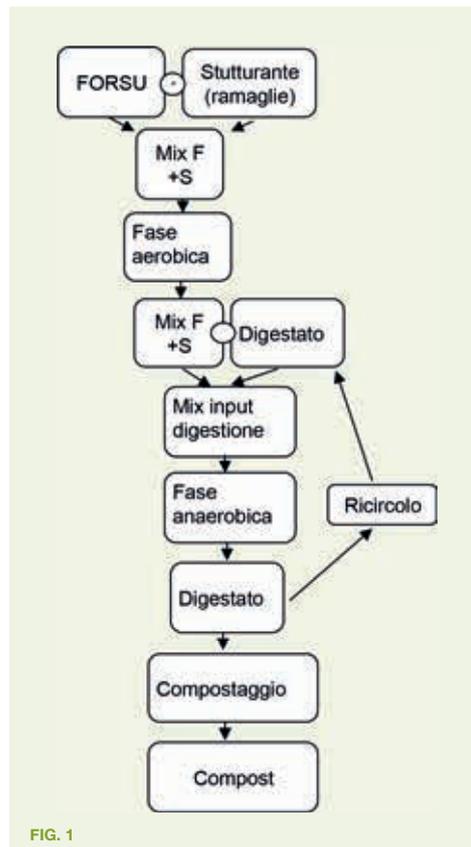


FIG. 1

FIG. 1 Schema di flusso

FROM ORGANIC WASTE TO COMPOST THROUGH ANAEROBIC DIGESTION

At the Fondazione Mach anaerobic digestion tests of OMSW are carried out to check the reliability, efficacy and performance of the batch reactor dry process (pilot module on a real scale) with the use of specific pre-treatment techniques. Tests are carried out on the digested product in order to prepare a composting process targeted at containing the emission of odours and the rapid biological stabilisation of materials. The results of three-year trials have showed that through aerobic pre-treatment of OMSW, correction of the pH of mixtures and conduction of the process in mesophilous conditions with leachate irrigation, the production yield of dry digestion is satisfactory in terms of biogas and higher than has taken place previously. As regards the composting of the digested product, it has emerged clearly that this can be more rapid and technologically simplified as compared to the treatment of "fresh" matrices.

FILIPPO FACCENDA E FERNANDO LUNELLI

Analisi del microbiota intestinale nella trota iridea

La comprensione delle interazioni tra dieta e microbiota intestinale è un argomento di grande interesse nel mondo scientifico. La dieta è considerata uno dei fattori principali che contribuiscono alla diversità del microbiota intestinale animale, che ha un ruolo fondamentale nel mantenimento dello stato di salute dell'organismo ospite: una dieta sana ed equilibrata concorre quindi al mantenimento dello stato di salute. Il microbiota fornisce capacità metaboliche fondamentali, quali la biodisponibilità di nutrienti, vitamine, energia, oltre a contribuire nei processi di detossificazione e nella resistenza alle malattie infettive. La stretta interazione simbiotica funzionale fra l'intestino animale e la comunità batterica suggerisce come il metabolismo animale sia il risultato di processi metabolici sia a carico dell'organismo stesso, sia a carico del microbiota intestinale.

Grazie ad una collaborazione tra CTT e CRI verrà effettuata l'analisi metagenomica su campioni fecali di trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*) per identificare e classificare le comunità microbiche intestinali, e vedere come esse cambiano in base all'alimentazione.

132

Progetto VEGA

Tra i temi più innovativi legati alla digestione anaerobica vi è quello dei possibili impieghi del biogas. Il progetto VEGA "Valorizzazione Energetica di bio-gas da digestione anaerobica tramite fuel cell" coordinato da SOFCPower SpA con la consulenza scientifica di FEM, ha l'obiettivo di verificare se è possibile alimentare con biogas celle a combustibile tipo SOFC (Solid Oxid Fuel Cell) per produrre energia elettrica. Nel corso del 2012 il biogas prodotto nell'impianto pilota FEM è stato caratterizzato con uno strumento innovativo - Proton Transfer-Reaction - Mass Spectrometry, rapido ed affidabile, per determinare il contenuto di composti organici volatili e soprattutto i composti solforati, considerati inquinanti già a basse concentrazioni per il generatore di energia SOFC.

SILVIA SILVESTRI

SILVIA SILVESTRI

Digestione anaerobica

Il Centro Trasferimento Tecnologico in collaborazione con Ambientalia Srl ha organizzato, nell'ambito della Fiera Ecomondo che si è svolta a Rimini dal 7 al 10 novembre 2012, un convegno dal titolo "Aspetti tecnico-gestionali ed ambientali della digestione anaerobica". L'evento ha visto la partecipazione di 8 relatori che hanno affrontato diversi aspetti quali la gestione del processo biologico, la qualità del biogas e del digestato e le problematiche legate alle emissioni odorigene. Il folto pubblico, proveniente prevalentemente da enti di studio e ricerca, da amministrazioni pubbliche e dal mondo della gestione dei rifiuti, ha dimostrato un grande interesse per gli argomenti trattati, come testimoniato dalle numerose richieste di approfondimento su aspetti specifici.

L'attività in sintesi

I DATI DELLE AZIENDE

Nel 2012 il CTT ha lavorato per 557 aziende (enti pubblici ed imprese private) dei settori agricolo, alimentare, chimico ed ambientale.

Suddivisione delle aziende a seconda della provenienza (Italia, Albania, Belgio, Danimarca, Francia, Germania, Gran Bretagna, Grecia, Paesi Bassi, Russia, Slovenia, Spagna, Ungheria)

4%
Aziende straniere

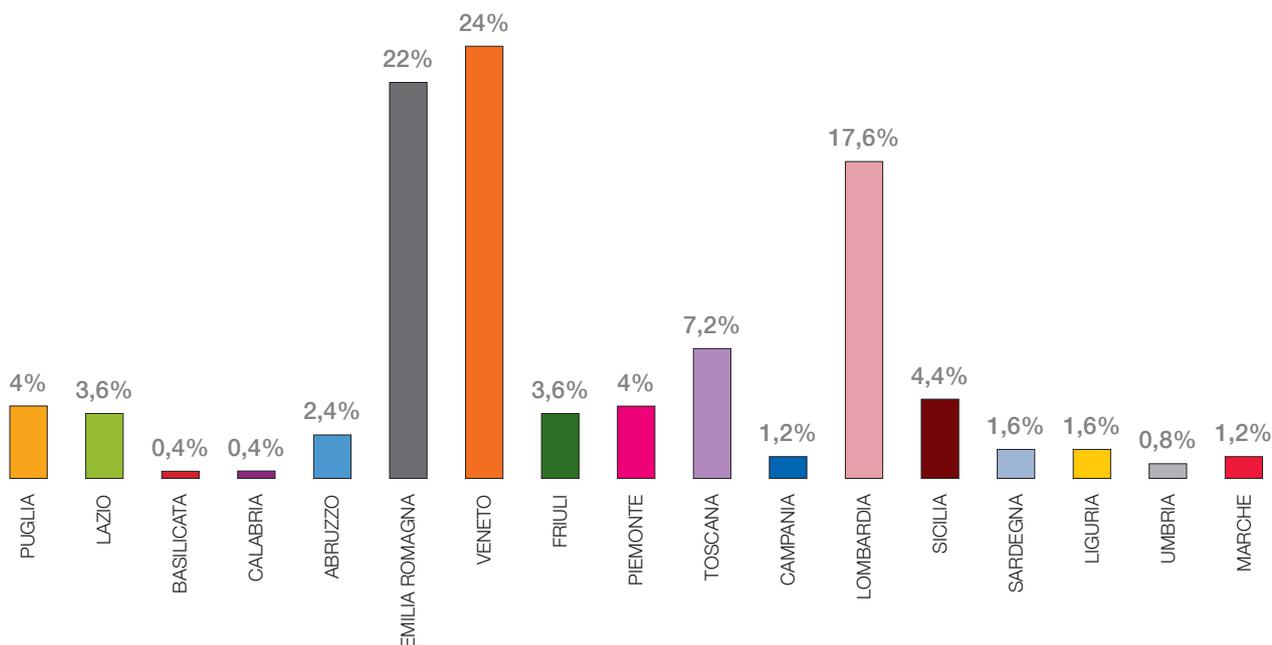
96%
Aziende italiane

Suddivisione delle aziende a seconda della provenienza (Italia)

47%
Aziende extra Regione

15%
Aziende provincia Bolzano

38%
Aziende provincia Trento





I DATI DEI SERVIZI

134

L'ATTIVITÀ IN SINTESI

DIAGNOSTICA FITOPATOLOGICA

3.990

Test ELISA virus vite

662

Analisi organismi da quarantena (colpo di fuoco, giallumi vite, batteriosi patata, batteriosi actinidia, BLScV, PPV) nell'ambito della convenzione PAT

1.540

Analisi organismi da quarantena (colpo di fuoco, giallumi vite, batteriosi patata, batteriosi actinidia, BLScV, PPV) per privati

8

Analisi organismi da quarantena (forestali e verde urbano) nell'ambito della convenzione PAT

279

Diagnosi varie funghi, batteri e fitoplasmi (per utenti interni ed esterni)

34

Analisi nematologiche nell'ambito della convenzione PAT

114

Analisi nematologiche (per programma interno ed utenti esterni)

40

Diagnosi foreste e verde urbano

179

Test RT-PCR virus vite (programma interno)

CENTRO DI SAGGIO

92

Sperimentazioni fitopatologiche (per *Ticchiolatura del melo*, *Alternaria alternata*, *Oidio*, *Carpocapsa*, *Tortricidi Ricamatori*, *Drosophila suzukii*, *Maggiolino*, *Botrite dell'uva*, *tignole della vite rugginosità*, *organismi utili (fitoseidi)*, *peronospora dell'uva*)
per un totale di 450 tesi di prova

SELEZIONE SANITARIA

259

Test arboreo in campo, virosi vite (DM 24.6.2008 e DM 290/91: programma interno ed utenti esterni)

50

Test arboreo in campo, virosi pomacee (programma interno ed utenti esterni)

4

Risanamento accessioni vite (per coltura in vitro e termoterapia, programma interno ed utenti esterni)

84

Conservazioni accessioni vite (esenti da virosi, programma interno e utenti esterni)

30

Conservazioni accessioni pomoidee (esenti da virosi, programma interno e utenti esterni)

ANALISI CHIMICHE/ MICROBIOLOGICHE

3.114

Tracciabilità dell'origine con isotopi e microelementi

16.136

Analisi di controllo enologiche

3.048

Consulenza enologica a piccole aziende private (analisi e refertazione)

1.429

Profili aromatici in vino e distillati

3.114

Analisi di residui di fitofarmaci negli alimenti

3.572

Analisi di suoli e vegetali

908

Indagini microbiologiche sugli alimenti su un totale di circa 28.000 campioni di varie merceologie

MICRO- VINIFICAZIONI

425

Vinificazioni complete

334

Fasi parziali del processo di vinificazione

1.850

Processamento campioni da uva a mosto

ANALISI POST-RACCOLTA

1.500

Analisi fisico chimiche per test di maturazione

750

Analisi fisico chimiche e controllo qualità su frutta in conservazione (celle)

135

L'ATTIVITÀ IN SINTESI



136

L'ATTIVITÀ IN SINTESI

RILIEVI FISIOLGICI E NUTRIZIONALI

67.577 rilievi puntiformi per
152 mappe di vigore
Analisi della vigoria e della variabilità interna del vigneto/meleto
 Rilievi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) tramite GreenSeeker® Handheld Trimble per l'elaborazione di mappe di biomassa fotosinteticamente attiva

80 tesi sperimentali (240 parcelle)
Verifica attività prodotti fertilizzanti
 Sperimentazioni di prodotti fertilizzanti, ammendanti, biostimolanti e corroboranti su vite e fruttiferi

4.840 consistenza della bacca
4.840 durezza della buccia
7.380 spessore della buccia
 Analisi di struttura (*Texture Analyzer*), numero determinazioni

AGRO-METEOROLOGIA

376.856 accessi totali
61.389 interni
315.467 esterni
813 media giornaliera accessi esterni
 Raccolta, archiviazione e pubblicazione su WEB dei dati di 90 stazioni agro-meteorologiche raccolti in tempo reale con cadenza 15 min (dal 01-09-2011 al 15-3-2013).

150 eventi grandinigeni documentati
 Raccolta, archiviazione e pubblicazione su WEB dei dati di 270 siti di rilevamento climatologico grandine

12 mappe da elaborazione di tematismi geografici
 Elaborazioni GIS per la pubblicazione Scotton M., Pecile A., Franchi R. (2012) I tipi di prato permanente in Trentino

QUALITÀ BIOLOGICA CORSI D'ACQUA

73
 Macroinvertebrati (Indice Biotico Esteso)

81
 Indici diatomici



Riconoscimenti

STRUTTURA

TIPOLOGIA

RIFERIMENTO

Laboratorio chimico
(Unità Chimica vitienologica e agroalimentare)

Accreditamento ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento) numero 0193, attualmente per 41 prove, corrispondenti a circa 100 parametri analitici

Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025

Laboratorio chimico
(Unità Chimica vitienologica e agroalimentare)

Inserimento nell'albo del MiUR (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca) dei laboratori esterni pubblici e privati altamente qualificati per attività di "Ricerca e sviluppo sperimentale nel campo della chimica, della biologia, delle scienze naturali e dell'ingegneria"

DM 30 dicembre 2008

Laboratorio chimico
(Unità Chimica vitienologica e agroalimentare)

Iscrizione negli elenchi provinciali dei "Laboratori di analisi non annessi alle industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo"

DPP 23 febbraio 2005, n. 1-31/Leg art. 1

Centro di Saggio
(Unità Protezione delle piante e biodiversità agroforestale)

Riconoscimento ufficiale del Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali (Sperimentazioni di campo e serra)

DM 6 giugno 2000, Prot. n. 33038

Centro di Saggio
(Unità Protezione delle piante e biodiversità agroforestale)

Autorizzazione del Ministero della Salute a condurre Studi di laboratorio di tossicità acuta e fecondità verso insetti pronubi e acari fitoseidi

Certificato di conformità alla buona pratica di laboratorio n.011/2012

Laboratorio diagnosi fitopatologica
(Unità Protezione delle piante e biodiversità agroforestale)

Laboratorio pubblico autorizzato dal Mipaaf per le finalità di cui al DM 02 luglio 91, N 290

DM 10.10.1996
DM 13 dicembre 2011

Centro di conservazione e di premoltiplicazione per le pomoidee
(Unità Viticoltura, Azienda agricola)

Riconoscimento ufficiale del Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali

DM 24 luglio 2003
DM 23 ottobre 1987

Centro ittico
(Unità Acquacoltura e Idrobiologica)

Autorizzazione alla sperimentazione animale di cui al D. Lgs 116/92

DM 120/2008-A del 03/09/2008

Pubblicazioni 2012

138

PUBBLICAZIONI 2012

ARTICOLI PUBBLICATI SU RIVISTE SCIENTIFICHE CON FATTORE D'IMPATTO

Arapitsas P., Perenzoni D., Nicolini G., Mattivi F. (2012). Study of Sangiovese wines pigment profile by UHPLC-MS/MS. *Journal of agricultural and food chemistry*, 60, (42): 10461-10471.

doi: 10.1021/jf302617e

ABSTRACT: The metabolic pigment composition of Sangiovese wines produced from grapes harvested at 20 different vineyards in Montalcino over three consecutive years (2008-2010) on a semi-industrial scale and of 55 commercial Brunello di Montalcino wines (2004-2007) was studied, using a targeted method capable of analyzing 90 pigments in an 11 min UHPLC-MS/MS chromatographic run. Interesting correlations were shown between various pigments formed during wine aging and those present in Sangiovese grapes. Vitisin B-like pigment and vitisin A-like pigment concentrations would seem to have a good correlation with ethyl-linked and direct-linked flavanol-anthocyanin concentrations, respectively. Moreover, the anthocyanic pattern recognition, genetically controlled by the plant variety, was shown to be inherited by the pigments formed during wine aging.

Beltrami M. E., Ciutti F., Cappelletti C., Loesch B., Alber R., Ector L. (2012). Diatoms from Alto Adige/Südtirol (Northern Italy): characterization of assemblages and their application for biological quality assessment in the context of the Water Framework Directive. *Hydrobiologia*, 695, (1): 153-170

doi: 10.1007/s10750-012-1194-x

ABSTRACT: The Water Framework Directive 2000/60/ EC (WFD) requires the analysis of biological elements of aquatic ecosystems to assess water quality. Diatoms are the component of the periphyton most commonly used to classify lotic environments. Within the context of the WFD the concept of 'reference conditions' was introduced and biological quality of watercourses is expressed as Ecological Quality Ratio (EQR). This study was carried out in Alto Adige/Südtirol (Province of Bolzano-Bozen, northern Italy), belonging to the Alpine eco-region, and to the hydro-ecoregion Inner Alps. During 2006-2009, epilithic diatoms were sampled from monitoring and reference sites of seven stream types. Diatom assemblages were analysed with TWINSPAN and CCA analyses to investigate species association and distribution in relation to stream characteristics. Altitude and geology resulted to be the most important factors influencing diatom assemblage composition, and were used to describe new stream types. Indicator species analysis was used to characterize reference assemblages. The

biological quality of watercourses was assessed using different diatom indices: Specific Pollution sensitivity Index (IPS), Eutrophication and Pollution Index with Diatoms (EPI-D), Trophic Index (TI). We tested also the Intercalibration Common Metric index (ICM)

Camin F., Bontempo L., Perini M., Tonon A., Breas O., Guillou C., Moreno Rojas J. M., Gagliano G. (2012). Control of wine vinegar authenticity through $\delta^{18}\text{O}$ analysis. *Food control*, 29, (1): 107-111. doi: 10.1016/j.foodcont.2012.05.055

ABSTRACT: Production of wine vinegar by fermenting dried grapes and rehydrating with tap water is not allowed by European Regulations. In this study we proved experimentally that $\delta^{18}\text{O}$ analysis of beverage water, officially used to detect the watering of wine and rehydration of concentrated fruit juice, can also be applied to vinegar to detect this kind of fraud. We considered fourteen production chains from wine to the corresponding raw vinegar and diluted vinegar (6% of acidity), and the official European Wine Databank established according to EU Reg 555/2008. $\delta^{18}\text{O}$ limit values of -2‰ and -5‰ were defined for raw and diluted vinegars produced from fresh grapes. Values lower than these limits indicate a significant addition of water to a starting matrix with a sugar concentration much higher than fresh grapes. On this basis, more than 60% of 92 suspicious wine vinegars imported to the Italian market were shown not to be authentic, but rather obtained by diluting a concentrated source such as dried grapes with water.

Camin F., Wehrens R., Bertoldi D., Bontempo L., Ziller L., Perini M., Nicolini G., Nocetti M., Larcher R. (2012). H, C, N and S stable isotopes and mineral profiles to objectively guarantee the authenticity of grated hard cheeses. *Analytica chimica acta*, 711, (1): 54-59.

doi: 10.1016/j.aca.2011.10.047

ABSTRACT: In compliance with the European law (EC N. 510/2006), geographical indications and designations of origin for agricultural products and foodstuffs must be protected against mislabelling. This is particularly important for PDO hard cheeses, as Parmigiano Reggiano, that can cost up to the double of the no-PDO competitors. This paper presents two statistical models, based on isotopic and elemental composition, able to trace the origin of cheese also in grated and shredded forms, for which it is not possible to check the logo fire-marked on the rind. One model is able to predict the origin of seven types of European hard

cheeses (in a validation step, 236 samples out of 240 are correctly recognised) and the other specifically to discriminate the PDO Parmigiano Reggiano cheese from 9 European and 2 extra-European imitators (260 out of 264 correct classifications). Both models are based on Random Forests. The most significant variables for cheese traceability common in both models are $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^2\text{H}$, $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{34}\text{S}$ and Sr, Cu, Mo, Re, Na, U, Bi, Ni, Fe, Mn, Ga, Se, and Li. These variables are linked not only to geography, but also to cow diet and cheese making processes.

Cappellin L., Soukoulis C., Aprea E., Granitto P. M., Dallabetta N., Costa F., Viola R., Märk T. D., Gasperi F., Biasioli F. (2012). PTR-ToF-MS and data mining methods: a new tool for fruit metabolomics. *Metabolomics*, 8(2): 761-770
doi: 10.1007/s11306-012-0405-9

ABSTRACT: Proton Transfer Reaction-Mass Spectrometry (PTR-MS) in its recently developed implementation based on a time-of-flight mass spectrometer (PTR-ToF-MS) has been evaluated as a possible tool for rapid non-destructive investigation of the volatile compounds present in the metabolome of apple cultivars and clones. Clone characterization is a cutting-edge problem in technical management and royalty application, not only for apple, aiming at unveiling real properties which differentiate the mutated individuals. We show that PTR-ToF-MS coupled with multivariate and data mining methods may successfully be employed to obtain accurate varietal and clonal apple fingerprint. In particular, we studied the VOC emission profile of five different clones belonging to three well known apple cultivars, such as 'Fuji', 'Golden Delicious' and 'Gala'. In all three cases it was possible to set classification models which can distinguish all cultivars and some of the clones considered in this study. Furthermore, in the case of 'Gala' we also identified estragole and hexyl 2-methyl butanoate contributing to such clone characterization. Beside its applied relevance, no data on the volatile profiling of apple clones are available so far, our study indicates the general viability of a metabolomic approach for volatile compounds in fruit based on rapid PTR-ToF-MS fingerprinting.

Cini A., Ioriatti C., Anfora G. (2012). A review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management. *Bulletin of insectology*, 65, (1): 149-160. <http://www.bulletinofinsectology.org/pdfarticles/vol65-2012-149-160cini.pdf>

ABSTRACT: The vinegar fly *Drosophila suzukii*, Spotted Wing *Drosophila*, is a highly polyphagous invasive pest endemic to South East Asia, which has recently invaded western countries. Its serrated ovipositor allows this fly to lay eggs on and damage unwounded ripening fruits, thus heavily threatening fruit production. *D. suzukii* is spreading rapidly and economic losses are severe, thus it is rapidly becoming a pest of great concern. This paper reviews the existing knowledge on the pest life history and updates its current distribution across Europe. *D. suzukii* presence has now been reported in nine European countries. Nonetheless, several knowledge gaps about this pest still exist and no efficient monitoring tools have been developed yet. This review is aimed at highlighting the possible research approaches which may hopefully provide management solutions to the expanding challenge that *D. suzukii* poses to European fruit production.

Crous P. W., Shivas R. G., Wingfield M.J., Summerell B. A., Rossmann A.Y., Alves J. L., Adams G. C., Barreto R.W., Bell A., Coutinho M. L., Flory S. L., Gates G., Grice K. R., Hardy G. E. St. J., Kleczewski N. M., Lombard L., Longa C. M. O., Louis-Seize G., Macedo F., Mahoney D. P., Maresi G., Martin-Sanchez P.M., Marvanová L., Minnis A. M., Morgado L.N., Noordeloos M. E., Phillips A.J. L., Quaedvlieg W., Ryan P. G., Saiz-Jimenez C., Seifert K. A., Swart W.J., Tan Y. T., Tanney J. B., Thu P.Q., Videira S. I. R., Walker D. M., Groenewald J. Z. (2012). Fungal Planet description sheets: 128-153. *Persoonia - Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi*, 29: 146-201.

doi: 10.3767/003158512X661589

ABSTRACT: Novel species of microfungi described in the present study include the following from Australia: *Catenulostroma corymbiae* from Corymbia, *Devriesia stirlingiae* from Stirlingia, *Penidiella carpentariae* from Carpentaria, *Phaeococcomyces eucalypti* from Eucalyptus, *Phialophora livistonae* from Livistona, *Phyllosticta aristolochiicola* from Aristolochia, *Clitopilus austroprunulus* on sclerophyll forest litter of Eucalyptus regnans and *Toxicocladosporium posoqueriae* from Posoqueria. Several species are also described from South Africa, namely: *Ceramothyrium podocarpi* from Podocarpus, *Cercospora chrysanthemoides* from Chrysanthemoides, *Devriesia shakazulii* from Aloe, *Penidiella drakensbergensis* from Protea, *Strelitziana cliviae* from Clivia and *Zasmidium syzygii* from Syzygium. Other species include *Bipolaris microstegii* from Microstegium and *Synchaetomella acerina* from Acer (USA), *Brunneipiospora austropalmicola* from Rhopalostylis (New Zealand), *Calonectria pentaseptata* from Eucalyptus and Macadamia (Vietnam), *Ceramothyrium melastoma* from Melastoma (Indonesia), *Collembolispora aristata* from stream foam (Czech Republic), *Devriesia imbrexigena* from glazed decorative tiles (Portugal), *Microcyclospora rhoicola* from Rhus (Canada), *Seiridium phyllicae* from Phyllica (Tristan de Cunha, Inaccessible Island), *Passalora lobeliaefistulosis* from Lobelia (Brazil) and *Zymoseptoria verkleyi* from Poa (The Netherlands). *Valsalnicola* represents a new ascomycete genus from Alnus (Austria) and *Parapenidiella* a new hyphomycete genus from Eucalyptus (Australia). Morphological and culture characteristics along with ITS DNA barcodes are also provided.

Dainese M., Scotton M., Clementel F., Pecile A., Leps J. (2012). Do climate, resource availability, and grazing pressure filter floristic composition and functioning in Alpine pastures? *Community ecology*, 13, (1): 45-54.

doi: 10.1556/ComEc.13.2012.1.6

ABSTRACT: We studied the floristic composition in the pastures of the Southern Alps (Trento Province, Italy). One hundred and five plots in seven different pasture plant communities were sampled: (1) nitrophilous, (2) montane mesic, (3) subalpine mesic, (4) calcareous montane, (5) calcareous subalpine, (6) acid montane, and (7) acid subalpine pastures. Forward selection and variation partitioning were applied to identify the most important factors controlling the species composition and plant traits in the pastures. Aggregated weighted averages were calculated for each plot using the published values of average height, specific leaf area, and seed mass for each species. Explanatory variables were recorded for each site to reflect climate, soil properties, and grazing pressure. We hypothesised that species composition and functional variation in pastures of the Southern Alps are controlled by three main envi-





ronmental filters: climate, resource availability, and grazing pressure. We found that variables of climate and soil properties had a major role in explaining the species composition and variations in plant traits, while grazing pressure showed a lower independent effect. Species composition and plant traits depended mainly on temperature, soil fertility, and variables of bedrock type - soil pH. Our results confirm the importance of taking the effects of climate and resource availability into account when describing plant and community functions of grasslands

De Ros G., Mazzola A. (2012). Networking with landscape: local initiatives in an Italian Alpine valley. *Mountain Research and Development*, 32, (4): 400-410.

doi: 10.1659/MRD-JOURNAL-D-12-00060.1

ABSTRACT: Is the increasing interest in landscape at a European level translated to a local level? How is it perceived and mobilized by local actors? Are there lessons to be learned from empirical case studies? To increase our understanding of these issues, an analysis was carried out by using the theoretical framework of the sociology of translation on 8 landscape based initiatives in an Italian Alpine valley. The initiatives aimed, either explicitly or implicitly, at enhancing the mountainous landscapes in a move toward more sustainable development. The sociology of translation conceives the implementation of an innovation as an attempt to build a working network between human and nonhuman entities such as landscape. Our analysis shows how dynamically different actors can interact with landscape in a rural mountain context. In quite similar places (ie sharing the same problems, rural history, and goals), the same resources were used in different ways by the different initiatives. The outcomes depend on the ability of the promoters of the initiatives to build networks with different actors, in some cases far beyond the valley or province's borders, around new concepts of landscape. Moreover, an adequate organizational framework that fosters bottom-up approaches can support successful implementation of local landscape projects. Active, two-way communication is also crucial to move from a "local" to a "participative" project and thus mobilize allies for sustainable landscape planning and management. Overall, the research provides insights into how such landscape initiatives can be better implemented and effectively contribute toward the European Landscape Convention.

De Rosso M., Tonidandel L., Larcher R., Nicolini G., Ruggeri V., Dalla Vedova A., De Marchi F., Gardiman M., Flamini R. (2012). Study of anthocyanic profiles of twenty-one hybrid grape varieties by liquid chromatography and precursor-ion mass spectrometry. *Analytica chimica acta*, 732: 120-129.

doi: 10.1016/j.aca.2011.10.045

ABSTRACT: The anthocyanins of 21 hybrid red varieties produced by crossing *V. vinifera*, *V. riparia*, *V. labrusca*, *V. lincecumii* and *V. rupestris* species, the profiles for which have not yet been reported, were studied. Profiles were determined by LC/DAD, and identification of single anthocyanins was confirmed by LC/MS precursor-ion analysis. Anthocyanidin precursors (pelargonidin at m/z 271, dephinidin at m/z 303, cyanidin at m/z 287, petunidin at m/z 317, peonidin at m/z 301, and malvidin at m/z 331) and precursors of monoglucoside compounds allowed 24 different compounds to be identified. Analysis of precursor ions of monoglucoside an-

thocyanins at low capillary voltage revealed the signals of diglucosides only, providing a very selective method for analysis of diglucoside anthocyanins in grape. According to anthocyanin profile, the samples were subdivided into two groups: one characterized by the substantial presence of diglucoside compounds (particularly Seyve Villard 23-399 and Seyve Villard 23-369) and one by the scarce presence or practically absence of diglucosides (Seibel 10878, Burdin 4077, and Galibert 238-35). Particularly interesting for producing anthocyanin for the natural colorant industry were the varieties Siebel 8357, Bacò 30-12 and Terzi 100-31.

Giampetruzzi A., Roumi V., Roberto R., Malossini U., Yoshikawa N., La Notte P., Terlizzi F., Credi R., Saldarelli P. (2012). A new grapevine virus discovered by deep sequencing of virus- and viroid-derived small RNAs in Cv Pinot gris. *Virus research*, 163, (1): 262-268.

doi: 10.1016/j.virusres.2011.10.010

ABSTRACT: Field symptoms of chlorotic mottling and leaf deformations were observed on the cv Pinot gris (PG) in the Trentino region (Italy). Extensive assays excluded the presence of widely distributed nepo-, ampelo- and vitiviruses. An analysis of small RNA populations from two PG grapevines showing or not symptoms was carried out by Illumina high throughput sequencing. The study disclosed the virus and viroids contents of the two vines that was composed by Grapevine rupestris stem pitting-associated virus (GRSPaV), two viroids Hop stunt viroid (HSVd) and Grapevine yellow speckle viroid 1 (GYSVd1), the marafiviruses Grapevine rupestrisvein feathering virus (GRVfV) and Grapevine Syrah virus 1 (GSyV-1), and a hitherto unrecorded virus. This virus had a genome organization identical to that of Grapevine berry inner necrosis virus (GINV), a trichovirus reported only from Japan, with which it grouped in phylogenetic trees constructed with sequences of the RdRp domain and the coat protein gene. However, molecular differences with GINV are wide enough to warrant classification of the virus in question as a new species, for which the provisional name of Grapevine Pinot gris virus (GPGV) is proposed. A limited field survey for the presence of GPGV in diseased and symptomless plants from three different cultivars did not allow to clearly associating the virus to the observed symptoms.

Guzzon R., Carturan G., Krieger-Weber S., Cavazza A. (2012). Use of organo-silica immobilized bacteria produced in a pilot scale plant to induce malolactic fermentation in wines that contain lysozyme. *Annals of microbiology*, 62, (1): 381-390.

doi: 10.1007/s13213-011-0272-z

ABSTRACT: The exploitation of organo-silica immobilized lactic acid bacteria (LAB) to perform malolactic fermentation (MLF) in wine is described. The immobilization of a large amount of *Oenococcus oeni* cell culture was achieved by a two-step process in an original pilot plant. Cells are entrapped in Ca-alginate microbeads, coated with an organo-silica membrane obtained by two treatments: the first a sol suspension of tetraethoxysilane, the second using methyltriethoxysilane in gas phase. The resulting material improves the physico-chemical features of alginate, avoids cell leakage during fermentation, and protects the cells from antimicrobial compounds. In MLFs carried out at the microvinification scale, the activity of immobilized cells did not differ from that of free cells, and no differences were found in the chemical composition of the wi-

nes obtained. The use of immobilized bacteria allowed: (1) simultaneous alcoholic and malolactic fermentations in must inoculated with free yeast and immobilized bacteria; (2) the sequential MLF of three wine lots with the same biomass of immobilized bacteria; (3) the achievement of MLF in a wine with lysozyme added to suppress wild LAB and their potential spoilage.

Guzzon R., Roman Villega T., Pedron M., Malacarne M., Nicolini G., Larcher R. (2012). Simultaneous yeast-bacteria inoculum. A feasible solution for the management of oenological fermentation in red must with low nitrogen content. *Annals of microbiology*. doi: 10.1007/s13213-012-0499-3

ABSTRACT: The simultaneous inoculum of yeasts and bacteria is a feasible solution for improving fermentation in wines with a harsh chemical composition, capable of inhibiting microbial activity. Considering the risk of wine spoilage due to lactic bacteria, co-inoculum is suggested in white wines with a low pH. However, climate change has also caused problems in achieving malolactic fermentation in red wines, due to the high concentration of ethanol and the low nutrient content. In this work, 5 pairs of commercial oenological starters were tested in simultaneous fermentation, using 4 red musts with a low nitrogen content, and compared with a traditional winemaking process. The simultaneous inoculum caused a slowdown in the activity of yeasts, although no problems in the accomplishment of alcoholic fermentations were observed. More reliable malolactic fermentation was performed in the co-inoculum trials, while, in traditional winemaking, some failures in the degradation of malic acid were observed. Microbiological analyses agreed with these observations. No differences were found in yeast density during alcoholic fermentation, demonstrating the absence of negative interaction between the yeast and the bacteria. However, simultaneous fermentation is not without risks; the highest increases of acetic acid were noted in the co-inoculum trials. The addition of yeast and bacteria to must with a serious lack of nutrients would appear to be a promising alternative to traditional fermentation; however, careful control of the chemical composition of must is mandatory to obtain reliable microbiological activity in the first stages of winemaking.

Larcher R., Puecher S., Rohregger M., Malacarne M., Nicolini G. (2012). 4-Ethylphenol and 4-ethylguaiaicol depletion in wine using esterified cellulose. *Food chemistry*, 132, (4): 2126-2130. doi: 10.1016/j.foodchem.2011.12.012

ABSTRACT: The ability of cellulose acetate, cellulose acetate propionate (CAP), cellulose acetate butyrate 13 and cellulose propionate (CP) fibres to reduce 4-ethylphenol and 4-ethylguaiaicol, causing the 14 off-flavour named "Brett character", was studied. CAP and CP performed best in a 15 preliminary comparative test. The former was chosen because of its more favourable FDA 16 classification for food contact substances. CAP effectiveness was studied in relation to the 17 reduction in volatile phenols with doses of up to 20 g/l and wine contact times of up to 60 18 min. Using 4 g/l, reduction of both phenols was, on average, 31-32% in defective red wines. 19 Wine treatment affected neither colour nor total proanthocyanidins and catechins, and wines 20 were judged to be better than the corresponding spoiled controls. CAP fibre can be 21 regenerated by washing with ethanol or aqueous solution (pH=12), without notable changes in 22 depletion efficiency. The

technological characteristics of CAP and, to a lesser extent, CP offer 23 interesting prospects for producing filtration beds, pads and membranes for the treatment of 24 wines and beverages affected by "Brett character".

Malagnini V., Navajas M., Migeon A., Duso C. (2012). Differences between sympatric populations of *Eotetranychus carpini* collected from *Vitis vinifera* and *Carpinus betulus*: insights from host-switch experiments and molecular data. *Experimental and applied acarology*, 56, (3): 209-219. doi: 10.1007/s10493-012-9511-7

ABSTRACT: *Eotetranychus carpini* (Oudemans) is an important pest of grapevine (*Vitis vinifera* L.) in southern Europe. This mite is also found on a number of different plants, including *Carpinus betulus* L., which commonly occurs in stands and hedgerows bordering vineyards, where it may serve as a potential mite reservoir. The economic importance of this pest has motivated a number of studies aimed at investigating whether the mites found on *V. vinifera* and *C. betulus* are conspecific. The results obtained to date have been inconclusive. In this study, we used biological and molecular approaches to investigate this issue. First, we conducted host-switch experiments to test the ability of *E. carpini* to develop on an alternative host plant, using mite populations originally collected on either *C. betulus* or *V. vinifera* plants from the same area. Second, we investigated DNA-based differentiation using nucleotide sequences of the ITS1-5.8S-ITS2 region of the ribosomal DNA of individual *E. carpini* from the populations examined in our host-plant experiments. We also analyzed sequences of individuals collected in other regions (Italy and Slovenia) to estimate species variation. The results from our host-switch experiments suggest the differentiation of mites collected on the two hosts. Mites collected from *C. betulus* did not survive and reproduce on *V. vinifera* and vice versa. Our molecular work revealed significant genetic differentiation between the mites collected from the two hosts, but no evidence of genetic variation among specimens collected from the same host species. Our results indicate the existence of host races of *E. carpini*.

Marini L., Quaranta M., Fontana P., Biesmeijere J. C., Bommarco R. (2012). Landscape context and elevation affect pollinator communities in intensive apple orchards. *Basic and Applied Ecology*, 13: 681-689. doi: 10.1016/j.baae.2012.09.003

ABSTRACT: Although an extensive research has been done on the contribution of wild insects to apple pollination, most of these studies did not evaluate the effect of the surrounding landscape context on local pollinator communities. Our aim was to compare communities of wild bees in 31 equally managed apple orchards located in three contrasting landscape types (either dominated by apple, forest, or grasslands) and along an elevation gradient and to test a potential interaction between landscape context and elevation. The study was carried out in 2009 in Trentino (NE Italy), one of the major apple growing areas of Europe with ~12,000 ha of commercial orchards distributed between 150 and 950 m a.s.l. We found that apple-dominated landscapes drastically reduced wild bee species richness and abundance in the orchard compared to landscapes dominated by either grassland or forest. Forest-dominated landscapes benefited local species richness more





than grassland-dominated landscapes, while abundance did not differ between grassland and forest. Total species richness and abundance further declined with increasing elevation, while no interactive effect was found between temperature and landscape context. The abundance of *Apis mellifera* in the apple-dominated landscapes was two to four times higher than in the landscapes dominated by forest and grasslands, respectively. Measures to restore natural pollinator communities by providing suitable habitats around the orchard would not only benefit conservation of general biodiversity, but would probably also contribute to reduce the dependence of apple pollination on managed honey bees.

Nieukerken E.J.v., Wagner D. L., Baldessari M., Mazzon L., Angeli G., Girolami V., Duso C., Doorenweerd C. (2012). *Antispila oinophylla* new species (Lepidoptera, Heliozelidae), a new North American grapevine leafminer invading Italian vineyards: taxonomy, DNA barcodes and life cycle. *ZooKeys*, 170: 29-77.

doi: 10.3897/zookeys.170.2617

ABSTRACT: A grapevine leafminer *Antispila oinophylla* van Nieukerken & Wagner, sp. n., is described both from eastern North America (type locality: Georgia) and as a new important invader in North Italian vineyards (Trentino and Veneto Region) since 2006. The species is closely related to, and previously confused with *A. ampelopsifoliella* Chambers, 1874, a species feeding on Virginia creeper *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planchon., and both are placed in an informal *A. ampelopsifoliella* group. Wing pattern, genitalia, and DNA barcode data all confirm the conspecificity of native North American populations and Italian populations. COI barcodes differ by only 0-1.23%, indicating that the Italian populations are recently established from eastern North America. The new species feeds on various wild *Vitis* species in North America, on cultivated *Vitis vinifera* L. in Italy, and also on *Parthenocissus quinquefolia* in Italy. North American *Antispila* feeding on *Parthenocissus* include at least two other species, one of which is *A. ampelopsifoliella*. Morphology and biology of the new species are contrasted with those of North American *Antispila* Hübner, 1825 species and European *Holocacista rivillei* (Stainton, 1855). The source population of the introduction is unknown, but cases with larvae or pupae, attached to imported plants, are a likely possibility. DNA barcodes of the three European grapevine leafminers and those of all examined Heliozelidae are highly diagnostic. North American *Vitaceae*-feeding *Antispila* form two species complexes and include several as yet unnamed taxa. The identity of three out of the four previously described North American *Vitaceae*-feeding species cannot be unequivocally determined without further revision, but these are held to be different from *A. oinophylla*. In Italy the biology of *A. oinophylla* was studied in a vineyard in the Trento Province (Trentino-Alto Adige Region) in 2008 and 2009. Mature larvae overwinter inside their cases, fixed to vine trunks or training stakes. The first generation flies in June. An additional generation occurs from mid-August onwards. The impact of the pest in this vineyard was significant with more than 90% of leaves infested in midsummer. Since the initial discovery in 2006, the pest spread to several additional Italian provinces, in 2010 the incidence of infestation was locally high in commercial vineyards. Preliminary phylogenetic analyses suggest that *Antispila* is paraphyletic, and that the *Antispila ampelopsifoliella* group is related to *Coptodisca* Walsingham, 1895, *Holocacista* Walsingham & Durrant, 1909 and

Antispilina Hering, 1941, all of which possess reduced wing venation. *Vitaceae* may be the ancestral hostplant family for modern Heliozelidae.

Obertegger U., Agabiti B. (2012). On the usefulness of ratios for the identification of some Mediterranean species of the genus *Ameles* Burmeister, 1838 (Insecta, Mantodea). *Zootaxa*, (3259): 34-50.

<http://www.mapress.com/zootaxa/list/2012/3259.html>

ABSTRACT: Identification of *Ameles* species is a difficult task requiring much experience because of ambiguous descriptions with few drawings and great intraspecific morphological variability. Our objective was to find characteristics that could be reliably used for species identification and would be independent of experience. We identified 12 to 60 specimens of each of 5 target species, *A. spallanzania* (Rossi), *A. decolor* (Charpentier), *A. africana* Bolivar, *A. picteti* (Saussure), *A. heldreichi* Brunner and 1 to 4 specimens of 7 additional species, *A. nana* Charpentier, *A. kervillei* Bolivar, *A. modesta* Bolivar, *A. maroccana* Uvarov, *A. dumonti* Chopard, *A. fasciipennis* Kaltenbach and *A. poggii* Lombardo, from the Mediterranean area and based on traditional keys. For our analysis, we focused on ten morphological characteristics (lengths of body, pronotum, supracoxal dilatation, fore coxa, fore femur, fore tibia, tegmina, width of the head, minimum width of the pronotum, and maximum width of the fore femur) and five ratios (length to width of the frontal sclerite, pronotum, femur, subgenital plate, and hypophallus), analysed with non-metric multidimensional scaling and linear discriminant analysis. Fewer mis-assignments of species resulted when ratios were used instead of absolute measurements. Among the target species, *A. decolor* was seldom mis-assigned as another species; *A. spallanzania* was often mis-assigned as *A. africana*, while the opposite occurred less frequently; *A. picteti* was also frequently mis-assigned as *A. heldreichi*. For the target species, we devised an identification key based on ratios along with morphometric descriptions that appears to work well, because ratios are easily applicable and independent of specimen size. Furthermore, we confirm the synonymy of *A. spallanzania* and *A. africana*, recognize that *Ameles nana* is not a synonym of *A. spallanzania*, and find that *A. poggii* is more similar to *A. spallanzania* than to similar to *A. picteti*.

Ottavian M., Facco P., Fasolato L., Novelli E., Mirisola M., Perini M., Barolo M. (2012). Use of Near-Infrared Spectroscopy for fast fraud detection in seafood: application to the authentication of wild European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Journal of agricultural and food chemistry*, 60, (2): 639-648.

doi: 10.1021/jf203385e

ABSTRACT: The possibility of using near-infrared spectroscopy (NIRS) for the authentication of wild European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) was investigated in this study. Three different chemometric techniques to process the NIR spectra were developed, and their ability to discriminate between wild and farmed sea bass samples was evaluated. One approach used spectral information to directly build the discrimination model in a latent variable space; the second approach first used wavelets to transform the spectral information and subsequently derived the discrimination model using the transformed spectra; in the third approach a cascaded arrangement was proposed whereby very limited chemical infor-

mation was first estimated from spectra using a regression model, and this estimated information was then used to build the discrimination model in a latent variable space. All techniques showed that NIRS can be used to reliably discriminate between wild and farmed sea bass, achieving the same classification performance as classification methods that use chemical properties and morphometric traits. However, compared to methods based on chemical analysis, NIRS-based classification methods do not require reagents and are simpler, faster, more economical, and environmentally safer. All proposed techniques indicated that the most predictive spectral regions were those related to the absorbance of groups CH, CH₂, CH₃, and H₂O, which are related to fat, fatty acids, and water content.

Papurello D., Soukoulis C., Schuhfried E., Cappellin L., Gasperi F., Silvestri S., Santarelli M., Biasioli F. (2012). Monitoring of volatile compound emissions during dry anaerobic digestion of the organic fraction of municipal solid waste by Proton Transfer Reaction Time-of-Flight Mass Spectrometry. *Bioresource technology*, 126: 254-265.

doi: 10.1016/j.biortech.2012.09.033

ABSTRACT: Volatile Organic Compounds (VOCs) formed during anaerobic digestion of aerobically pre-treated Organic Fraction of Municipal Solid Waste (OFMSW), have been monitored over a 30 day period by a direct injection mass spectrometric technique: Proton Transfer Reaction Time-of-Flight Mass Spectrometry (PTR-ToF-MS). Most of the tentatively identified compounds exhibited a double-peaked emission pattern which is probably the combined result from the volatilization or oxidation of the biomass-inherited organic compounds and the microbial degradation of organic substrates. Of the sulfur compounds, hydrogen sulfide had the highest accumulative production. Alkylthiols were the predominant sulfur organic compounds, reaching their maximum levels during the last stage of the process. H₂S formation seems to be influenced by the metabolic reactions that the sulfur organic compounds undergo, such as a methanogenesis induced mechanism i.e. an amino acid degradation/sulfate reduction. Comparison of different batches indicates that PTR-ToF-MS is a suitable tool providing information for rapid in situ bioprocess monitoring.

Pisetta M., Montecchio L., Longa C. M. O., Salvadori C., Zottele F., Maresi G. (2012). Green alder decline in the Italian Alps. *Forest ecology and management*, 281: 75-83.

doi: j.foreco.2012.06.024

ABSTRACT: Decline of green alder (*Alnus viridis* spp. *viridis* [Chaix] D.C.) has been reported since the 1990s in the Alps. In recent years, this disease has spread all over the Alps and it is now recorded over all Italian alpine regions, with several secondary green alder stands heavily affected. Old damaged stands show dramatic changes both in tree species composition and coverage. Investigations were carried out in Trentino province (northern Italy) to describe the pathological and ecological aspects of this phenomenon. Various fungi and insects were detected on declining trees, but no single agent appeared to be a primary cause; the most common coloniser of declining stems, *Cryptodiaporthe oxystoma* (Rehm) Urb., had an endophytic behaviour in green healthy tissues but failed to produce symptoms in artificial inoculations. There was a negative relation between altitude and alder decline.

Furthermore, reduction in snow cover and trends of increase in winter temperature are possible influencing factors. The spread of the syndrome may be related to climate change, reducing green alder vigour and allowing opportunistic parasites to cause host decline. The disappearance of green alder stands will likely affect soil protection, biodiversity and stand evolution in treeline forests of the Alps. More research is needed to define future management options.

Rummel S., Dekant C. H., Hölzl S., Kelly S.d., Baxter M., Marigheto N., Quetel C. R., Larcher R., Nicolini G., Fröschl H., Uecker-mann H., Hoogewerff J. (2012). Sr isotope measurements in beef: analytical challenge and first results. *Analytical & bioanalytical chemistry*, 402, (9): 2837-2848.

doi: 10.1007/s00216-012-5759-3

ABSTRACT: The strontium isotope ratio (⁸⁷Sr/⁸⁶Sr) in beef, derived from 206 European cattle, has been measured. These cattle were located in 12 different European regions within France, Germany, Greece, Ireland, Italy, Spain and the UK. As animal protein is known to be a difficult material on which to conduct Sr isotope analysis, several investigations were undertaken to develop and improve the sample preparation procedure. For example, Sr isotope analysis was performed directly on freeze-dried meat and defatted dry mass from the same samples. It was found that enormous differences-sometimes exceeding the measurement uncertainty- could occur between the fractions and also within one sample even if treated in the same manner. These variations cannot be definitely allocated to one cause but are most likely due to inhomogeneities caused by physiological and biochemical processes in the animals as post mortem contamination during analytical processing could be excluded. For further Sr isotope measurements in meat, careful data handling is recommended, and for the authentic beef samples within this project, it was decided to use only freeze-dried material. It can be demonstrated, however, that Sr isotope measurements in beef proteins are a valuable tool for authentication of geographic origin. Although partly overlapping, some of the European sampling sites could be discriminated even by only using ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr.

Santato A., Bertoldi D., Perini M., Camin F., Larcher R. (2012). Using elemental profiles and stable isotopes to trace the origin of green coffee beans on the global market. *Journal of mass spectrometry*, 47, (9): 1132-1140.

doi: 10.1002/jms.3018

ABSTRACT: A broad elemental profile incorporating 54 elements (Li, Be, B, Na, Mg, Al, P, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Rb, Sr, Y, Mo, Pd, Ag, Cd, Sn, Sb, Te, Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Dy, Er, Tm, Yb, Re, Ir, Pt, Au, Hg, Tl, Pb, Bi and U) in combination with ²H, ¹³C, ¹⁵N and ¹⁸O was used to characterise the composition of 62 green arabica (*Coffea arabica*) and robusta (*Coffea canephora*) coffee beans grown in South and Central America, Africa and Asia, the 4 most internationally renowned areas of production. The ²H, Mg, Fe, Co, and Ni content made it possible to correctly assign 95% of green coffee beans to the appropriate variety. Canonical discriminant analysis, performed using ¹³C, ¹⁵N, ¹⁸O, Li, Mg, P, K, Mn, Co, Cu, Se, Y, Mo, Cd, La and Ce correctly traced the origin of 98% of coffee beans





Spinelli R., Nati C., Pari L., Mescalchin E., Magagnotti N. (2012). Production and quality of biomass fuels from mechanized collection and processing of vineyard pruning residues. *Applied energy*, 89, (1): 374-379.

doi: 10.1016/j.apenergy.2011.07.049

ABSTRACT: Vineyards cover about eight millions of hectares worldwide and their annual pruning generates a large amount of ligno-cellulosic biomass, potentially available for industrial and energy use. Commercial pruning residue harvesters are now available, which may allow cost-effective recovery. The study aimed at determining the quantity and the quality of pruning residues potentially derived from vineyard management. Data were obtained from 17 fields in Northern and Central Italy. Fields were harvested with seven different machines. The experimental design adapted to the necessities of field trials, but was adequate for testing the main sources of variability. Net residue yield varies around 1 oven dry tonne per hectare, with minor differences between grape varieties and harvesting technologies. Losses are still high, and are generally related to ineffective management techniques. Moisture content at harvest varies between 40% and 45%, whereas the higher heating value is slightly lower than that of forest fuels. Comminuted vineyard residues are unsuitable for firing residential boilers, due to the frequent presence of oversize and/or undersize particles. The application of pesticides does not result in any significant contamination with noxious chemicals, because these products are almost completely weathered before residues are recovered. In wine-producing regions, the recovery of vineyard pruning residue may represent a substantial source of industrial bio-fuel.

Tamburini M., Maresi G., Salvadori C., Battisti A., Zottele F., Pedrazzoli F. (2012). Adaptation of the invasive western conifer seed bug *Leptoglossus occidentalis* to Trentino, an alpine region (Italy). *Bulletin of insectology*, 65, (2): 161-170.

<http://www.bulletinofinsectology.org/pdfarticles/vol65-2012-161-170tamburini.pdf>

ABSTRACT: Non-native organisms can affect native communities and ecosystems in different ways. We examine here the case of the western conifer seed bug *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (*Heteroptera Coreidae*), a polyphagous pest of conifer seeds, introduced from northern America into Italy in 1999 and then spreading across the whole Europe. The bug was detected in alpine forests of Trentino (northern Italy) in 2002, and since then known mainly as a nuisance agent for its habit to overwinter inside buildings. The lack of information on the ecology in mountain areas led us to investigate its distribution in some alpine pine stands, in relation to altitude and to fungal pathogens potentially associated. The presence of *L. occidentalis* was observed in all main geographic areas of Trentino, up to the subalpine belt in the southern part of the region. The seed bug completed one or two generations depending on altitude and local climatic conditions. Field data and rearing under artificial conditions indicated the importance of heat accumulation for the development of nymphal instars and the role of temperature thresholds in regulating adult behaviour. The seed bug was observed on trees (*Pinus nigra*, *P. sylvestris*) as well as on shrubs (*P. mugo*), facilitating the rapid colonisation of a fragmented mountain environment. This may have important implication in the dispersal of pathogens, as spores of *Diplodia pinea* were detected on adults. Although a direct economic impact has

not been evidenced yet in this alpine area, an ecological impact hampering natural regeneration, especially in high-altitude forest ecosystems, can be envisaged.

Tedeschi R., Baldessari M., Mazzoni V., Trona F., Angeli G. (2012). Population dynamics of *Cacopsylla melanoneura* (Hemiptera: Psyllidae) in Northeast Italy and its role in the apple proliferation epidemiology in apple orchards. *Journal of economic entomology*, 105, (2): 322-328.

doi: 10.1603/EC11237

ABSTRACT: In the current study, incidence of "Candidatus Phytoplasma mali" in an experimental apple orchard in northeast Italy, in addition to abundance and phytoplasma infectivity of *Cacopsylla melanoneura* (Förster) (Hemiptera: Psyllidae) was determined and the role of this psyllid as a vector of "Ca. P. mali" in this region was reviewed. Insect samples collected in the orchard by the beating method indicated high abundance of *C. melanoneura* (up to 7.92 specimens/branch); however, the psyllid *C. picta* was not observed. Molecular analyses revealed presence of "Ca. P. mali" in 6.25% of overwintered psyllids. This infection rate is quite high in comparison to other localities where *C. melanoneura* is known as the main vector of the phytoplasma. This finding supports the assumption that *C. melanoneura* also is paramount in the epidemiology of the apple proliferation disease also in northeast Italy. Moreover, we correlated immigration dynamics to the temperatures registered in the apple orchard, and defined an immigration index to predict the progressive arrival of the overwintered adults from winter sites. Psyllids start to reach the apple orchards when either the average of the maximum temperature of the 7 d is above 9.5°C or the immigration index has a positive value. This index will be a useful tool for the growers to prevent apple proliferation phytoplasma spread with well-timed insecticide treatments targeted against *C. melanoneura*. However, further research is needed to validate or adjust the index to other apple growing regions, which may affect more efficacious management of this disease and psyllid vector

Versini G., Franco M. A., Moser S., Manca G. (2012). Characterisation of pear distillates from wild and cultivated varieties in Sardinia. *International journal of food science & technology*, 47, (12): 2519-2531.

doi: 10.1111/j.1365-2621.2012.03130.x

ABSTRACT: The aroma fraction of Italian distillates of wild (*Pyrus amygdaliformis*, Vill., namely 'Pirastru') and cultivated (*Pyrus communis*, L. cvs. 'Coscia', 'Precoce di Fiorano' and 'Butirru de Austu') pear varieties grown in the northern part of the island of Sardinia was investigated. Distillates from fermented mashes were obtained from the same producer and, in most cases, for 3 years following the same production process. Aroma analyses were performed by GC-FID and GC-MS techniques with direct GC injection of full proof distillates. Differences were found in the aromatic profile of all the distillates depending on their varietal origin. Wild Pirastru pear distillates were the richest in isoeugenol (0.186 g hL⁻¹ a.a.), ethyl benzoate (0.388 g hL⁻¹ a.a.) and ethyl phenylacetate (0.12 g hL⁻¹ a.a.) but the poorest in 1-hexanol (2.69 g hL⁻¹ a.a.), n-hexyl acetate (0.07 g hL⁻¹ a.a.), Σ -farnesene isomers (0.80 g hL⁻¹ a.a.) and citronellol (0.007 g hL⁻¹ a.a.). Pirastru distillates were also the poorest in methyl and ethyl unsaturated decanoate

isomers, the so-called Williams pear esters (0.002 g hL⁻¹ a.a.). On the contrary, these compounds that characterise the aroma of Williams pear distillates were abundant in Coscia spirits (1.032 g hL⁻¹ a.a.). The latter, together with Precoce di Fiorano, were rich in farnesene isomers (6.48 and 9.26 g hL⁻¹ a.a. respectively). Evaluation of the data by univariate (anova and Kruskal-Wallis) and multivariate (PCA and HCA) statistical analyses revealed that some components (the classes of acetates, farnesene isomers, methyl and ethyl unsaturated decanoate esters and citronello) are relevant in discriminating the distillates according to variety.

Vezzulli S., Leonardelli L., Malossini U., Stefanini M., Velasco R., Moser C. (2012). Pinot blanc and Pinot gris arose as independent somatic mutations of Pinot noir. *Journal of experimental botany*, 63(18):6359-69
doi: 10.1093/jxb/ers290

ABSTRACT: Somatic mutation is a natural mechanism which allows plant growers to develop new cultivars. As a source of variation within a uniform genetic background, it also represents an ideal tool for studying the genetic make-up of important traits and for establishing gene functions. Layer-specific molecular characterization of the Pinot family of grape cultivars was conducted to provide an evolutionary explanation for the somatic mutations that have affected the locus of berry colour. Through the study of the structural dynamics along chromosome 2, a very large deletion present in a single Pinot gris cell layer was identified and characterized. This mutation reveals that Pinot gris and Pinot blanc arose independently from the ancestral Pinot noir, suggesting a novel parallel evolutionary model. This proposed 'Pinot-model' represents a breakthrough towards the full understanding of the mechanisms behind the formation of white, grey, red, and pink grape cultivars, and eventually of their specific enological aptitude.

ARTICOLI PUBBLICATI SU RIVISTE TECNICO-SCIENTIFICHE E DIVULGATIVE

Angeli G., Profaizer D., Chiesa S., Sofia M., Trainotti D., Zadra E. (2012). I prodotti efficaci contro *Drosophila suzukii*. *L'informatore agrario*, 68(26), 64-67.

Baldessari M., Delaiti M., Pasini M. (2012). Analisi della varianza: il test per capire le differenze tra le tesi. *L'informatore agrario*, 68(30), 55-59.

Baldessari M., Delaiti M., Pasini M. (2012). Correlazione e regressione: per capire le relazioni tra le variabili. *L'informatore agrario*, 68(39), 49-52.

Bertoldi D., Larcher R., Román T., Bertamini M., Concheri G., Nicolini G. (2012). Microelementi nel sistema suolo-vite-vino e applicazioni alla tracciabilità geografica. *L'enologo*, 48(3), 77-81.

Bertoldi D., Ramponi M., Larcher R. (2012). Le analisi chimiche e fisiche di laboratorio. *Terra trentina*, 58(2), 42.

Bigot G., Sivilotti P., Degano F., Chiavoni A., Paladin M., Battistutta F., Porro D. (2012). Concimazione fogliare con azoto e zolfo: effetti sulle proprietà sensoriali di vini sauvignon prodotti nella zona D.O.C. Colli Orientali del Friuli. In: Atti del III Convegno nazionale di viticoltura: Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (Trento), 05-09 luglio 2010 *Italus Hortus*, 3 (Vol. 2): pp 548-554.

Bona D., Silvestri S. (2012). Biocarburanti dagli effluenti zootecnici. *Terra trentina*, 57(5), 48-49.

Bondesan D., Rizzi C., Giuliani G., Angeli G., Ioriatti C. (2012). Contenere la deriva nei frutteti trentini: soluzioni tecniche a confronto. *Frutta e vite*, 36(5), 172-174.

Bondesan D., Rizzi C., Giuliani G., Angeli G., Ioriatti C. (2012). Abdriftreduktion in den Trentiner Obstanlagen: Technische Lösungen im Vergleich. *Obstbau Weinbau* 10: 328-330.

Bondesan D., Rizzi C., Giuliani G., Angeli G., Ioriatti C. (2012). Contenere la deriva nei frutteti trentini - Soluzioni tecniche a confronto. *MondoApot*, 54: 3-4.

Bontempo L., Ceppa F., Perini M., Camin F. (2012). Passata di pomodoro authenticity checks using $\delta^{18}\text{O}$ analysis. *Emirates journal of food and agriculture*, 24(1 (suppl.)), 56 (P-34).

Camin F., Bontempo L., Bertoldi D., Larcher R. (2012). Validation of isotopic and elemental analyses of hard cheeses for origin traceability: international collaborative study. *Emirates journal of food and agriculture*, 24(1 (suppl.)), 61 (P-43).

Ciutti F., Cappelletti C. (2012). *Hydrurus foetidus*: un'alga che ama il freddo. *Il pescatore trentino*, 35(1), 48.

Ciutti F., Fin V., Lunelli F., Cappelletti C. (2012). Il gambero di fiume. *La trota trentina*, (3), 11-15.

Conedera M., Engesser R., Maresi G. (2012). *Chalara fraxinea*: nuova minaccia per il bosco ticinese? *Agricoltore ticinese*, 144(39), 10.

Dallabetta N. (2012). Architettura degli impianti: potature e portinnesti di melo, pero e ciliegio. *Terra trentina*, 58(4), 51.

de Concini M., Giuliani G., Ianes P., Dallago G. (2012). Frutteto: ecco le regole per un impianto longevo. *L'informatore agrario*, 68(36), 44-47.





De Ros G., Mazzola A. (2012). Il paesaggio ri-creato: risorsa contro il declino? Casi di recupero del territorio rurale in Valsugana. *Topscape paysage*, 9(Allegato), 336-347.

Delaiti M., Curzel M., Angeli G., 2012. Nuove sostanze attive per la spollonatura della vite. Supplemento a *L'Informatore agrario*, 17: 5-8.

Delaiti M., Baldessari M., Pasini M. (2012). Statistica descrittiva: prime informazioni dai dati sperimentali. *L'informatore agrario*, 68(20), 33-36.

Delay E., Fottele F. (2012). Cartographie web: comment construire le lien entre territoire et consommateur? *Carte et géomatique*, 213:107-114.

Delaiti M., Baldessari M., Pasini M. (2012). Statistica inferenziale: osservare un campione per capire la popolazione. *L'informatore agrario*, 68(25), 55-58.

Dorigoni A. (2012). Cimatrice a finestre per la potatura invernale dei fruttiferi. *Terra trentina*, 57(5), 50-51.

Dorigoni A. (2012). Cimatrice a finestre: una valida potatura meccanica per pomacee e drupacee. *L'informatore agrario*, 68(40), 81-84.

Dorigoni A. (2012). Forme di allevamento e meccanizzazione. *Terra trentina*, 58(4), 51.

Dorigoni A., Micheli F., Lezzer P. (2012). Nuovo obiettivo in frutteto: sostenibilità a 360 gradi. *L'informatore agrario*, 68(34), 48-51.

Eccel E., Zottele F. (2012). High-resolution hail monitoring in an alpine fruit-growing region. *Italian journal of agrometeorology*, 17(2), 13-22.

Faccenda F. (2012). Caratterizzazione genetica dei ceppi di trota iridea trentina. *La trota trentina*, 4, 11-13.

Fontana P., Malagnini V., Angeli G. (2012). Il patrimonio apistico trentino: passato, presente e prospettive future. *Terra trentina*, 58(2), 46-47.

Fontana P., Malagnini V., Sartori O., Tolotti G., Angeli G., Ioriatti C. (2012). Short and long term side-effects on honeybees of imidacloprid in apple orchards. *IOBC/WPRS bulletin*, 74, 62.

Fontana P., Mattedi F., Penner F. (2012). Cavallette in vigneto. *Terra trentina*, 58(2), 45.

Fontana P., Sartori O., Malagnini V. (2012). Morie invernali: come ricostituire o rinforzare l'apiario. *Terra trentina*, 58(1), 46-49.

Forlin L., Silvestri S. (2012). Biogas in formato "alpino": fonti rinnovabili: quanta energia dal settore agricolo? Uno studio della FEM. *Terra trentina*, 58(3), 52-53.

Franchi R., Giovanelli P., Tessari L. (2012). Diabrotica: il monitoraggio 2011. *Terra trentina*, 58(3), 50-51.

Frigimelica G., Maresi G. (2012). Il deperimento del frassino. *Terra trentina*, 58(4), 54.

Giongo L., Martinatti P., Zucchi P., Velasco R., Costa F., Sargent D. (2012). Valutazione dei profili quali-quantitativi di fragole ottenute in coltura fuori suolo. *Rivista di frutticoltura e di ortofloricoltura*, 74(6), 50-54.

Giuliani G., Pantezzi T., Sartori G. (2012). Carte dei suoli e concimazioni. *Terra trentina*, 58(2), 41.

Groff L. (2012). Trento il metodo classico nato in montagna. *Terra trentina*, 58(4), 24-25.

Guzzon R., Widmann G., Bertoldi D., Larcher R. (2012). Prevenzione e controllo della contaminazione microbica nelle botti da vino. *Terra trentina*, 58(4), 52-53.

Guzzon R., Nardin T., Malacarne M., Larcher R. (2012). Il vino buono sta... nella botte pulita! Legni sanitizzati in modo efficace per vini al riparo da contaminazioni microbiche indesiderate. *VQ*, 4, 43-46.

Iacono F., Conte G., Giovannetti G., Longo V., Porro D. (2012). Esperienze in vigneto sull'uso delle micorrize. In: Atti del III Convegno nazionale di viticoltura: Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (Trento), 05-09 luglio 2010. *Italus Hortus*, 3 (Vol. 1): pp 224-228.

Ioriatti C., Agnello A., Martini F., Petzoldt C., Marvin D. E., Kovach J. (2012). The environmental impact of pesticides applied in the integrated apple production system in operation in Trentino: preliminary results. *IOBC/WPRS bulletin*, 74, 49-55.

Lunelli F., Faccenda F., Confortini I., Cappelletti C., Ciutti F. (2012). Salmo carpio: an endemic salmonid of Lake Garda, Northern Italy. *World Aquaculture Magazine*, 43(4), 46-49.

Malacarne M., Bergamo L., Bertoldi D., Nicolini G., Larcher R. (2012). Predictive models of wine tartaric stability using Fourier transform infrared spectroscopy. *Emirates journal of food and agriculture*, 24(1 (suppl.)), 98 (P-114).

Malagnini V., Baldessari M., Tolotti G., Trona F., Tomasi C., Angeli G. (2012). Laboratory, semi-field and field studies to evaluate the effect of pesticides on psyllids. *IOBC/WPRS bulletin*, 74, 23-29.

Malossini U. (2012). Principali risultati dell'attività di selezione clonale sanitaria della vite svolta in Trentino in collaborazione con i produttori ed i vivaisti locali. In: Atti del III Convegno nazionale di viticoltura: Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (Trento), 05-09 luglio 2010. *Italus Hortus*, 3 (Vol. 2): pp 397-400.

Malossini U., Nicolini G., Moscon R., Fellin F., Bianchedi P., Zulini

- L., Decarli E., Ferrazza M., Vecchione A. (2012). Comportamento vegeto produttivo e sanitario di alcune combinazioni d'innesto tra cloni di Teroldego e portinnesti in un vigneto della Piana Rotaliana. In: Atti del III Convegno nazionale di viticoltura: Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (Trento), 05-09 luglio 2010. *Italus Hortus*, 3 (Vol. 2): pp 392-396.
- Marini L., Quaranta M., Fontana P., Biesmeijer J., Bommarco R. (2012). Landscape context and elevation affect pollinator communities in intensive apple orchards. *Basic and applied ecology*, 13(8), 681-689.
- Mattedi L., Ciccotti A., Forno F., Pedrazzoli F., Bragagna P., Filippi M., Deromedi M., Bianchedi P. (2012). Practical observations on the presence of AP disease ('Candidatus Phytoplasma mali') in Trentino (Italy). *IOBC/WPRS Bulletin*, 84, 55-60.
- Mattedi L., Forno F., Maines R., Mescalchin E., Zanzotti R., Secchi M. (2012). La lotta ai patogeni. *Terra trentina*, 58(4), 50.
- Mescalchin E., Mattedi L. (2012). Protezione integrata e sostenibile: possibili applicazioni. *L'informatore agrario*, 11, 67-69.
- Molinari F., Anfora G., Schmidt S., Villa M., Ioriatti C., Pasqualini E., De Cristofaro A. (2012). Olfactory activity of ethyl (E,Z)-2,4-decadienoate on oriental fruit moth adults. *IOBC/WPRS bulletin*, 74, 253-258.
- Motta F. (2012). Acquacoltura biologica in Trentino. *La trota trentina*, (1), 10-11.
- Nicolini G., Moser S., Dalla Serra A., Larcher, R. (2012). Dossier Mueller-Thurgau. Caratterizzazione enologica e variabilità. *Terra trentina*, 58(4), 43-47.
- Nicolini G., Rohregger S., Malacarne M., Puecher C., Larcher R. (2012). Cura del carattere Brett dei vini con polimeri cellulostici: nuova soluzione e opportunità industriale per nuovi prodotti enologici. *Infowine: rivista internet di viticoltura ed enologia*, 1(1), 1-4.
- Nicolini G., Román T., Moser S., Nardin M., Tonidandel L., Guzzon R., Larcher R. (2012). Ruolo del ceppo di lievito e dell'azoto assimilabile del vino base sui composti aromatici di spumanti di pronta beva. *Industrie delle bevande*, 41(242), 17-26.
- Pantezzi T. (2012). Le nuove trappole. *Terra trentina*, 58(4), 40.
- Pasini M., Baldessari M., Delaiti M. (2012). Capire facilmente l'analisi statistica in agricoltura. *L'informatore agrario*, 68(17), 36-38.
- Pasini M., Baldessari M., Delaiti M. (2012). Come presentare i dati raccolti dalla sperimentazione agraria. *L'informatore agrario*, 68(31), 46-50.
- Patton A., Bottura M. (2012). Müller Thurgau: evoluzione della superficie, della selezione clonale e delle tecniche agronomiche negli ultimi 20 anni. *Terra trentina*, 58(4), 42.
- Pecile A. (2012). Piccoli ruminanti: la consulenza tecnica: la "battaglia" di Massimo Pirola, l'attività attuale, le prospettive. *Terra trentina*, 58(3), 44-45.
- Pecile A. (2012). Trenta aziende che ci credono: un settore piccolo ma che si sta specializzando. *Terra trentina*, 58(3), 44-45.
- Pecile A., Schiavon S. (2012). Il manuale delle casere: la malga, un'azienda alimentare soggetta ad una serie di obblighi. *Terra trentina*, 58(2), 52-53.
- Pedò S., Porro D., Zorer R., Di Blasi S., Pieri M. (2012). Gestire la variabilità interna al vigneto per migliorare la qualità delle uve. *Infowine: rivista internet di viticoltura ed enologia*, 4(3), 1-11.
- Pedò S., Porro D., Zorer R., Zulini L., Di Blasi S. (2012). Gestione della chioma indirizzata dal telerilevamento su "Sangiovese" e "Cabernet Sauvignon". In: Atti del III Convegno nazionale di viticoltura: Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (Trento), 05-09 luglio 2010. *Italus Hortus*, 3 (Vol. 1): pp 201-205.
- Pedrazzoli F., Salvadori C. (2012). Per il rilancio del castagno la difesa rimane strategica. *Terra e vita*, 53(25), 56-58.
- Pedrazzoli F., Salvadori C., De Cristofaro A., Di Santo P., Endrizzi E., Sabbatini Peverieri G., Roversi P. F., Ziccardi A., Angeli G. (2012). A new strategy of environmentally safe control of chestnut tortricid moths. *IOBC/WPRS bulletin*, 74, 117-123.
- Penner F., Salvadori C. (2012). Il tarlo dell'olivo: contro la presenza di fleotribo conta una buona gestione agronomica dell'oliveto. *Terra trentina*, 58(2), 44.
- Perini M., Camin F. (2012). $\delta^{18}\text{O}$ of wine ethanol for fraud detection. *Emirates journal of food and agriculture*, 24(1 (suppl.)), 12 (CO-13).
- Perini M., Camin F., Piasentier E. (2012). H, C, N, O and S stable isotope ratios of livestock from Cameroon. *Emirates journal of food and agriculture*, 24(1 (suppl.)), 126 (P-168).
- Pezzi F. (2012). Formaggi stagionati: la qualità inizia dalla raccolta del fieno. *Terra trentina*, 58(2), 50-51.
- Piffer I., Zottele F. (2012). La banca dati dei suoli. *Terra trentina*, 58(2), 43.
- Porro D. (2012). Düngung der Rebe: warum und wie? *Obstbau Weinbau*, Jahrgang 49, 1: 29.
- Porro D. (2012). Filloptosi del melo, i prodotti per una corretta prevenzione. *Terra e vita*, 53(12), 82-83.
- Porro D., Bertoldi D., Malacarne M., Pedò S. (2012). Per la vite i nutrienti minori fanno la differenza. *L'informatore agrario, Speciale concimazione vite*, 6: 48-54.
- Porro D., Bertoldi D., Dorigatti C., Camin F., Ziller L. (2012). Assor-





bimento fogliare di diverse forme azotate e relativa ripartizione. In: Atti del III Convegno nazionale di viticoltura: Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (Trento), 05-09 luglio 2010. *Italus Hortus*, 3 (Vol. 1): pp 50-54.

Prodorutti D., Cainelli C., Gualandri V., Profaizer D., Dallago G., Branz A., Delaiti L., Pertot I., Angeli G. (2012). Dieback of apple trees: a complex syndrome and an increasing problem in Northern Italy (Trentino region). *IOBC-WPRS Bulletin* Vol. 84, 2012: pp. 105-106.

Salvadori C., Mezzanotte M. (2012). Trattamenti microbiologici con mezzo aereo contro la processionaria del pino. *Dendronatura*, 32(2), 93-96.

Salvadori, C., Maresi, G., Pedrazzoli, F., & Bitussi, D. (2012). Forest protection situation in Trentino (Northeastern Italy) in 2008-2009. *Forstschutz Aktuell*, 55, 21-23.

Sartori G. (2012). Uno strumento per l'agricoltura sostenibile. *Terra trentina*, 58(2), 38-39.

Scalabrelli G., Ferroni F., D'Onofrio C., Borgo M. Porro D., Stefanini, M. (2012). La selezione clonale del vitigno Ansonica in Toscana. In: Atti del III Convegno nazionale di viticoltura: Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (Trento), 05-09 luglio 2010. *Italus Hortus*, 3 (Vol. 2): pp 451-455.

Stefanini M., Tomasi T., Dorigatti C., Zatelli A., Dallaserra M., Clementi S., Porro D. (2012). Valorizzazione della variabilità presente in varietà ottenute con la tecnica dell'incrocio. In: Atti del III Convegno nazionale di viticoltura: Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (Trento), 05-09 luglio 2010. *Italus Hortus*, 3 (Vol. 2): pp 313-318.

Sorrenti G., Rombolà A. D., Garcea G., Zamban De Pieri A., Porro D., Brunetto G., Miotto A., Schmitt D. E., Colpo Gatiboni L. (2012). O cultivo da maceira na Itália: porta-enxertos, cultivares, adubação e irrigação. *Biotemas*, 25 (4): 121-129 ISSN 2175-7925.

Toller G. (2012). Impianti irrigui a misura del tipo di suolo. *Terra trentina*, 58(2), 40.

Tomasi D., Porro D. (2012). Concimazione. Per conservare la territorialità dei vini. *Corriere Vitivinicolo*, 6: 15-17.

Turchetti T., Pennacchio F., D'Acqui L., Maresi G., Pedrazzoli F. (2012). Interventi per la gestione dei castagneti invasi dal cinipide. *Forest@*, 9(1), 227-235.

Valenti L., Ghiglieno I., Bravi M., Tonni M., Mescalchin E., Zanzotti R., Secchi M., Pescetti L. (2012). Dalle lavorazioni all'inerbimento, vecchie certezze e nuove tendenze in vigneto. *L'informatore agrario*, 26, 36-45.

Varner M., Mattedi L., Trapman M., Phillion V., Comai M., Widmann L. (2012). RIMpro modello affidabile di previsione della ticchiolatura. *L'informatore agrario*, 68(14), 61-63.

Venturelli M., Sartori G., Parisi A. (2012). La carta dei suoli delle Valli del Noce. *Terra trentina*, 58(2), 36-38.

Vezzulli S., Leonardelli L., Malossini, U., Stefanini M., Velasco R., Moser C. (2012). Caratterizzazione clonale in vite alla luce della sequenza genomica. In: Atti del III Convegno nazionale di viticoltura: Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (Trento), 05-09 luglio 2010. *Italus Hortus*, 3 (Vol. 2): pp 334-337.

Zorer R., Delucchi L., Larcher R., Marinconz F. (2012). HarvAssist: nuovo portale internet per la caratterizzazione dei vigneti e per la gestione della qualità delle uve. In: Atti del III Convegno nazionale di viticoltura: Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (Trento), 05-09 luglio 2010. *Italus Hortus*, 3 (Vol. 1): pp. 195-200.

Zotte F., Andreis D., Delay E. (2012). Quanto sono eroici?. *Terra trentina*, 58(4), 20-23.

Zucchi P., Martinatti P., Brentegani M., Giongo L. (2012). Mobilità dell'impianto di fragola per aumentare la produttività della coltura programmata fuori suolo in Trentino. *Rivista di frutticoltura e di ortofloricoltura*, 74(12), 46-53.

MONOGRAFIE E CAPITOLI DI LIBRO, RAPPORTI TECNICI PUBBLICATI

Candioli E. (a cura di) (2012). Centro Trasferimento Tecnologico Rapporto 2011. San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach.

Cristoforo A., Cristofolini F., Gottardini E., Bacaro G., Geri F., Zotte F., Ferretti M. (2012) Modellizzazione e spazializzazione delle concentrazioni di ozono e stima del rischio potenziale per la vegetazione. In: E. Gottardini, F. Cristofolini, A. Cristofori, M. Confalonieri,

M. Ferretti (a cura di), 2012 Ozono e foreste in Trentino. Risultati del progetto Ozono EFFORT 2007-2011. pp 45-64 ISBN: 978-88-7843-037-2

De Cristofaro A., Di Palma A., Escudero-Colomar L., Ioriatti C., Molinari F. (a cura di). (2012). Proceedings of the joint meeting of the sub groups Pome fruit arthropods and Stone fruits: Workshop on Sustainable protection of fruit crops in the Mediterranean area.

Ioriatti C., Frontuto A., Grassi A., Anfora G., Simoni S. (2012). *Drosophila suzukii* (Matsumura): una nuova specie dannosa alle colture dei piccoli frutti. In Criticità e prospettive delle emergenze fitosanitarie: Firenze, 1 dicembre 2011 (pp. 69-80). Firenze: Polistampa.

Ioriatti C., Lucchi A., Varela L. G. (2012). Grape Berry Moths in Western European Vineyards and their recent movement into the New World. In: N.J. Bostanian *et al.* (eds) Arthropod Management in Vineyards: pests, approaches, and future directions, DOI 10.1007/978-94-007-4032-7_14, Springer Science + Business Media B. V. 2012: 339-359

Massa B., Fontana P., Buzzetti F. M., Kleukers R., Odè B. (2012). Orthoptera, Fauna d'Italia. XLVIII. Calderini, Bologna. 777 pp.

Nicolini G., Larcher R., Malacarne M. (2012). 20 anni di ricerca enologica per il Marzemino. In: A. Biondi Bartolini (a cura di), Il Marzemino trentino a Isera: storia e cultura di un vino e del suo territorio (pp. 182-200). Mori (TN): La Grafica.

Pedò S., Porro D. (a cura di) (2012). Atti del III Convegno nazionale di viticoltura: Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (Trento), 05-09 luglio 2010. Firenze: Società orticola italiana.

Pedò S., Porro D., Zorer R. (2012). La gestione della chioma nella viticoltura di precisione. In: Di Blasi S. (a cura di), La ricerca Applicata ai vini di qualità (pp. 51-80). Firenze University press.

Ribolli F., Mattedi F., Penner F., Margoni M., Ghidoni F., Bottura M. (2012). Conoscenze e osservazioni sulle malattie fungine, sulle fisiopatie del Marzemino e sulla difesa del vigneto. In: A. Biondi Bartolini (a cura di), Il Marzemino trentino a Isera: storia e cultura di un vino e del suo territorio (pp. 151-154). Mori (TN): La Grafica.

Ribolli F., Mattedi F., Penner F., Margoni M., Ghidoni F., Bottura M. (2012). La gestione agronomica e la concimazione del Marzemino. In: A. Biondi Bartolini (a cura di), Il Marzemino trentino a Isera: storia e cultura di un vino e del suo territorio (pp. 144-146). Mori (TN): La Grafica.

ALTRE PUBBLICAZIONI, INCLUSI I CONTRIBUTI A CONVEGNI PUBBLICATI

Anfora G., Grassi A., Graiff M., Revadi S. (2012). *Drosophila suzukii*: a new invasive species threatening European fruit production [Interactive resource].

Angeli G., Rizzi C., Baldessari M., Thomann M., Botzner B., Panizza C., Zaffoni M. (2012). Il sistema di confusione sessuale "Puffer® CM" verso la carpocapsa del melo. Atti Giornate Fitopatologiche, Volume 1: 343-349

Arapitsas P., Perenzoni D., Román T., Nicolini G., Mattivi F. (2012). An updated view of the formation of pigments in Brunello di Montalcino wines. In: XXVth International conference on polyphenols: polyphenols communications 2012, Florence, 23rd-26th July 2012 (pp. 209-210).

Baldessari M., Giuliani G., Tolotti G., Angeli G. (2012). Indagini sull'efficacia di spirotetramat (Movento®) nei confronti degli afidi del melo. Atti Giornate Fitopatologiche, Volume 1: 149-154.

Baldessari M., Ioriatti C., Thomann M., Angeli G. (2012). Evaluation of puffer® CM: a release device of pheromone to control codling moth on apple and walnut in Italy. In: 86th Orchard pest management conference 2012: Portland, Oregon, January 11-13 2012 (pp. 18).

Battista F., Lovat L., Porro D., Tosi E., Bavaresco L., Tomasi D. (2012). Corvina and Corvinone grape berries grown in different areas and their aptitude to post-harvest dehydration. Proceedings IX International Terroir Congress (ITC2012), Dijon, Reims (F), 25-29 June. Vol. 2, 6: 7-10.

Bertoldi D., Bontempo L., Nicolini G., Larcher R., Malacarne M., Lorenz G., Voerkelius S., Ueckermann H., Froeschl H., Baxter M.J., Hoogewerff J., Brereton P. (2012). Analisi della composizione di acque minerali europee. Paper presented at Ricerche e innovazioni nell'industria alimentare: volume X: atti del 10° congresso italiano di scienza e tecnologia degli alimenti (10° CISETA), Fiera Milano, Rho.

Bertoldi D., Nicolini G., Larcher R., Bertamini M., Concheri G., Otto S. (2012). L'analisi degli elementi minerali come strumento di tracciabilità delle uve. In: Atti del III Convegno nazionale di viticoltura: Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (Trento), 05-09 luglio 2010 (pp. 616-620). Firenze: Società orticola italiana.

Bianchedi P., Malossini U., Moscon R., Ferrazza M., Decarli E., Mannini F. (2012). Risultati in vivaio ed in campo ottenuti in Trentino su materiali clonali di Chardonnay sottoposti o meno a trattamento termoterapico in acqua. Libro dei Riassunti; p 25. IV Convegno Nazionale di Viticoltura (Conavi), Asti. 10-12 luglio.

Boido E., Fariña L., Medina K., Carrau F., Garcia-Marino M., Rivas J., Escribano-Bailón M. T., Tonidandel L., Nicolini G., Dellacassa E. (2012). Estrategias analíticas para estudiar el perfil polifenólico de las uvas y vinos monovarietales de la variedad *Vitis vinifera* L. cv. Tannat. Paper presented at 5° Congreso Iberoamericano de Química Analítica, 2° Congreso Uruguayo de Química Analítica (5° CIAQA - 2° CUQA 2012), Montevideo (UY).

Bondesan D., Rizzi C., Angeli G., Wolf S., Wohlhauser R., Bassi R.





(2012). Valutazione delle prestazioni di ucelli antideriva nella difesa del melo in Trentino. Atti Giornate Fitopatologiche, 2012, 2: 119-128.

Brighenti E., Bonin V., Fontanella Brighenti A., Porro D., Stefanini M., Lima Da Silva A. (2012). Caracterização vitícola das variedades Montepulciano, Rebo, Lambrusco e Sagrantino (*Vitis vinifera* L.) no município de São Joaquim, SC. In: XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2012, Bento Gonçalves - RS, Brasil. In: Anais do XXIII Congresso: 3016-3020.

Camin F., Perini M. (2012). Stable isotope ratio analysis and wine data bank for verifying the authenticity of wine vinegar. In: 35th World Congress of Vine and Wine, Izmir, Turkey, 18/22 June 2012, pp. 79.

Chiesa S., Tomasi C., Angeli G., Pradolesi G., Butturini A., Liguori R., Ioriatti C. (2012). Risposta a emamectina benzoato (Affirm) di popolazioni di carpocapsa raccolte in meleti italiani e di altri paesi europei. Atti Giornate Fitopatologiche, Volume 1: 134-139.

Cordano E., Andreis D., Zottele F. (2012). Geotopbricks: analyzes raster maps as input/output files from the Hydrological Distributed Model GEOtop [Software].

Cordano E., Andreis D., Zottele F. (2012). Soilwater: Implements parametric formulas for soil water retention or conductivity curve [Software]

Da Silva T. C., Allebrant R., Malinovski L. I., Lima Da Silva A., Borghazan M., Porro D. (2012). Acompanhamento da fenologia e maturação da variedade de uva Fiano, cultivada no município de Água Doce, SC. In: XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2012, Bento Gonçalves - RS, Brasil. In: Anais do XXIII Congresso: 6-9.

De Ros G., Anfora G., Grassi A., Ioriatti C. (2012). The potential economic impact of *Drosophila suzukii* on small fruits production in Trentino (Italy). Paper presented at 8th International Conference on Integrated Fruit Production, Kuşadası, Turkey.

Delay E., Bourgoïn J., Zottele F., Andreis D. (2012). LAME: un outil pour comprendre les dynamiques spatiales des territoires viticoles de montagne. IV congrès international de la viticulture de montagne, Lyon, 11/2012.

Faccenda F., Bozzi R., Parisi G., Lunelli F. (2012). Geometric morphometrics: a method for rainbow trout stocks identification in aquaculture. In: Aquaculture America 2012: February 29-March 2, 2012, Las Vegas, Nevada USA (pp. 149).

Faccenda F., Tibaldi E., Parisi G., Franci O., Lunelli F. (2012). Growth performance of different rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* strains reared in Trentino (Northern Italy). In: Aquaculture America 2012: February 29-March 2, 2012, Las Vegas, Nevada USA (pp. 150).

Faggioli F., Anaclerio F., Angelini E., Antonelli M. G., Bertazzon N.,

Bianchi G., Bianchedi P., Bianco P. A., Botti S., Bragagna P., Cardoni M., Casati P., Credi R., De Luca E., Durante G., Gianinazzi C., Gambino G., Gualandri V., Luison D., Luvisi A., Malossini U., Mannini F., Saldarelli P., Terlizzi F., Triolo E., Trisciuzzi N., Barba M. (2012). Validation of Diagnostic Protocols for the Detection of Grapevine Viruses Covered by Phytosanitary Rules. Proc. 17th Congress of (ICVG), Davis, California, USA, October 7-14, 2012, 260-261.

Faggioli F., Bianco P. A., Casati P., Saldarelli P., Angelini E., Credi R., Terlizzi F., Malossini U., Mannini F., Gambino G., Triolo E., Luvisi A., Bianchi G., De Luca E., Cardoni M., Trisciuzzi N., Durante G. (2012). Validation of diagnostic protocols for the detection of grapevine viruses covered by phytosanitary rules. COST azioni FA1003 e FA0807, Sofia (BG), 8-9 May 2012, Ed. O. Failla, A. Bertaccini: 15-16.

Grassi A., Pallaoro M. (2012). *Drosophila suzukii*: a revolution for soft fruits in Trentino, North of Italy. In: 86th Orchard pest management conference 2012: Portland, Oregon, January 11-13 2012 (pp. 48).

Gualandri V., Giuliani G., Trentini G., Rizzi C., Baldessari M., Angeli G. (2012). Alternaria del melo in Trentino: esperienze di contenimento della malattia. Atti Giornate Fitopatologiche, Volume 2: 269-273.

Guzzon R., Facchinelli G., Franciosi E., Nicolini G., Larcher R. (2012). Characterisation of the microflora of grapes involved in straw wine production and its use as a biocontrol agent against Botrytis cinerea. In: 23rd International ICFMH Symposium: FoodMicro2012: global issues in food Microbiology: abstract book: Istanbul, 3-7 Sept 2012 (pp. 162).

Guzzon R., Nardin T., Nicolini G., Larcher R. (2012). L'ozono, uno strumento potente e sostenibile nel controllo microbiologico all'interno delle botti: test di laboratorio ed esperienze pratiche in una cantina italiana. In: 35th World congress of vine and wine, 18-22 June 2012, Izmir, Turkey (pp. 7).

Guzzon R., Román T., Nicolini G., Larcher R. (2012). L'inoculo simultaneo di lieviti e batteri: una promettente alternativa in mosti con gravi carenze azotate. In: 35th World congress of vine and wine, 18-22 June 2012, Izmir, Turkey (pp. 7).

Guzzon R., Settanni L., Malacarne M., Nicolini G., Larcher R. (2012). Influence of certain technological variables on native fermenting microflora activity in biodynamic wine production. In: 23rd International ICFMH Symposium: FoodMicro2012: global issues in food Microbiology: abstract book: Istanbul, 3-7 Sept 2012 (pp. 645 (P-457)).

Ioriatti C., Anfora G., De Ros G., Grassi A. (2012). *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Europe: geographic distribution, biology and economic impact three years after detection. In: ICE 2012: XXIV International congress of entomology; August 19-25, 2012, Daegu, Korea (pp. S1002M02 (S1002)).

- Larcher R., Menolli A., Moser S., Tonidandel L., Nicolini G. (2012). Evaluation of ethyl carbamate risk in relation to yeast strain and wine ageing conditions. In: MACROWINE 2012 Conference, Macrovision of viticulture, wine making markets, Bordeaux, June 18-21, 2012 (pp. 3. P9).
- Larcher R., Nardin T., Bertoldi D., Nicolini G. (2012). Content of 4-ethylcatechol and other volatile phenols in dressings, beverages and spirits. In: 23rd International ICFMH Symposium: Food-Micro2012: global issues in food Microbiology: abstract book: Istanbul, 3-7 Sept 2012 (pp. 675 (P-487)).
- Larcher R., Nardin T., Marchesini R., Malacarne M., Nicolini G. (2012). Abbattimento di fenoli volatili in vini con carattere Brett mediante un polimero cellulosico. In: 35th World congress of vine and wine, 18-22 June 2012, Izmir, Turkey (pp. 8).
- Lunelli F., Faccenda F., Motta F., Cappelletti C., Ciutti F. (2012). Rearing of Carpione *Salmo carpio*, an endemic salmonid in lake Garda (Italy). In: Aquaculture America 2012: February 29-March 2, 2012, Las Vegas, Nevada USA (pp. 297).
- Malossini U., Moscon R., Ferrazza M., Bianchedi P., Varner M., Credi R. (2012). Caratteristiche vegeto-produttive di viti Pinot grigio e Traminer aromatico affette da una nuova virosi segnalata in Trentino. Libro dei Riassunti; p 37. IV Convegno Nazionale di Viticoltura (Conavi), Asti. 10-12 luglio.
- Migliaro D., Crespan M., Leonardelli L., Malossini U., Stefanini M., Velasco R., Moser C., Vezzulli S. (2012). Caratterizzazione molecolare di varianti somatiche di *Vitis vinifera* L. per il colore della bacca. Libro dei Riassunti; p 6. IV Convegno Nazionale di Viticoltura (Conavi), Asti. 10-12 luglio.
- Minghetti G., Cappelletti C., Ciutti F., Bruno M. C., Endrizzi S., Zamboni M., Quaglio F., Pretto T. (2012). Indagine sullo stato sanitario del gambero americano *Orconectes limosus* in 4 popolazioni del Trentino. Atti del XIV Congresso Nazionale A.I.I.A.D. - Torino, 15-17 novembre 2012. p. 55.
- Moretti G., Anaclerio F., Brancadoro L., Fabbro A., Filippetti I., Malossini U., Mannini F., Mordenti G. L. (2012). Aggiornamento catalogo cloni 2011. Libro dei Riassunti; p 27. IV Convegno Nazionale di Viticoltura (Conavi), Asti. 10-12 luglio.
- Nardin T., Guzzon R., Nicolini G., Larcher R. (2012). The prevention of microbial wine spoilage by using ozone as a sanitising agent. Paper presented at 23rd International ICFMH symposium: FoodMicro 2012: global issues in food microbiology, Istanbul.
- Nardin T., Malacarne M., Nicolini G., Ferrari R., Ongarato S., Larcher R. (2012). Rapid and extensive quantitation of simple phenolic compounds from wood using HPLC coupled with fused coreTM based column and coulometric array electrochemical detector. In: 36th International symposium on capillary chromatography and 9th GCxGC symposium: May 27-June 1, 2012, Riva del Garda, Italy (pp. 489 (P.09)).
- Nicolini G., Román T., Moser S., Nardin M., Malacarne M., Bertoldi D., Nardin T., Tonidandel L., Guzzon R., Larcher R. (2012). Il contributo della Fondazione Mach alla conoscenza spumantistica. Paper presented at Accademia Italiana della Vite e del Vino - La spumantistica trentina: storia, attualità e prospettive, San Michele all'Adige (TN).
- Pasqualini E., Ioriatti C., Molinari F. (2012). IPM on top fruit in Italy: state of the art and outlook. In: ICE 2012: XXIV International congress of entomology, August 19-25, 2012, Daegu, Korea (pp. S1007TU09 (S1007)).
- Perini M., Camin F. (2012). Applicazioni dello SNIF NMR all'analisi di aceti e aceti balsamici. In: III Workshop Applicazioni della risonanza magnetica nella scienza degli alimenti, Roma, 28-29 maggio 2012 (pp. 19).
- Porro D., Pedò S., Bertoldi D., Malacarne M., Dallaserra M., Zatelli A., Stefanini M. (2012). Influenza del portinnesto sulle performance vegetative, nutrizionali e qualitative delle viti. Libro dei Riassunti IV Convegno Nazionale di Viticoltura (Conavi), Asti, 10-12 luglio.
- Profaizer D., Angeli G., Trainotti D., Marchel L., Zadra E., Sofia M., Ioriatti C. (2012) *Drosophila suzukii*: valutazioni di agrofarmaci e analisi sul corretto posizionamento in campo. Atti Giornate Fitopatologiche, Volume 1: 229-235.
- Profaizer D., Prodorutti D., Angeli G. (2012). Efficacia e residui di diverse dosi e formulazioni a base di rame sui piccoli frutti. Atti Giornate Fitopatologiche, Volume 1: 43-49.
- Prodorutti D., Cainelli C., Gualandri V., Profaizer D., Dallago G., Branz A., Delaiti L., Pertot I., Angeli G. (2012). Moria e deperimento del melo in Trentino. Atti Giornate Fitopatologiche, Volume 2: 619-621.
- Prodorutti D., Pellegrini A., Colombini A., Charlot B., Pertot I. (2012). *Trichoderma atroviride* SC1 is a good wound colonizer and can protect grapevine from infections of *Phaeoacremonium aleophilum* and *Phaeomoniella chlamydospora* in nurseries and vineyards. Abstract 8th International Workshop on grapevine trunk diseases, 18-21 June, 2012, Valencia, Spain. Phytopathologia Mediterranea: 51, 2, 447-448.
- Román T., Bertoldi D., Larcher R., Santato A., Bottura M., Nicolini G. (2012). Arsenic in soil, leaves, grapes and wines. In: IXe congress des terroirs vitivicoles=IXth International terroir congress: Bourgogne-Dijon / Champagne-Reims, 25-29 Juin 2012 (pp. 5-7-5-9).
- Sablok G., Zottele F., La Porta N., Hietala A.M., Fossdal C.G., Kajava A. (2012). A FungPROTDB: An integrated repository of amino acid homorepeats in Fungal Kingdom. ECCB'12 - 11th European Conference on Computational Biology. 9-12 September 2012, Basel, Switzerland [interactive resource].
- Delay E., Zottele F. (2012). Zoning mountain landscapes for a





valorization of high identity products Internatiani Terroir Congres, Dijon-Reims; 06/2012.

Valente M., Liguori R., Baldessari M., Tolotti G., Allegri A., Manucci F., Pelliconi F., Cristiani C., Alvisi G., Ponti D., Pradolesi G., Boselli M., Scannavini M. (2012). Voliam Targo, nuova soluzione per la difesa da lepidotteri, psilla e acari: verifiche sull'efficacia in campo e sul corretto posizionamento nell'impiego su pomacee. Atti Giornate Fitopatologiche, Volume 1: 109-118.

Valente M., Rubboli V., Coatti M., Serrati L., Angeli G., Baldessari M., Rizzolli W., Acler A., Zelger R. (2012). Geoxe (fludioxonil 50wg), nuovo fungicida per il controllo di alternariosi e malattie da conservazione delle pomacee e botrite della vite. Atti Giornate Fitopatologiche, Volume 2: 275-284.

Zottele F., Baldessari M., Delaiti M., Curzel M., Ioriatti C., Angeli G. (2012). Un modello per la previsione della distribuzione spaziale dell'infestazione da *Phyllocnistis vitigenella* Clemens nei vigneti trentini. Atti Giornate Fitopatologiche, Volume 1: 421-427.

Prodotti editoriali

PUBBLICAZIONI PERIODICHE

IASMA NOTIZIE - Notiziario tecnico del Centro Trasferimento Tecnologico della Fondazione Edmund Mach - Istituto Agrario di S. Michele all'Adige

Direttore responsabile: Michele Pontalti. Autorizzazione Tribunale di Trento n. 1114 del 19.02.2002

153

PRODOTTI EDITORIALI

N° - DATA	TIPOLOGIA	TIRATURA
FRUTTICOLTURA		
1 - 27.01.2012	La frutticoltura delle Valli del Noce. 15^ Giornata tecnica	4.227
2 - 20.03.2012	Difesa dalla ticchiolatura	4.231
3 - 03.04.2012	Melo: informazioni di stagione	4.238
4 - 03.05.2012	Disciplinare per la produzione integrata della Provincia autonoma di Trento: melo 2012	4.244
5 - 13.06.2012	Ticchiolatura: gestione della difesa estiva	4.280
6 - 12.07.2012	Appuntamenti estivi per i frutticoltori	4.314
7 - 16.07.2012	Trattamenti estivi e gestione residui	4.286
VITICOLTURA		
1 - 12.03.2012	Problemi fitosanitari alla ripresa vegetativa	3.356
2 - 27.03.2012	Concimazione primaverile del vigneto	3.358
3 - 06.04.2012	Peronospora 2012	3.362
4 - 24.04.2012	Oidio della vite	3.363
5 - 30.04.2012	Operazioni a verde di inizio stagione	3.363
6 - 01.06.2012	Peronospora della vite e operazioni a verde	3.364
7 - 21.06.2012	La spumantistica trentina: storia, attualità e prospettive - Tornata dell'Accademia Italiana della Vite e del Vino	3.367
8 - 14.11.2012	Potatura invernale della vite e invito alla giornata tecnica della vite e del vino	3.369



**PICCOLI FRUTTI E ORTAGGI**

1 - 13.01.2012	Ciclo di incontri sul tema " <i>Drosophila suzukii</i> "	3.146
2 - 19.03.2012	Operazioni colturali post-svernamento per fragola e lampone fuori suolo	3.151
3 - 30.03.2012	Disciplinare di produzione integrata: difesa ciliegio 2012	3.151
4 - 04.04.2012	Disciplinare di produzione integrata: difesa fragola e piccoli frutti 2012	3.152
5 - 30.04.2012	Disciplinare di produzione integrata: orticoltura 2012	3.156
6 - 11.05.2012	Linee guida per la difesa dei piccoli frutti 2012	3.158
7 - 11.05.2012	Linee guida per la difesa della fragola 2012	3.158
8 - 18.05.2012	La difesa antiparassitaria della patata 2012	3.159
9 - 24.05.2012	Controllo della <i>Drosophila suzukii</i> attraverso la tecnica della cattura massale	3.161
10 - 28.05.2012	Gestione estiva dell'asparago	3.196
11 - 31.08.2012	Incontro di aggiornamento su <i>Drosophila suzukii</i>	3.169

OLIVICOLTURA

1 - 07.03.2012	Potatura e concimazione dell'olivo	1.066
2 - 14.06.2012	Difesa estiva dell'olivo	1.071

ZOOTECNIA

1 - 07.05.2012	Disciplinare produzione integrata mais 2012	971
2 - 12.11.2012	I prati permanenti trentini. Valore agronomico, pregio ambientale e prospettive di conservazione	971
3 - 23.11.2012	Allevatori ovi-caprini insieme 2012	970

APICOLTURA

1 - 08.06.2012	Come valutare il grado di infestazione da varroa negli alveari	1.075
2 - 15.06.2012	La varroasi in Trentino: piano per il controllo e proposte di intervento per il 2012	1.075

ISTITUZIONALE

1 - 02.04.2012	La batteriosi dell'actinidia in Trentino	2.932
2 - 22.05.2012	Linee guida difesa susino e actinidia	4.432
3 - 07.09.2012	Naturalmente-Bio! 2012 Festa provinciale del biologico trentino	8.143
4 - 10.12.2012	Attività di qualificazione professionale in agricoltura - Annata 2013	8.154

ISTITUZIONALE SPECIALE ON-LINE

1 - 14.05.2012	Seminario: Scenari attuali e futuri per la produzione di energia dalle fonti rinnovabili 31 maggio 2012	
2 - 31.07.2012	Presentazione prove sperimentali in frutticoltura e viticoltura biologica	

**IASMA NOTIZIE - Periodico di cultura e di informazione tecnico-scientifica della Fondazione
Edmund Mach - Istituto Agrario di S. Michele all'Adige**

Direttore responsabile: Michele Pontalti. Caporedattore: Silvia Ceschini

Autorizzazione Tribunale di Trento n. 1114 del 19.02.2002

N° - DATA

SOMMARIO

TIRATURA

20 - Marzo 2012

Diplomati di S. Michele, uno su due prosegue gli studi
Il capriolo è in crisi?
Un supporto al vivaismo viticolo
La scuola si racconta
Giornata europea della sicurezza in rete
Via libera al "vino bio"

9.172

21 - Aprile 2012

Micro-vibrazioni contro gli insetti dannosi
Pagine d'acqua
Prati urbani sotto la lente
Viaggio al centro dell'Europa
A Vinitaly i "gioielli" della Fondazione
Patente europea del computer

9.203

22 - Giugno 2012

Frutticoltura trentina sotto la lente d'ingrandimento
Un corso per conservare mele e piccoli frutti
Le biblioteche diventano "social"
Vino, mille sostanze durante l'ossigenazione
Suolo, agricoltura, territorio: equilibrio possibile
Riuscito il gemellaggio a Prijedor

9.257

23 - Ottobre 2012

Manifesto per un Trentino sostenibile
Dalla genomica un'agricoltura nuova
Sviluppo sostenibile: dalle parole ai fatti
Sostenibilità e produttività: un binomio possibile
Ricerca e sostenibilità, il futuro è oggi
Sostenibilità significa qualità di sistema
L'importanza della formazione per gli agricoltori di domani

9.279

24 - Dicembre 2012

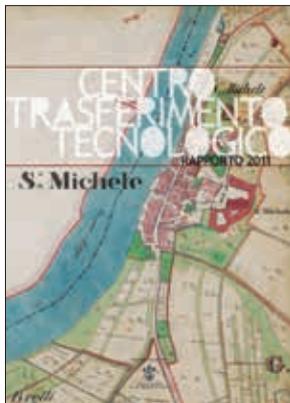
Un nuovo gioiello "brilla" nel campus
Mauro Fezzi e la nuova sfida alla Fondazione Mach
Dini: "i miei dieci anni a San Michele: una visione proiettata al futuro"
"Tre bicchieri" al Mach 2007
La lezione speciale di Don Alessandro agli studenti dell'Istituto

9.282

155

PRODOTTI EDITORIALI

MONOGRAFIE

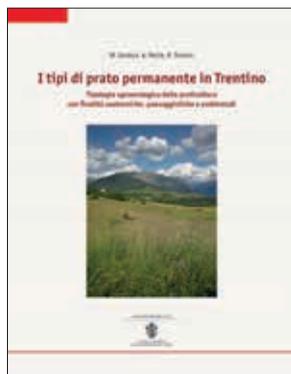


TITOLO	Report 2011
AUTORI	AA. VV.
PAGINE	147
ISSN	2037-7541
TIPOLOGIA	Rapporto di attività

La terza edizione del Rapporto del Centro Trasferimento Tecnologico della Fondazione E. Mach si compone di 147 pagine divise in 37 relazioni tecnico-scientifiche curate da 87 autori tra tecnologi, ricercatori e tecnici e che sintetizzano le principali attività svolte dal CTT nel 2011. Particolare attenzione in questa edizione è stata posta sull'avanzamento di importanti progetti: l'inizio del progetto di caratterizzazione del territorio viticolo e la partenza del progetto "Fermalga" sui fermenti selezionati dalle malghe, nonché il completamento della carta dei suoli delle Valli del Noce, del programma studio-dimostrazione sulla mungitura robotizzata e del progetto "Migliorfiletto", per il miglioramento della produzione ittica ed il resoconto dei risultati di vent'anni di monitoraggio fitosanitario delle foreste trentine. Altri temi hanno spaziato sulla sintesi delle attività di consulenza tecnica, dell'andamento fitosanitario e produttivo delle principali colture, sull'aggiornamento degli studi condotti su *Drosophila suzukii*, insetto dannoso per la coltivazione dei piccoli frutti nonché su risultati di sperimentazioni fitosanitarie, agronomiche ed enologiche condotte dagli esperti del CTT. Doveroso poi il ricordo del contributo scientifico lasciato da Giuseppe Versini, per molti anni responsabile del laboratorio chimico dell'Istituto agrario.

156

PRODOTTI EDITORIALI



TITOLO	I tipi di prato permanente in Trentino. Tipologia agro ecologica della praticoltura con finalità zootecniche, paesaggistiche e ambientali
AUTORI	Michele Scotton, Angelo Pecile, Roberta Franchi
PAGINE	200
ISBN	978-88-7843-038-9
TIPOLOGIA	Monografia

La pubblicazione è il frutto di uno studio effettuato a partire da quasi 700 rilievi floristici in altrettanti prati gestiti da 160 aziende zootecniche trentine. Per ognuno dei 17 tipi di prato riscontrati sono stati descritti gli aspetti vegetazionali, stagionali, floristici e produttivi, le modalità di gestione ed il pregio naturalistico, nonché la chiave per il loro riconoscimento. Il lavoro si completa con la trattazione delle tecniche gestionali ottimali a fini foraggeri, ecologici ed ambientali. Il volume è corredato da un repertorio fotografico di 120 specie prative, garantendo la sua migliore utilizzazione da parte degli interessati: uno strumento quindi indispensabile per la conoscenza e la gestione del prato permanente trentino.



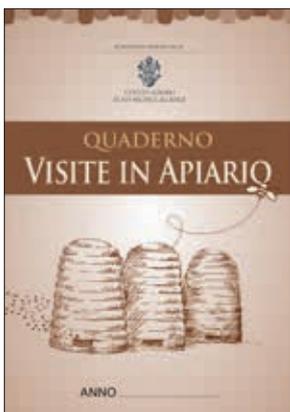
TITOLO	Storia regionale della vite e del vino in Italia. Trentino
CURATORI	Antonio Calò, Liana Bertoldi Lenoci, Michele Pontalti e Attilio Scienza
PAGINE	437
ISBN	978-88-7843-039-6
TIPOLOGIA	Monografia

L'opera, edita dalla Fondazione Mach, fa parte della collana dell' Accademia italiana della vite e del vino dedicata alla storia della viticoltura nelle regioni italiane.

Il volume, di oltre quattrocento pagine, è frutto del lavoro coordinato di ventiquattro autori specialisti nelle diverse materie trattate che vanno dall'archeobotanica, all'archeologia, alla storia antica, medievale, moderna e contemporanea, dall'agronomia alla viticoltura, alla pedologia e all'ampelografia.

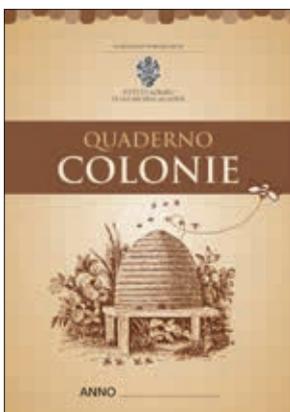
Con l'introduzione di Antonio Calò, Presidente dell'Accademia italiana della vite e del vino, si ripercorre in questa pregevole pubblicazione la storia della viticoltura trentina dalla storia antica a quella più recente con interessanti approfondimenti sulle peculiarità della viticoltura trentina e sulla presenza di uva e vino nell'arte, nei proverbi e nella medicina popolare locale.

Volume composto da 22 capitoli, oltre 200 fotografie e illustrazioni. Formato cartonato, confezione in filo di refe e con sovraccoperta.



TITOLO	Quaderno visite in apiario
AUTORI	Paolo Fontana
PAGINE	62
TIPOLOGIA	Manuale

Il Quaderno visite in apiario è uno strumento che permette all'apicoltore di registrare lo stato di ogni alveare e le operazioni compiute ad ogni visita, con l'obiettivo di monitorare lo stato sanitario delle colonie, oltre che il loro valore produttivo. I dati raccolti possono poi essere organizzati per colonia nel Quaderno colonie, registrando i dati raccolti in ogni visita in apiario. Sarà quindi facile per l'apicoltore seguire lo sviluppo, la produttività e la storia sanitaria di ogni colonia.



TITOLO	Quaderno colonie
AUTORI	Paolo Fontana
PAGINE	62
TIPOLOGIA	Manuale

Il Quaderno colonie è lo strumento utile per trascrivere i dati raccolti nel Quaderno visite in apiario, che saranno quindi organizzati per colonia permettendo all'apicoltore di programmare le attività da svolgere di volta in volta. La corretta registrazione rappresenta poi un'utile strumento per la selezione delle proprie api, rendendo facile individuare le colonie che hanno avuto migliore ripresa primaverile, produzione notevole, comportamento docile e che non abbiano avuto particolari problemi sanitari. Solo con questi dati l'apicoltore può attuare un corretto piano di selezione all'interno del proprio apiario, nonché mettere in atto un corretto piano sanitario.

Eventi

DATA	EVENTO	LUOGO	CO-PROMOTORI
14 febbraio	La frutticoltura delle Valli del Noce - 15a giornata tecnica	Cles	Melinda
28 febbraio	Aggiornamento in viticoltura biologica	San Michele all'Adige	
31 maggio	Seminario Scenari attuali e futuri per la produzione di energia da fonti rinnovabili	San Michele all'Adige	CETA (Centro Ecologia Teorica Applicata) di Gorizia
7 giugno	Seminario informativo per i troticoltori trentini	San Michele all'Adige	ASTRO, DIAL Università Udine
15 giugno	1° Stakeholders meeting progetto BIOMASTER	San Michele all'Adige	CRF, Dolomiti Energia, ACSM Primiero, Transdolomites, CRPA
7 luglio	La spumantistica trentina: storia, attualità e prospettive. Tornata dell'AIVV	San Michele all'Adige	Accademia italiana della vite e del vino
3 agosto	Porte aperte a Maso delle Part	Mezzolombardo	
10 agosto	Incontro tecnico con i castanicoltori	San Michele all'Adige	Coop. Castanicoltori Trentino Alto Adige
10 agosto	Presentazione delle prove dimostrative e sperimentali in viticoltura biologica	San Michele all'Adige/Laimburg	Centro di sperimentazione agricola e forestale di Laimburg
22 agosto	Porte aperte a Maso Maiano	Cles	
23 agosto	Incontro prevendemiale	San Michele all'Adige	Associazione enologi enotecnici italiani
7 settembre	Incontro dei frigoristi - addetti alla conduzione degli impianti di conservazione per frutta ed ortaggi	San Michele all'Adige	APOT
4 ottobre	2° Stakeholders Meeting progetto BIOMASTER - Trento	San Michele all'Adige	CRF, Dolomiti Energia, ACSM Primiero, Transdolomites, CRPA
7 ottobre	Naturalmente BIO	Rovereto	Atabio, Comune di Rovereto
28 ottobre	Quinta Mostra Concorso formaggi di malga	Tassullo	Pro Loco Tassullo
6 novembre	Giornata di studio Problematiche nematologiche in campo agrario e forestale	San Michele all'Adige	Società Italiana di Nematologia
8 novembre	Seminario Aspetti tecnico-gestionali ed ambientali della digestione anaerobica - Fiera Ecomondo	Rimini	Ambientalia S.r.l.
10-11 novembre	Quinta Rassegna Concorso formaggi di malga della Valsugana	Telve Valsugana	Fondazione de Bellat, Dipartimento agricoltura, turismo, commercio e promozione della PAT, APT Valsugana - Lagorai - Terme - Laghi, Comune di Telve

11 novembre	Quinta Mostra Concorso formaggi di malga	Roncegno Terme	Fondazione de Bellat
30 novembre	I prati permanenti trentini. Valore agronomico, pregio ambientale e prospettive di conservazione Presentazione della pubblicazione "I tipi di prato permanente in Trentino"	San Michele all'Adige	Università degli Studi di Padova
5 dicembre	Seminario Piante officinali e derivati: aspetti normativi e fiscali	Vigalzano di Pergine	
6 dicembre	Giornata tecnica della vite e del vino	San Michele all'Adige	
11 dicembre	Seminario Vini medicati, distillati e amari d'erbe	Vigalzano di Pergine	
10 e 17 dicembre	Allevatori ovi-caprini insieme 2012	Trento	Federazione Provinciale Allevatori, Istituto Zooprofilattico delle Venezie
14 dicembre	3° Workshop trans-regionale del progetto BIOMASTER	Trento	CRF, Dolomiti Energia, ACSM Primiero, Transdolomites, CRPA
20 dicembre	Presentazione del volume "Storia regionale della vite e del vino in Italia. Trentino"	Trento	Accademia Italiana della vite e del vino
27 dicembre	Prima Mostra Concorso formaggi di malga	Caderzone	Unione Allevatori Val Rendena e Val del Chiese

Premi



Gerd Erbsloeh Preis 2012



Università Geisenheim - Gerd Erbsloeh Stiftung



Giacomo Widmann
(Tesi, rel. Roberto Larcher, Raffaele Guzzon)

Karl-Bayer Preis 2012

Università Geisenheim

Oskar Micheletti
(Tesi, rel. Roberto Larcher, Raffaele Guzzon)

Laurea triennale in viticoltura ed enologia

Corso di laurea interateneo Università degli Studi di Trento, Università degli Studi di Udine e Fondazione E. Mach.
Insegnamenti relativi al secondo semestre aa 2011/2012 e al primo semestre aa 2012/2013.

INSEGNAMENTO	ORE DIDATTICA / DOCENTE	ORE SUPPORTO / DOCENTE
Protezione della vite <i>Mod. Entomologia viticola</i>	48 / Claudio Ioriatti	
Controllo qualità dei prodotti vitivinicoli I	48 / Roberto Larcher	48 / Mario Malacarne
Tecnica enologica I	48 / Giorgio Nicolini	
Enologia internazionale	12 / Tomás Román Villegas	
Approfondimenti di enologia <i>Mod. Tecnologia dei distillati di origine vinica</i>	30 / Sergio Moser	
Gestione microbiologica della cantina	30 / Raffaele Guzzon	
Controllo e gestione della qualità vitivinicola <i>Mod. Gestione e certificazione della qualità</i>	24 / Erica Candioli	
<i>Mod. Degustazione e valutazione dei vini</i>	24 / Giorgio Nicolini	24 / Tomás Román Villegas
<i>Mod. Laboratorio II: controllo qualità</i>	24 / Roberto Larcher	8 / Daniela Bertoldi
		16 / Andrea Ceschini
		16 / Paolo Barchetti
Viticoltura biologica	48 / Enzo Mescalchin	
	24 / Luisa Mattedi	
Totale	360	112

161

Tesi accademiche discusse nel 2012

LAUREA DI PRIMO LIVELLO

NOME	TITOLO	UNIVERSITÀ	RELATORE/ CORRELATORE
Daniele Barchetti	"Incidenza di variabili tecnologiche nel quadro aromatico varietale del Gewürztraminer del Trentino.	Corso di laurea in viticoltura ed enologia (Interateneo Udine, Trento, San Michele)	F. Battistutta, G. Nicolini, S. Moser
Carlo Bonazzi	Incidenza dell'uso di un polimero cellulosico sul quadro aromatico dei vini.	Corso di laurea in viticoltura ed enologia (Interateneo Udine, Trento, San Michele)	E. Celotti, G. Nicolini, S. Moser
Stefano Demattè	Effetto di diverse pratiche a verde su superficie fogliare totale delle viti, sanità e parametri qualitativi dell'uva	Corso di laurea in viticoltura ed enologia (Interateneo Udine, Trento, San Michele)	E. Mescalchin, G. Bigot
Stefan Dissertori	Ermittlung der Adsorptionsfähigkeit von CMC bei der Tiefenfiltration	Hochschule Geisenheim University	M. Freund, M. Malacarne
Georg Kager	Confronto di alcune selezioni di Pinot bianco	Corso di laurea in viticoltura ed enologia (Interateneo Udine, Trento, San Michele)	E. Peterlunger, M. Stefanini, D. Porro
Oskar Micheletti	Laboruntersuchungen zur Eignung von Ozon zur Rekonditionierung von Holzfässern	Hochschule Geisenheim University	R. Jung, R. Larcher, R. Guzzon
Alberto Saiani	Indagine sulla distribuzione in vigneto del minatore fogliare Phyllocnistis vitegenella: flusso dai siti di svernamento	Corso di laurea in viticoltura ed enologia (Interateneo Udine, Trento, San Michele)	P. Zandigiaco, G. Angeli, M. Baldessari, F. Zottele
Thomas Scarizuola	Vergleichende Untersuchungen verschiedener Vakuumdestillationen zur Alkoholreduzierung im Wein	Hochschule RheinMain, University of applied sciences Wiesbaden Ruesselheim Geisenheim, Fachbereich weinbau und getränketechnologie; Studiengang weinbau und oenologie	M. Christmann, G. Nicolini
Michele Pedron	Esperienze 2011 di coinocolo lieviti-batteri nella gestione della fermentazione malolattica di vini rossi in situazioni di limitata dotazione azotata	Corso di laurea in viticoltura ed enologia (Interateneo Udine, Trento, San Michele)	E. Celotti, G. Nicolini, R. Guzzon
Renato Pedron	Comportamento viticolo ed enologico di alcune varietà di Vitis vinifera ottenute dall'incrocio "Teroldego x Lagrein"	Corso di laurea in viticoltura ed enologia (Interateneo Udine, Trento, San Michele)	E. Peterlunger, M. Stefanini, D. Porro
Lorenzo Pellegrini	Caratterizzazione di tannini enologici mediante HPLC-detector coulometrico per la determinazione dei fenoli semplici	Corso di laurea viticoltura ed enologia (Interateneo Udine, Trento, San Michele)	E. Celotti, R. Larcher, T. Nardin

Sonia Ravanelli	Contributo alla conoscenza del patrimonio apistico in Trentino	Università di Trento - Corso di laurea in scienze e tecnologie Biomolecolari	A. Inga, V. Malagnini
Andrea Restelli	Analisi della segregazione del contenuto di amminoacidi e ammine dell'uva di una popolazione di vite ottenuta dall'incrocio Syrah x Pinot nero	Corso di laurea viticoltura ed enologia (Interateneo Udine, Trento, San Michele)	R. Zironi, M. S. Grando, R. Larcher
Fabio Toniolli	Evoluzione del contenuto di sostanza organica dei suoli vitati trentini: confronto situazione 1980-2011	Corso di laurea viticoltura ed enologia (Interateneo Udine, Trento, San Michele)	E. Peterlunger, E. Mescalchin
Deborah Trentin	Indagini ecologiche riguardanti le acque d'alta quota dell'oasi WWF della Valtrigona (Trentino - Alto Adige).	Università degli Studi di Trieste, Corso di laurea triennale in scienze naturali, Curriculum scienze naturali per la gestione del patrimonio naturalistico	E. Pizzul, F. Ciutti
Giacomo Widmann	Synthese, chemische, physikalische und mikrobiologische Charakterisierung von Silica Nanofilm zur Vermeidung der Kontamination von Holz in der Önologie	Hochschule Geisenheim University	R. Jung, R. Larcher, R. Guzzon
Sabine Zublasing	Analisi della variabilità fenotipica di una selezione di varietà di Vitis di una collezione tramite analisi reologiche	Corso di laurea in viticoltura ed enologia (Interateneo Udine, Trento, San Michele)	E. Peterlunger, D. Porro, M. Stefanini

LAUREA MAGISTRALE

 NOME	 TITOLO	 UNIVERSITÀ	 RELATORE/ CORRELATORE
Giacomo Agosti	Efficacy trials of permethrin containing strips on <i>Xyleborus dispar</i> in apple orchards	International master in fruit science. Università di Bolzano	S. Angeli, C. Salvadori
Sabrina Dorigoni	Nuova metodica con tecnologia microfluidica per la valutazione rapida della stabilità proteica nei vini	Università di Udine, Università di Padova, Università di Verona, Corso di laurea specialistica interateneo in viticoltura, enologia e mercati vitivinicoli	E. Celotti, R. Larcher
Simone Maistri	<i>Drosophila suzukii</i> (Matsumura) (Diptera, Drosophilidae): indagini biomolecolari e sensibilità agli attacchi di diverse cultivar di mirtillo (<i>Vaccinium</i> spp.)	Università degli Studi di Padova, Facoltà di agraria, Corso di laurea magistrale in scienze e tecnologie agrarie	L. Mazzon, D. Profazer, G. Anfora, L. Giongo
Antonio Mastrodomenico	Caratterizzazione qualitativa di cinque ceppi di trota iridea allevati in tre impianti trentini	Università degli Studi di Firenze, Facoltà di agraria, Corso di laurea magistrale in scienze e tecnologie agrarie	G. Parisi, F. Faccenda





DOTTORATI

NOME	TITOLO	UNIVERSITÀ	RELATORE/ CORRELATORE
Filippo Faccenda	Caratterizzazione zootecnica, morfometrica e genetica di ceppi di trota iridea (<i>O. mykiss</i>) utilizzati in acquacoltura	Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Biotecnologie Agrarie Sezione Scienze Zootecniche	O. Franci, E. Tibaldi

Affiliazioni a società scientifiche/accademie



SOCIETÀ SCIENTIFICA / ACCADEMIA	SITO WEB	COMPONENTI
Accademia dei Georgofili	www.georgofili.it	Claudio Ioriatti
Accademia italiana della Vite e del Vino	www.accademiaitalianadellaviteedelvino.it	Michele Pontalti, Giorgio Nicolini, Umberto Malossini
AEEI - Associazione Italiana Enologi Enotecnici Italiani	www.assoenologi.it/site	Giorgio Nicolini, Luciano Groff, Umberto Malossini, Duilio Porro, Sergio Moser
AIAM - Associazione Italiana di Agrometeorologia	www.agrometeorologia.it	Giambattista Toller, Stefano Corradini, Aldo Biasi, Fabio Zottele
AIAD - Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci	www.aiiad.it	Francesca Ciutti
AIPP - Associazione Italiana per la Protezione delle Piante	www.aipp.it	Claudio Ioriatti, Umberto Malossini, Gino Angeli
API - Associazione Piscicoltori Italiani	www.api-online.it	Fernando Lunelli, Giovanni Baruchelli
CISBA - Centro Italiano Studi Biologia Ambientale	www.cisba.it	Silvia Silvestri, Francesca Ciutti
Consiglio Nazionale dei Chimici - Ordine Regionale dei Chimici del Trentino Alto Adige	www.chimici.it	Roberto Larcher, Mario Malacarne, Matteo Perini, Loris Tonidandel
EAFP - European Association of Fish Pathologists	http://eafp.org	Giovanni Baruchelli
EAS - European Aquaculture Society	www.easonline.org	Giovanni Baruchelli
Free Software Foundation	www.fsf.org	Fabio Zottele
International Society for Diatom Research	www.isdr.org	Cristina Cappelletti
IOBC/WPRS - International Organisation for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants	www.iobc-wprs.org	Claudio Ioriatti
SIN - Società Italiana di Nematologia	www.ifns.org/membership/sin.html	Umberto Malossini (segretario/tesoriere)
SIPI - Società Italiana di Patologia Ittica	www.sipi-online.it	Giovanni Baruchelli
SIVE - Società Italiana di Viticoltura ed Enologia	www.infowine.com	Umberto Malossini, Giorgio Nicolini
SILPA - Società Italiana Laboratori Pubblici di Agronomia	www.silpalab.it	Laboratorio chimico
SOI - Società di Ortoflorofruitticoltura Italiana	www.soihs.it	Umberto Malossini, Duilio Porro, Livio Fadanelli
SOI - Società di Ortoflorofruitticoltura Italiana - Sezione Frutticoltura	www.soihs.it	Alberto Dorigoni (delegato provinciale)
WAS- World Aquaculture Society	www.was.org	Filippo Faccenda, Fernando Lunelli

Partecipazione comitati e gruppi di lavoro



Associazione Costitutori Viticoli Italiani (A.CO.V.IT.)



Umberto Malossini
(Consiglio Direttivo e Segreteria Tecnica)

166

PARTECIPAZIONE COMITATI E GRUPPI DI LAVORO

Comitato provinciale pesca	Francesca Ciutti
Comitato di gestione ente parco Paneveggio Pale S. Martino	Cristina Salvadori, Giorgio Maresi (suppl.)
Comitato di gestione ente parco Adamello Brenta	Cristina Salvadori, Giorgio Maresi (suppl.)
Comitato scientifico ANAG - Associazione Nazionale Assaggiatori Grappa e Acqueviti	Sergio Moser
Comitato scientifico Istituto Nazionale Grappa	Sergio Moser
Comitato scientifico Enoforum	Giorgio Nicolini
Comitato Scientifico Parco Montesole	Giorgio Maresi
Comitato tecnico per la revisione degli usi della provincia di Trento - esperto in frutticoltura e viticoltura	Gastone Dallago, Luciano Groff
Commissione agricoltura del Comune di Tassullo	Andrea Branz
Commissione assaggio concorso internazionale Acquaviti d'oro	Sergio Moser
Commissione assaggio concorso internazionale vini Müller Thurgau	Sergio Moser
Commissione assaggio grappe per il rilascio del marchio dell'Istituto tutela grappa del Trentino	Paolo Barchetti
Commissione Comunità della Valle di Non sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari	Maria B. Venturelli, Fabrizio Dolzani, Mario Springhetti
Comitato di certificazione e salvaguardia e imparzialità, nell'ambito dell'organismo di controllo delle denominazioni di origine di interesse provinciale della Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Trento	Maurizio Bottura
Comitato tecnico scientifico TERGEO	Duilio Porro
Referente provincia autonoma di Trento per la pedologia	Duilio Porro
Commissione suolo "Consorzio Vini Trentino"	Duilio Porro
Commissione concorso enologico Merlot	Luciano Groff
Commissione concorso "La vigna eccellente" per il miglior vigneto di Marzemino, Comune di Isera	Flavio Mattedi
Commissione panel AIPO olio di oliva	Franco Michelotti
Commissione Disciplinare di produzione integrata Consorzio vini	Maurizio Bottura, Claudio Ioriatti

Commissione provinciale di gestione Disciplinare di produzione integrata del settore melo	Maria B. Venturelli, Claudio Ioriatti
Commissione provinciale di controllo Disciplinare di produzione integrata del settore melo	Livio Fadanelli, Fabrizio Benvenuti
Commissione provinciale di gestione Disciplinare di produzione integrata del settore piccoli frutti, orticoltura e mais da polenta	Maria B. Venturelli, Claudio Ioriatti
Commissione provinciale di controllo Disciplinare di produzione integrata del settore piccoli frutti, orticoltura e mais da polenta	Livio Fadanelli, Fabrizio Benvenuti
Commissione provinciale piante officinali e aromatiche	Flavio Kaisermann
Commissione tecnica provinciale "Censimento agricoltura 2010"	Giorgio De Ros
Commissione tecnica provinciale per il Marchio di qualità (D.G.P. n. 1845/2010)	Maria B. Venturelli
Comitato redazione rivista "Frustula entomologica"	Claudio Ioriatti
Comitato redazione rivista "Current Opinion in Agriculture".	Claudio Ioriatti
Comitato redazione (Responsible Editor in Applied Entomology) rivista "Turkish Journal of Entomology "	Claudio Ioriatti
Committee for research and innovation (AREFLH)	Alberto Dorigoni
NPVV - Nucleo di Premoltiplicazione Viticola delle Venezie	Umberto Malossini (Consiglio Direttivo e Comitato Tecnico)
Nucleo di Premoltiplicazione Viticola "C. Naldi" Regione Emilia Romagna	Umberto Malossini (Comitato Tecnico Scientifico)
Eufirin (European Fruit Institutes Network) thinning group	Alberto Dorigoni
Giuria nella sessione di certificazione ETW (European Tree Worker)	Giorgio Maresi
Gruppo acquacoltura PAT	Fernando Lunelli
Gruppo di lavoro per il riassetto della normativa in materia di pesca ed acquacoltura (MIPAF)	Fernando Lunelli
Gruppo di lavoro Alpe Adria - Sezione frutticoltura	Nicola Dallabetta
Gruppo di lavoro CCIAA di Trento per la promozione istituzionale dei prodotti trentini	Maria B. Venturelli
Gruppo di lavoro "celle in ipogeo" O.P. Melinda	Livio Fadanelli
Gruppo di lavoro Diabrotica del Servizio fitosanitario nazionale	Roberta Franchi, Pietro Giovanelli
Gruppo di lavoro frigoconservazione del MiPAAF	Livio Fadanelli
Gruppo di lavoro nazionale ENAMA per la messa a punto delle linee guida per i controlli funzionali delle macchine irroratrici	Piergiorgio Ianes
Gruppo di lavoro nazionale progetto MiPAAF ARON-ARNADIA "Virus della vite-ARNADIA" Protocolli validati secondo i parametri ISO 16140:2003 e ISO 17025	Umberto Malossini (resp.), Paola Bragagna, Valeria Gualandri, Pierluigi Bianchedi
Gruppo di lavoro PAT per definizione Linee guida tecnico-operative per la progettazione, la costruzione e la gestione di impianti per il trattamento biologico ossidativo della frazione organica dei rifiuti.	Silvia Silvestri
Gruppo di lavoro per i Supplementi difesa de L'Informatore Agrario	Maurizio Bottura, Gastone Dallago
Gruppo di lavoro permanente per Malga Juribello	Angelo Pecile
Gruppo di lavoro post-raccolta SOI -ISHS	Livio Fadanelli
Gruppo di lavoro viticoltura SOI	Duilio Porro
Gruppo Ricerca Italiano Modelli Protezione Piante (GRIMPP)	Gastone Dallago
International technical working group for the EGVM, California, USA	Claudio Ioriatti

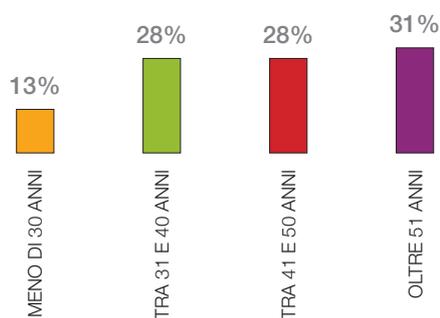




Lista nazionale degli ispettori preposti al controllo degli enti od organismi riconosciuti idonei ad effettuare le prove ufficiali di campo ai fini della registrazione dei prodotti fitosanitari (Decreto 7 novembre 2011, GURI n. 32 del 08.02.2012)	Gastone Dallago
Rete interregionale ricerca agraria, forestale, acquacoltura, pesca	Fernando Lunelli
Sistema di qualità nazionale per la produzione integrata MiPAAF - Gruppo di lavoro difesa, (DM 2722 del 17 aprile 2008)	Maria B. Venturelli (titolare) Gastone Dallago (supplente)
Tavolo tecnico Ministero dell'ambiente "Uso sostenibile dei prodotti fitosanitari"	Maria B. Venturelli
Tavolo tecnico nazionale per la definizione del Piano d'azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari per l'implementazione della Direttiva 2009/128	
Commissione	Maria B. Venturelli
Gruppo I - Formazione di utilizzatori di prodotti fitosanitari, distributori e consulenti, informazione del pubblico	Gastone Dallago
Gruppo II - Controllo delle macchine irroratrici, gestione sostenibile dei prodotti fitosanitari e dei loro imballaggi	Daniel Bondesan
Gruppo III - Misure specifiche per la gestione integrata delle specie nocive (difesa fitosanitaria integrata, diffusione agricoltura biologica)	Maurizio Bottura (sost.)
Gruppo IV - Misure di tutela dell'ambiente acquatico, e di aree specifiche, indicatori	Claudio Ioriatti, Francesca Ciutti (sost.)
Working Group EPPO (European Plant Protection Organization) - Pest Risk Analysis on <i>D. suzukii</i>	Alberto Grassi

Il personale del CTT 2012

Classi di età



Genere



Titolo di studio



169

DIPARTIMENTO SPERIMENTAZIONE E SERVIZI TECNOLOGICI

Ioriatti Claudio *Responsabile*

De Ros Giorgio

Filippi Laura

170

IL PERSONALE DEL CTT 2012

DIREZIONEPontalti Michele *Dirigente*
Cimarolli Donatella**UFFICIO AMMINISTRATIVO
E SERVIZI INTERNI**Monfredini Marina *Responsabile*
Caneppele Vania
Dal Vit Federica
De Oliva Sarah
Demattè Lidia
Franzoi Stefania
Gislimberti Giuliana
Pancher Sabrina
Paternoster Cristina
Pedrazzoli Rudi
Tamburrini Chiara**UFFICIO SVILUPPO E
COMUNICAZIONE**Pontalti Michele *Responsabile*
Bozza Federica
Candioli Erica
Dalpiaz Michela**UNITÀ AGRICOLTURA BIOLOGICA**Ioriatti Claudio *Responsabile*Mescalchin Enzo
Forno Flavia
Maines Romano
Mattedi Luisa
Zanzotti Roberto**UNITÀ BIOMASSE ED ENERGIE
RINNOVABILI**Silvestri Silvia *Responsabile*Bona Daniela
Cristoforetti Andrea
Grandi Luca
Tomasi Luca**Personale a contratto**Forlin Lorenzo
Papurello Davide**UNITÀ CHIMICA VITENOLOGICA
E AGROALIMENTARE**Larcher Roberto *Responsabile*Agostini Marina
Barchetti Paolo
Bertoldi Daniela
Ceschini Andrea
Cova Giuliano
Facchinelli Giovanna
Groff Luciano
Guzzon Raffaele
Malacarne Mario
Moser Sergio
Nardin Tiziana
Nicolini Giorgio
Nicolodi Tullia
Perini Matteo
Pilati Michela
Roman Villegas Tomas
Rossi Sergio
Sartori Loretta
Sigismondi Lorena
Stanchina Giuseppe
Stocchetti Roberto
Trainotti Debora
Todeschi Stefania
Tonidandel Loris**Personale a contratto**Chini Eleonora
Raveane Luca
Fellin Nicola
Santato Alessandro**UNITÀ CONSULENZA QUALITÀ,
SICUREZZA E CERTIFICAZIONI**Benvenuti Fabrizio *Responsabile*Battisti Aldo
Berti Michele
Brentari Luca
Ceccato Mirko
Pallaoro Marco
Pancheri Ivo
Pangrazzi Marcello
Samonati Carla
Zuanazzi Mauro**UNITÀ SISTEMA INFORMATIVO
GEOGRAFICO**Toller Giambattista *Responsabile*Biasi Alessandro
Caset Danilo
Corradini Stefano
Paternolli Ugo
Piffer Ivan
Zottele Fabio**Personale a contratto**Andreis Daniele
Biasi Aldo**UNITÀ PROTEZIONE DELLE
PIANTE E BIODIVERSITÀ
AGROFORESTALE**Angeli Gino *Responsabile*Baldessari Mario
Bondesan Daniel
Bragagna Paola
Chiesa Serena Giorgia
Delaiti Marco
Endrizzi Emanuel
Fontana Paolo
Gualandri Valeria
Malagnini Valeria
Maresi Giorgio
Pedrazzoli Federico
Prodorutti Daniele
Profaizer Davide
Rizzi Claudio
Salvadori Cristina
Sartori Orfeo
Sofia Monica
Tomasi Cristina
Zasso Rosaly**Personale a contratto**

Cainelli Christian

DIPARTIMENTO FILIERE AGROALIMENTARI

Venturelli Maria Beniamina *Responsabile*

UNITÀ FRUTTETO SPERIMENTALE E FRIGOCONSERVAZIONE

Fadanelli Livio *Responsabile*

Brugnara Luigi
Dallabetta Nicola
Dorigoni Alberto
Guerra Andrea
Iob Cristian
Malfatti Pietro
Micheli Franco
Pasqualini Jonathan
Turrini Lorenzo
Zeni Fabio

UNITÀ FRUTTICOLTURA

Dallago Gastone *Responsabile*

Bott Stefano
Branz Andrea
Chini Maurizio
Dallacqua Gustavo
de Concini Matteo
Defant Cristian
Delaiti Lodovico
Dolzani Fabrizio
Giuliani Gianluca
Ianes Piergiorgio
Morten Michele
Panizza Claudio
Pellegrini Ferruccio
Prantil Massimo
Springhetti Mario
Tait Paolo
Tolotti Luigi
Torresani Roberto
Trentini Guido
Zaffoni Mattia

Personale a contratto

Adami Silvia
Bergamo Daniele
Bertagnoli Andrea
Furlani Giulia
Manzo Luca
Menapace Cristian
Schgraffer Manuela
Telch Samuel

UNITÀ VITICOLTURA

Bottura Maurizio *Responsabile*

Bianchedi Pier Luigi
Cainelli Roberta
Fellin Francesco
Filippi Mauro
Gelmetti Alberto
Ghidoni Franca
Gobber Marino
Lucin Roberto
Margoni Michele
Matte' Bruno
Malossini Umberto
Mattedi Flavio
Michelotti Franco
Moscon Renzo
Patton Antonio
Pedo' Stefano
Penner Francesco
Porro Duilio
Ribolli Francesco

UNITÀ PICCOLI FRUTTI

Pantezzi Tommaso *Responsabile*

Chiste' Gabriele
Conci Sandro
Franchini Sergio
Ganarin Gianpiero
Grassi Alberto
Kaisermann Flavio
Miorelli Paolo
Zucchi Paolo

Personale a contratto

Brentegani Marco
Genovese Michele
Graziano Giuseppe

UNITÀ ACQUACOLTURA E IDROBIOLOGIA

Lunelli Fernando *Responsabile*

Baruchelli Giovanni
Cappelletti Cristina
Ciutti Francesca
Delvai Walter
Faccenda Filippo
Tanel Marco

Personale a contratto

Motta Filippo

UNITÀ RISORSE FORAGGERE E PRODUZIONE ZOOTECNICHE

Pecile Angelo *Responsabile*

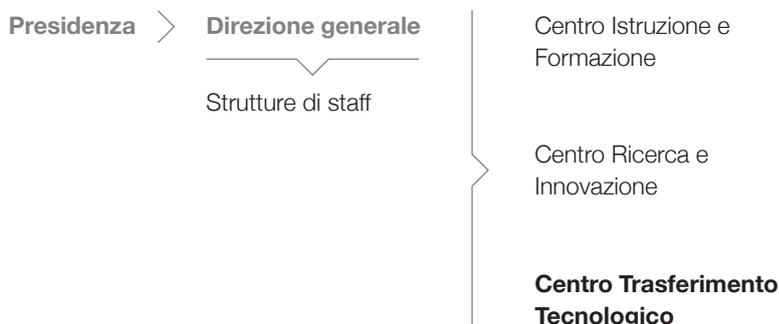
Anesi Mauro
Franchi Roberta
Giovanelli Pietro
Mazzucchi Massimiliano
Minghetti Giovanna
Partel Erika
Peterlini Marco
Pezzi Fabrizio
Sandri Nicola
Schiavon Silvia
Sicher Adriano

Personale a contratto

Gubert Francesco

La Fondazione Edmund Mach

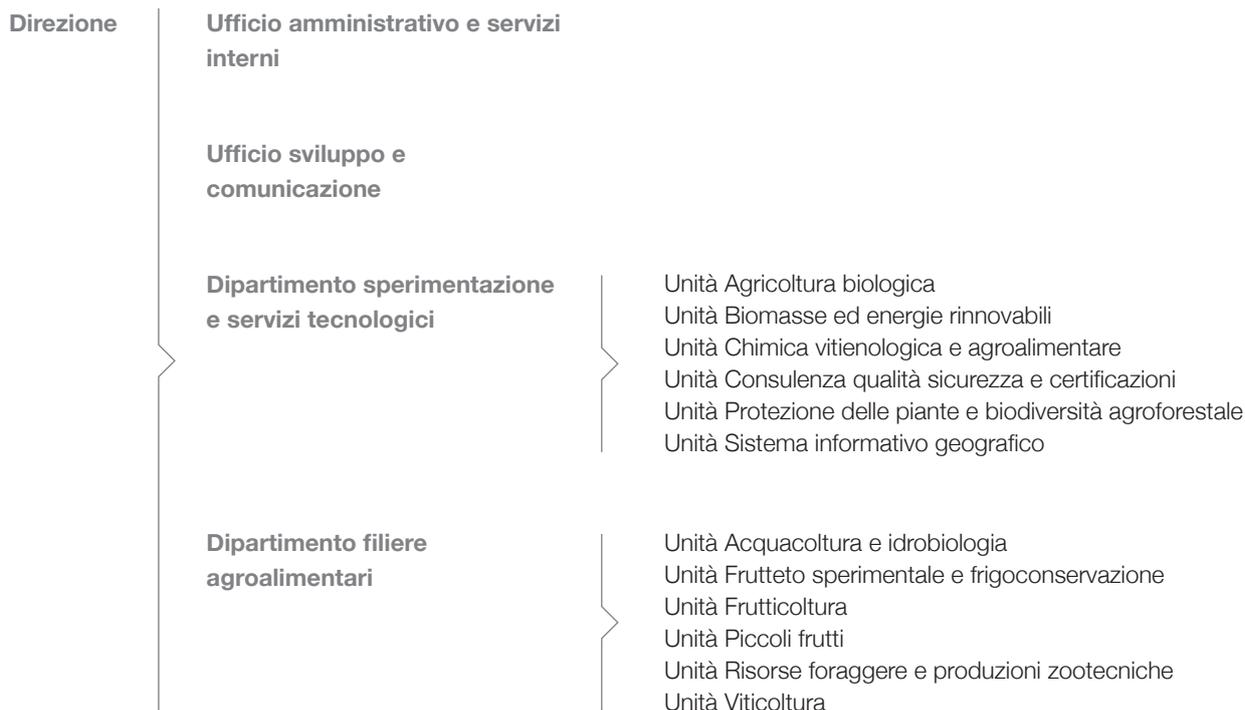
CENTRO TRASFERIMENTO TECNOLOGICO



172

LA FONDAZIONE EDMUND MACH

CENTRO TRASFERIMENTO TECNOLOGICO





Vi presentiamo la nuova sede del CTT!

FONDAZIONE EDMUND MACH



ISTITUTO AGRARIO
DI SAN MICHELE ALL'ADIGE