



# CENTRO TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

RAPPORTO 2010

FONDAZIONE EDMUND MACH



ISTITUTO AGRARIO  
DI SAN MICHELE ALL'ADIGE

Fondazione Edmund Mach  
Centro Trasferimento Tecnologico

# Centro Trasferimento Tecnologico Rapporto 2010



FOTO DI COPERTINA

*Mese di Aprile*, Ciclo dei Mesi di Torre Aquila. Castello del Buonconsiglio, Trento, XIV sec.  
Su autorizzazione del Castello del Buonconsiglio Monumenti e collezioni provinciali.  
Foto Gianni Zotta.  
www.buonconsiglio.it

## Sommario



### Centro Trasferimento Tecnologico Rapporto 2010

© 2011 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*  
Gianni Zotta; Archivio FEM-CTT; Archivio P & A; *Si ringrazia per il contributo* L. Adami, D. Bondesan, R. Cainelli, A. Cristoforetti, S. Franchini, L. Grandi, U. Malossini, F. Michelotti, F. Penner, O. Sartori, P. Tait, M. Zaffoni

*Progetto grafico e realizzazione esecutiva*  
Palma & Associati

*Stampa*  
Litotipografia Editrice Alcione

ISSN 2037-7541



VAI AL SITO

### PRESENTAZIONE

Presidente Francesco Salamini

9

### PREFAZIONE

Dirigente Michele Pontalti

11

### LE RELAZIONI

Una strategia condivisa per la sostenibilità

14

Modelli numerici di previsione meteorologiche per applicazioni in campo agrario

16

Analisi situazione meteorologica e dati produzione melicola e viticola 2010

19

La campagna 2010 per i piccoli frutti

20

Indicatori di rischio per la valutazione dell'impatto ambientale da prodotti fitosanitari nella protezione integrata del melo

21

Dispensatori temporizzati di feromone per una gestione consorziata della carpocapsa

24

Difesa fitosanitaria a ridotto impatto ambientale: il ruolo della tecnologia e della tecnica di applicazione

27

La fertirrigazione del melo: due anni di prova in Val di Non

29

La consulenza nel settore frutticolo anno 2010

32

Moria anomala di piante di melo in Trentino

35

Conservazione dei prodotti ortofrutticoli trentini: scelte tecnologiche-impiantistiche e gestionali per ottimizzare il risparmio energetico

38



Estensione di etichetta di agrofarmaci ai piccoli frutti: il Centro di Saggio al servizio del territorio	42
L'irrigazione sovrachioma quale mezzo di condizionamento del microclima nella coltivazione della fragola sotto tunnel	45
Analisi architettonica della fragola: un caso di studio	48
<i>Drosophila suzukii</i> : piccolo insetto, grande problema	50
Rinnovamento nella conservazione dei materiali di moltiplicazione della vite e del melo	53
Studio della pedofauna dei vigneti del Trentino quale indicatore della qualità del suolo	54
La gestione della chioma nella viticoltura di precisione	57
Attività diagnostica sui virus della vite	60
Annata fitosanitaria 2010 per la viticoltura	63
L'esperienza della Cantina di Toblino e del territorio della Valle dei Laghi per una viticoltura sostenibile	65
Progetto "Il Maso"	67
Fermentazioni enologiche spontanee a confronto	68
Ruolo della torbidità dei mosti nella qualità finale dei vini bianchi	71
La conoscenza enologica al servizio delle imprese	74
Stima dei costi di produzione di uva e frutta in situazioni di fondovalle e collina	76
Nuova piattaforma analitica nella ricerca dei residui di agrofarmaci	79
Pesci alieni e invasivi nei laghi del Trentino	81
<i>Gomphonema vidalii</i> : descrizione di una diatomea nuova per la scienza	84
Siti riproduttivi del Carpione del lago di Garda: rilievi e stato di conservazione	85
ZEFiRe: Zero-Energy Fish farming Research. Sistema modulare innovativo ad alta efficienza energetica per acquacoltura	87
Progetto Biotec - Analisi delle tecniche di combustione e ricerca sui processi di produzione di biocombustibili da biomasse agroforestali	89

Zootanolo, biocarburanti dai reflui zootecnici	92
Agricoltura e ambiente, un'indagine sui giovani agricoltori trentini	94
La consulenza in azienda per aiutare l'agricoltore a valutare i rischi in maniera personalizzata	97
I corsi di formazione: attività 2010	98
La tracciabilità geografica di formaggi nazionali	99

I DATI

L'attività in sintesi	104
Pubblicazioni 2010	106
Prodotti editoriali e multimediali	121
Eventi organizzati	125
Laurea triennale in viticoltura ed enologia	127
Premi	128
Tesi accademiche discusse nel 2010	129
Affiliazioni a società scientifiche/accademie	130
Partecipazione comitati e gruppi di lavoro	131
Risorse umane 2010	133
La Fondazione Edmund Mach - Centro Trasferimento Tecnologico	144
Le foto in Grande formato	146



Il volumetto che introduco è il secondo Rapporto del CTT, il Centro di Trasferimento Tecnologico della Fondazione Edmund Mach. È un resoconto delle attività svolte nell'anno 2010 da un gruppo piuttosto nutrito di ricercatori e tecnici che occupano, nel settore agricolo di riferimento, posizioni intermedie tra ricerca, territorio e sostenibilità economica delle aziende. In agricoltura, sperimentare e poi divulgare è particolarmente difficile. Ne hanno preso coscienza, da tempo, molte regioni italiane dove coloro che ancora onorano la professione un tempo definita di ispettore agrario, sono rimasti pochi. Molti nomi, a dire il vero, sono ancora listati nei bugiardini degli Assessorati all'Agricoltura regionali e degli Enti di sviluppo agricolo: la loro presenza, tuttavia, sembra essersi fatta molto rara nei campi e nelle masserie agricole, come se in tre decenni si fossero allineati a un ineluttabile passo di mano tecnologico in favore del consulente privato (ma anche della nuova presenza, nel settore, dei ricercatori e divulgatori delle Facoltà di Agraria, che nel paese si sono progressivamente regionalizzate).

I nostri divulgatori, lo dico con convinzione, rimangono attivi e convinti di essere ancora utili allo sviluppo e diffusione delle difficili tecnologie che si posizionano tra agrotecniche e ambiente. Ne fanno fede le pagine che seguono: riportano almeno 9 contributi che riguardano la difesa sanitaria e i suoi riflessi sull'ambiente, 10 che fanno riferimento diretto alla sostenibilità dei sistemi agricoli e 14 che introducono aspetti agrotecnici e di trasformazioni dei prodotti agricoli finali. Devo fare anche osservare che non tutti i temi, le specializzazioni e le funzioni sviluppate dal Centro di Trasferimento Tecnologico si riflettono nelle prime 100 pagine del rapporto: qui le presenze scritte hanno privilegiato argomenti tecnici e scientifici emergenti, così come particolari evenienze negative delle colture maggiori e le attualità che il territorio ha fatto affiorare. Dalle 40 pagine finali dedicate a dati più crudi e sintetici, il lettore può ricavare un apprezzamento, anche quantitativo, di tutte le attività condotte. Buona lettura!

Francesco Salamini  
*Presidente Fondazione Edmund Mach*



Il rapporto 2010 del Centro Trasferimento Tecnologico della Fondazione E. Mach esce per la seconda edizione.

L'intento rimane invariato: fornire al lettore interessato, per professione o per compito d'ufficio, un rendiconto delle principali attività svolte dal Centro nel corso dell'anno di riferimento in un contesto grafico ed espositivo gradevole e dunque favorevole alla lettura.

Questa seconda edizione porta due novità che speriamo saranno apprezzate. La prima consiste nel dare un riassunto degli articoli in lingua inglese e ciò per dar modo, anche al lettore straniero, di cogliere in sintesi i temi trattati nel rapporto. La seconda, di metodo, di accorpate gli articoli, per quanto possibile, in una logica di filiera. Vi sarà così modo di scorrere gli argomenti con una chiave di lettura tematica che quest'anno tocca tutte le produzioni vegetali, dal melo ai piccoli frutti, dall'uva al vino, e fino alla tracciabilità dei prodotti caseari.

L'ordine di filiera non è tuttavia solo una scelta editoriale ma una filosofia di lavoro che ispira le azioni di ricerca, di trasferimento tecnologico, di formazione e di servizio alle imprese della Fondazione E. Mach. La filiera, infatti, richiama il concetto di comparto produttivo omogeneo, e le attività di supporto e servizio, in particolare, sono per questa ragione organizzate in tale logica, per meglio soddisfare le esigenze delle imprese.

Michele Pontalti  
*Dirigente Centro Trasferimento Tecnologico*

## Le relazioni





MARIA BENIAMINA VENTURELLI



Nel corso del 2010 si sono succeduti, in campagna, molti problemi tecnici, dalla indomabile ticchiolatura alla new entry *Drosophila suzukii*, che di accattivante ha solo il nome, mentre per il resto è foriera di serie preoccupazioni un po' per tutta la nostra frutta, uva compresa, fino ad arrivare alla inspiegabile moria di piante che sta dilagando nelle nostre valli, da Ovest ad Est.

Tecnici impegnati, quindi, come di consueto, in una intensa attività di consulenza, orientata alla migliore gestione possibile, compatibilmente con le forze fisiche e mentali, di tutte le fasi della produzione, in costante e stretto raccordo con tut-

te le componenti strategiche della nostra agricoltura, dai vertici della cooperazione all'agricoltore che incontriamo quotidianamente.

Tecnici anche impegnati sul fronte delle tecnologie del futuro, che saranno a fianco della consorella FBK, mostro sacro dell'informatica, nella proposta di gestione innovativa di tutte le tematiche tecni-

che che ci sono familiari. Infatti l'Istituto Agrario svilupperà e metterà in rete banche dati georeferenziate per la struttura dei suoli, la variabilità degli eventi climatici, le dinamiche delle popolazioni di insetti, l'aggressività delle patologie fungine e di molti altri dati che storicamente vengono raccolti dai tecnici del territorio. Ma non basta, o, meglio, non basta più.

Il livello dei problemi, infatti, oggi si sta spostando, e rapidamente, verso una generale messa in discussione di tutto ciò che l'agricoltura fa, e rappresenta, sia a livello locale, nei nostri paesi e nelle nostre città, sia a livello globale, di opinioni e di normative che si stringono, sfavorevoli, intorno all'attività agricola.

Anche il tecnico quindi si ritrova coinvolto nell'ampio e difficile dibattito che parte spesso dalle conclusioni, e sono conclusioni che non danno riscontro oggettivo dell'impegno e della professionalità che oggi il mondo agricolo, nel suo complesso, riversa in questo *'antico mestiere'* che sicuramente non si sente rap-

presentato nell'ideotipo proposto dal 'mulino infarinato'. È anche difficile riservare alla Fondazione Mach un ruolo di rilievo in un dibattito che è per moltissimi versi 'non tecnico', bensì ideologico o comunque politico, ma, di fatto, come si diceva, una presenza tecnica così rilevante come in nessun'altra regione italiana non può esimersi dal fare, essa stessa, opinione. ...E opinione sia, ma prima di tutto all'interno dello stesso settore agricolo, ove prima di tutto vengano ad essere rimossi ingiustificati 'sensi di colpa' per lo svolgimento di un'attività che ha moltissime valenze positive (paesaggio, assetto sociale, economia, ...CIBO...) prima ancora che responsabilità in ordi-

ne ad inquinamento e salute. Su questi importantissimi fronti vengano invece valorizzati tutti i contenuti di professionalità che pochi altri settori possono vantare, per complessità, vastità delle conoscenze, reale necessità di specifica competenza tecnico-pratica, non facilmente codificabile aprioristicamente, soprattutto da parte di chi non ha nessuna conoscenza del settore.

Ed in seconda battuta parliamo di sinergie, di strategie, anche tecniche, che vedano i diversi settori agricoli o le singole realtà economiche (aziende od imprese) confrontarsi a fondo ma poi ritrovarsi su un percorso comune, che non veda rincorse a sterili confronti e a soluzioni individualiste, ma che porti alla realizzazione di progetti chiari, condivisi, che abbiano come obiettivo minimo quello di orientare (e non disorientare) le basi sociali, i produttori, primi protagonisti di un continuo e vero miglioramento di quella che ci piace chiamare 'qualità delle aziende'. Aziende consapevoli, ordinate, allineate al qualificato progetto del 'sistema Trentino', che ha più difficoltà strutturali rispetto ad altre agricolture, ma ha molte opportunità che ad altri sono negate.

## A SHARED STRATEGY FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE

2010 saw a number of problems in the agricultural sector that directly involved the practical skills and technical knowledge of the center's technicians in all the production processes as well as all the areas of the stakeholders agreement. This gave us the chance to open a discussion that directly involved the Foundation and its technicians in answering questions such as "what is agriculture?" and "what does agriculture represent?". The discussion focused on orienting farmers toward adopting "farm quality" as a farming model. Achieving that aim will require synergy in the strategies of stakeholders, institution and farmers.

A strong belief in the Foundation's abilities is needed as well as the conviction that experimental and consulting activities can solve problems as we move toward sustainable agriculture.

Ed infine, diciamolo pure, dobbiamo guardare tutti con più convinzione alle enormi potenzialità che una struttura così significativa, come la Fondazione Edmund Mach, già da ora sviluppa non solo attraverso le più avveniristiche ricerche sui genomi e la loro applicabilità pratica, ma anche con la sperimentazione e la consulenza che consentono di affrontare e risolvere le problematiche del breve e del medio periodo in un'ottica di sostenibilità 'praticata sul campo', comunque orientata a un'ottica di respiro nazionale ed internazionale.

E torniamo quindi al punto di partenza, al riconoscimento reale dell'importanza del lavoro quotidiano di sperimentazione e di consulenza, che portano ed aumentano la professionalità in campagna, elemento veramente chiave, che consente di entrare nel concreto ed in modo finalmente corretto nel famoso dibattito sulla collocazione dell'agricoltura nella nostra società, che riparta finalmente dalle premesse e non più dalle conclusioni. ■■

## MODELLI NUMERICI DI PREVISIONE METEOROLOGICHE PER APPLICAZIONI IN CAMPO AGRARIO

FABIO ZOTTELE, MASSIMILIANO MORARI, GIAMBATTISTA TOLLER



**D**ire che tempo farà è sempre stato difficile. Nel passato si ricorreva a credenze popolari e a “metodi empirici” per prevedere il tempo atmosferico: la coincidenza della pioggia con alcune festività, l’osservazione della forma delle nuvole a ridosso delle montagne, o l’usanza di porre una manciata di sale su una cipolla opportunamente tagliata. Va da sé che, oggi, tali “tecniche” lasciano il tempo (meteo) che trovano!

Meno romanticamente, la scienza attuale ha sostituito i proverbi con strumenti raffinati per interpretare e prevedere le dinamiche atmosferiche con affidabilità e precisione. Nonostante rimanga qualche detrattore dei “moderni macchinari”, i servizi online di previsione meteorologica sono continuamente consultati e, in occasione degli inevitabili errori, nascono accese dispute su quale servizio meteo sia

migliore. La soluzione rimane quella di consultarne più d’uno o, in alternativa, munirsi di una copia del calendario di Frate Indovino. La disponibilità di previsioni meteorologiche precise e frequenti è fondamentale in agricoltura. La produzione e la qualità di un raccolto sono influenzate dall’andamento

delle temperature e dalle precipitazioni durante la stagione vegetativa. Primavera particolarmente miti possono indurre una ripresa vegetativa anticipata, gelate primaverili e grandinate estive possono compromettere la redditività di un raccolto, estati particolarmente secche possono alterare i normali fabbisogni irrigui.

■ 1 Punto di rilievo agrometeorologico per la validazione e calibrazione di dati di previsione GCM-GFS da utilizzare in modelli predittivi di evapotraspirazione e bilancio idrico del terreno

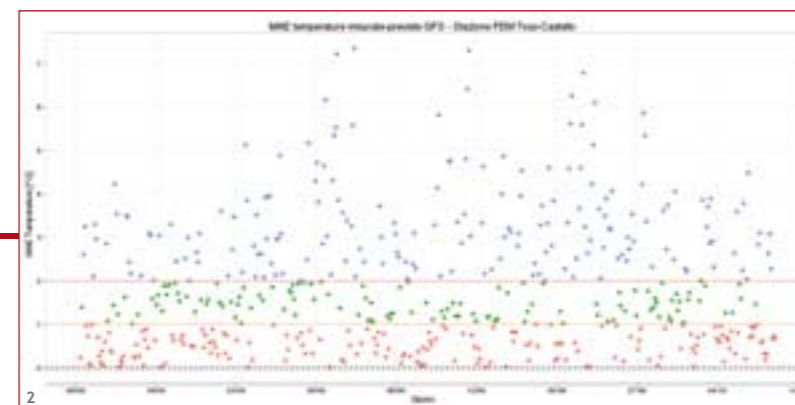
Oltre ad influenzare la velocità dello sviluppo delle piante, le condizioni meteorologiche giocano un ruolo nello sviluppo di fitofagi e patogeni, determinano l’efficacia dei trattamenti, che sono influenzati dalle precipitazioni in corrispondenza dei trattamenti, nonché le caratteristiche organolettiche dei prodotti agricoli.

Attualmente, l’agricoltore può accedere ad un numero molto grande di informazioni e di servizi basati sulle previsioni meteorologiche. Esiste, però, una differenza tra la fruizione passiva dei contenuti dei servizi, talvolta in contrasto tra loro, e il loro uso informato e consapevole, dove l’agricoltore diventa soggetto attivo nella corretta interpretazione dei dati. In campo agricolo la previsione degli eventi meteorologici è la base dei modelli predittivi. Inoltre, un’informazione pienamente fruibile dall’agricoltore deve essere sia di tipo qualitativo (pioverà), quantitativo (quanto pioverà) ed associata ad un grado di incertezza (ad esempio c’è l’80% di probabilità che la precipitazione oraria sia maggiore di 30 mm).

Per ottenere questo tipo di informazione occorre accedere ai risultati di mo-

## NUMERICAL METEOROLOGICAL MODELS AS DATA SOURCES FOR AGRICULTURE-ORIENTED APPLICATIONS

Meteorological forecasts play a crucial role in agriculture. Temperature and rains influence crop development, while severe weather can compromise business and profitability. The knowledge of present and near-future weather conditions can add information about risks and help farmers to effectively time their actions in consideration of meteorological events or pest and pathogen attacks. This new project is inter-connecting several meteorological data providers and harmonizing their and our elaborations to provide a rich, agricultural-oriented bulletin. The first results of this work will be available in February 2011.



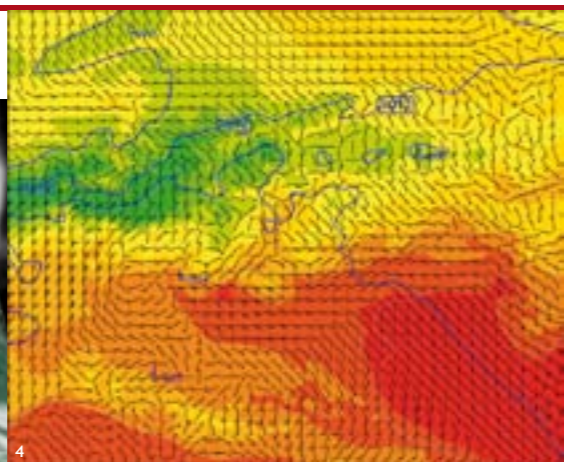
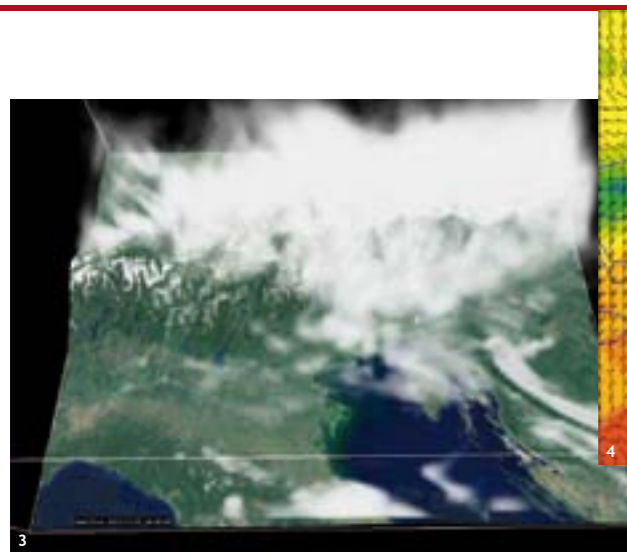
delli numerici di previsione meteorologica che cercano di simulare un sistema fisico estremamente complesso e tentano di predire la sua evoluzione partendo da misure raccolte nel presente e nel passato. Il primo livello di informazione da utilizzare è rappresentato dai modelli *General Circulation Model* (GCMs). Queste informazioni hanno in genere una scala molto alta: il modello *Global Forecast System* (GFS) copre tutto il mondo con una risoluzione spaziale di mezzo arco di grado (circa 60 km, alle nostre latitudini), con dati accessibili gratuitamente e liberamente utilizzabili. Il modello *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts* (ECMWF) ha una risoluzione più fine, un quarto di arco di grado, ma i dati non sono accessibili ed in Italia vengono utilizzati dai servizi di Protezione Civile.

In questo contesto, gli esperti del CTT hanno avviato, nell’estate 2010 una serie di analisi per testare l’affidabilità dei dati del modello GFS in una zona a morfologia complessa (Val di Non, Ton, zona Castello). Inoltre si è valutato se queste informazioni potessero essere utilizzate direttamente nella modellistica agronomica per predire l’evapotraspirazione di un evaporimetro di classe A, o se occorresse un post-processamento dei dati. I risultati ottenuti hanno mostrato come l’output GFS non raggiunga il grado di affidabilità sufficiente. Questo primo risultato è interessante, in quanto può fornire una sommaria indicazione sull’affidabilità di alcuni servizi online di previsione agrometeorologica.

Una possibile causa d’errore nella previsione della temperatura deriva dal fatto che il GFS, coprendo tutto il mondo, utilizza una risoluzione poco dettagliata e non rappresenta adeguatamente un territorio complesso come il Trentino. L’informazione meteo elaborata sarà inevitabilmente imprecisa a causa del degrado legato ai dati di partenza.

■ 2 MAE della temperatura. I valori GFS sono stati mediati sui bollettini emessi. I dati si riferiscono alla stazione di Toss Castello (Ton) per il periodo 9 agosto - 10 ottobre 2010

I fronti sui quali lavorare per migliorare le stime delle previsioni meteorologiche sono molteplici. Nel 2011, grazie alla collaborazione con Meteotrentino, si affiancheranno i dati GFS a quelli ECMWF. Si avvierà una collaborazione con il partner italiano del consorzio COSMO: un progetto internazionale di Germania, Grecia, Italia, Polonia, Romania, Russia, e Svizzera per lo sviluppo di un modello meteorologico locale per l’Europa (Local Area Models LAMs). Questo tipo di modelli si basano sui dati dei GCMs per descrivere le dinamiche atmosferiche più dettagliatamente, scendendo ad una risoluzione di 7 - 2.5 km. In questo modo si otterrà un miglioramento della qualità delle previsioni rispetto al semplice utilizzo diretto. FEM-CTT affiancherà al COSMO-LAM-Italia un ulteriore LAM: il modello



- 3 Simulazione della nuvolosità presente sull'arco alpino alle ore 4am (UTC) del giorno 29 novembre 2010. Risoluzione spaziale 5km
- 4 Temperatura, pressione e direzione ed intensità del vento previste per le ore 8 am (UTC) del 16 novembre 2010 sull'arco alpino. Risoluzione spaziale: 5 km

WRF (*Weather Research and Forecasting model*). Quest'ultimo modello numerico servirà a fornire un'ulteriore previsione meteorologica ad alta risoluzione per il territorio provinciale basandosi sulle misure della rete agrometeorologica della FEM (*data assimilation*).

Successivamente, si vorrebbero associare al WRF i dati radar rilevati da Meteotrentino per effettuare dei tentativi di *nowcasting*, cioè previsioni meteorologiche a dettaglio molto alto e a breve termine (6 ore). Per sostenere l'alto carico computazionale richiesto da queste elaborazioni ci si è dotati di un computer ad elevate prestazioni.

Si intende fornire una serie di servizi basati sulla previsione meteorologica a supporto all'agricoltura trentina. L'obiettivo è molto ambizioso e per la

sua realizzazione sono necessarie sia competenze legate alla ricerca fisico-matematica (COSMO, ARPA Emilia Romagna) sia l'esperienza dei servizi di previsione meteorologica (Meteotrentino).

Si auspica così la creazione graduale di un *pool* di risorse utilizzabile dagli addetti del settore agricolo. I primi bollettini saranno disponibili alla fine di febbraio 2011.

### GLOSSARIO

**Algoritmo:** è un *procedimento* che consente di ottenere un *risultato* eseguendo in un determinato ordine un insieme di *passi semplici*. Un esempio semplice di un algoritmo è la ricetta di cucina dove i dati iniziali sono gli ingredienti. In meteorologia gli algoritmi servono a risolvere un insieme di equazioni (equazioni differenziali primitive) che descrivono la dinamica e la termodinamica dell'aria umida.

**Termodinamica:** è una branca della fisica e della chimica che descrive le trasformazioni subite da un sistema in seguito a processi che coinvolgono la trasformazione di materia ed energia.

**Risoluzione:** in cartografia indica la densità delle informazioni. Alta risoluzione significa avere molti dettagli. La risoluzione può essere spaziale (numero di punti per metro quadrato) e temporale (la mappa viene aggiornata su base mensile, giornaliera, oraria...).

I primi mesi del 2010 ripercorrono l'inizio del 2009, con un gennaio rigido (0,53°C di temperatura media a San Michele all'Adige) e febbraio-marzo nella norma (3,05°C e 7,88°C). In aprile la ridotta piovosità, attestata sui 35 mm, è stata ben inferiore al 2008 e 2009; i 13,09°C di media sono stati inferiori solo alle temperature eccezionali del 2007.

Maggio, al contrario del 2009, il più caldo dell'ultimo decennio (19,3°C di media), è stato tra i più freschi e piovosi con 16,74°C e 115 mm di pioggia, concentrati entro la prima metà del mese. Nella seconda metà le temperature si sono riprese e non ha più piovuto.

Giugno si conferma nella media (21,31°C), con una piovosità di circa 100 mm, concentrata in 4-5 giorni a cavallo della metà del mese. La primavera 2010 ha avuto quindi un andamento particolare, con periodi di pioggia e basse temperature ben definiti e spesso coincidenti, susseguiti da assenza di pioggia anche per 30 giorni consecutivi.

Luglio ha registrato 24,11°C di media, secondo solo al 2006 e maggiore anche del 2003. La piovosità, con violenti eventi temporaleschi, è variata notevolmente a seconda delle zone: si sono registrati comunque 50 mm di pioggia, ben sotto la media.

Il mese di agosto è stato più freddo e piovoso del 2009 con 21,6°C e 110-160 mm di pioggia a seconda delle zone, tutti concentrati in tre giorni a metà del mese.

Settembre ha visto giornate piovose e fredde con 16,63°C, in linea con il 2006 e 2007 ma ben sotto la media del periodo. I 195 mm di pioggia hanno creato notevoli problemi alla raccolta di mele e uva; pioggia che è stata abbondante anche ad ottobre (163 mm), con temperatura media di 10,33°C.

Novembre è stato un mese caldo, con 6,91°C e piovosità elevata (240 mm).

Dicembre ha registrato una temperatura media inferiore (0,1°C) rispetto a 1,03°C e piovosità invece superiore (146 mm).

Va sottolineato come i 1.300 mm di pioggia annua rappresentino un valore elevato per il Trentino e che oltre la metà siano caduti negli ultimi quattro mesi dell'anno.

Il 2010 in viticoltura sarà ricordato per i pochi giorni utili di vendemmia. Qualitativamente le produzioni sono state buone per le uve bianche e per la destinazione a base spumante. Per le cultivar rosse a vendemmia più tardiva, la qualità è risultata inferiore rispetto al 2009, anche se soddisfacente. La produzione è stata inferiore del 4,4% rispetto allo scorso anno (1.250.000 q); riduzione più marcata per le varietà rosse (-9,5%) che risentono degli espianti e meno per quelle a bacca bianca (-2,2%) che beneficiano dell'entrata in produzione dei nuovi impianti.

Il 2010 per il melo ha visto risultati contrastanti. La varietà Gala ha sofferto per condizioni climatiche secche e temperature elevate, arrivando alla raccolta con pezzatura scarsa e produzione ridotta fino al 20%. Le varietà autunnali hanno invece beneficiato di condizioni che, dalla metà di agosto, hanno permesso un notevole recupero, attestando la produzione con il 7% in più rispetto al 2009.

La ridotta pezzatura è stata ipotizzata fin dalle misurazioni di giugno. La bibliografia evidenzia interferenze sulla crescita dei frutticini se dopo la fioritura si verificano condizioni di scarsa luminosità: ipotesi da rivalutare nei prossimi anni. La produzione, complessivamente di buona qualità, ha visto in alcune zone una leggera rugginosità per danni da vento.

TAB 1 Confronto tra i dati la temperatura ottenuta calibrando i dati GFS e le misure della stazione di Castello di Toss (Ton) nel periodo 10 agosto - 10 ottobre. Si raggruppa in tre classi l'errore medio assoluto (MAE) dei bollettini emessi per ogni previsione. Il valore tra parentesi si riferisce al MAE del valore dell'ultimo bollettino emesso e considerato spesso il più preciso

	NUMERO DI CASI	%
<b>Temperature MAE [°C]</b>		
> 2	187 (195)	38.4 (40.1)
1 ÷ 2	121 (136)	24.9 (28.0)
< 1	178 (155)	36.6 (31.9)
<b>Pioggia</b>		
vero positivo	347	71.4
falso positivo	12	2.5
falso negativo	127	26.1

CLAUDIO AGNOLIN



Il clima è stato freddo fino a metà giugno, dal 5 al 25 luglio invece è stato molto caldo, con temperature sopra le medie stagionali.

Successivamente è tornato un clima fresco sotto la media, con piogge abbondanti, ed il clima piovoso è continuato per tutto l'autunno.

La fragola pertanto ha avuto un inizio raccolta ritardato. Poi il caldo, quando in fondovalle il raccolto era ormai termina-

to, ha accelerato e concentrato la produzione, con problemi di ordine qualitativo (pezzatura e consistenza) e commerciale, con complicazioni nell'organizzazione di una raccolta più concentrata. La produzione autunnale al contrario ha avuto una maturazione un poco ritardata e scalare. Per quanto riguarda il ciliegio la produzione è stata nella norma, minore nelle zone medio-alte a causa delle notevoli piogge in fioritura.

È stata individuata in tutte le zone la presenza di *Drosophila suzukii*, anche se per questo anno il danno è rimasto circoscritto soltanto ad alcune zone.

Il lampone unifero cv *Tulameen* ha manifestato i soliti problemi di sgranatura, con perdite qualitative e anche quantitative

difficilmente stimabili; quello rifiorente ha avuto un inizio raccolta tardivo che ha comportato spesso l'impossibilità di portare a maturazione tutta la frutta presente sulle piante.

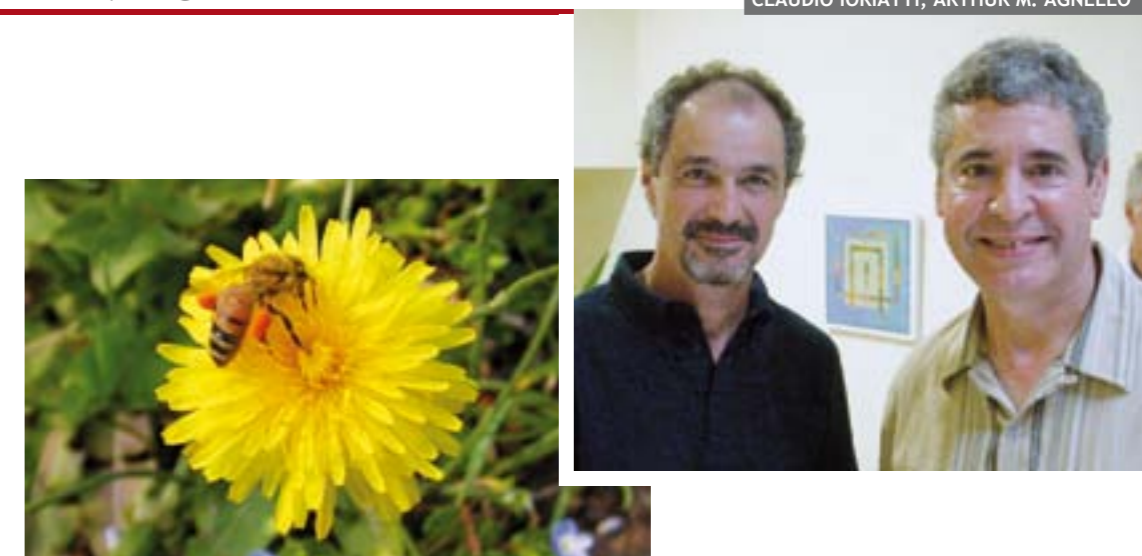
Il mirtillo ha visto una produzione inferiore alle aspettative, con problemi imputabili ad una insufficiente impollinazione, causata dalla pioggia nelle zone di produzione medio-alte e all'arrivo della *Drosophila suzukii*.

La raccolta del ribes spesso non protetta dalla pioggia ha incontrato il periodo caldo, senza problemi particolari. Infine, la produzione della mora di settembre-ottobre ha risentito dell'andamento climatico descritto e gli ultimi stacchi non sono arrivati a maturazione. ■■

TAB 1 Produzione di fragola e piccoli frutti in Trentino dal 2005 al 2010 (tonnellate)

ANNO	FRAGOLA	LAMPONE	MORA	MIRTILLO	RIBES	FRAGOLINA	CILIEGIO
2005	4469,48	516,62	364,88	484,44	500,97	21,46	1500
2006	4336,21	501,61	380,15	475,21	546,2	26,33	980
2007	4125,99	510	425	782,4	470,1	32,2	1260
2008	4360,4	530,52	465	710	510	29	1290
2009	4250	520	380	700	480	28	1610
2010	4.030,00	504	350	653	450	25	1643

CLAUDIO IORIATTI, ARTHUR M. AGNELLO\*



In questo primo scorcio di millennio la PAC ha subito una sostanziale evoluzione riorientando i propri obiettivi in maniera radicale. Con l'adozione prima di Agenda 2000 (1997) e successivamente della riforma Fisher (2003) si è sancito definitivamente l'abbandono dell'obiettivo quantitativo, diventato non più così strategico come lo fu in passato, riconoscendo per contro all'agricoltura la sua multifunzionalità. La legislazione che ne consegue, pur riconoscendone la primaria funzione produttiva, attribuisce all'agricoltura nuovi compiti quali la salvaguardia dell'ambiente, del patrimonio culturale e della vocazionalità turistica dei territori. Tutto questo non ha mancato di avere delle ripercussioni anche sulle nostre produzioni frutticole, in particolare

per quanto riguarda l'uso dei prodotti antiparassitari. Pratiche che in passato erano adottate su base volontaristica diventano in questi ultimi anni degli standard minimi imposti dalla nuova legislazione. I disciplinari di produzione integrata, il controllo delle attrezzature per la distribuzione dei prodotti fitosanitari, l'impegno per l'adozione di tecniche alternative all'uso dei prodotti chimici sono requisiti per poter accedere ai piani di sviluppo nazionali e ai conseguenti benefici della contribuzione pubblica. Con la Direttiva 2009/128/CE viene infatti istituito un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei fitofarmaci: l'obiettivo è la riduzione del rischio per la salute umana e dell'impatto sull'ambiente promuovendo la difesa integrata, sottoponendo

ad ispezioni periodiche le attrezzature utilizzate per l'applicazione di prodotti fitosanitari, nonché l'uso di tecniche alternative che allentino la dipendenza da prodotti chimici. La Direttiva prevede inoltre che per la valutazione degli obiettivi del Piano di Azione Nazionale (PAN) siano utilizzati i dati statistici rilevati in accordo col Regolamento CE relativo alle statistiche sui prodotti fitosanitari. A tal proposito si fa riferimento al-

la quantità annuale delle sostanze attive prodotte e commercializzate, alla quantità annuale delle sostanze attive distribuite dagli utilizzatori professionali, specificate per colture agrarie, nonché all'elaborazione di indicatori di rischio armonizzati per stimare le tendenze dei rischi connesse all'uso dei fitofarmaci. Tali indicatori costituiscono l'oggetto dell'allegato IV della succitata normativa, ma per il momento l'allegato è senza contenuto.

Tuttavia, oltre agli indicatori armonizzati, e comunque in attesa che questi vengano individuati, gli Stati membri possono continuare a utilizzare gli indicatori nazionali esistenti o adottarne di nuovi in grado di stimare il rischio per operatori, organismi acquatici, acque sotterranee, consumatori. Prendendo atto di queste indicazioni è stato attivato un progetto di ricerca internazionale nell'ambito del programma trentino di Ricerca, formazione e mobilità post-dottorato da svolgersi presso la New York State Agricultural Experiment Station - Cornell University (Geneva, NY, USA) con lo specifico obiettivo di stima-

\* Dept. of Entomology, N.Y.S. Agric. Expt. Sta., 630 W. North St. Geneva, NY, 14456-1371 USA ama4@cornell.edu

### USE OF PESTICIDE RISK INDICATORS TO EVALUATE THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF APPLE PEST CONTROL STRATEGIES

Pesticide risk indicators (PRI) are applied to estimate the change in pesticide risk in Trentino province that result from the implementation of integrated apple production. Initially we chose the environmental impact quotient (EIQ), a PRI that was first designed by IPM specialists to aid fruit growers of New York State in selecting low impact pest-control measures. but that it has also been used to compare different strategies and to monitor the success of certain pesticide policies. We developed and tested also a modified EIQ that accounts for all the ingredients in the formulation that could present a health or environmental hazard. Irrespective of the rating system applied, an overall reduction of 23 to 24 percent in environmental impact from apple protection strategies was noted.



un EIQ utilizzando una equazione algebrica che combina in forma numerica i diversi indici di impatto stimati per gli otto aspetti presi in considerazione. L'ipotesi su cui si basa il metodo è che l'impatto sia il risultato dell'interazione fra la tossicità del principio attivo e l'esposizione. L'applicazione dei valori di EIQ elaborati per ciascun principio attivo al calendario dei trattamenti eseguiti durante la stagione dall'azienda frutticola permette di produrre quello che viene definito EIQ aziendale che tiene conto del tipo di formulazione impiegata (% di sostanza attiva) e della dose distribuita. Questo approccio viene utilizzato sia per mettere a confronto l'impatto relativo di diverse strategie fitoiatriche (Reganold, 2001, Nature 410: 926-929), sia per valutare i benefici ambientali derivanti dall'implementazione della IFP (Agnello *et al.* 2009, Ame-

rican Entomologist, 184-197), sia per valutare l'impatto complessivo della difesa fitoiatrice di diverse colture agrarie su scala territoriale (Gullivan *et al.* 2001, Environ. Qual. 30: 798-813; OMAFRA 2010 <http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/pesticide-use-exec.htm>). La valutazione dell'impatto ambientale determinato dalla difesa fitoiatrice applicata dalla frutticoltura trentina è stata eseguita applicando l'indicatore ad un campione di 79 aziende rappresentative della realtà frutticola provinciale delle quali erano disponibili i quaderni di campagna informatizzati per l'anno 2009. Da questi è stato possibile desumere i dati necessari per calcolare l'impatto dai diversi trattamenti fitoiatrici inclusi i diradanti e stabilire un punto di riferimento con il quale potersi rapportare nel futuro per giudicare l'efficacia delle

■ 1 New York Agricultural Experiment Station, Cornell University (Geneva, NY, USA)

re l'impatto della difesa fitosanitaria adottata dalla melicoltura trentina su diverse componenti ambientali ed antropiche mediante l'applicazione di un indicatore di rischio. La scelta di svolgere il progetto presso la Cornell University era motivata dalla lunga esperienza in tema di indicatori di rischio determinato dell'uso dei prodotti fitosanitari (Levitan 1997, OECD Workshop on Pesticide Risk Indicators, Copenhagen, p89). Le maggiori problematiche legate allo sviluppo di indicatori di rischio riguardano le modalità di incorporare e sintetizzare l'ampio spettro di parametri ambientali che possono essere coinvolti, trovando un equilibrio fra i vantaggi nell'uso di un sistema semplificato e la ricchezza di informazioni fornite da un modello più complesso ma che può essere di difficile applicazione. Ognuno di questi metodi infatti presenta dei punti di forza e di debolezza più o meno rilevanti in ragione delle finalità per le quali vengono utilizzati (Levitan *et al.* 1995, Agric. Ecosyst. Environ. 55: 153-168). Essi si possono prestare per supportare le scelte dell'agricoltore fra le diverse opzioni fitoiatriche, per finalità di ricerca, come strumento a sostegno del processo normativo e infine per l'attribuzione di particolari riconoscimenti (ecolabeling) (Levitan 1997). I metodi applicati possono identificare solo i cambiamenti nell'ambiente o quantificarne anche la portata e il significato.

Per lo scopo del progetto si è scelto di adottare il metodo EIQ (Environmental Impact Quotient) (Kovach *et al.* 1992, NY's Food and Life Scien. Bull. 139, Cornell Univ., NY, USA. 8pp), proposto nella sua versione originaria quale strumento a supporto delle decisioni di consulenti fitoiatri impegnati nella promozione della frutticoltura integrata. EIQ considera otto parametri ambientali connessi con l'applicazione dei prodotti fitosanitari: l'effetto su chi esegue i trattamenti, su coloro che sono impegnati nella raccolta, sui consumatori, sulle falde acquifere, sui pesci, sugli uccelli, sulle api e sugli artropodi utili. Per ogni formulazione viene elaborato

azioni intraprese per ridurre il rischio generato dall'uso di fitofarmaci (Ioriatti *et al.* 2011, IOBC/wprs Bulletin, in press). Lo stesso approccio è stato poi utilizzato per misurare il cambiamento dell'impatto ambientale generato dalla difesa fitosanitaria nell'ultimo decennio. A tal fine si sono confrontati i calendari dei trattamenti eseguiti nel 2001 e nel 2009 in un campione di 47 aziende. Ciò ha consentito accertare una riduzione del 23% dell'indicatore di impatto ambientale. Uno dei principali limiti attribuiti agli indicatori di rischio è relativo al fatto che essi basano la stima dell'impatto sulle caratteristiche del solo princi-

pio attivo. Per superare questa critica si è pertanto introdotto una modifica nelle modalità di calcolo in modo da tener conto di tutti gli ingredienti tossici presenti nella formulazione così come dichiarati nelle schede di sicurezza del formulato permettendo di apprezzare anche il progresso compiuto nell'ambito della tecnologia di formulazione. Il nuovo indicatore è stato applicato ai dati del campione delle 47 aziende e viene sostanzialmente confermato il significativo progresso compiuto nell'abbattimento del impatto ambientale dovuto alla difesa fitosanitaria (-24%). Indipendentemente dal sistema di valutazione adottato è

stata accertata una riduzione particolarmente significativa dell'impatto generato dai trattamenti insetticidi, acaricidi e diradanti. È stata inoltre rilevata una contrazione statisticamente significativa dell'impatto generato dagli insetticidi utilizzati per il controllo della carpocapsa laddove si è utilizzato la confusione sessuale rispetto alle aziende che si sono affidate al solo controllo chimico. ■■

## DISPENSATORI TEMPORIZZATI DI FEROMONE PER UNA GESTIONE CONSORZIATA DELLA CARPOCAPSA

GINO ANGELI, CLAUDIO RIZZI, GRAZIANO GIULIANI, MARCO TALLER



- 1 Una delle aree frutticole difesa con i dispositivi elettronici Puffer (all'interno della linea rossa, sup. 96 Ha)
- 2 Erogatore Puffers (a sx) e suo dispositivo interno (a dx)
- 3 Particolare della modalità applicativa in pianta



La carpocapsa (*Cydia pomonella* L.) del melo, come gli altri lepidotteri, utilizza feromoni per facilitare il ritrovamento e l'incontro tra i due sessi. La femmina staziona sulla pianta ed emette il feromone sessuale; il maschio, quando percepisce anche a grande distanza l'attrattivo emesso dalle femmine, risale la traccia odorosa volando a zig-zag controvento. Giunto nei pressi della femmina inizia un rituale di corteggiamento per indurla all'accoppiamento. Il sistema di richiamo tramite feromoni costituisce un canale di comunicazione a elevata efficienza, che consente a individui molto distanti tra loro di ritrovarsi con precisione in tempi rapidi. Solo a distanza ravvicinata possono intervenire la vista o, in alcuni casi, segnalazioni sonore il cui ruolo è al momento da chiarire. La potenza di richiamo dei feromoni

sessuali è enorme: piccole quantità, dell'ordine di frazioni di milligrammo, sono in grado di attrarre maschi distanti molte decine, se non centinaia di metri. I feromoni sessuali di oltre 150 lepidotteri sono stati identificati e riprodotti per sintesi chimica: si tratta di miscele costituite per lo più di acetati e alcoli a catena lineare, da 10 a 18 atomi di carbonio. Per alcune specie ai vari componenti della miscela sono state riconosciute funzioni specifiche nell'attrazione dei maschi: ad esempio, un componente può esercitare da solo attrazione a lunga distanza, un altro facilita la localizzazione della femmina quando il maschio è a breve distanza, un altro ancora induce il maschio a iniziare il corteggiamento; in altri casi è la miscela nel suo complesso che esercita la funzione di attrazione e stimola l'intero comportamento.

Al monitoraggio del volo con trappole a feromoni, il cui uso è ormai consolidato, si va gradualmente sviluppando l'utilizzo dei feromoni per ostacolare l'accoppiamento di specie dannose. Già con le prime applicazioni della confusione sessuale in campo fu possibile dimostrare che la tecnica può garantire dei risultati di efficacia rilevanti, riducendo tra l'altro il ricorso a insetticidi, ma altrettanto hanno permesso di comprendere quali fossero i fattori chiave per il suo successo (Witzgall *et al.* 2008, Ann. Rew. Entomol. 53: 503-522).

L'opportunità di utilizzare con relativa facilità le sostanze feromonalie ha ispirato, in particolar modo nell'ultimo decennio, diverse strategie applicative sperimentate anche presso FEM:

- erogatori di confusione sessuale a carica normale
- feromone microincapsulato per applicazioni con atomizzatore
- attract & kill
- erogatori di distrazione a carica ridotta (disorientamento)
- nastri di disorientamento
- dispensatori elettronici Puffer.

Trattasi di tecnologie che pur utilizzando gli stessi feromoni, con lo stesso obiettivo, agiscono in modo differente (Molinari & Angeli 2009, *In: Cydia*, Ed. L'Inf. Agr. 99-108).

Ciascuno dei sistemi sviluppati, anche per il controllo della carpocapsa, presentano prerogative proprie di utilizzo, tali da rendersi più diffusamente applicabili in determinati contesti produttivi anziché altri.

L'applicazione di metodi a feromone sessuale per il contenimento della carpocapsa, interessa a livello mondiale una superficie prossima ai 200.000 Ha ed è in continua crescita. Pochi anni dopo la scoperta che il codlemone (E)-8-(E)-10-dodecadienolo è il componente principale del feromone sessuale delle femmine di carpocapsa, sono iniziate le prime pionieristiche ricerche di campo. Queste sono state realizzate dapprima in Francia (1977), in Svizzera e in Italia (Sacco & Pellizzari 1983, Inf. Fitop. 11: 51-56; Ioriatti *et al.* 1987, Ent. Exp. et Appl. 44:123-130). In Italia, dagli anni '90 questa tecnica ha avuto una concreta applicazione di campo, con l'impiego più diffuso su melo ma trovando graduale applicazione anche su pero e noce. La regione Trentino Alto Adige è riconosciuta come pioniera nell'applicazione di strategie di controllo della carpocapsa.

### IL METODO PUFFER

FEM, prima in Europa assieme ai colleghi spagnoli di Lleida (IRTA-Udl Center) ha iniziato delle sperimentazioni con erogatori automatizzati, denominati Puffer; l'obiettivo posto è la valutazione di questo innovativo metodo verso la carpocapsa, in impianti a melo del Trentino (progetto co-finanziato da APOT e Consorzio Melinda Scarl) e impianti di noce (progetto finanziato da Nogalba srl e il Noceto srl). Il puffer è un dispositivo a meccanismo elettronico temporizzato, in grado di rilasciare dosi prestabilite di feromone (emissione ad intervalli regolari di 15'/12 ore/giorno oppure ogni 30'/24 ore/giorno), da un numero limitato di erogatori (2-3/ha). Il feromone emesso (0,04 g/spruzzata) si diffonde anche a lunga distanza e in parte viene intercettato dalla vegetazione, che a sua volta lo rilascia nell'ambiente.



4



5



6

### “PUFFER”, A TIME-RELEASE DEVICE FOR CODLING MOTH PHEROMONE CONTROL

A number of mating disruption (MD) techniques were developed to control Codling moth (CM). In Trentino, MD has been adopted successfully (6,400 Ha, i.e. 50% of the apple growing area) to control CM in heavily infested areas by using reservoir pheromone dispensers or sprayable pheromone formulations. This contrasts with areas with low pest pressure where less pesticide is typically applied and where, until now, pheromone applications were considered economically inconvenient. A new pheromone-based control technique, called Puffer, was recently proposed, and is under evaluation by FEM. Puffer uses a cabinet to automatically dispense CM pheromone. Low numbers of cabinets per hectare provided ease of application and low application time, both big interests for growers.

Verrà stabilita l'efficacia biologica e di gestione di questa tecnica in vasti areali melicoli, collinari e di fondovalle del Trentino, inseriti in prossimità di contesti residenziali; base di confronto fitoiatrico saranno i metodi a base insetticida ma anche la confusione tradizionale.

I potenziali vantaggi di questa tecnica sarebbero sostanziali e solo per elencarne i principali:

1. ridotti tempi di collocazione in meieto dato il numero esiguo di pezzi applicati
2. possibilità di gestire le operazioni di applicazione e manutenzione in forma consorziata
3. gestione collegiale della carpocapsa, considerata ormai ovunque il fitofago più problematico del melo
4. favorire l'applicazione della tecnica di confusione su tutta la superficie melicola trentina
5. uso razionale del feromone, emesso in ore prestabilite e adattata la quantità in funzione della densità di popolazione
6. emissione regolare e duratura del feromone, non influenzata dalle condizioni meteorologiche e di durata del volo
7. utilizzo anche in distretti agricoli intercalati a aree residenziali e bosco
8. nessun problema di smaltimento dei dispenser esausti a fine stagione.

- 4 Larva di carpocapsa
- 5 Adulto di carpocapsa
- 6 Mela colpita da carpocapsa

## DIFESA FITOSANITARIA A RIDOTTO IMPATTO AMBIENTALE: IL RUOLO DELLA TECNOLOGIA E DELLA TECNICA DI APPLICAZIONE

DANIEL BONDESAN, CLAUDIO RIZZI, GINO ANGELI



1

La sostenibilità ambientale delle attività antropiche è diventata una priorità in tutti i comparti produttivi. Già da tempo il settore primario ha iniziato un percorso virtuoso per allinearsi alle numerose disposizioni normative volte a regolamentare le attività produttive agricole e a renderle ecosostenibili.

In questa fase di transizione, è necessario valutare nuovi strumenti in grado di ridurre l'impatto dei trattamenti fitosanitari cercando di adattarli, attraverso la sperimentazione, alle specificità dell'agricoltura trentina e alle esigenze di ottenere produzioni di qualità. Una tecnica di applicazione che si basa su parametri ben definibili, che permettano di compiere scelte giustificate (irrorazione a basso o alto volume, scelta della velocità di avanzamento, del volume d'aria, ecc.), associata alla tecnologia attualmente disponibile, può consentire di conciliare qualità delle produzioni e rispetto dell'ambiente.

### CANOPY ADAPTED SPRAYING

Per queste ragioni da alcuni anni, presso varie strutture del CTT e della Fondazione, è in corso un'attività sperimentale che mira a razionalizzare i volumi di bagnatura e a calibrare i dosaggi di fitofarmaco da impiegare in funzione della vegetazione presente sulle piante (in inglese *Canopy* o *Crop Adapted Spraying - CAS*). Nei frutteti e nei vigneti l'entità della vegetazione tende a variare in funzione della varietà considerata, dell'età dell'impianto e, du-

rante il corso della stagione, a seconda dello stadio fenologico e delle operazioni colturali realizzate (es. potature verdi). Di conseguenza varia anche la superficie fogliare da coprire con il trattamento. Un metodo di determinazione indiretta per ottenere una stima sufficientemente precisa dell'area fogliare è quello del *Tree Row Volume* o *TRV*. Questo metodo consente di individuare il volume di chioma della coltura - da cui è derivabile il valore di superficie fogliare - e soprattutto per-

- 1 Raggiata doppia disposta su convogliatore a torretta

mette di calcolare la quantità di miscela e di fitofarmaco ottimale per bagnare la vegetazione in atto. Per la determinazione dell'indice TRV è importante valutare alcuni parametri legati allo sviluppo della chioma (altezza, spessore e distanza fra le file) in alcuni momenti della stagione (ad es. per il melo, ad inizio stagione, alla fioritura ed in piena vegetazione). Da questa operazione l'agricoltore può ricavare i volumi di miscela da applicare in ciascuno dei propri impianti evitando sovradosaggi non necessari ed adottando una gestione più razionale dei trattamenti (Bondesan *et al.* 2010, Giornate Fitopatologiche, 2: 3-10). Le esperienze più recenti hanno avuto lo scopo di introdurre questa metodologia di gestione dei trattamenti presso numerose aziende frutticole, ponendo le basi per una successiva diffusione del metodo CAS anche a quelle viticole più vocate.



### LOW-IMPACT PEST MANAGEMENT: THE ROLES OF TECHNOLOGY AND APPLICATION TECHNIQUE

Environmental sustainability is a key task for modern agriculture. Pesticide application techniques based on well-defined parameters, combined with effective, proven application technologies can help justify choices that favour environmental and production safety. One example is Canopy Adapted Spraying technique, which encourages the application of the right pesticide dosage on the basis of tree dimension and which maintains proper biological efficacy. The technique is applied in several tests and is recommended to farmers as a practice. Another example is the testing of low impact devices such as anti-drift nozzles, as well as new types of tower sprayers. The goals here are to identify the best approach to reducing spray losses and to reach a satisfactory level of drift mitigation.

### INDIVIDUAZIONE DI TECNICHE E DISPOSITIVI PER LA RIDUZIONE DELLE DISPERSIONI DI AGROFARMACI

L'individuazione dei dispositivi che consentano di aumentare l'efficienza dei trattamenti, limitando le perdite di prodotto, è un'altra delle priorità della moderna tecnica fitoiatrica. Già durante il primo anno di attività, sono stati messi in evidenza i benefici ottenibili, in termini di mitigazione della deriva, di alcuni dispositivi, come ugelli antideriva e convogliatori a torretta, e della corretta regolazione dell'attrezzatura (Bondesan e Rizzi 2010, Terra Trentina 55/2: 30-31).

Durante la passata stagione sono continuate verifiche in tal senso per avere ulteriori conferme, valutando, accanto ai dispositivi già testati, nuove soluzioni che consentissero di migliorare il direzionamento dei flussi d'aria per incrementare la quota di agrofarmaco che si deposita sulla vegetazione, riducendo di conseguenza le perdite di miscela. Inoltre sono proseguite le valutazioni sui livelli di efficacia fitoiatrica ottenibili impiegando gli ugelli antideriva rispetto ai tradizionali trattamenti realizzati con ugelli a turbolenza.

Dall'esame dei dati disponibili è emersa la necessità, specie per alcune malattie fungine, di un adeguamento dei volumi di bagnatura per ga-

rantire un'adeguata copertura della vegetazione in grado di consentire un appropriato livello d'efficacia quando si impiegano ugelli antideriva. Infine sono in corso analisi su campioni di mele allo scopo di chiarire se vi siano differenze significative anche sull'aspetto dei residui di agrofarmaci confrontando ugelli ad inclusione d'aria e tradizionali.

Per quanto riguarda l'individuazione di tecniche di applicazione migliorative su vite, sono state confrontate diverse tipologie di ugelli tradizionali e antideriva su impianti allevati a pergola, e determinati i depositi di miscela-traccianti sui vari organi della pianta e sulle diverse parti della chioma. Particolare attenzione è stata riservata alla verifica sull'efficacia di trattamenti antibotritici in miscela concentrata e differenti modalità di avanzamento (passata singola o doppia sotto pergola), ed alla residualità dei trattamenti con applicazione singola in prechiusura grappolo o ripetuta all'invaiaitura su varietà a bacca bianca.

■ 2 Ugelli antideriva ad inclusione d'aria e relativo schema di funzionamento

DUILIO PORRO, TOMMASO PANTEZZI, GIUSEPPE FAZIO, STEFANO PEDÒ



La microirrigazione è una tecnica colturale che si sta sempre più diffondendo anche nell'areale trentino, in seguito ai cambiamenti climatici in corso. Si registra, infatti, una progressiva riconversione degli impianti frutticoli che passano dall'irrigazione classica effettuata per aspersione sopra-chioma a quella utilizzante ali gocciolanti sottochioma.

Tradizionalmente, la fertilizzazione del meleto veniva svolta con concimi granulari distribuiti sottochioma e concentrati in alcuni momenti della stagione; grazie all'irrigazione sopra-chioma il fertilizzante veniva solubilizzato nel tempo per essere prontamente assorbito dalle piante. Nel caso di prolungate siccità o di interventi irrigui non tempestivi, però, gli elementi minerali distribuiti rimangono in superficie allo stato cristallino non riuscendo ad entrare nella soluzione circolante assorbita dalle radici.

Utilizzando la tecnica di gestione irrigua con ali gocciolanti (microirrigazione) si rende necessario ricorrere alla fertirrigazione, in quanto il terreno non venendo bagnato in modo omogeneo non permetterebbe la solubilizzazione del concime granulare facendone diminuire la sua efficacia.

Poiché le conoscenze sulla fertirrigazione non sono così consolidate nel nostro territorio, si è impostata una prova di fertirrigazione in collaborazione con HAIFA Chemicals Ltd., presso l'azienda Paternoster Christian di Tres, in un frutteto di Golden/M9, impiantato nel 1997. Dopo adeguamento

idraulico dell'impianto irriguo esistente in accordo con il Consorzio Irriguo di Tres, il frutteto è stato suddiviso in una parte ricevente turno giornaliero, utilizzando 20 m<sup>3</sup>/ha/gg distribuiti in un'ora, e in un'altra ricevente una riduzione del 50% dell'apporto idrico, utilizzando gocciolatori della

TAB 1 Valori medi dei parametri vegetativi e nutrizionali nel corso della stagione in relazione agli effetti concimazione e volume irriguo. Numero di casi: per SPAD e NDVI=132, per nutrienti in foglie e frutti=12

PARAMETRO	DATA	SIGN.	CONCIMAZIONE		SIGN.	VOLUME IRRIGUO	
			Granulare	Fertirrigata		Intero	Ridotto 50%
SPAD	21 mag	*	29.0 b	29.7 a	n.s.	29.5	29.3
	3 giu	***	36.5 b	38.4 a	n.s.	37.4	37.5
	21 giu	***	43.6 b	45.8 a	n.s.	44.4	44.9
	19 lug	***	44.3 b	47.9 a	n.s.	45.9	46.3
N % s.s.		*	2.49 b	2.69 a	n.s.	2.63	2.55
P % s.s.	Foglie 19 lug	**	0.19 a	0.16 b	n.s.	0.18	0.18
B mg/kg s.s.		n.s.	31	31	*	32 a	29 b
N mg/kg s.s.	Frutticini 19 lug	=	6543	7656	n.s.	7517	6683
Mg mg/kg s.s.		=	715	752	n.s.	734	732
P mg/kg s.s.		=	685	631	n.s.	669	647
Ca mg/kg s.s.	Frutti raccolta	n.s.	398	431	=	446	382
B mg/kg s.s.		n.s.	14	13	=	14	12
NDVI	21 mag	=	0.532	0.572	*	0.526 b	0.577 a
	4 ago	n.s.	0.694	0.694	***	0.681 b	0.707 a

=,\*, \*\*, \*\*\*: significatività rispettivamente per p=0.10, p=0.05, p=0.01, p=0.001; n.s.= non significativo  
A lettere differenti corrispondono differenze significative della medie al test di Tukey



### APPLE FERTIGATION: TWO-YEARS OF RESULTS IN VAL DI NON

Combining irrigation and fertilization can reduce production costs and result in more sustainable orchard management. Two-years of results from trials in Trentino province indicate that fertigation can increase yield (although further investigation of interaction with water supply is needed). Correctly calibrating the mix of water and fertilizer is critical to satisfying apple orchard nutritional requirements at the right time and in the right quantity without creating excess vigour that could have a negative effect on quantitative and qualitative crop parameters.



portata di 4 l/ora. All'interno del frutteto si sono confrontate 4 tesi, due ad apporto di concime esclusivamente per via radicale (denominate granulare) e due ad apporto di concime in fertirrigazione, utilizzando volumi di acqua a dose intera o con riduzione dell'apporto. Ciascuna tesi viene ripetuta tre volte in parcelle da 11 piante ciascuna. Le quantità di concime somministrate, differenziate già dall'autunno 2008 in post-raccolta, hanno apportato annualmente N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O e MgO rispettivamente pari a kg 75, 51, 125 e 6, con frazionamento degli apporti. Il frazionamento ha previsto la distribuzione del 30% dei fertilizzanti in autunno, in post-raccolta comprendendo anche urea distribuita per via fogliare, e del 70% in primavera-estate, suddividendo quest'ultima quantità in due interventi quando la concimazione era di tipo granula-

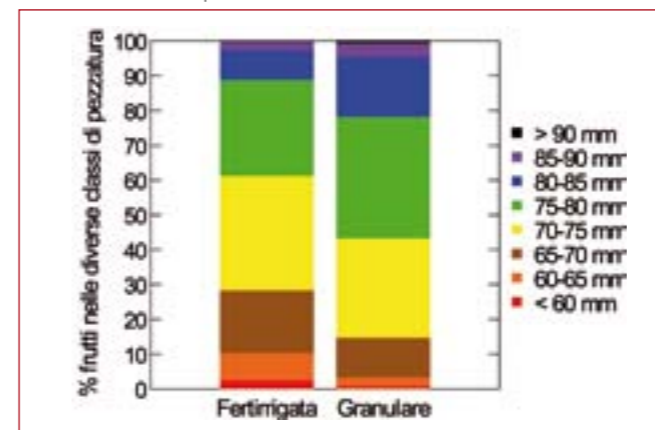
re e in 14 interventi quando la concimazione era in fertirrigazione. La prova, che ha una durata quadriennale, è giunta al secondo anno e qui si riportano solo i dati del 2010 statisticamente significativi. La fertirrigazione, in confronto alla concimazione granulare ha significativamente aumentato nelle foglie i valori di intensità di colore verde (SPAD) e di azoto ed ha depresso il tenore del fosforo; nei frutticini raccolti a luglio, azoto e magnesio sono risultati più elevati come tendenza, mentre nei frutti alla raccolta si sono registrati valori minori di fosforo, confermando quanto emergeva dalle analisi fogliari di luglio (tabella 1). I valori NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), hanno mostrato differenze tra le due modalità di concimazione solo in maggio, quando le piante fertirrigate presentava-

no valori tendenzialmente più elevati rispetto a quelle in cui era stato apportato concime granulare. Il volume irriguo invece, ha evidenziato significative differenze in entrambi i momenti di rilievo: apporti idrici ridotti provocavano valori di NDVI delle piante superiori a quelli rilevati in piante che hanno beneficiato dell'intero volume irriguo, quasi ad indicare una migliore funzionalità fisiologi-

ca delle piante a regime idrico inferiore. La riduzione del 50% di acqua, però, comportava livelli di boro inferiori nelle foglie e nei frutti alla raccolta, quando anche il calcio era più basso come tendenza.

I parametri quanti-qualitativi sono stati influenzati sia dalla concimazione che dal regime idrico (tabella 2). Le piante fertirrigate rispetto a quelle concimate con granulare, nonostante presentassero la stessa area del tronco, hanno mostrato una produttività superiore, sia come numero di frutti prodotti per pianta che come produzione quantitativa, facendo riscontrare anche indici di produttività superiori: il peso medio del frutto, però, è risultato inferiore, in quanto le diverse classi di pezzatura

FIG. 1 Effetto della concimazione sulla distribuzione percentuale dei frutti nelle diverse classi di pezzatura commerciale



commerciale hanno mostrato variazioni consistenti (figura 1). Tale effetto si è ripercosso anche sulla colorazione dei frutti, sia in termini di colore di fondo che in termini di percentuale di frutto sfaccettato: le mele delle piante fertirrigate hanno evidenziato valori significativamente più bassi rispetto a quelle concimate con granulare. Ciononostante, i parametri qualitativi non sono stati modificati dalla concimazione. L'effetto relativo al volume irriguo, invece, ha modificato sostanzialmente i parametri qualitativi dei frutti, facendo rilevare frutti tendenzialmente più maturi (con minor amido) e meno verdi, caratterizzati da indici rifrattometrici, acidità e valori di Thiault superiori quando l'apporto irriguo era ridotto. Tale risultato deriva, comunque, dalle modificazioni a carico del numero di frutti e della produttività delle piante, significativamente inferiori nelle piante sottoposte a volume irriguo inferiore. Infatti è emersa anche la tendenza a presentare sia efficienze produttive che indici di produttività inferiori rispetto al volume irriguo a dose piena.

La somministrazione di elementi nutritivi mediante fertirrigazione, utilizzando sistemi irrigui localizzati che consentono l'abbinamento sia della nutrizione minerale che di quella idrica, può integrarsi in un'ottica di gestione agronomica più sostenibile in quanto aumenta l'efficacia degli interventi di concimazione grazie

all'ottimizzazione della tempistica degli apporti ed alla riduzione dell'inquinamento (minori perdite di elementi minerali nel suolo per lisciviazione). Si rende però necessario indagare meglio l'interazione tra unità fertilizzanti e volumi irrigui da apportate per individuare consigli tecnici più adeguati per i frutticoltori. ■■

TAB 2 Valori medi dei parametri quantitativi e qualitativi in relazione agli effetti concimazione e volume irriguo. Numero di casi: per i dati quantitativi=48, per quelli qualitativi=36

PARAMETRO	SIGN.	CONCIMAZIONE		SIGN.	VOLUME IRRIGUO	
		Granulare	Fertirrigata		Intero	Ridotto 50%
Area tronco (cm <sup>2</sup> )	n.s.	24.5	25.6	n.s.	25.7	2.44
Numero frutti/pianta	**	74 b	92 a	*	91 a	76 b
Produzione/pianta (kg)	=	16.95	18.98	*	19.30 a	16.63 b
Peso medio frutto (g)	***	230.6 a	207.3 b	n.s.	215.7	222.3
Efficienza produttiva (kg/cm <sup>2</sup> )	n.s.	0.703	0.756	=	0.766	0.693
Indice produttività (frutti/cm <sup>2</sup> )	**	3.07 b	3.69 a	=	3.60	3.17
Rugginosità	n.s.	1.13	1.14	n.s.	1.13	1.14
Pezzatura media	***	80.7 a	78.0 b	n.s.	78.9	79.8
Colore frutto (nm)	***	414.7 a	400.9 b	*	404.0 b	411.6 a
% di frutto sfaccettato	**	3.09 a	1.67 b	=	1.93	2.83
Indice rifrattometrico (°Brix)	n.s.	13.77	13.94	**	13.63 b	14.08 a
Acidità (g/l)	n.s.	5.58	5.59	**	5.37 b	5.81 a
Indice di Thiault	n.s.	181	183	**	177 b	187 a
Amido	n.s.	3.93	4.02	=	4.04	3.92

=, \*, \*\*, \*\*\*: significatività rispettivamente per p=0.10, p=0.05, p=0.01, p=0.001; n.s.= non significativo. A lettere differenti corrispondono differenze significative della medie al test di Tukey

GASTONE DALLAGO



Nel 2010 è stato effettuato il monitoraggio delle patologie da quarantena:

- *Sharka* (PPV) delle drupacee: controllo di tutte le piante in circa il 10% (55) degli appezzamenti investiti a susino in tutta la Provincia di Trento, individuazione delle piante sintomatiche, aggiornamento delle mappe. Nel 2010, su 4112 piante, 82 sono risultate sintomatiche, per un'incidenza dell'1,99%.
- *Erwinia amylovora* della rosacee: controllo dei punti della rete nazionale (142 siti), 292 giovani frutteti (1-3 anni), 679 frutteti adulti in concomitanza con le stime di produzione. Controllo sistematico della campagna anche in occasione di altri sopralluoghi tecnici. 1 caso positivo.
- *ca Phytoplasma mali* (Apple Proliferation) del melo: controllo

completo di 361 appezzamenti, pari a 166 ettari, portinnesti deboli incidenza inferiore allo 0,5% su tutto il territorio.

- *Pseudomonas syringae pv. Actinidiae*: nel corso del 2010 si è reso necessario attivare uno specifico monitoraggio sulla coltura del Kiwi in quanto il batterio in oggetto è stato riscontrato in più zone interessate dalla coltura (es Lazio, Piemonte). Il campione è stato effettuato sugli appezzamenti inseriti nel catasto gestito da APOT. Sono stati controllati interamente 25 appezzamenti per un totale di 5448 piante. Nessun caso accertato.
- *Drosophila suzukii*. Nuova avversità comparsa in Europa per la prima volta nel 2009 proprio in Trentino. Attivato un monitoraggio su tutte le colture potenzialmente interessate all'attacco da parte dell'insetto.

## ATTIVITÀ DI CONSULENZA SU ASPETTI AGRONOMICI E DI DIFESA DELLE COLTURE

### Attività corsuale

L'attività invernale più onerosa è stata l'organizzazione dei corsi per l'acquisizione dell'autorizzazione all'acquisto dei prodotti fitosanitari secondo il DPR 290/2001 su mandato dell'Ufficio fitosanitario della PAT. Nel 2010 sono stati organizzati 28 corsi sul territorio, che hanno visto la partecipazione di circa 1300 agricoltori, 3 di questi corsi erano dedicati al rilascio di nuovi "patentini".

### Attività di campagna

Nessuna problematica da segnalare su susino e actinidia. Su actinidia si è provveduto comunque, oltre al monitoraggio ufficiale autunnale, a svolgere una indagine conoscitiva fra gli agricoltori a partire dal mese di maggio sulla presenza di sintomi ascrivibili allo *Pseudomonas*.

## 2010 EXTENSION SERVICE IN FRUIT GROWING

Several monitoring activities were conducted in 2010 regarding plant pathology quarantines: Plum pox virus (*Sharka*) on plum tree, Apple Proliferation Phytoplasma, fireblight (*Erwinia amylovora*) of apple tree, and *Pseudomonas syringae pv. Actinidiae*, the causal agent of kiwifruit canker and spotted-wing drosophila (*Drosophila suzukii*). The main phytosanitary problems of the 2010 were: apple scab disease, codling moth (*Cydia pomonella*) and oriental fruit moth (*Cydia molesta*). A long, rainy period in the pre-harvest period favoured apple scab infection and led to difficulties in pesticide spraying and persistence. Mating disruption techniques for *Cydia pomonella* and *Cydia molesta* were applied respectively in 6,200 and 3,100 hectares.

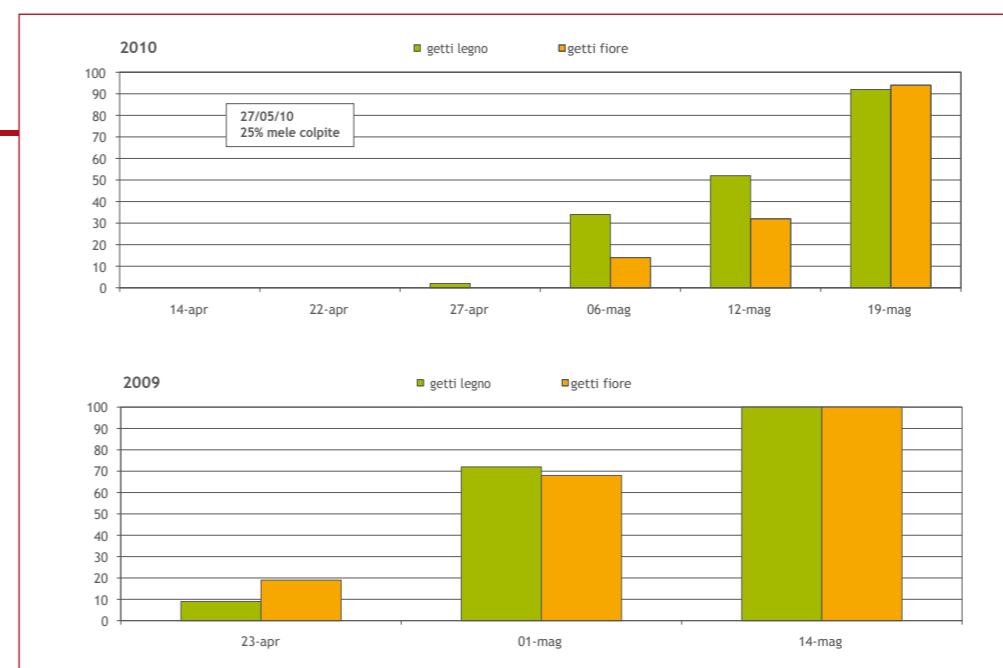


FIG. 1 Confronto anni 2010 e 2009 testimone non trattato (TN Sud)

Per quanto riguarda il melo, l'annata 2010 è stata caratterizzata dalle seguenti problematiche:

### Moria/deperimento delle piante

Il fenomeno non è una novità. Sono però state individuate alcune differenze significative rispetto agli anni scorsi: *in primis* la durata della manifestazione dei sintomi che va dalla post-fioritura alla raccolta (in passato si fermava al momento dell'ingrossamento dei frutti), l'età delle piante, interessando anche impianti in piena produzione fino a 10-12 anni, mentre in passato ci si fermava ai primi 5 anni, nonché la percentuale di moria (nel 2010 in alcuni impianti della Valsugana si è arrivati al 70%).

### Ticchiolatura

Il 2010 è stata un'altra annata decisamente problematica. La strategia proposta e adottata ha ricalcato sostanzialmente quella del 2009 con trattamenti preventivi integrati in caso di necessità da quelli curativi con l'utilizzo di prodotti sistemici. La differenza è stata l'introduzione della dose minima dei prodotti fitosanitari a base di dithianon pari a 500 g/ha. La caratteristica dell'annata è



stata di avere dei lunghi periodi di bagnatura ben distribuiti nella stagione con piovosità elevatissime che hanno contribuito a ridurre la persistenza d'efficacia dei prodotti fitosanitari. Si ricordano, ad esempio per la zona di Trento nord, quelli di inizio maggio (1-6/5, con circa 120 mm di pioggia e altrettante ore di bagnatura), quello di metà giugno (97 ore di bagnatura e 117 mm di pioggia) e quello di metà agosto (94 ore di bagnatura e 91 mm di pioggia).

Si devono poi aggiungere quelle di settembre (5-11/9 con 71 ore e 57 mm, 16-21/9 con 53 ore e 73 mm e 23-29/9 con 52 ore e 62 mm) e di ottobre (3-7/10; 30 ore e 50 mm) per tutte le varietà tardive (Fuji, Pink Lady, Morgenduft).

Queste condizioni hanno messo a dura prova la tenuta dei trattamenti e sono apparse in tutta la problematicità le situazioni in cui gli stessi trattamenti (velocità elevata, carenza di bagnatura) e/o le macchine per la distribuzione non erano perfettamente tarate (uniformità di distribuzione).

In figura 1 si riporta il confronto fra la situazione 2009 e 2010 di un testimone non trattato nella zona di Trento sud. L'evoluzione rapida della malattia ha portato la percentuale di attacco sui getti a legno dal 34% del 6/5 al 94% del 19/5; i frutti erano al 45% il 1/6 e il 100% il 1/9. Si conferma inoltre che la comparsa di un'infezione impiega, dalla prima all'ultima macchia, fino a 20 giorni di tempo. Alla raccolta, in particolare nelle zone collinari e sulle varietà autunnali si è avuta un'ulteriore evoluzione delle infezioni secondarie aumentando le preoccupazioni per la conservazione nelle cooperative. Per comprendere fino in fondo la completa evoluzione bisognerà attendere il mese di marzo e aprile, periodo di apertura delle celle con la consapevolezza che l'eventuale ticchiolatura che si risconterà sarà l'evoluzione solo di quello che è successo in campo.

Per quanto riguarda gli insetti si segnala che gli ettari gestiti in

confusione sessuale per la carpocapsa sono circa 6200 distribuiti su tutto il territorio frutticolo a cui si devono aggiungere circa la metà di questi per la *Cydia molesta* (il diffusore in questo caso è unico). Generalmente il controllo di questi insetti è risultato ottimale. Tra l'altro si sono valutati e applicati su superfici estese altri sistemi "biotecnologici", che usano come base i feromoni degli insetti quali autoconfusione e puffers, con risultati molto interessanti.

Nel 2010 si è avuto il volo del maggiolino in Valle di Sole che si è cercato di controllare con un intervento specifico in prefioritura con acetamiprid con risultati ottimi. Sempre per il maggiolino si segnala invece l'espansione della presenza in Piana Rotaliana (in prossimità di maso Parti). In alcuni frutteti si è raggiunta una presenza media di 7 larve di maggiolino per pianta.

Non ci sono segnalazioni degne di nota per le altre avversità. ■■

Da alcuni anni il rinnovo degli impianti di melo in Trentino ha subito un rapido incremento passando dal 2-3% annuo al 6-7% sul totale degli ettari, dovuto anche alla necessità di superare il problema scopazzi. Ogni anno vengono messe a dimora circa 2 milioni di nuove piante con caratteristiche diverse da quelle di qualche anno fa in quanto sono su portainnesto M9, hanno numerosi rami anticipati e sono pronte ad entrare precocemente in produzione: su esse è da considerarsi normale una moria fino ad un massimo del 2-3%.

Da alcuni anni sono state segnalate morie più importanti nei giovani frutteti, che in alcuni casi hanno interessato un numero elevato di piante. I problemi maggiori si sono registrati nelle aree pedemontane ad altitudine superiore ai 400 m, mentre il fenomeno si è manifestato in maniera più ri-

dotta negli areali di fondovalle dotati di terreni più fertili, meno movimentati e caratterizzati da un clima più mite.

Nel 2010 il fenomeno si è molto aggravato in particolare in Val di Non, Valsugana e Valli Giudicarie, interessando oltre ai giovani impianti (fino ai 3-4 anni di età) anche quelli in piena produzione (fino ai 10-11 anni in particolare in Valsuga-

na) con variazioni in funzione dell'età delle piante, della varietà, dell'esposizione e del terreno. La varietà più interessata è risultata la Renetta Canada, seguita da Gala, Golden Delicious, Red Delicious e in misura minore, da Fuji.

- 1 Appezamento di melo fortemente colpito a Scurelle
- 2 Piante visibilmente deperite

### SINTOMATOLOGIA

In primavera le piante iniziano a vegetare in maniera stentata e, in alcuni casi, all'ingrossamento delle gemme non segue il germogliamento di tutta o parte della pianta (Renetta Canada).

Allo stadio di bottoni rosa le foglie assumono colorazione giallastra con disseccamenti lungo i bordi. I fiori sono piccoli, con picciolo molto corto. Dopo questa fase si assiste al disseccamento dei mazzetti e spesso anche della pianta. Su Red Delicious si nota la sfogliatura dei rami con appassimento del mazzetto o delle branche. Il sintomo si nota su diversi rami in piante di 2 - 3 anni.

Il generale indebolimento della pianta è impu-

tabile ad un'alterazione del fusto che appare di colore violaceo-brunastro con corteccia disseccata e marcescente e odora di alcool, attirando il bostrico (*Anisandrus dispar*). Questi sintomi sono individuabili a diverse altezze e talvolta possono interessare anche il portainnesto, principalmente sulla parte di pianta rivolta a sud - est. In alcuni casi, a fine inverno, si notano spaccature dalle quali fuoriescono essudati, come dai tagli di potatura. L'area sottocorticale si presenta imbrunita e si può scorticare facilmente.

Il deperimento si può prolungare per tutto il periodo estivo fino alla raccolta, manifestandosi a macchia di leopardo all'interno dello stesso



### ANOMALOUS APPLE PLANT DEATH IN TRENTINO

In 2010, apple plant death was observed in Valsugana and Val di Non. The phenomenon was more frequent in hilly zones with elevations higher than 400m above sea level. The symptoms described were plant death, organ necrosis and fermented smell. Laboratory analysis clearly showed fungal and bacterial infections, but these was not directly responsible for plant necrosis. The percent of plant death was high for: stressed plants, plants growing in sandy soil, and plants with south-east exposure. A long rainy period and vegetation growth in late fall raised plant susceptibility. Crop protection strategy was oriented to uprooting damaged plants, as well as fungal and bacterial disease protection using copper applications at the stem and first canopy branch levels.

■ 3 Filari parzialmente colpiti dalla moria

### VALUTAZIONE CLIMATICA E OSSERVAZIONE IN CAMPO - ANNO 2010

Nella scorsa stagione (fine 2009) le piante si sono preparate al riposo invernale sfolgiandosi presto delle foglie già dopo la seconda decade di novembre. Il terreno è gelato a fine novembre, seguito da abbondanti nevicate. Al risveglio vegetativo non si sono avuti anomali ritorni di freddo. Nonostante un decorso invernale nella norma, dal mese di febbraio si sono notati in parecchi frutteti i sintomi già ampiamente descritti.

Le zone maggiormente colpi-

te sono le Valli del Noce, la Valsugana, le valli Giudicarie; meno la Valle dell'Adige e la valle del Sarca. In generale, nel corso degli ultimi anni si sono fatte le seguenti osservazioni sulle possibili cause:

- piante in sofferenza da più anni.

La sintomatologia che si riscontra è quella tipica dei danni da freddo a fine inverno con spaccature della corteccia sul fusto, con emissione di linfa. In queste spaccature si insediano funghi secondari e/o batteri e le piante possono essere attaccate da insetti del legno (es. bostrico) portando la pianta a un veloce deperimento.

In Valsugana la percentuale di piante colpite è più elevata rispetto alle altre zone (anche più del 50% in alcuni frutteti), e la presenza di piante sintomatiche in impianti tendenzialmente più vecchi (10-12 anni), con sintomi che si protraggono fino a tarda estate. I risultati del monitoraggio mettono in evidenza il rapporto fra la moria delle piante e la tipologia di terreno, compresa la sua gestione agronomica: è emerso che i terreni che presentano la maggiore incidenza

### ANALISI STORICA

frutteto e interessando una percentuale variabile di piante. L'incidenza risulta maggiore nei terreni leggeri dove la bonifica per l'impianto ha sconvolto gli strati del terreno, riportando in superficie terreno poco fertile: la percentuale varia dal 5% al 30% e nei casi più gravi si è arrivati all'80%. Le piante colpite nel corso della stagione possono arrivare alla morte; talora sopravvivono ma hanno una crescita rallentata e negli anni successivi sono sensibili ad ulteriori attacchi del legno.

vigore fra il 1995 e il 2000 sempre nei frutteti esposti a sud-est, riscontrando nelle piante la presenza di funghi del genere *Phomopsis*.

Il 2005 ha visto problemi diffusi nelle Valli del Noce e in altre vallate alpine (es. Val Venosta), in cui la varietà più colpita, la Fuji, presentava danneggiamenti al fusto, anche se molti impianti si ripresero nel corso dell'annata.

Nel 2009 la varietà più colpita è stata la Renetta Canada, con circa il 20-30% dei frutteti colpiti, con un'incidenza di piante morte del 25-30%.



sono quelli considerati leggeri (molto scheletro e sabbia), quelli di recente bonifica (con lavorazioni profonde) e quelli esposti ad est.

Come ipotesi di lavoro ci si è concentrati su due filoni di indagine: agronomico e parassitario tuttora aperti e derivanti da bibliografia o da casistiche riscontrate in altre regioni e/o colture.

Oltre ai contatti attivati con colleghi di centri di sperimentazione e consulenza di altre regioni e Università, è stato eseguito il monitoraggio su tutto il territorio provinciale per individuare le zone più colpite. In autunno 2010 è stata predisposta una circolare per dare soluzioni applicative agli agricoltori, consigliando l'eliminazione delle piante morte e sofferenti e, per i nuovi impianti, l'introduzione dove possibile della pratica del sovescio e, solo negli impianti giovani ed in quelli adulti colpiti, un trat-

tamento con rame localizzato tra il primo palco di rami ed il terreno. A gennaio 2011 si è organizzato un seminario a cui sono stati invitati università, centri di consulenza e sperimentazione per confrontarsi su questa tematica. Il fenomeno denominato "deperimento/moria delle piante" o "sindrome da stress" è decisamente molto complesso e determinato da fattori non ancora ben individuati. Probabilmente concorrono sia fattori climatici che agronomici che parassitari, le cui interazioni ed il peso nel determinare il fenomeno non sono oggi chiari. ■■

# CONSERVAZIONE DEI PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI TARENTINI: SCELTE TECNOLOGICHE-IMPIANTISTICHE E GESTIONALI PER OTTIMIZZARE IL RISPARMIO ENERGETICO

LIVIO FADANELLI



## STORAGE OF FRUITS AND VEGETABLES IN TARENTINO: TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MANAGEMENT CHOICES FOR MAXIMIZING ENERGY SAVINGS

Thirty-three fruit and vegetable warehouses in Trentino that handle apples are collaborating with the CTT expert to identify technology choices and management methods that can save energy and contain costs. The savings will come from technological modifications (adjustment of machinery and refrigeration equipment, plus changes to hardware and software control) and management practices (facility use protocols). The benefits so far include elimination of CFCs, a 45 percent reduction in energy use and lower costs stemming from less maintenance, constant energy in terms of kilowatt hours yet increased quantities of marketable fruit. Further commitments will be required of all participants in the sector—managers and administrators as well as researchers and consultants—to further reduce CO<sub>2</sub> emissions and lessen environmental impact.



La conservazione dei prodotti ortofrutticoli, con particolare riguardo alle mele, rappresenta in Trentino un settore economico molto importante.

I 33 magazzini Cooperativi a cui si aggiungono una decina di strutture a gestione privata sono in grado di accogliere pressoché la totale produzione annuale di mele che si aggira ormai attorno alle 500.000 ton.

Una capienza che in volume è stimata pari a circa 2 milioni di m<sup>3</sup> suddivisi in 1200 celle refrigerate, per il 98 % adatte alla conservazione in Atmosfera Controllata (A. C.) di lungo periodo (fino a 10-11 mesi dalla raccolta). Un settore molto organizzato, che a partire dagli anni '50 ad oggi è costantemente cresciuto sia in termini di volume che di tecnologia impiantistica. Capacità refrigerante, atmosfere gassose

controllate, lavorazione-selezione e confezionamento del prodotto conservato rappresentano ambiti in cui il Trentino può ritenersi sicuramente in posizione di avanguardia in Europa e anche a livello mondiale.

Gli stessi impegni ed i flussi energetici che interessano ciascun stabilimento (mediamente 2.300.000/2.500.000 kWh/anno solare) stanno sempre più orientando le scelte tecnologico-impiantistiche e gestionali verso il miglior utilizzo ed il risparmio delle risorse energetiche.

È noto che le aziende distributrici di energia elettrica applicano una tariffazione differenziata per fasce orarie (Tab. 1), con notevole differenza di costo tra la fascia F1 ed F2 o F3, in virtù del fatto che produrre e trasportare energia elettrica richiede minori costi quando

questa è meno richiesta dalle utenze (notturno e festivi) e che una fruizione dell'energia "spalmata" in maniera uniforme nell'arco della giornata razionalizza ed ottimizza i consumi, gli accumuli e le dispersioni.

Alla luce di queste considerazioni i magazzini ortofrutticoli Trentini ed in particolare il movimento Cooperativo hanno attuato scelte tecnologiche e protocolli di gestione chiaramente orientati da un lato alla dotazione di impianti (frigo + A.C.) ad alta efficienza energetica e dall'altro alla limitazione dei consumi nelle fasce a maggior costo integrati con sistemi di produzione energetica localizzata (impianti fotovoltaici).

In particolare nei primi due ambiti, la stretta collaborazione tra le varie realtà Cooperative e gli esperti del CTT, ha por-

tato l'intero settore a raggiungere livelli di costo dell'energia consumata non prevedibili già fino a pochi anni fa. Le linee guida che hanno permesso tali risultati sono riassumibili in alcuni punti fondamentali.

### TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI FRIGORIFERI

Le tecnologie suggerite sono quelle con sistemi di raffreddamento di tipo indiretto (refrigerante + glicole), ed impiego di NH<sub>3</sub> (ammoniaca) come refrigerante primario, in virtù dell'elevata efficienza termica del sistema. La presenza di un notevole

volano energetico nei serbatoi di alimentazione delle celle (15.000-30.000 l di acqua glicolata), rende possibili accumuli di energia termica prevalentemente nelle ore notturne in fascia F3 a minor costo, dilazionando l'utilizzo durante l'arco della giornata con il minimo funzionamento dei compressori.

L'abbandono dei fluidi refrigeranti impiegati in espansione diretta (es. CFC = Cloro Fluoro Carburi come Freon 22), può permettere di dare significative risposte oltre che in termini di maggiore efficienza termica anche in termini di impatto ambientale.

### IMPIEGO DI COMPONENTI AD ELEVATA EFFICIENZA TERMICA

In particolare l'impiego di compressori a vite di elevata potenza (>300.000 kcal /h) rende possibile sia la loro parzializzazione che l'allestimento di sale macchine in grado di far fronte sia ai picchi massimi di richiesta energetica (durante il conferimento) che al mantenimento invernale ottimizzando il COP (Coefficient of Performance) delle macchine.

Scambiatori primari a piastre ed evaporatori di cella ben dimensionati in particolare nelle superfici di scambio termico e nel numero di ricicli d'aria parzializzabili, costituiscono una parte essenziale nella distribuzione razionale del freddo alla frutta.

### SOFTWARE DI GESTIONE E SENSORISTICA

L'evoluzione impiantistica, è cresciuta di pari passo con la gestione intelligente degli impianti, affidata a sistemi informatizzati e pacchetti software frequentemente elaborati su misura ed in base a specifiche esigenze e con la disponibilità di sensori (Temp. - Umidità - Controllori) di alta affidabilità e precisione. Oggi nella realizzazione e negli interventi di straordinaria manutenzione sugli impianti, una voce di capitolato è sempre riservata alla gestione informatizzata.

Anche in questo ambito, la reciproca esperienza maturata tra il CTT e i conduttori di impianti ha condotto la messa a punto di software in grado di permettere sia un impiego ottimale delle

TAB 1 Tariffario per fasce orarie - anno 2009/2010

GIORNI	ORE																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24						
Lun - Ven	F3							F2	F1																F3					
Sabato	F3							F2																F3						
Dom + Festivi	F3																													
	F1 0,0900 €/kWh							F2 0,0713 €/kWh																F3 0,0453 €/kWh						

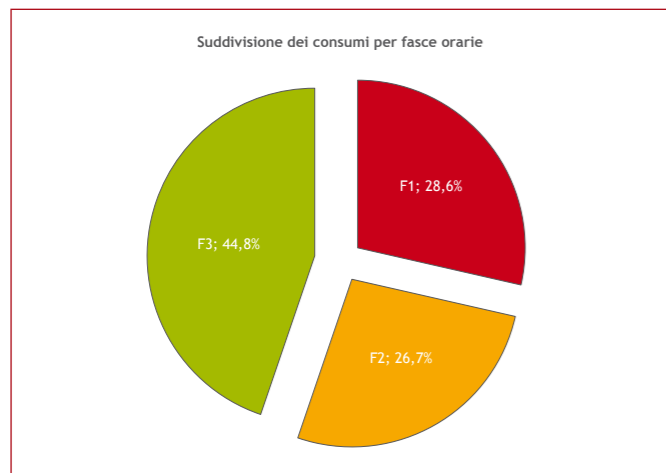


FIG. 1 Annata 2009/2010; l'esempio di 12 coop. ortofrutticole trentine

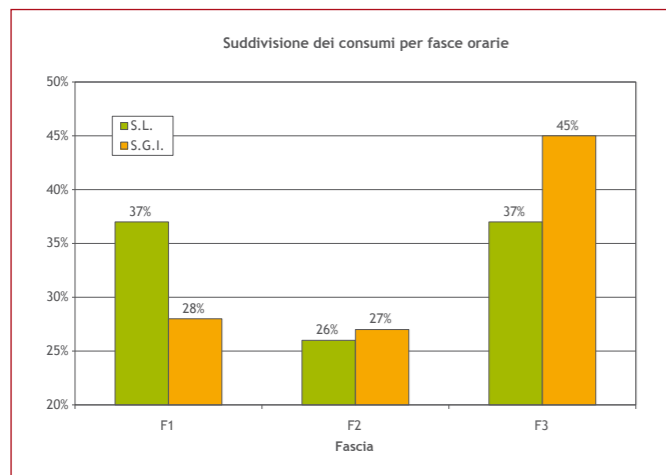


FIG. 2 Confronto tra sistema libero e sistema a gestione intelligente (1 coop. 2009/2010)

macchine che un attento controllo in tempo reale di ogni componente, il mantenimento delle soglie pre impostate di energia consumata (picco massimo di consumo possibile), l'ottimizzazione del funzionamento di compressori, condensatori, evaporatori, e la programmazione sequenziale del funzionamento delle celle frigorifere.

### PROTOCOLLO DI GESTIONE

La messa a punto di un adeguato protocollo di gestione delle varie celle nei magazzini ha ancora contribuito ad evitare sprechi di energia e a razionalizzare ed ottimizzare l'uso del freddo, della ventilazione programmata, degli intervalli di regolazione (es. temperatura max-min-differenziale termico), tenendo presenti in primo luogo il risparmio dell'energia e/o il suo utilizzo al minor costo possibile.

Una grande distinzione gestionale riguarda infatti le varie tipologie di cella: in A.C., in D.C.A. (A. C. di tipo Dinamico), in R. N. (Refrigerazione Normale), di movimentazione e stoccaggio a breve termine.

Con la massima salvaguardia dei requisiti di qualità della frutta conservata, la gestione intelligente secondo precise linee dettate da questo protocollo, hanno prodotto risultati interessanti.

### I RISULTATI OTTENUTI

La percentuale di consumi energetici espressa in kWh a carico delle fasce di costo, appare in Fig. 1 e riferite a 12 Cooperative controllate dal medesimo Sistema di Gestione Intelligente /protocollo, sfiora in fascia F3 il 45 % sull'intera annata.

A titolo di chiarimento, va detto che nel periodo di conferimento

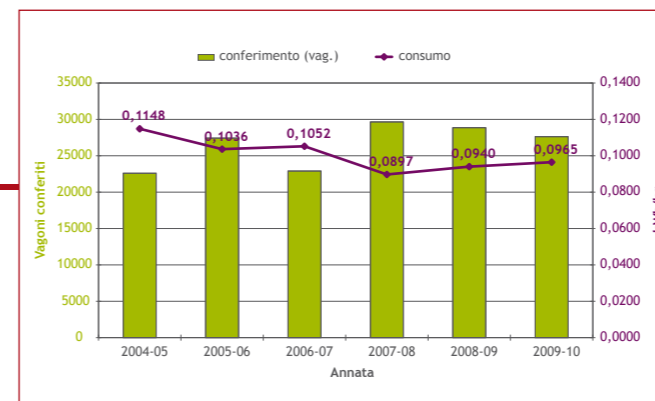


FIG. 3 Consumo in kWh per kg conferito per frigoconservazione (Annata 2009/2010, l'esempio di 12 coop. ortofrutticole trentine)

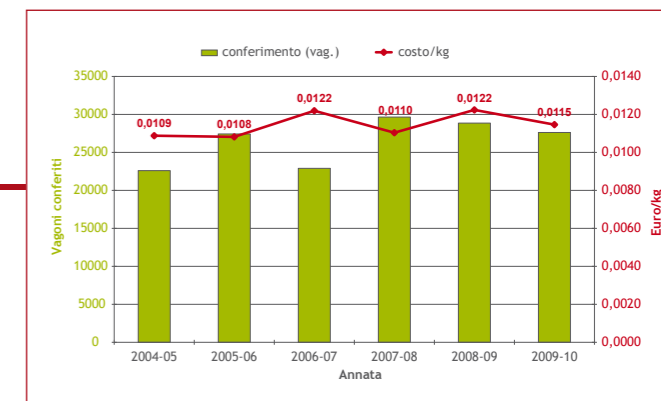


FIG. 4 Costo per la frigoconservazione al kg conferito (Annata 2009/2010; l'esempio di 12 coop. ortofrutticole trentine)

gli impianti di refrigerazione vengono lasciati funzionare "liberamente" allo scopo di raffreddare al più presto la frutta (+1,5 +2 C°). Una simulazione riferita invece ad una gestione "libera" e non controllata risulta nella figura 2 ove appare di chiara evidenza come i consumi energetici siano distribuiti maggiormente nelle fasce a maggior costo (F1-F2).

La gestione intelligente rende possibile far fronte ad un crescente costo dell'energia mantenendo costanti i consumi in kWh ed i relativi costi della frigoconservazione in € al kg (Fig. 3-4).

### OBIETTIVI PER IL FUTURO

Tra gli obiettivi a breve e medio termine in questo settore si possono prevedere:

- sostituzione e riadeguamento a norma di legge di tutti gli impianti di refrigerazione che impiegano Freon specialmente se ad espansione diretta,
- estensione del sistema In-

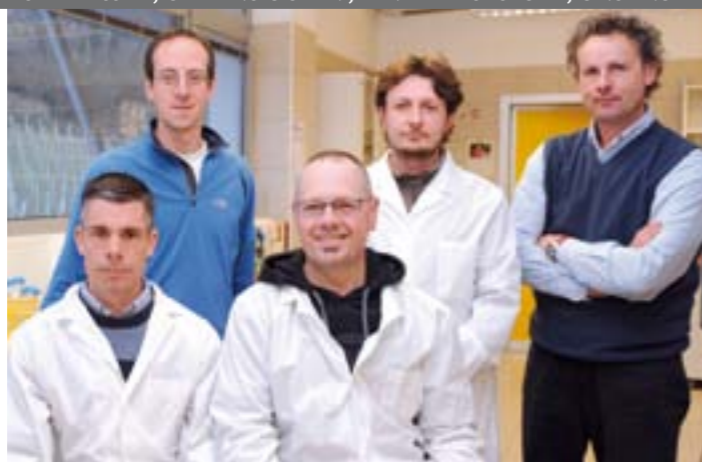
telligente e del protocollo di gestione a tutte le O.P. e Cooperative ortofrutticole trentine,

- approfondimento attraverso studi applicativi del possibile impiego di motori di tipo elettronico (a minor consumo), in sostituzione di quelli di tipo elettrico soprattutto per quanto riguarda i ventilatori di cella,
- studi di sperimentazione applicata relativi al miglioramento dell'efficienza di scambio termico degli evaporatori,
- utilizzo integrato di tecniche che permettano la refrigerazione concentrata in ore notturne F3 (es. impiego di Smartfresh + raffreddamen-

to notturno programmato),  
 ▪ valutazione economica in merito all'integrazione nei flussi energetici spesi da un magazzino tipo con sistemi di cogenerazione o trigenerazione soprattutto in rapporto ai costi delle fonti energetiche primarie (elettrica-metano-gasolio).  
 Certamente a questi obiettivi si potrà puntare con la collaborazione di tante componenti, l'industria del freddo, l'elettronica e la sensoristica, la sperimentazione e la consulenza alle imprese, i progettisti, e... non ultima la sensibilità degli amministratori pubblici e delle Cooperative verso queste tematiche sempre più attuali e cogenti.

## ESTENSIONE DI ETICHETTA DI AGROFARMACI AI PICCOLI FRUTTI: IL CENTRO DI SAGGIO AL SERVIZIO DEL TERRITORIO

DAVIDE PROFAIZER, ALBERTO GRASSI, MARIO BALDESSARI, GRAZIANO GIULIANI, DANIELE PRODORUTTI, GINO ANGELI



Le colture a frutto piccolo in provincia di Trento hanno conosciuto negli ultimi decenni un trend di crescita costante; lampone, mora, mirtillo, ribes e uva spina risultano ormai coltivati su oltre 200 ettari e sono in grado di fornire una produzione che nel 2007 ha raggiunto le 6.400 tonnellate per un fatturato di oltre 25 milioni di Euro (Rapporto Agricoltura 2007-2009, PAT).

Uno dei problemi principali del settore è rappresentato dalla scarsità e vetustà dei mezzi di difesa dalle avversità autorizzati su queste colture, causato dal limitato interesse delle ditte fitofarmaceutiche a spendere le elevate somme di denaro necessarie per la registrazione di agrofarmaci su colture poco diffuse e quindi con scarso ritorno economico degli investimenti. La situazione per la difesa fitoiatrica si è ulteriormente complicata in seguito all'azione della Direttiva 91/414/CEE che nel corso dell'ultimo decennio ha progressivamente vietato alcuni dei già limitati impieghi autorizzati; per il lampone, ad esempio, dei 7 principi attivi autorizzati nel 2001 ben 5 sono stati revocati negli anni successivi. In seguito a questa situazione, già a partire dai primi anni del

decennio l'Istituto Agrario di San Michele si è attivato per la predisposizione di studi sperimentali volti a supportare l'attività di estensione di impiego alle colture minori di principi attivi già autorizzati su colture simili (es. fragola) o grandi colture (es. vite e melo); ciò si è reso possibile con l'accreditamento di FEM a Centro di Saggio (D.M. 6 giugno 2000), centro che per conto dei competenti ministeri (Min. Politiche agricole, alimentari e forestali e Min. Salute) può condurre sperimentazioni con agrofarmaci finalizzate alla loro registrazione e dunque utilizzo nella protezione delle colture.

L'attività sui piccoli frutti svolta in FEM ha fatto riferimento al progetto nazionale "Studio delle colture minori", che ha avuto il merito di attivare una procedura concordata tra i Ministeri delle Politiche agricole e forestali e quello della Salute per permettere una valutazione accelerata delle estensioni alle colture minori, riducendo in qualche

caso il numero di accertamenti per ottenere le autorizzazioni; nella generalità dei casi il dossier registrativo era costituito da 4 prove di efficacia e 4 prove residui, ottenute in due anni di prove.

L'associazione dei produttori ortofrutticoli trentini (APOT) in collaborazione con FEM ha quindi approntato una lista di avversità fitopatologiche dei piccoli frutti per le quali non esistevano mezzi di difesa adeguati, stabilendo inoltre un ordine di priorità con il quale intervenire; sono state contattate le ditte agrofarmaceutiche e con quelle disponibili a collaborare è iniziato il programma di sperimentazioni. Le avversità individuate nella prima fase sono risultate gli acari (*Tetranychus urticae*),

in particolare su lampone, la peronospora della mora (*Peronospora sparsa*) e la botrite (*Botrytis cinerea*) comune a tutti i piccoli frutti, gli afidi, l'odio del ribes (*Sphaerotheca mors-uvae*) e nuovamente la botrite.

A partire dal 2003, sono iniziati gli studi di efficacia che da allora hanno riguardato 11 molecole da estendere alle 5 colture del settore.

- 1 Particolare piante di lampone colpite da Botrite
- 2 Piante di lampone colpite da Botrite

Le prove hanno riguardato studi di efficacia, effettuati sulle colture di volta in volta più interessate al problema. I campi sperimentali sono stati individuati in collaborazione con le strutture cooperative (Sant'Orsola), che si sono anche accollate gli oneri per il rimborso delle produzioni non commerciabili.

Al momento attuale sono stati completati gli studi per tutte le molecole in tabella 1 e consegnati alle ditte proprietarie per procedere con l'iter registrativo. Valutazione positiva si è avuta sinora per 4 molecole, mentre per Tolilfluamide, poco dopo l'effettuazione delle prove è intercorso un procedimento di ritiro volontario da parte dell'azienda produttrice, vanificando il lavoro fatto. Altri due formulati sono in stato di valutazione avanzata presso i Ministeri e per uno di essi si

TAB 1 Stato di avanzamento dell'attività di estensione di etichetta degli agrofarmaci alle colture dei piccoli frutti

AVVERSITÀ	FORMULATO	ANNO DI ATTIVITÀ	COLTURA SPERIMENTATA	SITUAZIONE ATTUALE	COLTURE AUTORIZZATE
Acaricida	Matacar FL	2003-2004	Lampone	Autorizzato	Lampone, Mora
	Vertimec EC			Autorizzato	Lampone, Mora
Antiperonosporico/ Antibotritico	Signum	2004	Mora	Autorizzato	Lampone, Mora, Ribes, Uva Spina
	Euparen M			Revocato	
Aficida	Calypso	2005-2006	Lampone	Autorizzato	Lampone, Mora, Mirtillo, Ribes
	Epik			In valutazione presso Min.	
	Actara 25 WG			In valutazione presso Min.	
Antiodidico	Topas 10 EC	2008-2009	Ribes	In valutazione presso Min.	
	Thiocur F			In valutazione presso Min.	
	Arius			In valutazione presso Min.	
Antibotritico	Switch	2009-2010	Lampone	In valutazione presso Min.	

### LABEL EXTENSION OF CROP PROTECTION PRODUCTS TO SOFT FRUITS: ROLE OF THE AGRICULTURAL EXPERT SERVICE

The reasoning that lead to starting a label extension procedure for pesticides on berry crops are presented and discussed. Taking into account recent restrictions introduced by European Union legislation, experimental activities are in progress and early results are available. An analytical discussion highlights problems and limitations.



attende l'autorizzazione all'impiego nei primi mesi del 2011.

L'autorizzazione non ha mai riguardato tutte le colture richieste; in un caso è stata esclusa solo l'uva spina (Calypso); in due è stata ottenuta solo per lampone e mora, mentre nell'altro non si è avuta su mirtillo, a causa di un limite massimo di residuo (LMR) troppo basso per poter essere rispettato. Un successivo innalzamento del LMR, nell'ambito del programma di armonizzazione europeo, potrebbe determinare il superamento di questo problema.

Diverso è stato sinora l'impatto che il lavoro ha avuto sulle singole colture; lampone e mora hanno beneficiato della registrazione di 4 nuovi formulati, ribes 2, mirtillo e uva spina di 1.

Parallelamente, durante gli anni 2009-2010 è stato effettuato uno studio di efficacia e residui della molecola "rame" i cui target esaminati sono stati peronospora (*Peronospora sparsa*) e antracosi (*Drepanopeziza ribis*) sulle colture della mora e del ribes.

Ciò si è reso necessario sia col fine di produrre dati sperimentali funzionali a difendere le autorizzazioni sulle colture dei piccoli frutti, sia per

la definizione delle più idonee modalità di impiego, divenute urgenti in seguito alla riduzione del LMR dopo l'applicazione del regolamento CE n.149/2008.

## L'IRRIGAZIONE SOVRACHIOMA QUALE MEZZO DI CONDIZIONAMENTO DEL MICROCLIMA NELLA COLTIVAZIONE DELLA FRAGOLA SOTTO TUNNEL

MICHELE GENOVESE, GIAMBATTISTA TOLLER, STEFANO CORRADINI, DANIELE PRODORUTTI, DAVIDE PROFAIZER, CLAUDIO IORIATTI



La produzione della Fragola (*Fragaria x ananassa*, Duch) sotto tunnel risulta fortemente condizionata dalle alte temperature che possono avere forti ripercussioni sulla crescita e lo sviluppo della pianta.

Gli stress termici possono provocare: cascola anticipata dei frutti, perdita di turgore delle cellule, sintesi di sostanze tossiche, attivazione di vie metaboliche di resistenza agli stress da alte temperature, riduzione di pezzatura fino alla morte cellulare (Engelhard 2002, [www.engelhard.com/surround](http://www.engelhard.com/surround)), riduzione dell'attività fotosintetica, riduzione dello sviluppo fogliare, diminuzione dell'integrità della membrana cellulare, perdita di integrità di proteine importanti per il processo fotosintetico ed un alterazione del rapporto biomassa radicale/ biomassa aerea.

Molteplici sono gli accorgimenti pratici che consentono il contenimento dei danni da caldo: il mantenimento delle piante in condizioni idriche ottimali, laddove possibile l'anticipazione colturale per "sfuggire" alle alte temperature, impiego di cultivar resistenti a stress termici, l'uso di regolatori di crescita (Liu *et al.* 2002, *Crop Science* 42: 466-472).

Il tunnel rappresenta un "ambiente protetto" che ospita la coltura della fragola in Trentino, ove nel periodo estivo si raggiungono delle temperature superiori a 28°C che influenzano negativamente la regolare crescita della fragola e l'omogeneità della produzione con difetti di pezzatura e peggioramento della shelf-life.

La necessità di sperimentare la microirrigazione nasce dall'esigenza di voler creare per la pianta condizioni microclimatiche ottimali per la crescita delle piante di fragola, che favoriscano la massima espressione delle potenzialità intrinseche nella varietà e massimizzino la resa produttiva e la qualità dei frutti.

Il principio fisico che ci consente di rinfrescare l'ambiente in cui la pianta "lavora" è il raffrescamento evaporativo, ove l'acqua apportata con la microirrigazione all'ambiente circostante ha bisogno, per poter evaporare e passare dallo stato liquido a quello di vapore, di energia perciò assorbe dall'aria circostante il "calore latente" (quantità di calore necessaria a evaporare 1 g di acqua  $\lambda_e = 540$  cal/g).

La quantità di "calore sensibile" assorbito dipende dall'ammontare dell'acqua che può essere evaporata nell'unità di tempo. L'efficienza del processo evaporativo è legata alla temperatura dell'aria circostante e l'umidità relativa dell'aria.

Per poter saggiare l'efficienza della microaspirazione sul condizio-

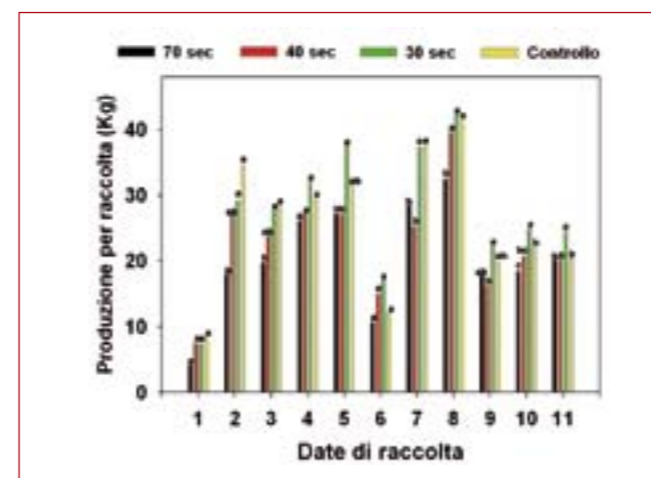


FIG. 1 Produzione per tunnel alla raccolta (II ciclo); lettere differenti indicano differenze significative tra i trattamenti (Turkey range test P <0.05)



### OVERHEAD IRRIGATION AS A TOOL FOR MICROCLIMATE CONDITIONING ON STRAWBERRY GROWTH UNDER HIGH TUNNEL CONDITIONS

“Elsanta” strawberry growth in a high tunnel was sprinkled sequentially during daytime from 10:00 a.m. to 5:00 p.m. for a determined period when the temperature recorded at canopy level was higher than 28°C and relative humidity (% RH) was lower than 80%. Sequential cooling continued until harvest time according to air temperature and humidity at canopy level. Leaf temperature was usually 5–8°C lower on the cooled plants during peak temperature periods with respect to untreated plants. Cooling treatment showed good benefits in terms of heat stress protection for plants. Cooling delayed fruit maturity and reduced the level of soluble solid. Across all treatments, insignificant fungal infection was detected on leaves and fruit. Finally, overhead sprinkling irrigation was an efficient and powerful cooling method, able to manipulate canopy microclimate and improve plant performance and yield during hot summer days under high tunnel conditions.



- 1 Centralina per il telecontrollo della microaspirazione
- 2 Sensore di temperatura e umidità posizionato ad altezza della chioma

namento diretto del microclima ed il contenimento delle perdite produttive dovute a stress termici, si è impostata una sperimentazione che prevedeva l’attivazione di diversi tempi di bagnatura (70, 40 e 30 secondi) al raggiungimento della temperatura-soglia di 28°C considerando un limite-soglia di umidità relativa uguale o superiore all’80%, per tenersi al sicuro da condizioni di umidità favorevoli all’insorgenza della botrite.

Il sistema di microaspirazione era gestito in remoto ed operava dalle ore 10:00 alle ore 17:00 qualora venissero raggiunte le temperature di soglia.

Durante la stagione sono state effettuate misure quali conduttanza stomatica, traspirazione della foglia, fotosintesi netta, efficienza d’uso dell’acqua, fluorescenza della clorofilla (Fv/Fm) nonché monitoraggio della temperatura e dell’umidità a livello chioma nei diversi trattamenti. La temperatura fogliare è stata rilevata utilizzando sensori a infrarosso orientati direttamente sulle foglie e collegati ad un datalogger per l’acquisi-

zione dei dati. Alla raccolta sono stati misurati: produzione totale per tunnel, peso del frutto, diametro frutti, parametri ottici del frutto, durezza, solidi solubili, accertamenti fitosanitari con la finalità di verificare la presenza di botrite sulle piante e sui frutti, nei differenti trattamenti.

Il sistema di condizionamento adottato è stato in grado di ridurre la temperatura a livello della chioma fino 4-5 °C rispetto al non trattato, mentre sulla superficie fogliare, si è registrato una riduzione della temperatura al momento della bagnatura fino a 8-10 °C. L’applicazione di tempi di bagnatura, più o meno lunghi, dipende dalle temperature massime raggiunte durante la stagione.

In stagioni non particolarmente calde (come la stagione

2010 in riferimento al ciclo luglio-settembre), l’adozione di tempi di bagnatura lunghi addirittura potrebbe ritardare la maturazione dei frutti. Le misure di fluorescenza e di scambi gassosi effettuate nei differenti trattamenti, mostrano chiaramente il miglior stato fisiologico delle foglie con applicazioni di più lunga durata della microaspirazione sia rispetto ai trattamenti di più breve durata che al testimone non trattato.

Data la stagione non particolarmente calda, si è osservato un ritardo nella maturazione dei frutti nel trattamento con applicazioni di durata maggiore (70 secondi), facendo registrare dei decrementi produttivi; la migliore applicazione pertanto si è rivelata quella con cicli della durata di 30 secondi che ha fatto registrare produzioni significativamente diverse dal trattamento 70 secondi, ma molto vicine al testimone.

Tempi di bagnatura ed asciugatura più lunghi garantiscono alle piante una migliore possibilità di adattamento dell’attività stomatica e delle attività fisiologiche ad essa legate (conduttanza stomatica, traspirazione, VPD).

In conclusione in base all’esperienza preliminare fatta nella stagione 2010, la tecnica è risultata efficiente nell’abbassamento della temperatura nei tunnel non destando particolari preoccupazioni circa rischi di natura fitosanitaria con tempi massimi di bagnatura di 30 secondi.

La microaspirazione può dare risultati incoraggianti se gestita in maniera corretta, diversamente potrebbe portare addirittura ad una riduzione della resa.

Per la stagione 2011 sono previste altre prove volte a validare la tecnica ed a valutare l’influenza della stessa sulla qualità e la resa produttiva. ■■

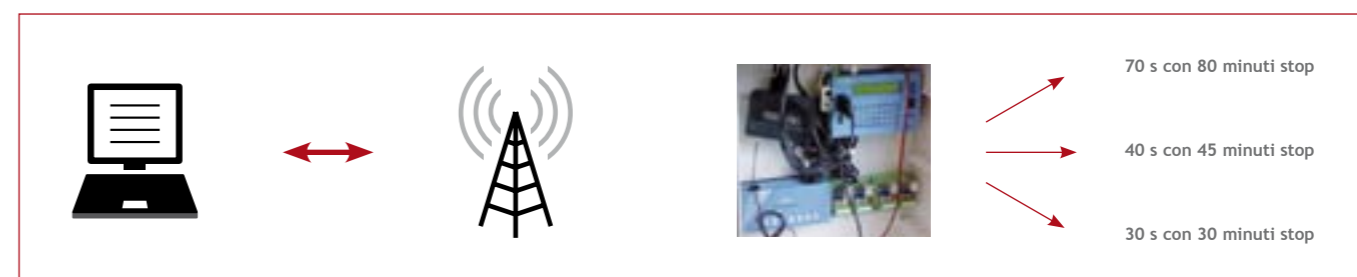
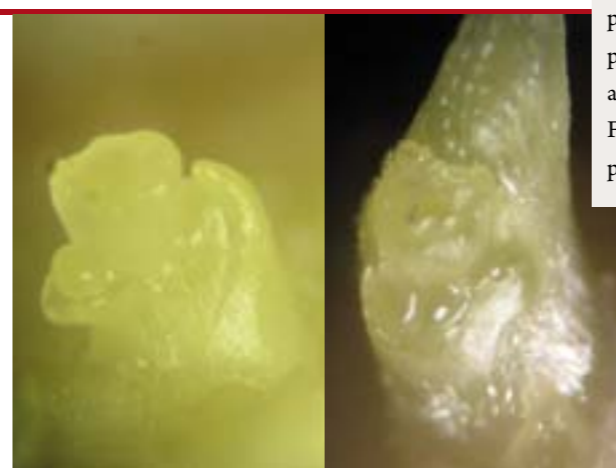


FIG. 2 Sistema di controllo remoto della microaspirazione

# ANALISI ARCHITETTURALE DELLA FRAGOLA: UN CASO DI STUDIO

PAOLO ZUCCHI



## ARCHITETTURAL ANALYSIS OF STRAWBERRY: A CASE STUDY

The June-bearing strawberry (*fragaria x ananassa* Duch.) cvs. are facultative short-day plants. In order to evaluate the influence of environmental factors on flower differentiation period, and consequently on next yield, some plants were moved after production to a place with higher temperature conditions. Subsequent architectural analysis clearly showed a significantly different number of differentiated floral buds and developed floral trusses. For this reason, architectural analysis could be useful in studying floral differentiation physiology as a way of predicting yield potential and its temporal distribution.



1 Stadi di differenziazione di infiorescenze di fragola

Nelle varietà di fragola (*fragaria x ananassa* Duch.) unificare la differenziazione è condizionata dall'organizzazione strutturale della pianta, dalle sue gerarchie e dalle sequenze temporali (Savini 2003, PhD Thesis). In questo contesto, gli aspetti ambientali come la temperatura ed il fotoperiodo (Ito e Saito 1962, Tohoku J. Agric. Res. 13(3): 191-203), e gli aspetti agronomici come la gestione della concimazione, gli stress idrici ecc., (Darrow 1966, The Strawberry: History, Breeding and Physiology) fungono da catalizzatori dell'evento piuttosto che da fattori causali dello stesso. Le varietà unifere sono generalmente considerate piante a giorno corto facoltativo: pertanto, affinché l'induzione fiorale avvenga, richiedono condizioni di giorno corto con temperature superiori ai 15°C, mentre a temperature più basse il fotoperiodo è irrilevante (Ito e Saito 1962).

Di conseguenza, in montagna, le temperature inferiori rispetto al fondovalle determinano una più precoce induzione a fiore.

D'altro canto, basse temperature (<10°C) conducono alla riduzione, al ritardo o all'inibizione di ulteriori induzioni di fiori (Guttridge 1985, CRC Press. Boca Raton, USA, p. 16-33). Questo spiega perché il periodo di differenziazione a fiore possa

essere così breve da non riuscire a provocare l'organogenesi di un numero di steli fiorali e di fiori per infiorescenza sufficiente per una remunerativa produzione successiva.

Importante è anche l'ordine gerarchico

delle infiorescenze, che è un fattore alla base della scalarità della produzione stessa (Savini 2003).

Porre le piante nelle condizioni migliori per allungare il periodo di induzione e differenziazione a fiore può permettere

di ovviare a questo inconveniente. In quest'ottica, alla fine del ciclo produttivo autunnale, alcune piante sono state trasferite dalla zona di produzione in Valsugana, in un ambiente più caldo. A riposo vegetativo è stata effettuata l'analisi architettonica: un campione di piante è stato dissezionato per pervenire alla costruzione di un modello utilizzando lo schema di linearizzazione proposto da Savini *et al.* (2005, Intern. J. of Fruit Sci., 5(1): 29-50). A primavera, in fioritura, se ne è controllata l'evoluzione (Tab. 1).

L'influenza delle nuove temperature è risultata determinante: il numero di gemme laterali differenziate a fiore è più che triplicato ed anche lo stadio di sviluppo è stato mediamente più elevato. Questo si è concretizzato in un maggior numero di steli fiorali potenziali e, conseguentemente, in una maggiore possibile produzione futura. L'influenza ambientale si è estesa però anche in primavera, come evidenziato dall'aumento della forbice tra i valori riscontrati in inverno. Infatti l'organizzazione gerarchica, ossia la diversa capacità dei meristemi ascellari di germogliare in base alla posizione relativa, ed il destino di questi meristemi sono diretta

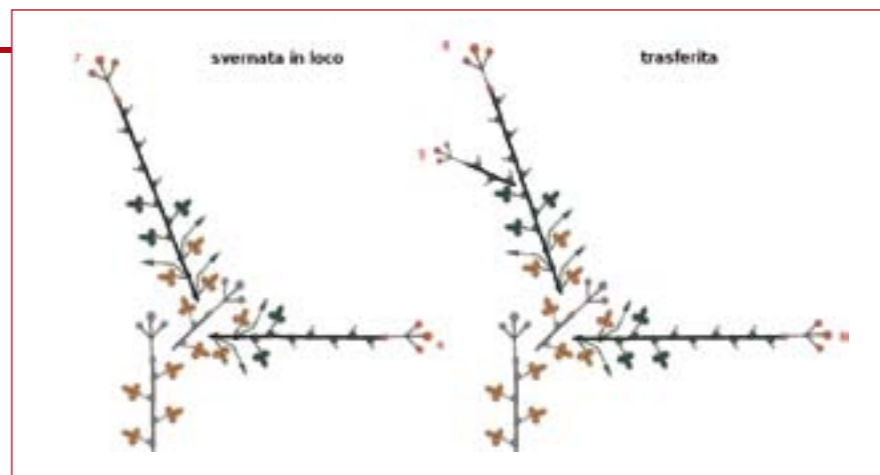


FIG. 1 Modello architettonico fragola cv. Elsanta

conseguenza del diverso habitus (comportamento geneticamente controllato) delle varietà e della interazione di questo con l'ambiente di coltivazione (Kurokura 2005, Ann. of Appl. Biol., 146: 511-515; Neri 2003, J. Japan Soc. Hort. Sci., 72(5): 389-392; Sugiyama 2004, J. Japan Soc. Hort. Sci. 73(3): 216-220; Neri 2009, Atti convegno La fragola presente e futuro, Marsala).

In conclusione, la prova ha fornito le prime indicazioni per manipolare l'architettura fiorale della pianta attraverso le condizioni di crescita, si è notato ad esempio che, rispetto al risultato atteso, il trasporto è avvenuto in una data troppo tardiva in relazione alle condizioni meteo incontrate. In questa prospettiva, l'analisi architetturale

non solo rappresenterebbe uno strumento efficace per lo studio della fisiologia della differenziazione a fiore, ma permetterebbe anche di predire il raccolto potenziale fornendo un'idea sulla sua distribuzione temporale in relazione all'ordine gerarchico delle strutture ed al loro stadio di differenziazione. Le indicazioni ottenibili dall'analisi architettonica potrebbero trovare un terreno fecondo altresì nello studio delle piante da vivaio, permettendo di indirizzare la scelta del materiale vivaistico o di guidare il tipo di utilizzo a cui destinarlo. Tutto questo, comunque, senza dimenticare le influenze che su questo potenziale determinano le condizioni di conservazione e quelle del futuro ambiente di crescita.

TAB 1 Valore medio dei principali elementi architettonici delle piante di fragola cv. Elsanta effettuati a riposo vegetativo ed in fioritura

	RILIEVO INVERNALE			RILIEVO PRIMAVERILE	
	Trasferite	Svernate in loco	Significatività	Trasferite	Svernate in loco
n° corone	2,45	2,46	n. s.	2,71	2,40
n° nodi	9,81	9,14	n. s.		
n° gemme differenziate	3,70	1,11	***		
n° steli potenziali	1,44	1,11	*	1,74	1,00
stadio fiore primario	7,04	6,07	*		
n° fiori per infiorescenza	13,7	15,5		11,84	10,83

ALBERTO GRASSI



■ 1 Adulti di *D. suzukii* (femmina a sinistra, maschio a destra)  
■ 2 Trappola alimentare ad aceto di mela impiegata per il monitoraggio territoriale



Ad un anno di distanza dal primo ritrovamento ufficiale per Italia ed Europa, avvenuto in Trentino nell'autunno 2009, l'insetto nocivo di origine esotica *Drosophila suzukii* risulta diffuso in Trentino Alto Adige, Toscana, Campania e Piemonte. In ambito europeo, la sua presenza è stata segnalata in Spagna, Francia, Russia, ma si teme un rapido allargamento dell'areale di diffusione, dal momento che buona parte dell'Europa Centrale presenta caratteristiche ambientali idonee al suo insediamento.

*Drosophila suzukii*, un piccolo moscerino (Diptera: Drosophilidae) lungo circa 2-3 mm (foto 1) si è conquistato in breve tempo uno spazio di rilievo tra i fitofagi più pericolosi dei piccoli frutti in particolare, ma anche della frutta in genere. Tra le colture ospiti infatti vi sono fragola, ciliegio, albicocco, susino, pesco, fico, acti-

nidia, kaki, vite da vino e da tavola, ecc.

Diversamente da specie di *Drosophila* più diffuse e comuni (quali ad es. *D. melanogaster*, il moscerino dell'aceto), le quali infestano normalmente frutta sovra matura o marcescente, *D. suzukii* può dirsi fitofago in ragione del fatto che attacca frutta sana, in fase di maturazione e ancora sulla pianta.

Grazie ad un robusto ovopositore dentellato, la femmina incide l'epidermide sottile di alcuni tipi di frutta e depone l'uovo al di sotto della buccia. La larva si nutre dall'interno della polpa, distruggendo rapidamente il frutto e causando ingenti perdite economiche.

Allo scopo di accertarne nuovamente la presenza sul territorio, verificarne la diffusione e raccogliere informazioni circa la biologia ed il comportamento, nel mese di maggio il Centro Trasferimento Tecnologico, in collaborazione con l'Ufficio Fitosanitario della Provincia Autonoma di Trento, ha avviato un monitoraggio territoriale per la stagione 2010. Per seguire il volo dell'insetto, sono state impiegate circa 80 trappole alimentari, caricate con aceto di mela quale soluzione attrattiva (foto 2). Le trappole sono state esposte principalmente in coltivazioni di piccoli frutti, ma anche in impianti di albicocco, ciliegio, vite, melo, susino e in ambiente boschivo nei più importanti distretti produttivi della provincia. Altri rilievi hanno riguardato la valutazione della efficacia in pieno campo di insetticidi registrati e non su piccoli e analisi molecolari su individui adulti catturati in Trentino, allo scopo essenzialmente di confermare l'identificazione della specie (attività condotta dalla Dr.ssa Palmieri del CRI operante a Vigalzano).

Il monitoraggio ha permesso di stabilire che l'intero territorio sorvegliato è colonizzato da *D. suzukii* (foto 3).

Dopo aver fatto la sua comparsa all'inizio di luglio nelle coltivazioni, la diffusione è stata rapida e lo sviluppo delle popolazioni ha assunto le caratteristiche dell'esplosione demografica (Fig. 1). Ad essa, hanno contribuito l'elevata mobilità degli adulti, capaci di spostarsi tanto in ambiente boschivo, che negli impianti presenti in aree anche estese, intercettando frutti suscettibili in maturazione di disparate specie coltivate e spontanee; la scarsità di insetticidi efficaci registrati su piccoli frutti e le difficoltà di un loro impiego a causa dei tempi di carenza troppo lunghi rispetto ai turni di raccolta ravvicinati che caratterizzano queste specie; una raccolta assai prolungata e spesso incompleta, in particolare per alcune colture sen-

sibili (es. mirtillo).

Il danno sui frutti si è manifestato tra luglio e settembre, e in qualche occasione è stato importante: ciliegio e mirtillo hanno dimostrato una elevata suscettibilità alle infestazioni, con perdite di produzione in alcune zone (es. Altipiano della Vigolana, Bleggio per il ciliegio; Bassa Valsugana, Tesino per il mirtillo) del 20 - 40 % circa.

La variabilità delle catture nelle diverse zone monitorate (foto 3) testimonia uno sviluppo differente delle popolazioni locali, da ricondurre soprattutto alle condizioni microclimatiche della zona, alla gestione agronomica degli impianti, incolti e giardini (trattamenti insetticidi, modalità della raccolta, ecc.) e ad una eterogenea composizione di specie ospiti; laddove vi è disponibilità di più specie suscettibili che maturano in successione l'una all'altra, l'insetto ha maggiori

### DROSOPHILA SUZUKII: SMALL INSECT, BIG PROBLEM

In 2010, an investigation was carried out to better understand the distribution of *Drosophila suzukii* in Trentino province, to determine the host range, to deepen the understanding of the biology and behaviour of the pest, and to set up a well-reasoned management plan. The results indicate that *D. suzukii* has colonised the whole territory. Significant crop losses (20–40 percent) had been reported by local soft fruit growers associations, especially on highbush blueberry. The efficacy of some insecticides had been evaluated in open field trials; amongst the few chemicals registered on soft fruits in Italy, lambda-cyhalothrin gave satisfying results. An increase in the use of pesticides might compromise the IPM on soft fruits and is unsustainable over a long period due to the negative impact on the environment. It is important to test as soon as possible for alternative control methods.

possibilità di sviluppare consistenti popolazioni stanziali. Le prove per la valutazione della efficacia di alcuni insetticidi registrati hanno dato esiti che limitano ulteriormente la scelta all'interno di una già carente lista di formulati a disposizione su piccoli frutti per la lotta a questo insetto; risultati soddisfacenti sono stati ottenuti solamente con i piretroidi, l'impiego dei quali però, specie se ripetuto, è di

forte impatto sugli equilibri negli agro-ecosistemi. Le indagini effettuate dal Centro di Saggio, oltre a rimarcare l'efficacia di questo gruppo di sostanze attive, hanno evidenziato un buon funzionamento di alcuni insetticidi appartenenti al gruppo degli esteri fosforici. Infine, l'analisi molecolare effettuata dal personale del Centro Ricerca della FEM su individui raccolti in diverse zo-

## RINNOVAMENTO NELLA CONSERVAZIONE DEI MATERIALI DI MOLTIPLICAZIONE DELLA VITE E DEL MELO

PIER LUIGI BIANCHEDI, UMBERTO MALOSSINI, RENZO MOSCON, MAURO FERRAZZA, SIMONE IACHEMET, MAURO FILIPPI



3 Visione delle aree della provincia monitorate nel corso del 2010 e n° medio di adulti/trappola catturati nelle singole zone



ne del Trentino, ha permesso di confermare che l'organismo appartiene effettivamente alla specie *Drosophila suzukii*. In conclusione, possiamo affermare che senza alcun dubbio *D. suzukii* è il fitofago chiave dei piccoli frutti in Trentino. La pericolosità è legata alla caratteristica delle femmine

di inserire le uova nei frutti sani in maturazione sulla pianta, il che impone necessariamente il controllo delle infestazioni di adulti prima che ciò possa avvenire. Allo stato attuale, un uso ragionato degli insetticidi a disposizione sembra inevitabile: coloro che non hanno effettua-

to interventi nel 2010 hanno subito in genere importanti perdite di prodotto. È evidente però che questo tipo di approccio, che si presenta al momento come una urgente necessità, non può essere tollerabile e sostenibile a medio e lungo termine, sia per i risvolti ambientali (si consideri che il ricorso agli insetticidi per la lotta a *D. suzukii* rischia anche di compromettere la gestione integrata e biologica delle problematiche fitosanitarie sui piccoli frutti), che per quelli sulla salute pubblica. Gli sforzi della ricerca e sperimentazione dovranno pertanto necessariamente essere concentrati nel tentativo di mettere a punto metodi alternativi di controllo delle popolazioni.

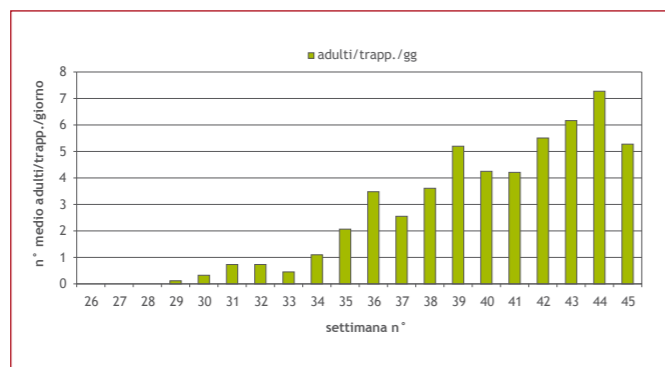


FIG. 1 Dinamica delle catture di *D. suzukii* sull'intero territorio trentino nel 2010

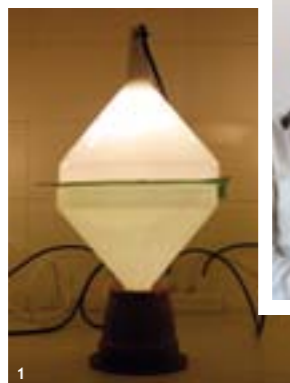
Il "patrimonio" viticolo, costituito in 40 anni di selezione clonale sanitaria, ammonta a 54 cloni registrati in Catalogo nazionale o di prossima omologazione, la cui fonte primaria è conservata in screenhouse, ma anche *in vitro*, obbligo a carico del Costituente. Dalla fonte primaria derivano i materiali "iniziali" e di "base" che FEM-CTT produce e fornisce ad un socio vivaista AVIT quale premoltiplicatore unico autorizzato: diffusione di notevole rilevanza in ambito locale, nazionale e internazionale. Dal 1978 la conservazione e selezione sanitaria sulle pomacee preserva il materiale di propagazione delle accessioni libere di *Malus communis* da infezioni virali o virus simili diffondendolo, tramite i vivaisti, secondo caratteristiche genetico-qualitative richieste dal mercato: FEM è riconosciuta dal Ministero (Mipaaf) come Centro di conservazione e premoltiplicazione per le pomacee. Dal 1995 FEM conserva i materiali di vite e melo come piante in vaso (da 2 a 10 piante per singola accessione) non a contatto con il suolo presso due strutture, nel rispetto delle normative vigenti (es. screenhouse con doppia rete anti-insetto), su ca. 500 mq di superficie ciascuna, con nuova pavimentazione in cemento. Per migliorare le garanzie sanitarie offerte sull'"iniziale" e "base" di vite, nel 2010 sono state realizzate due nuove strutture protette in pieno campo. Il controllo virus sanitario per la vite, obbligatorio per l'omologazione dei cloni, è stato effettuato impiegando tecniche di indagine progressivamente migliorate; nel 2008-2009 FEM ha testato tutte le fonti primarie clonali mediante tecniche molecolari multiplex RT-PCR per la determinazione contemporanea di 9 virus. Tali materiali sono considerabili la miglior espressione sanitaria ora possibile. Nel 2010 i materiali di cat. "iniziale" e

- 1 Screenhouse dopo il rifacimento della pavimentazione, viti in vaso
- 2 Serra in pieno campo per cloni di *Vitis vinifera*
- 3 Conservazione *in vitro* dei cloni di *Vitis vinifera*

"base", sia per *V. vinifera* L. che portinnesti, sono stati rinnovati in screenhouse (ca. 360 viti franche di piede in vasi da 55 l) e in pieno campo; in questo caso sono coltivate in strutture protette da rete antiafide e su terreno esente da nematodi. Le strutture, tipo serra ad arco (3,5 m alla sommità, 120 m di lunghezza per 7 di larghezza), consentono la coltivazione dei materiali necessari per soddisfare le future richieste vivaistiche: sono coltivate ca. 800 viti per i cloni di vite europea e 240 viti per i cloni di portinnesti ibridi (con una stima in piena produzione di 60.000 gemme e 24.000 talee). La produzione in pieno campo presenta indubbi vantaggi vivaistici rispetto a quella in vaso. La conservazione e selezione sanitaria del melo riguarda le accessioni libere di *Malus communis* e le nuove accessioni ottenute dal programma di miglioramento genetico. La conservazione preserva da eventuali infezioni il materiale di base sano o risanato in screenhouse. Sulle piante madri sono eseguiti controlli pomologici in pieno campo, utilizzando piante figlie innestate su M9. La successiva fase di premoltiplicazione deve avvenire in altro screenhouse, dove le piante sono allevate per prelevare gemme da consegnare ai richiedenti. Lo stato sanitario del materiale viene accertato, come richiesto dalla normativa, mediante saggio biologico con varietà indicatrici legnose, in campo per un test completo o in serra per uno parziale sui virus ACLSV e ASPV.

# STUDIO DELLA PEDOFAUNA DEI VIGNETI DEL TRENTINO QUALE INDICATORE DELLA QUALITÀ DEL SUOLO

BARBARA AGABITI, ENZO MESCALCHIN, MATTEO SECCHI, ROBERTO ZANZOTTI



## THE SOIL FAUNA OF TRENTINO VINEYARDS AS AN INDICATOR OF SOIL QUALITY

The abundance and diversity of soil fauna are influenced by a wide range of agricultural and other land use practices. The present study investigated the abundance of soil fauna in 14 Trentino vine farms that use various management methods (conventional, organic and biodynamic). The study was performed using two types of soil fauna extraction: the Berlese funnel and the Vortis machine. Samples were taken from April to October to cover the entire period of the most intensive activity in the field. Results show that the biodynamic and organic farms had the highest taxa values and the lowest values of soil compaction. Biological indexes (QBS) were applied to better understand the differences in terms of biodiversity.

La fauna del suolo viene chiamata comunemente “pedofauna” e svolge un importante ruolo nella degradazione delle sostanze organiche e minerali in sostanze più semplici permettendone l’assimilazione da parte delle piante.

Alcuni ricercatori (Huguenin *et al.* 2006, European Journal of Soil Biology 42: 16-22; Singh & Singh 2008, Leisa India, 06/2008 25-26.) sottolineano come un suolo ben

equilibrato dal punto di vista della biodiversità, porti a piante più vigorose che richiedono minori interventi anche in termini di difesa e quindi ad una minore spesa da parte dei produttori agricoli.

Lo scopo di questo lavoro è stato l’utilizzo della pedofauna quale indicatore della qualità biologica del suolo. Sono state campionate 14 aziende in tutto il territorio del Trentino, a diversa gestione (tab. 1).

Per il campionamento della pedofauna sono state utilizzate due diverse modalità: il prelievo di carote di terreno tramite una trivella con successiva estrazione della pedofauna nei Berlesi e l’estrazione diretta della pedofauna dalla lettiera tramite l’aspiratore Vortis. Quest’ultimo è un aspiratore a motore che estrae gli invertebrati dai primi 3-4 cm di terreno raccogliendoli in un contenitore.

Un sistema di filtri impedisce il passaggio di materiale di grosse dimensioni (> di 2 cm circa).

Per valutare quantitativamente lo stato di salute del suolo, si è tenuto presente dei taxa bioindicatori e dell’indice QSB (Qualità Biologica dei Suoli).

Il principio sul quale si basa l’indice QBS è quello dell’adattamento più o meno marcato degli animali alle condizioni ambien-

- 1 Estrattore Berlese-Tullgren
- 2 Aspiratore Vortis in funzione

tali, a prescindere dalla tassonomia. Nelle forme che vivono nel suolo, i caratteri condivisi sono la piccola dimensione, la depigmentazione, la mancanza o riduzione degli occhi, la mancanza o la riduzione delle appendici.



TAB 1 Aziende campionate e gestione

AZIENDE	RESIDUI POTATURA	FERTILIZZAZIONE	DIFESA	OPERAZIONI A VERDE	FILARE	INTERFILARE	TERRENO	IRRIGAZIONE A GOCCIA	ALTRO
A1	TV	CM	PI	CS	DC	IP	-	SC	-
A2	A	AS	PB	PT	LM	IP	AR	-	BD
A3	TV	AS	PB	PT	IP	IP	-	SC	-
A4	TV	AS	PB	PT	LM	IP	-	-	-
A5	TV	AS	PB	PT	LM	IP	-	SC	-
A6	A	AS	PB	PT	LM	SO	LM	-	-
A7	TV	AS	PB	PT	LM	IP	-	-	-
A8	TV	AS	PB	PT	LM	IP	-	SC	-
A9	A	S	PB	PT	LM	SO	LM	-	-
A10	TV	AS	PB	PT	LM	IP	RI	-	EQ
A11	TV	AS	PB	PT	LM	SO	LS	SC	BD
A12	TV	AS	PB	CS	LM	SO	LS	SC	BD
A13	TV	CM	PI	CS	DC	IP	-	-	-
A14	TV	CM	PI	CS	DC	IP	LS	SC	-

A=asportati; TV= trinciati in vigneto; CM= chimica mirata; AS= assente; S=saltuaria; PI= produzione integrata; PB=produzione biologica; PT= piegatura tralci; CS= cimatura e sfogliatura; DC=diserbo chimico; LM=lavorazione meccanica; IP=inerbimento permanente; SO=sovescio; AR=arieggiatore; RI=ripper; LS=lavorazioni superficiali; SC=di soccorso; BD=preparati biodinamici; EQ=tisane ed equiseti

TAB 2 Elenco taxa con il relativo punteggio EMI; in rosso i gruppi con EMI più alto

TAXA	EMI	TAXA	EMI
Acari	20	Larve di Coleotteri	10
Afidi	1	Larve di Ditteri	10
Aranea	1	Larve di Lepidotteri	10
Blattodei	5	Lithobiomorpha	10
Carabidae	1	Lombricidi	20
Cicadini	1	Nematodi	20
Colevidi	1	Oribatidi	20
Crysomelidae	1	Paupodi	20
Curculionidae	1	Poduromorpha	20
Dipluri	20	Pseudoscorpionida	20
Ditteri	1	Psocoptera	1
Entomobryomorpha	2	Pulmonata	1
Eterotteri	1	Staphilinidae	1
Formicidi	5	Symphyla	20
Geophilomorpha	20	Symphyleona	2
Imenotteri	1	Tisanotteri	1

Il punto importante è quindi quello di considerare un insieme di caratteri, facilmente leggibili, che permetta di valutare il livello di adattamento alla vita del suolo. Ad ogni gruppo, quale parametro di misura del valore ecologico, è attribuito un punteggio che può variare da un minimo di 1, attribuito alle forme poco o nulla adattate alla vita nel suolo, ad un massimo di 20 per le forme che presentano il massimo adattamento.

Questo punteggio è chiamato Indice Ecomorfologico (EMI)

e può variare all’interno delle diverse unità sistematiche (tab. 2).

Il calcolo del QBS avviene sommando gli EMI dei gruppi sistematici. Lo scopo principale quindi nella determinazione dell’indice QBS è l’individuazione, all’interno di ogni gruppo, della forma biologica meglio adattata al suolo. Tenendo presente il ruolo che hanno i microartropodi nelle reti trofiche del suolo, è chiaro che in presenza di problemi di tipo ecologico si manifesterà un abbassamento del valore

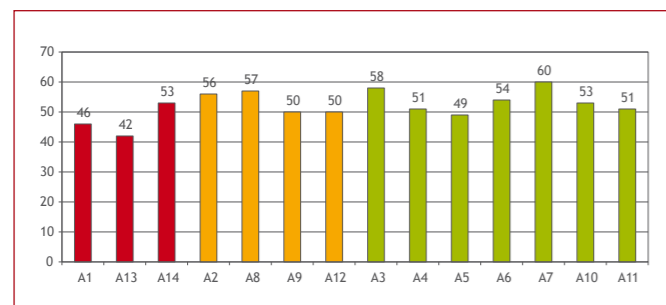


FIG. 1 Istogramma del numero dei taxa rinvenuti; in rosso le aziende convenzionali, in arancione quelle biodinamiche, in verde quelle biologiche



3 A sinistra un Acaro Oribatide, a destra un Collembolo Poduromorfo

## LA GESTIONE DELLA CHIOMA NELLA VITICOLTURA DI PRECISIONE

STEFANO PEDÒ, ROBERTO ZORER, DUILIO PORRO



del QBS. Sulla base del valore complessivo del QBS, si possono suddividere i suoli in classi, caratterizzate da una crescente qualità ambientale.

Per quanto riguarda il numero dei taxa, i risultati sono riassunti nel grafico di fig. 1.

Nel complesso non c'è una grande differenza tra le diverse aziende per questo motivo si ricorre al QBS che è in grado di evidenziare la valenza ecologica dei taxa rinvenuti. I punteggi EMI calcolati per ciascuna azienda al termine dei campionamenti sono riportati in tab. 3.

L'azienda a gestione biodinamica A2, presenta l'EMI più elevato in corrispondenza del filare. Anche considerato nel suo complesso il vigneto A2

ha l'EMI più alto rinvenuto. Tenendo presente il ruolo che hanno i microartropodi nelle reti trofiche del suolo, è chiaro che in presenza di problemi di tipo ecologico si manifesterà un abbassamento del valore del QBS. Per tanto si prevede di svolgere nelle stagioni successive, lo stesso tipo di campionamenti con lo scopo di individuare eventuali variazioni del QBS.

A ogni campionamento è stato misurato il grado di compattamento del terreno utilizzando un Geotester a 5 punte. Alti gradi di compattazione costituiscono un grave processo di degradazione che provoca da una parte una perdita della fertilità dei suoli e dall'altra un notevole aumento del ruscellamento superficiale in quanto l'acqua non è in grado di infiltrarsi nel suolo, conseguentemente aumenta anche il rischio di erosione idrica. I valori medi per ciascuna azienda sono riportati in tab. 4. Ad un aumento del compattamento corrisponde una diminuzione del valore EMI.

I risultati finora esposti sono per tanto da considerare preliminari, futuri campionamenti chiariranno meglio le differenze tra le diverse gestioni aziendali e la biodiversità della pedofauna osservata. ■■

TAB 4 Valori medi del compattamento del terreno (kg/cm<sup>2</sup>) per il filare e l'interfilare

AZIENDA	FILARE	INTERFILARE
A1	3.55	5.1
A2	2.56	3.21
A3	3.12	4.59
A4	2.41	5.94
A5	2.53	3.35
A6	2.9	3.46
A7	4.31	3.29
A8	2.64	5.09
A9	2.59	4.29
A10	2.12	4.34
A11	2.06	3.03
A12	3.03	5.96
A13	3.63	4.16
A14	2.31	5.32

TAB 3 Punteggi EMI delle aziende campionate; in verde il valore più alto, in arancione quello più basso

ZONA	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
Filare	158	209	203	139	177	181	142	108	159	126	138	178	127	210
Interfilare	139	190	179	127	160	150	121	130	108	129	118	187	58	136
Vigneto	169	230	220	139	180	191	152	150	160	149	159	209	129	210

Il Consorzio Toscana ([www.consorziotoscana.it](http://www.consorziotoscana.it)) ha coordinato nel quadriennio 2007-2010 numerose esperienze di ricerca in campo viticolo ed enologico, sviluppando un progetto di sperimentazione tra i più grandi e complessi nel settore. Sono riportati di seguito i risultati principali di una linea di ricerca commissionata alla FEM, condotta in quattro vigneti disposti in tre diversi areali toscani a denominazione di origine (Tab. 1).

Con voli aerei preliminari, a cura del CNR-Ibimet di Firenze, è stato possibile ottenere mappe NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) che definissero zone omogenee di biomassa fotosinteticamente attiva (*PAB - Photosynthetically Active Biomass*), che rappresenta una sintesi del vigore, della quantità di vegetazione e della sua attività fotosintetica. Le tecniche di gestione della chioma (differenti carichi di gemme/ceppo, defogliazione anticipata e diradamento) sono state applicate in ciascuno dei blocchi di PAB individuati, secondo tutte le combinazioni possibili.

La prima indicazione emersa è che l'individuazione dei differenti blocchi di PAB permette di gestire una quota di variabilità considerevole, pari alla somma dell'effetto delle pratiche di gestione della chioma. In generale, ove sia presente una reale variabilità della copertura vegetale, si rileva un risultato qualitativo migliore dei blocchi a media e bassa biomassa fotosinteticamente attiva rispetto a quelli più vigorosi (Tab. 1).

Le diverse tecniche di gestione hanno indotto delle modifiche significative sulla qualità dei mosti (Tab. 2). Su entrambi i vitigni le combinazioni che hanno dato i risultati migliori in termini qualitativi sono state quelle a 1 gemma/sperone defogliate (sia diradate che non) e quella a 3

TAB 1 Effetto del blocco di PAB sui parametri qualitativi dei mosti

VIGNETO	PAB	° BRUX	pH	ACIDITÀ	POTASSIO	APA	ANTOCIANI	POLIFENOLI
Chianti (Sangiovese)	medio	23.4 d	3.24 a	5.90 h	1.21 a	40.0 a	880 b	1777 e
	basso	22.8 c	3.31 b	5.15 f	1.16 a	76.0 bc	851 de	1673 e
	alto	21.7 a	3.26 a	5.51 g	1.17 a	66.4 b	650 e	1355 cd
Monteregio di Massa M.tima (Sangiovese)	medio	22.3 b	3.43 c	4.82 e	1.27 b	155.2 e	644 b	1417 d
	alto	21.4 a	3.41 c	4.66 de	1.22 ab	84.2 cd	510 a	1273 bc
	medio	24.0 e	3.55 e	4.11 ab	1.56 c	80.3 bcd	762 cd	1268 abc
Monteregio di Massa M.tima (Cabernet S.)	basso	25.0 f	3.62 f	4.05 a	1.74 e	65.7 b	595 ab	1225 abc
	alto	23.0 cd	3.54 e	3.98 a	1.60 cd	73.2 bc	663 bc	1138 a
	medio	23.3 cd	3.48 d	4.51 cd	1.55 c	89.5 d	910 e	1190 ab
Bolgheri (Cabernet S.)	alto	23.0 cd	3.53 e	4.34 bc	1.66 de	89.0 cd	924 e	1185 ab

Lettere diverse corrispondono a valori diversi (Anova-HSD di Tukey per  $P \leq 0,05$ )

### CANOPY MANAGEMENT IN PRECISION AGRICULTURE

Four-year results are reported on the effect of canopy management (number of buds per vine, leaf removal and cluster thinning) on productivity and potential of the wine grapes Sangiovese and Cabernet Sauvignon in three viticulture areas of Tuscany. The specific aim of the project is to use preliminary information from multispectral aerial surveys to characterize intra-vineyard variability and to use the information to establish precise canopy management regimes. Cultivar, year and harvest time are shown to be the most important factors, while canopy management techniques had a much lower impact on the quality of grapes. The photosynthetically active biomass is a non negligible source of variability, being higher than the variability of canopy management.



gemme/sperone, defogliata e diradata. Su Sangiovese queste hanno fornito uve con un grado zuccherino più elevato, acidità - di tipo tartarico - più equilibrata, un livello di polifenoli ed antociani totali maggiore, nonostante si fossero registrati più bassi livelli di azoto prontamente assimilabile (APA). La potatura a 3 gemme nei blocchi di basso vigore di Sangiovese comporta una graduale riduzione delle sostanze di riserva, abbreviando la vita del vigneto.

Cabernet S. conferma una maggior stabilità nei differenti ambienti di coltivazione. Le tesi migliori sono risultate le stesse del Sangiovese, con un effetto di incremento del gra-

do zuccherino, mentre per gli altri parametri qualitativi non sono state registrate differenze importanti. L'individuazione della variabilità interna al vigneto e la caratterizzazione delle performance qualitative in ciascun blocco di vigore, permettono di differenziare la gestione del vigneto portando a evitare taluni interventi onerosi di gestione della *canopy* e di effettuare vendemmie temporalmente separate spingendo maturazioni inoltrate solo in aree ad alto PAB. Considerato poi che i livelli fogliari di azoto, calcio, magnesio, ferro e boro risultano superiori sull'alto PAB, diversamente da quelli di potassio e zinco (maggiori nei blocchi

di PAB inferiori), si può ipotizzare di gestire fertilizzazioni e irrigazioni separatamente, concretizzando economie che rendano il processo produttivo maggiormente sostenibile dal punto di vista economico ed ambientale. Un ulteriore approfondimento ha riguardato la fisiologia in condizioni di stress idrico per determinare gli andamenti giornalieri dell'efficienza fotosintetica e del potenziale idrico delle piante in differenti zone di PAB del vigneto. I vigneti a Sangiovese hanno mostrato la maggior suscettibilità, sia in termini di abbassamento del potenziale idrico fogliare sia dell'efficienza fotosintetica. In Chianti, su Sangiovese, si sono evidenziati

anche disseccamenti delle foglie basali e accartocciamenti fogliari in risposta a stress idrico persistente; la riduzione della superficie fogliare fotosinteticamente attiva non ha però influito negativamente sulla maturazione dei grappoli, in quanto la carica produttiva era bassa. In generale è emerso che le piante sono in grado di regolare l'equilibrio vegeto-produttivo soprattutto nelle parti del vigneto più carenti (blocchi a basso PAB). Su Cabernet S., invece, il recupero pomeridiano del potenziale idrico è sempre stato molto rapido e non si sono osservati particolari sintomi a livello di chioma. Le pratiche agronomiche non hanno indotto differenze,

mentre il fattore più importante sul potenziale idrico e sull'efficienza fotosintetica è risultato la variabilità del suolo (causa primaria delle differenze di PAB) e la varietà (il Sangiovese è più suscettibile da un punto di vista fisiologico). L'esperienza maturata da tale progetto sarà estendibile anche alla realtà viticola trentina, ove sia riscontrabile una variabilità vegeto-produttiva e dimensioni consone alla gestione sito-specifica del vigneto. ■

TAB 2 Effetto della gestione della chioma sulla qualità dei mosti

EFFETTO CARICA DI GEMME (DA 1 A 3)	EFFETTO DEFOGLIAZIONE	EFFETTO DIRADAMENTO
<b>Sangiovese</b>		
Minor pH	Maggior contenuto zuccherino	Maggior contenuto zuccherino
Maggiore acidità	Maggiore acidità (sostenuta da un incremento in acido tartarico, a fronte di un calo del malico, più sensibile al decorso climatico)	Minore acidità
Minor contenuto di potassio	Diminuzione dell'APA Maggior contenuto in antociani totali Maggior contenuto in polifenoli totali	Maggior pH
<b>Cabernet Sauvignon</b>		
Minor grado zuccherino	Maggior grado zuccherino	Maggior contenuto zuccherino
Minor pH	Minor acidità (il calo di acido malico non viene compensato dal tartarico, che si mantiene stabile) Maggior pH	Maggior pH Minore acidità
Minor contenuto di potassio	Aumento dell'APA Più polifenoli totali	Maggior contenuto di potassio

# ATTIVITÀ DIAGNOSTICA SUI VIRUS DELLA VITE

UMBERTO MALOSSINI, PIER LUIGI BIANCHEDI, RENZO MOSCON, MAURO FERRAZZA, SIMONE IACHEMET, MAURO FILIPPI, VALERIA GUALANDRI, PAOLA BRAGAGNA



La vite è purtroppo interessata da varie problematiche di carattere sanitario. Riguardo gli agenti fitopatogeni infettivi sistemici, ad esempio, può essere ospite di diversi virus, viroidi e fitoplasmi, tutti trasmissibili attraverso le pratiche di moltiplicazione vegetativa. Inoltre, la trasmissione-diffusione dei virus della vite può avvenire pure mediante vettori animali (nematodi) oppure insetti (coccidi e pseudococcidi). La prima modalità, l'innesto, risulta comunque quella più ricorrente ed importante sotto l'aspetto economico. L'unico mezzo di lotta da adottare nei confronti dei virus della vite consiste nell'impiego di materiali di moltiplicazione sani (Martelli *et al.* 2006, Options Méditerranéennes Série B 55).

L'attività diagnostica cui si fa riferimento ha come obiettivo la qualificazione sanitaria, assenza di infezioni virali, dei materiali viticoli selezionati e proposti per la moltiplicazione dal Costitutore FEM. Tutto ciò anche in virtù delle loro caratteristiche agronomiche-enologiche. Tale lavoro si articola nelle seguenti azioni:

- a) rilievi di campo, in screen-house e in serra per verificare la presenza di sintomatologie riconducibili alle principali virosi della vite;
- b) innesti-saggi su specifici indicatori del genere *Vitis*;
- c) analisi diagnostiche di laboratorio.

Al proposito si ricorda che l'attuale normativa sulla certificazione della vite è obbligatoria. Il commercio dei materiali vivaistici av-

Accartocciamento fogliare su Cabernet franc innestato come indicatrice (marza) su due biotipi diversi di Marzemino

- 1 Assenza di sintomi
- 2 Presenza di sintomi

viene in base a determinate categorie: "standard", da selezione massale; "certificato", di origine clonale e derivato dalle categorie "base" e/o "iniziale"; questi ultimi ottenuti sotto il controllo e responsabilità del Costitutore. Tutto questo processo avviene con il coinvolgimento dei produttori (es. AVIT, l'Associazione dei vivaisti viticoli trentini) e la collaborazione delle più importanti Istituzioni scientifiche in campo virologico operanti in Italia.

La selezione sanitaria è articolata nelle diverse fasi operative qui descritte.

- Rilievi ispettivi nei vigneti di piante madri per la produzione di materiali di moltiplicazione (gemme o talee) di 47 cloni omologati con le sigle SMA, SMA-ISV, ISMA®, Donninelli; stesse ispezioni nei vigneti di confronto (ca. 15 ettari) di circa 500 presunti cloni in selezione di una trentina di vitigni.
- Osservazioni sintomatologiche su piante indicatrici, innestate-inoculate nel 2008 e 2010 con selezioni di 16 vitigni diversi. Trattasi di circa 200 combinazioni clone/vite indicatrice, coltivate e da controllare per almeno 3 anni; la procedura è richiesta dal protocollo ufficiale di

## DIAGNOSTIC ACTIVITIES ON VIRUSES IN VITICULTURE

The use of healthy propagation material is the only method in use to guard against the spread of grapevine viruses. In this context, it is important to point out that the current legislation on grapevine certification is obligatory. Diagnostic activity in this study assessed the health status and the absence of viral infections in the selected grapevine materials being proposed for multiplication by FEM breeders (*V. vinifera* L. and rootstocks, for a total of 54 clones, and more than 500 selections of about 30 varieties). The involvement of producers (eg, AVIT, the association of Trentino vine nurseries) and the collaboration of the one of the most important scientific institutions operating on virus research in Italy (such as "Plant Virology Institute" CNR, U.S. Grugliasco - Turin) played a fundamental role.

omologazione per evidenziare infezioni virali non determinabili con i soli metodi sierologici e/o molecolari ed è svolta anche conto terzi.

- Saggi sierologici immunoenzimatici (ELISA) per la diagnosi di 8 diversi virus; tali test, acquisiti fin dal 1995, oggi si considerano di routine. A completamento ed integrazione dei precedenti, si sta applicando anche la tecnica molecolare multiplex RT-PCR per la diagnosi simultanea di 9 agenti virali, grazie ad una collaborazione istituita nel 2009 con l'Istituto di Virologia Vegetale-CNR, U.S. di Grugliasco (TO). Come ricordato la metodologia ELISA per i virus della vite viene utilizzata fin dal 1995; applicata al lavoro di selezione clonale-sanitaria, ad oggi sono state effettuate circa 21.000 analisi, di cui circa 7.000 solamente per le viti dei nuovi materiali in selezione e/o risanamento, maturando così una preziosa esperienza. Il controllo delle piante madri è stato infatti anticipato di una decina di anni rispetto a quanto previsto dalla normativa comunitaria (Direttiva n. 2005/43/CE) sulla certificazione dei materiali di moltiplicazione della vite ammessi alla commercializzazione. Dal 2009 sono inoltre disponibili anche i risultati delle analisi PCR sulle fonti primarie, e sui materiali da queste derivati, di tutti i cloni omologati e di altri 7 (da Pinot grigio, Teroldego, Rebo, Traminer e Goldtraminer) di prossima omologazione con la sigla ISMA®-AVIT, in ottemperanza alle richieste del protocollo nazionale (DM 24/6/2008).

Selezione sanitaria è anche collaborazione con Istituti e riferimenti di rilievo nazionale; a questo riguardo, "Selezione sanitaria dei vitigni Marzemino e Müller Thurgau in Trentino" è il titolo di una tesi di laurea discussa dalla dott.ssa R. Beber, nell'ottobre 2010, presso l'Università degli Studi di Bologna.

Lo studio è il risultato di uno specifico tirocinio pratico svolto presso FEM.

Il tema era relativo alla valutazione dello status sanitario, per fini omologativi, di nuovi cloni di questi due vitigni. Analogamente si è operato nei riguardi di Gropello di Revò, 110 R. e Moscato giallo, lavorando pure per conto terzi (Università di Bologna quale Costitutore di nuovi cloni di Sangiovese).

Nel periodo è iniziato l'approfondimento sullo stato virologico di piante di Pinot grigio, localizzate nella Piana Rotaliana, segnalate fin dal 2006 come sofferenti di una nuova, preoccupante e indeterminata affezione.

Le ricerche in merito, in parte con il supporto di Mezzacorona s.c.a., vengono svolte an-





■ 3 Sintomi evidenti della sindrome del complesso del legno riccio della vite su Kober 5BB indicatrice (talea) per un biotipo in selezione

che grazie alla collaborazione scientifica del DiSTA-Università di Bologna e del CNR-Università di Bari.

Altro aspetto qualificante è stata la partecipazione di FEM al Gruppo di Lavoro "Protocollo Virus della vite-ARNADIA" (biennio 2010-2011), coordinato dal CRA-Patologia Vegetale di Roma. In stretto contatto con ACOVIT (associazione nazionale dei costitutori di materiali viticoli, con sede presso FEM), il gruppo ha già

reso noto i risultati mediante la stesura delle linee guida per la diagnosi e l'identificazione degli 8 virus della vite coperti da norme fitosanitarie (Direttiva n. 2005/43/CE; D.M. 8 febbraio 2005; D.M. 7 luglio 2006; Decreto 24 giugno 2008): *Grapevine leafroll-associated virus 1, 2 e 3 (GLRaV-1, 2 e 3)*, *Grapevine fanleaf virus (GFLV)*, *Arabis mosaic virus (ArMV)*, *Grapevine virus A e B (GVA e GVB)*, *Grapevine fleck virus (GFkV)*. Le metodologie riportate nei vari protocolli sono state scelte sulla base della loro sensibilità, specificità, accuratezza, sensibilità analitica, ripetibilità e riproducibilità.

L'uso di protocolli diagnostici armonizzati e validati è alla base di un'efficiente applica-

zione delle misure fitosanitarie, consentendo anche il confronto di risultati ottenuti da diversi laboratori. Quanto scaturito dal comune lavoro è ora in corso di validazione secondo i parametri ISO 16140:2003 e ISO 17025.

Infine, selezione sanitaria significa anche attività di ricerca e sperimentazione; nel 2010 è stata avviata una prova di trasmissione per innesto-inoculo di alcuni virus della vite (GFLV, ArMV, GLRaV-1, GLRaV-3, GVA+GLRaV-1, GFkV), accertati mediante ELISA su materiali in selezione di ibridi portinnesti (Kober 5BB e *Vitis rupestris*), originariamente esenti da tali infezioni.

Per concludere, altre attività collegate alla diagnostica ed alla conservazione e/o pre-

moltiplicazione di materiali selezionati si riferiscono al risanamento da virus (di cloni o biotipi in selezione, anche per conto terzi) mediante la tecnica della coltura *in vitro* di apici meristemati abbinata alla termoterapia e lo svolgimento di test sierologici, come servizio affidato al CTT per conto dell'Ufficio Fitosanitario Provinciale, su campioni relativi ai controlli previsti dalla normativa a carico del settore vivaistico viticolo. ■■



Il germogliamento è stato inferiore in percentuale rispetto al 2009 con punte negative su alcune varietà quali Marzemino, Merlot, Pinot Grigio e Chardonnay. Il ritardo è stato di tre-quattro giorni rispetto al 2009.

Successivamente le condizioni climatiche non particolarmente favorevoli hanno aumentato il margine temporale rispetto alla scorsa annata e in fioritura si registravano 7 giorni di ritardo.

La fertilità delle gemme è risultata di 1,97 grappoli per germoglio su pinot grigio, valore buono e superiore al 2009.

Anche la formazione di germogli doppi è risultata bassa, in linea con quanto registrato lo scorso anno, a differenza di quanto avvenuto nel 2008 e quindi il lavoro di scacchiatura manuale è risultato più agevole. La fioritura è stata buona. Solo nelle zone più tardive ha coinciso con un periodo piovoso di alcuni giorni.

Ad inizio invaiatura, la differenza rispetto al 2009 si è ridotta a cinque giorni grazie al mese di luglio dove le temperature sono state più elevate.

La crescita fogliare non ha avuto picchi particolari, ma è rimasta costante da maggio a metà luglio, su valori accettabili, che hanno

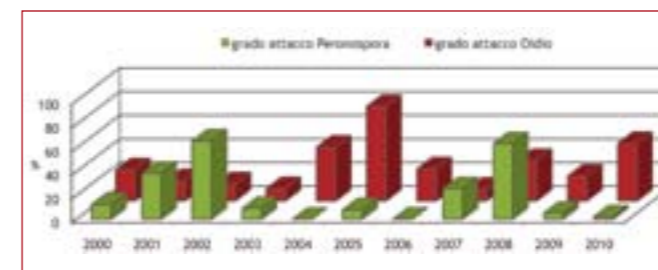


FIG. 1 Oidio- Peronospora: andamento testimoni non trattati in Trentino nel decennio 2000-2010

permesso di avere dei vigneti con un buon equilibrio vegetativo. La vendemmia per le basi spumanti è iniziata il 25 agosto e fino al 7 di settembre le condizioni climatiche sono state accettabili. Sicuramente non ideali, per le temperature basse e la piovosità elevata, per esplicitare tutte le potenzialità qualitative che la stagione fino a metà agosto faceva presagire per l'annata 2010. Successivamente, nella seconda e terza decade di settembre il tempo non ha certo aiutato la vendemmia soprattutto per le varietà rosse più tardive. La puntualità delle previsioni meteorologiche ha sicuramente limitato i possibili effetti negativi sulla qualità delle uve. Infatti in molti casi si è velocizzata la vendemmia con problemi organizzativi e di stoccaggio per diverse cantine del territorio per anticipare eventi piovosi deleteri sulla qualità delle uve stesse.

I giorni utili di vendemmia sono stati pochi rispetto ad altre annate. L'accumulo zuccherino non è stato importante come nel 2009.

Dal punto di vista fitosanitario, la peronospora non ha destato grandi preoccupazioni così come nel 2009.

La prima metà di maggio piovosa aveva destato qualche preoccupazione nei tecnici, ma la scarsa piovosità di apri-

le è condizione limitante per la preparazione delle oospore di *Plasmopara viticola*; inoltre nella seconda settimana di maggio le temperature si sono abbassate e questo non ha favorito la comparsa dell'infezione primaria. Successivamente un periodo di quasi trenta giorni senza pioggia ha di fatto inibito lo sviluppo delle poche infezioni primarie riscontrate sui testimoni

### 2010 IN VITICOLTURA

2010 will be remembered as a year with high rainfall precipitation at harvest time, as well as some difficulties for field work and winery operations. Grape bunches were subject to botrytis bunch rot infections with varying degrees of infection incidence: high for red varieties (harvested late) and low for white varieties (harvested early). Insignificant infections were detected for powdery mildew (*Oidium tuckeryi*) and Downy mildew (*Plasmopara viticola*). Insect pests like the European grape berry moths *Lobesia botrana* L. and *Eupoecilia ambiguella* were kept under control by mating disruption technique. In some areas, the Italian locust (*Calliptamus italicus*), *Lygus spinolai* and *Anomala vitis* were detected, but no significant production damage was observed.



FIG. 2 Botrite: andamento climatico a San Michele all'Adige nel periodo agosto - settembre 2010

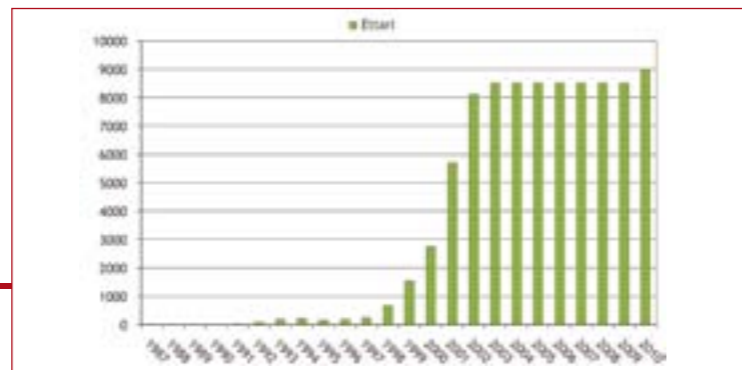


FIG. 3 Evoluzione della superficie interessata alla confusione sessuale in Trentino tra il 1987 e il 2010

non trattati. Con un inoculo così basso, la pioggia di metà giugno non ha assolutamente influito sulla comparsa di ulteriore malattia. Solo nella fase finale le piogge di agosto e settembre in concomitanza con la precoce chiusura dei trattamenti avvenuta circa 35-40 giorni prima della vendemmia, ha favorito la comparsa della malattia sulle femminelle.

Le condizioni climatiche sono state sicuramente più favorevoli per l'oidio. La comparsa delle prime macchie si è verificata nei primissimi giorni di maggio, favorita da condizioni favorevoli dell'ultima decade di aprile. Ma l'andamento climatico della prima metà del mese di maggio, freddo e piovoso non è stato favorevole ad uno sviluppo immediato della malattia. Da metà maggio in poi invece le condizioni sono

state molto favorevoli all'oidio. Nei testimoni non trattati la presenza di oidio è stata importante da metà giugno in poi. Nei vigneti trattati, a parte qualche caso, non sono stati riscontrati danni significativi, grazie anche ai tempestivi interventi agronomici e di difesa fitosanitaria tempestivamente consigliati.

La botrite nella fase finale ha destato molta preoccupazione, poiché le continue bagnature nella fase di maggior accumulo zuccherino ne hanno determinato la comparsa massiccia. Molta cura è stata fatta nella selezione delle uve e i problemi in cantina non sono poi stati molto rilevanti.

Le tignole non hanno destato grossi problemi, se non in pochi vigneti confinanti con boschi o nelle zone in cui non è garantita la continuità tra i vigneti stessi. Si conferma anche nel 2010 la validità del metodo della confusione sessuale. Si riscontra la presenza di eulia in alcuni vigneti,

ma senza danni sulla produzione. Il monitoraggio condotto sull'intero territorio provinciale ha confermato la presenza di *Scafoideus titanus*, vettore della Flavescenza Dorata, su quasi tutto il territorio vitato provinciale. Al contrario i casi di Flavescenza Dorata rimangono molto limitati e nelle zone focolaio, mentre stabile e più diffusa rimane la presenza di legno nero. Il mal dell'esca è in regresso rispetto alle annate precedenti, con forti differenze a seconda della sensibilità varietale.

Da segnalare la presenza di *Planococcus ficus*, e la frequente segnalazione in diverse zone del Trentino della presenza di tre fillominatori della vite: *Holocacista rivillei*, *Phyllocnistis vitigenella* e *Antispila spp.* Nonostante la loro presenza anche massiccia in certe zone, fino ad ora non sono stati riscontrati danni seri alle produzioni, ma è fondamentale monitorare attentamente il loro comportamento. Si segnalano la presenza di *Ligus spinolai* in Val di Cembra, Faedo e Valsugana, di un coleottero, *Anomala vitis*, conosciuta anche come Cetonia, in Vallgarina e di una cavalletta, *Calliptamus italicus*, con segnalazione di qualche piccolo danno economicamente non rilevabile. ■■

## L'ESPERIENZA DELLA CANTINA DI TOBLINO E DEL TERRITORIO DELLA VALLE DEI LAGHI PER UNA VITICOLTURA SOSTENIBILE

MARINO GOBBER, MASSIMO FRIOLI, MARCO BEOZZO



Negli ultimi anni diverse realtà vitivinicole della Valle dei Laghi si sono indirizzate verso una viticoltura a basso impatto ambientale. Su un territorio di 750 ettari vitati vi sono diversi vignaioli orientati a una produzione sostenibile, numerosi viticoltori biologici tra cui l'azienda agricola della Cantina di Toblino e molti loro soci che aderiscono ad un progetto di viticoltura sostenibile. Il progetto, nato nel 2009, ha coinvolto il primo anno 32 viticoltori e 47 ettari di superficie

nelle zone collinari di Vezzano e Calavino. Nel 2010 i soci aderenti sono stati 125 per un totale di 220 ettari interessando tutte le zone collinari ed una piccola parte del fondovalle. Questa esperienza è nata grazie alla collaborazione tra la Cantina di Toblino e le Cantine Ferrari, che da sempre si sono approvvigionate di quantità importanti di Chardonnay e Pinot nero della zona, con la convinzione che questo processo potrà avere in futuro un positivo riscontro economico.

I principi della viticoltura sostenibile possono essere così riassunti:

- promuovere una viticoltura che rispetti l'ambiente e sia economicamente conveniente
- valorizzare gli ambienti migliori e l'impegno dei produttori
- assicurare la produzione di uve sane di alta qualità con minima presenza di residui di fitofarmaci
- ridurre la conflittualità fra agricoltori e abitanti soprattutto in vicinanza di centri abitati
- proteggere la salute di operatori, abitanti e consumatori
- minimizzare l'uso e l'inquinamento di acqua, suolo e aria
- preservare e migliorare nel lungo periodo la fertilità del suolo

- promuovere e mantenere un'alta diversità biologica nell'ecosistema vigneto e nelle aree circostanti.

Questi obiettivi possono essere raggiunti con maggiore facilità in zone collinari, più adatte alla viticoltura, ove l'equilibrio vegeto-produttivo ed il clima sono sfavorevoli allo sviluppo di peronospora e botrite. Sono stati perciò esclusi dal progetto i vigneti vigorosi, poco adatti a produrre uva di qualità e quelli posti in zone più umide e piovose.

L'adesione da parte dei viticoltori è volontaria, devono essere motivati e disposti ad impegnarsi in controlli, interventi tempestivi e rispettare le seguenti pratiche:

- interventi agronomici per migliorare l'equilibrio della vite e ridurre la suscettibilità alle malattie (scacchiature, sfogliature, diradamenti, ecc.)
- sostituzione del diserbo chimico con la lavorazione o il taglio dell'erba sulla fila (ammessa deroga di un intervento con Glifosate entro l'inizio fioritura per il 2010)
- applicazione della confusione sessuale e della lotta meccanica contro gli insetti
- sostituzione della concimazione chimica con quella organica e il sovescio
- compilazione del quaderno di campagna e consegna prima dell'inizio vendemmia
- manutenzione periodica e taratura dell'atomizzatore ogni 5 anni.

La difesa chimica viene attuata solo in caso di reale pericolo, adattata al singolo ambiente. Tra i fitofarmaci usati si prediligono quelli a residualità minore e che rispettano l'uomo, l'ambiente e gli insetti utili.

## SUSTAINABLE VITICULTURE CANTINA TOBLINO

The Toblino winery and FEM technical consultants collaborated on a sustainable viticulture plan in the Valle dei Laghi area. The goals were to improve grape quality, prevent water loss, prevent soil and air pollution, and preserve soil fertility and biodiversity in the vineyard ecosystem. Furthermore, the project had a community relations goal of mitigating the relationship between farmers and urban neighborhoods in terms of good agriculture practices, low pesticide residues, and safety and health for workers as well as consumers. There project involved 125 members and 225 hectares.



## PROGETTO "IL MASO"

MAURIZIO BOTTURA



### PRODOTTI CONSENTITI

- Insetticidi: 0. Su segnalazione è obbligatorio un intervento contro lo *Scaphoideus titanus* (vettore della flavescenza dorata).
- Antibotritici: 0-1. Nei vigneti non in equilibrio è possibile un intervento in prechiusura grappolo con Fenexamide.
- Antiperonosporici: 3. Il prodotto di riferimento è il rame a basse dosi 30-50 g/hl. Nel periodo fiorale sono consentiti al massimo 2 trattamenti con Cyazofamide; solo con condizioni predisponenti è utilizzabile Dimetomorf entro 50 giorni dalla vendemmia.
- Antioidici: 2-3. Il prodotto di riferimento è lo zolfo (bagnabile, polverulento, liquido), sono consentiti massimo 6 interventi con antioidici specifici scelti tra I.B.S. Metrafenone, Tri-floxystrobin, Spiroxamina.

I produttori che non rispettano le indicazioni agronomiche e le limitazioni imposte sono esclusi dal programma. Nel 2010, su 130 aziende aderenti, ne sono state escluse 5. Fondamentale per il progetto è la condivisione di obiettivi e rischi da parte dei viticoltori coinvolti nel progetto, della Cantina di Toblino, delle Cantine Ferrari e dei tecnici viticoli FEM. La consulenza opera

a livello di zona, ma molto frequenti sono le visite aziendali e i controlli su richiesta, L'elaborazione degli avvisi tecnici da parte dei consulenti del CTT si basa su controlli settimanali di 17 testimoni (20-30 viti non trattate) e 50 vigneti rappresentativi. Molto importanti sono anche i dati meteo, le previsioni meteorologiche e le osservazioni di agricoltori e colleghi.

La divulgazione dei messaggi avviene tramite SMS, incontri di zona a cadenza quindicinale, telefono e frequenti visite aziendali. Per consentire una sufficiente copertura da parte della consulenza, nella primavera 2010, è stata stipulata una convenzione tra la Cantina di Toblino e la FEM. I principali risultati raggiunti nei due anni del progetto sono:

- produzione di uve sane anche nel 2010 (elevata pressione di oidio e botrite);
- eliminazione del diserbo da parte del 67% dei viticoltori e del trattamento antibotritico da parte del 68%;
- sono state eseguite 38 analisi multi-residuo sulle uve e si è riscontrato un numero medio di residui pari a 4 (compreso rame e zolfo), 2 in meno rispetto alle uve convenzionali;
- utilizzo in media di 4,5 antioidici specifici e 1,6 anti-

peronosporici organici nel corso della stagione;

- esecuzione in media di due trattamenti in più rispetto al convenzionale con un risparmio di circa 100-150 euro/ha sul costo della difesa;
- definizione di alcune microzone con sensibilità maggiore a botrite e peronospora;
- esecuzione di un intervento insetticida contro tignole con prodotti autorizzati in viticoltura biologica limitato a una minima parte della superficie (circa 3,5 ettari su 750) grazie ai molteplici controlli volti a verificare il funzionamento della confusione sessuale in vigneti isolati dove storicamente questa pratica presenta dei limiti. Visti i risultati positivi ottenuti, l'interesse da parte delle Cantine Ferrari e Toblino e l'entusiasmo di molti viticoltori, il progetto proseguirà anche nel 2011 e verrà ampliato ad altre zone. ■■

Il progetto "Il Maso" è nato nel 1988 da una proposta di Francesco Iacono, allora ricercatore presso l'Istituto Agrario di San Michele all'Adige, per valorizzare "il vitigno giusto al posto giusto", in collaborazione con Cavit, che ha poi ripreso il progetto nel 2002, assieme al CTT. Il coinvolgimento delle cantine associate a Cavit sul territorio mira ad un duplice obiettivo: creare un linea di vini di alta gamma e migliorare nei viticoltori le competenze tecniche necessarie alla gestione ragionata dei vigneti apprendendo principi teorici e tecniche agronomiche per le diverse operazioni colturali. Inizialmente, sono state individuate le cultivar e gli appezzamenti ritenuti migliori; le varietà individuate erano undici: Merlot, Cabernet Sauvignon, Pinot nero, Lagrein, Teroldego e Marzemino per le cultivar a bacca rossa, Chardonnay, Pinot grigio, Muller Thurgau, Sauvignon Bianco e Nosiola, poi abbandonata, per quelle a bacca bianca. Nei diversi territori sono state individuate le varietà che, per conoscenze agronomiche ed enologiche, potevano esprimere al meglio la loro potenzialità. Molto lavoro è stato fatto nell'indirizzare la produzione su valori inferiori, rispettosi del disciplinare Trentino Superiore, suggerendo le operazioni agronomiche opportune e tempestive.

A supporto delle decisioni, sono state effettuate analisi fogliari all'allegagione di tutti i vigneti per oltre quattro anni e sono stati rilevati i pesi medi alla vendemmia per ceppo e il peso medio del legno di potatura, parametri necessari per stabilire l'equilibrio vegeto-produttivo del vigneto: se tale equilibrio non

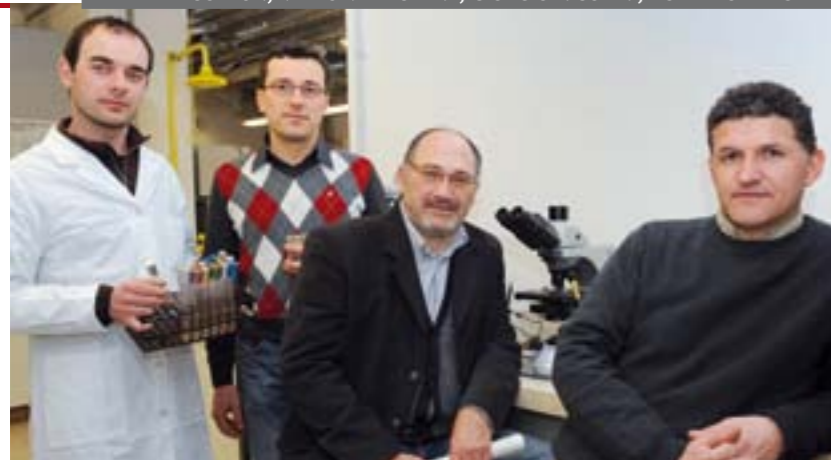
era raggiunto (spesso erano in eccesso di vigore vegetativo) nel corso degli anni determinava l'esclusione dal progetto e, dove necessario, la sostituzione. Si è privilegiata la scelta della spalliera rispetto alla pergola preferendo vigneti allevati a guyot, per una maggior sanità delle produzioni e in media

per una produzione per ceppo più bassa. Sono state individuate dal punto di vista tecnico in campagna ed enologico in cantina le cultivar migliori nelle diverse zone. Cavit ha istituito una propria linea chiamata "I Masi" rivolta a ristoranti ed enoteche. I risultati raggiunti sono stati molto buoni e nel corso

degli anni i vigneti impostati hanno consolidato la propria costanza nel fornire produzioni di elevata qualità. Anche il viticoltore stesso ha a sua volta fatto da cassa di risonanza verso l'esterno per sensibilizzare il settore verso una cultura di maggior qualità. I tecnici sul territorio hanno effettuato almeno sei visite all'anno nei vigneti del Maso per rilevare i dati necessari per impostare la produzione sui valori stabiliti e consigliare le operazioni colturali nei modi e nei tempi più opportuni. La proficua collaborazione tra i tecnici delle cantine associate, i tecnici di Cavit e di FEM ha creato sinergie ad esclusivo vantaggio dei viticoltori e del territorio. La positiva esperienza del "Masos" continua tutt'ora sull'impronta degli scorsi anni, individuando miglioramenti che vengono discussi e messi in pratica l'anno successivo. ■■

# FERMENTAZIONI ENOLOGICHE SPONTANEE A CONFRONTO

RAFFAELE GUZZON, MARIO MALACARNE, GIORGIO NICOLINI, ROBERTO LARCHER



## COMPARISON OF SPONTANEOUS OENOLOGICAL FERMENTATION

Recently there has been renewed interest in wine made without the use of selected yeasts, exploiting the microflora present on the bunches and in the cellar. This approach makes it necessary to reconsider the management of oenological fermentation. Trials carried out at an organic vineyard and winery confirmed that grapes and must may contain sufficient microflora to guarantee reasonable fermentation for wines which are not high in alcohol content. Since alcohol content may limit microbial development of naturally occurring microflora, especially in hotter years, adequate analytical monitoring of the must is advisable. Potential intervention can include rapid supplementation of limiting nutritional factors, careful management of the microflora, and appropriate fermentation control. It may also be necessary to adjust wine making practices.

Recentemente si è assistito da parte di tecnici e consumatori ad un rinnovato interesse verso vini ottenuti senza l'utilizzo di lieviti selezionati, sfruttando la microflora presente sui grappoli ed in cantina. Questo approccio impone di riconsiderare la gestione delle fermentazioni enologiche.

Le caratteristiche dei lieviti di origine ambientale variano in relazione all'ambiente e all'annata e non sempre sono di facile previsione. In collaborazione con una

azienda vitivinicola che da decenni opera in regime biologico, vinificando esclusivamente uve proprie senza l'ausilio di colture starter industriali, si è voluto quindi valutare l'effetto delle variabili tecnologiche (Fig. 1) sull'evoluzione di fermentazioni alcoliche condotte con lieviti spontanei. Per meglio monitorare l'evoluzione delle specie e dei ceppi dei microrganismi coinvolti nelle fermentazioni si è adottato un mix di tecniche analitiche classiche (conta su Piastra Petri su terreni diffe-

renziali, conta microscopica su Camera di Burkner) e innovative, queste ultime basate sull'analisi molecolare del patrimonio genetico dei lieviti.

## CARATTERISTICHE DEI MOSTI E ANDAMENTO DELLE FERMENTAZIONI

Le uve utilizzate nella sperimentazione provenivano da due vigneti coltivati secondo un disciplinare biologico certificato. L'analisi microbiologica delle uve realizzata una settimana prima della vendemmia ha evidenziato una concentrazione di lieviti pari a 2000 cellule/g d'uva e trascurabili concentrazioni di batteri. Il grado zuccherino, il pH e la concentrazione di rame nei mosti non erano tali da causare difficoltà alla microflora fermentante, mentre il contenuto in azoto prontamente assimilabile (APA) era decisamente basso, meno di un quarto della concentrazione necessaria per un corretto decorso fermentativo.

Il monitoraggio giornaliero ha messo in evidenza differenze tecnologiche di rilievo tra le diverse tesi (Fig. 2). Il testimone, in cui si era provveduto esclusivamente ad un'integrazione dell'APA fino al valore mi-

nimo necessario per avviare la fermentazione alcolica, ha subito un arresto di fermentazione al 5° giorno. La tesi "nutrizione", dove il mosto era stato integrato con una miscela di sali ammoniacali e tiamina, ha avuto un decorso fermentativo rapido e regolare. La concertazione di cellule di lievito attive durante la fermentazione, monitorata mediante conta microscopica su camera di Burkner, ha raggiunto valori quadrupli rispetto al testimone, fino ai 90 milioni di cellule per mL (Fig. 3).

Le rimanenti vinificazioni sono state condotte rispettivamente inoculando il mosto con un pied de cuve ottenuto da un mosto in fermentazione o ossigenando il mosto nei primi giorni di fermentazione. In ambedue queste tesi si sono raggiunte elevate concentrazioni di cellule lievito fermentanti (40-60 milioni di cellule/mL) e le fermentazioni si sono concluse regolarmente. In nessun caso però si sono raggiunti i risultati ottenuti nella tesi nutrizione.

L'analisi dei vini ha permesso di evidenziare marcate differenze nell'acidità volatile, più elevata di circa 0.1 g/L nella tesi "Ossigenazione", e nel consumo di acido malico, legato a un più precoce avvio del-

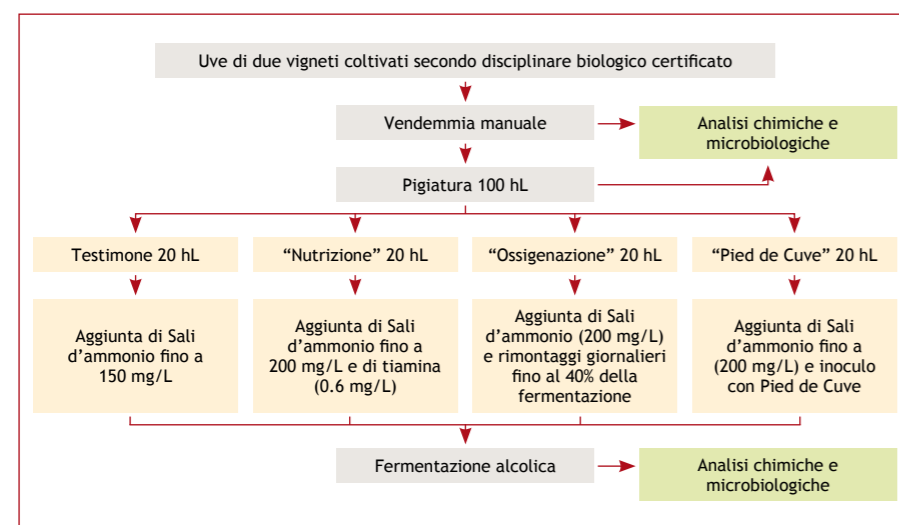


FIG. 1 Schema delle fermentazioni di mosti derivati da uve biologiche condotte senza l'ausilio di lieviti starter commerciali

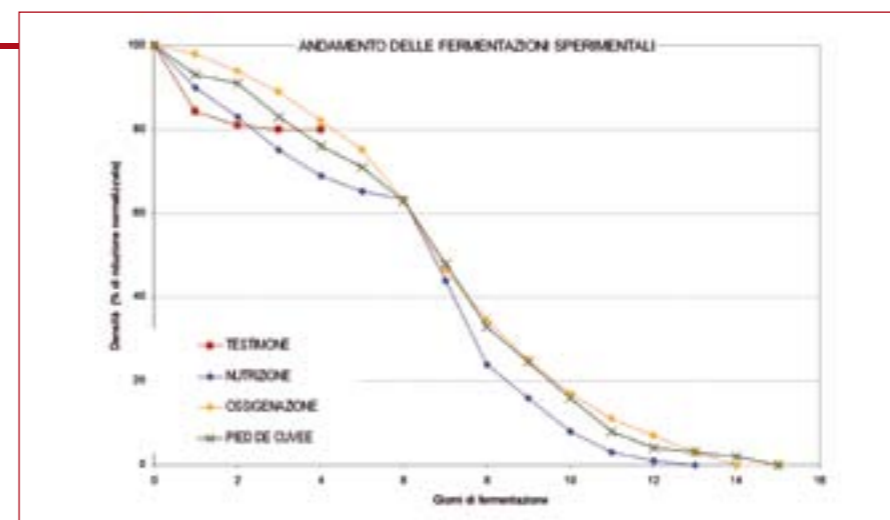


FIG. 2 Andamento delle fermentazioni alcoliche condotte con lieviti di origine ambientale nelle quattro tesi sperimentali

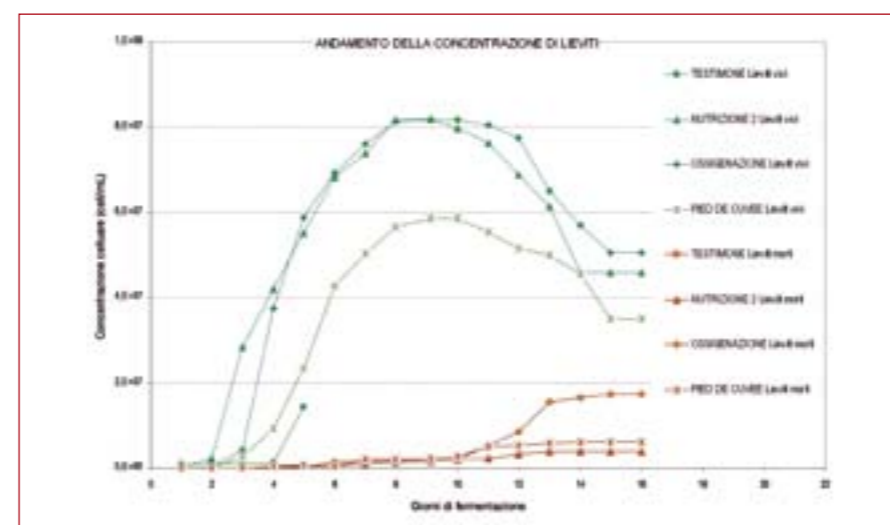


FIG. 3 Andamento della concentrazione di cellule di lievito vive e morte, determinate mediante conta microscopica, durante le fermentazioni

# RUOLO DELLA TORBIDITÀ DEI MOSTI NELLA QUALITÀ FINALE DEI VINI BIANCHI

GIORGIO NICOLINI, ROBERTO LARCHER, SERGIO MOSER, ELISA MAZZI, PAOLO BARCHETTI, TOMÁS ROMÁN

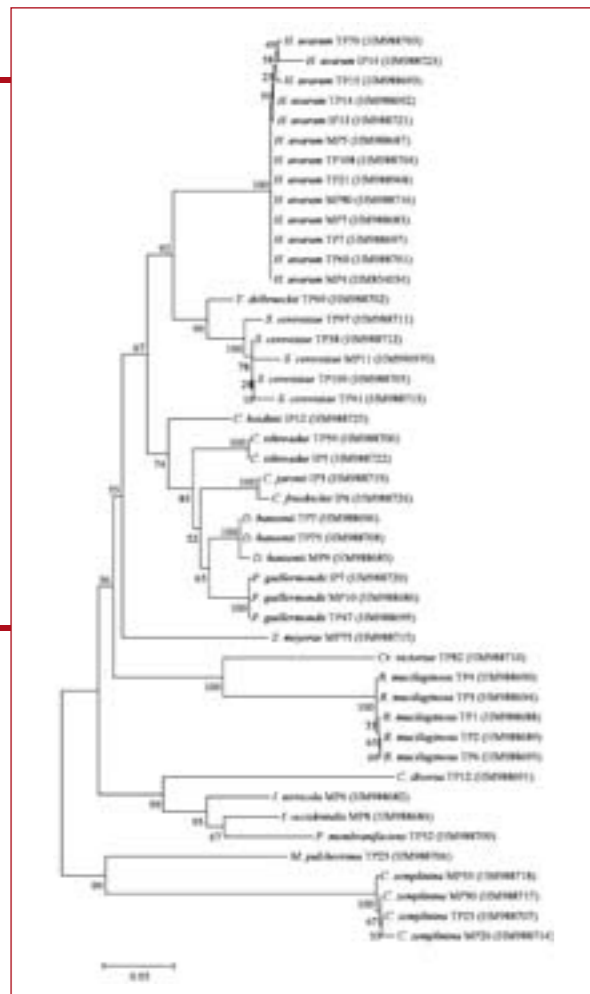
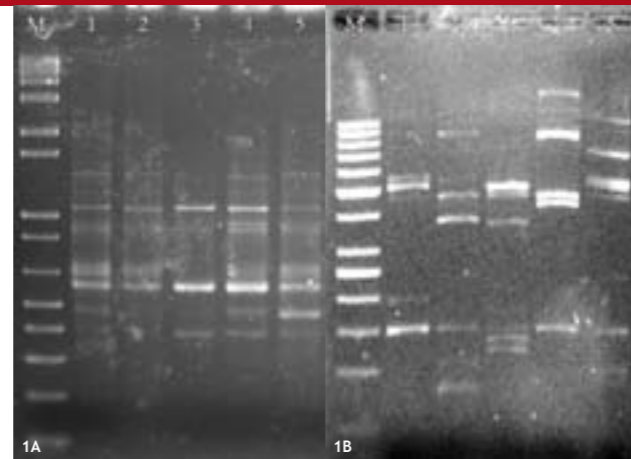


FIG. 4 Albero filogenetico delle diverse specie di lievito isolate durante le fermentazioni. La correlazione è basata sul sequenziamento della sub-unità 26S del rDNA

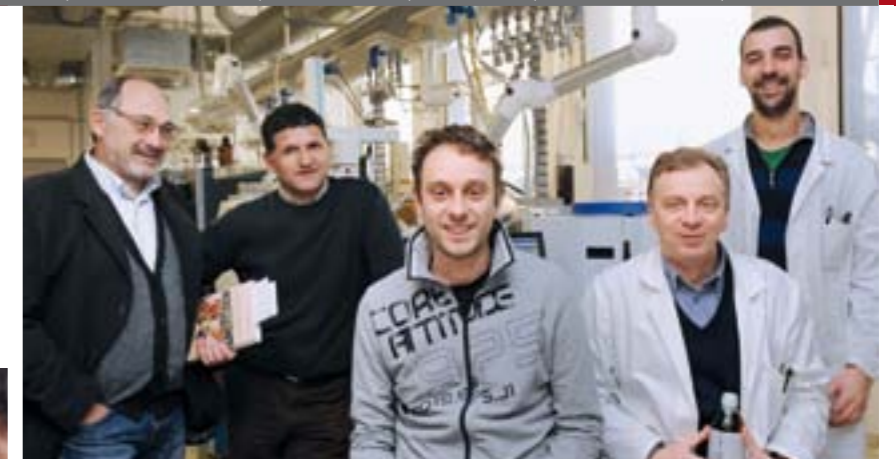


Al termine delle fermentazioni alcoliche sono stati identificati ben 5 differenti ceppi di *Saccharomyces cerevisiae* (Fig. 4). È interessante notare come questi siano distribuiti tra le diverse filiere sperimentali, e il numero di biotipi presenti in ciascuna filiera vari significativamente al variare delle pratiche tecnologiche adottate. È pertanto possibile affermare che le fermentazioni che, ricordiamo, non erano state inoculate con lieviti secchi attivi, sono state condotte da una complessa microflora che si è evoluta durante la fermentazione, al variare delle caratteristiche del mosto/vino.

### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il caso di studio ha confermato che pur con la variabilità dovuta alle diverse pratiche colturali e zone di origine, le uve ed i mosti possono contenere una microflora sufficiente a garantire un ragionevole andamento fermentativo per gradazioni alcoliche non eccessive. Tuttavia, affinché la microflora presente possa agire efficacemente, in particolare in annate calde e quindi con concentrazioni zuccherine ed alcol potenziali limitanti per lo sviluppo microbico, è essenziale un adeguato monitoraggio della composizione dei mosti con una pronta integrazione dei fattori nutritivi eventualmente limitanti, un'attenta gestione degli inoculi e un adeguato controllo delle fermentazioni, intervenendo con le opportune pratiche enologiche laddove si evidenziasse deviazioni fermentative.

1 Caratterizzazione dei diversi ceppi di *S. cerevisiae* isolati dalle fermentazioni sperimentali. A = profilo ottenuto mediante RAPD-PCR B = profilo ottenuto mediante analisi interdelta



la fermentazione malolattica nelle 3 tesi a maggiore nutrizione, con sensibili effetti sulla qualità sensoriale dei vini. La popolazione di lieviti dei mosti/vini in fermentazione è composta da diversi generi di interesse enologico tra cui *Rhotorula*, *Debaryomyces*, *Hansiaspora*, *Candida* e *Metschnikowia* (Fig. 4). Alcuni di questi sono rimasti attivi nel mosto fino al 90% della fermentazione, dimostrando una notevole alcol tolleranza. La specie *Saccharomyces cerevisiae* ha dimostrato la migliore vigoria fermentativa ed alcol tolleranza, prendendo il sopravvento sugli altri generi di lievito durante la fermentazione. Indagando le caratteristiche di questa specie con tecniche biomolecolari è emersa una notevole biodiversità.

È noto che il raggiungimento di un adeguata limpidezza nei mosti bianchi è *condicio sine qua non* per l'ottenimento nei vini di un aroma fermentativo di qualità. Molti lavori hanno confrontato tesi genericamente "illimpidite" con testimoni di controllo "torbidi", ma solo un numero minore di lavori ha esplicitato il livello di limpidezza raggiunto - solitamente espresso in unità di torbidità nefelometria (NTU) - e riportato casistiche numericamente rilevanti. Spesso inoltre sono stati indagati intervalli di torbidità che oggi potremmo definire "fuori scala", ossia non realmente adeguati ad una corretta trasformazione enologica. Ci si è posti quindi l'obiettivo

di approfondire il problema "torbidità" con un'ampia numerosità campionaria e adeguato dettaglio. A tale scopo, 10 mosti di differenti varietà e dotazione di azoto prontamente assimilabile (APA) sono stati preparati a 6 livelli di torbidità da 15 a 350 NTU dosando in ciascuno la propria feccia di decantazione statica (Fig.1). Le fermentazioni sono state condotte a 19-21 °C con un ceppo di lievito internazionalmente conosciuto, Montrachet Red Star. La composizione dei mosti utilizzati - appartenenti alle cv. Chardonnay, Müller-Thurgau e Pinot grigio - variava per il °Brix tra 18,5 e 21,9, valori in grado di fornire un alcol potenziale tra ca. 11,2 e 13,4 % vol., per il pH tra 3,06 e 3,29

e per l'APA tra 60 e 224 mg/L. Si è potuto osservare come, al crescere della torbidità, corrispondessero l'attesa minor durata della fermentazione ma anche cali di acidità volatile (0,09 g/L), acetaldeide

(15 mg/L) e acetato di etile (3 mg/L) ed incrementi di glicerina (0,9 g/L). Di seguito si commenteranno i dati relativi ai composti responsabili nei vini di note olfattive sensorialmente importanti per i quali sono emerse differenze significative. In Figura 2 si riportano la somma degli acetati di alcoli superiori (isobutile + isoamile + n-esile + beta-feniletile) e quella degli

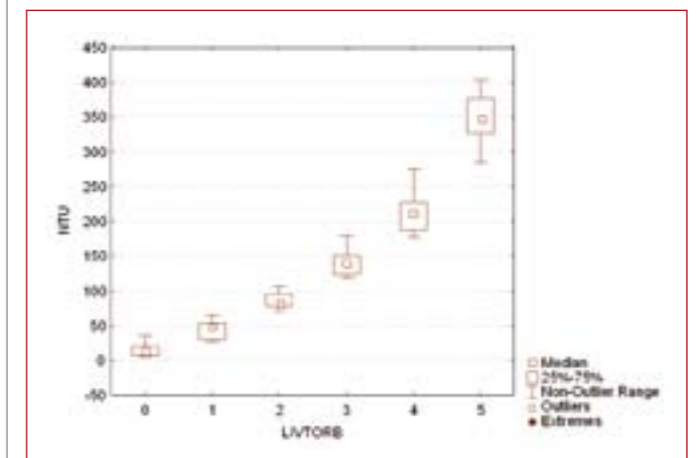


FIG. 1 Distribuzione dei valori di torbidità per ciascuno dei 6 livelli impostati nei 10 mosti (Legenda: liv. 0=15 NTU; liv.1=45 NTU; liv.2=86 NTU; liv.3=141 NTU; liv.4=215 NTU; liv.5=350 NTU)

### THE ROLE OF JUICE TURBIDITY IN THE FINAL QUALITY OF WHITE WINE

Ten juices made with three grape varieties (Chardonnay, Pinot Gris and Mueller-Thurgau), taken to 15, 45, 86, 141, 215 and 350 NTU by adding increasing amounts of their own fine juice lees, were fermented using Montrachet yeast. Around 40 volatile compounds, including the main compounds which play a role in sensory perception, were quantified using GC-FID. Juice turbidity levels just below 100 NTU offered the best compromise for obtaining adequate fruity notes and minimising languishing fermentation and off-flavours, so long as appropriate microbiological management at the winery is guaranteed. Slightly higher NTU levels could contribute towards creating a slightly more complex aroma.



esteri etilici di acidi grassi lineari saturi (butirrico + capronico + caprilico + caprico), tutti composti responsabili delle note fruttate, oltre alla somma degli alcoli superiori (propanolo, 2-metil-1-propanolo, 2-metil-1-butanolo, 3-metil-1-butanolo) e, tra i composti solforati

responsabili di note sgradevoli tipo cavolo cotto, il metionolo. Le variazioni a carico degli acetati sembrano di limitato peso tecnologico o, comunque, meno rilevanti rispetto a quanto riconducibile, da letteratura, al ceppo di lievito o alla temperatura di fermentazione.

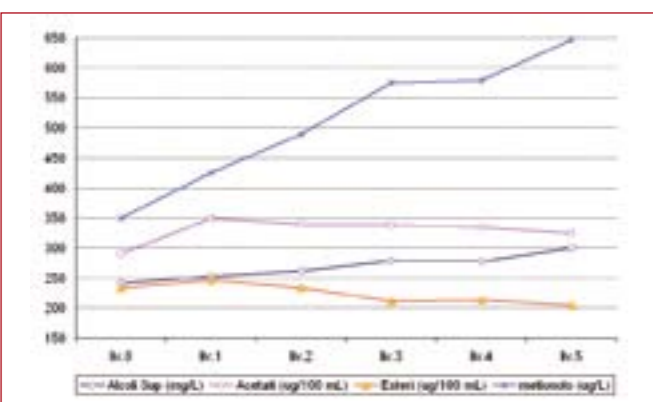


FIG. 2 Evoluzione di acetati (µg/100 mL), esteri (µg/100 mL), alcoli superiori (mg/L) e metionolo (µg/L) nei vini rispetto alla torbidità dei mosti. (Legenda: v. Figura 1; medie di 10 fermentazioni)

Per gli esteri, la variabilità dovuta alla torbidità sembra più interessante, anche perché quella indotta da temperatura e ceppo è comunque non elevatissima. È pertanto opportuno poter sfruttare anche "marginali" variazioni per ottimizzare la presenza di composti responsabili di note stabili da frutta matura quali sono quelle apportate dagli esteri. Gli alcoli superiori complessivamente crescono con la torbidità, escluso il propanolo che ha un andamento sostanzialmente opposto con i valori maggiori (20,3 mg/L) in corrispondenza del livello di torbidità più basso. Il 2-feniletanolo (dalla nota di rosa, non riportato in figura) aumenta con la torbidità, coerentemente con la somma degli alcoli superiori, con un delta di ca. 9 mg/L pari a mezza unità di flavour.

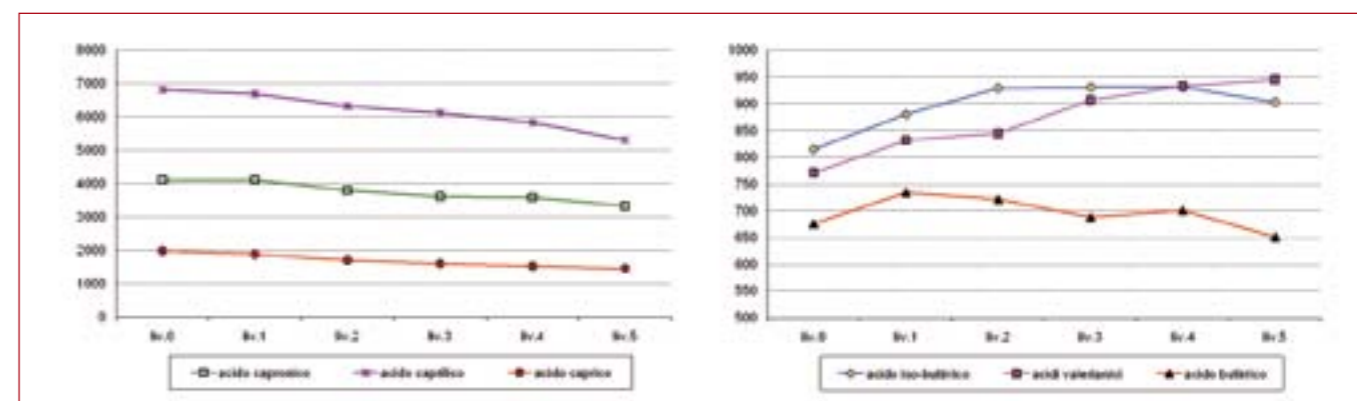


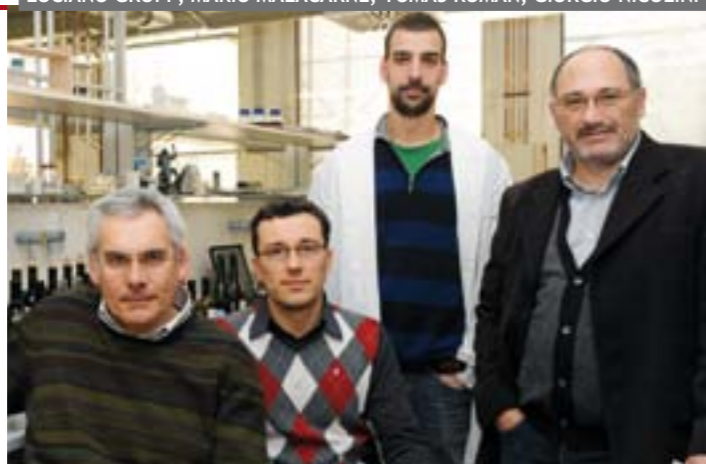
FIG. 3 Evoluzione degli acidi grassi (µg/L) nei vini rispetto alla torbidità dei mosti. (Legenda: v. Figura 2)

Cresce nettamente anche il metionolo, fino a livelli prossimi al rilievo olfattivo nei mosti meno dotati di APA. L'evoluzione degli acidi grassi con la torbidità mostra una chiara diminuzione di capronico, caprilico e caprico e un andamento sostanzialmente simile anche per il butirrico, almeno tra i 45 e i 350 NTU. Le differenze sono complessivamente di ca. 3 mg/L, in relazione con i corrispondenti esteri etilici, ma difficilmente

di rilievo sensoriale diretto. Viceversa, la somma degli acidi valerianico ed isovalerianico cresce, con un delta di ca. 200 µg/L che può costituire una frazione non piccola di unità di flavour; l'eventuale variazione sensoriale andrebbe comunque nella direzione di deprezzare la qualità dei vini. In conclusione, valori di torbidità dei mosti di poco inferiori ai 100 NTU sono probabilmente un buon compromesso per l'ottenimento di adeguate

note aromatiche fermentative nei vini bianchi. La variabilità ottenibile attraverso la gestione di un corretto livello di torbidità pare comunque essere minore di quella gestibile attraverso la scelta del lievito o della temperatura di fermentazione. ■■

LUCIANO GROFF, MARIO MALACARNE, TOMAS ROMAN, GIORGIO NICOLINI



## OENOLOGICAL KNOWLEDGE AT THE SERVICE OF BUSINESSES

The business service of the Chemical Laboratory and Oenological Consultancy Unit covers three main areas. The first involves support in terms of basic chemical analysis and technical-oenological consultancy for small businesses. The second – specialist consultancy and advanced chemical support for industrial scale wine-makers, consortia and cooperatives – promotes projects that aim to improve products. This can include carrying out customised experimentation. The third area involves grape quality monitoring. Grape quality data is combined with climatic and georeferencing data to create models that can forecast grape composition and provide technical parameters useful in wine-making.

L'attività di consulenza si rivolge alle aziende agricole dedite alla trasformazione e alla commercializzazione della propria produzione viticola e coinvolge attualmente circa 30 aziende rappresentative di tutto il territorio provinciale e della quasi totalità delle tipologie varietali o enologiche trentine, inclusa la produzione di vini da uve biologiche.

Le circa 600 mila bottiglie commercializzate all'anno afferiscono principalmente alle DOC Trentino e Teroldego Rotaliano, pur con un tendenziale aumento delle indicazioni geografiche Vigneti delle Dolomiti e Vallagarina.

L'attività di consulenza enologica è supportata da un enologo di lunga esperienza con visite tecniche in cantina e dal laboratorio chimico per la parte più strettamente analitica. Questa tipologia di intervento copre l'intera filiera produttiva - a partire dalla vinificazione per proseguire con le successive fasi di stabilizzazione e imbottigliamento - con una continuità e un'intensità graduata

secondo le necessità aziendali ed il livello di autonomia delle stesse. Le analisi a supporto sono realizzate con metodiche automatizzate e rapide (quali ad esempio FT-IR, test di stabilità tartarica, solforose e acidità volatile in flusso continuo...), messe appositamente a punto e costantemente controllate in confronto con i metodi ufficiali, per garantire misure accurate e tempistiche rispondenti alle esigenze di cantina.

Le determinazioni analitiche sono finalizzate alla gestione ed al controllo delle fermentazioni alcolica e malolattica, e alla valutazione generale del profilo merceologico-compositivo. Di prassi viene effettuato l'esame organolettico ed eventualmente i test di stabilità proteica e tartarica e i controlli dei metalli pesanti (principalmente rame). Al termine di ogni fase di intervento, viene fornita all'azienda una valutazione complessiva di ogni campione sulla base del quadro analitico-sensoriale funzionale a suggerire gli interventi tecnici più adeguati.

Un'ulteriore tipologia di attività consulenziale enologica viene indirizzata a cantine di dimensione ed indirizzo più marcatamente industriali o a consorzi e cooperative. In quest'ambito le problematiche affrontate sono solitamente più complesse e necessitano di approfondimenti analitici maggiori che spaziano dalle tecniche in cromatografia liquida e ionica a quelle in gascromatografia, con detector più separati quali FID, FLD, ECD, MS, MS-MS...

Anche le conoscenze tecniche e scientifiche che devono essere messe in campo da parte degli esperti del CTT sono più specialistiche, essendo le aziende di questo tipo solitamente già in grado di risolvere autonomamente la gran parte dei problemi quotidiani di controllo analitico di processo.

In questo contesto opera anche la cantina sperimentale di micro-vinificazione che si configura come uno strumento di "prepara-

tiva analitica" per sperimentazioni mirate a specifiche esigenze delle aziende.

I temi di maggior interesse ed attualità per le aziende sono quelli relativi al miglioramento della qualità sensoriale dei vini rispetto alla minimizzazione di off-flavour o alla massimizzazione di composti aromatici positivi.

Un esempio interessante sono gli studi in corso sulla variabilità ottenibile mediante l'uso di particolari lieviti e di interventi

tecnologici sulla produzione aromatica in spumantizzazione. Altri sono relativi alle conseguenze di interventi agronomici sul livello di precursori di composti aromatici aventi significato tecnologico e sensoriale nel vino nel corso dell'invecchiamento. Altri ancora approfondiscono le relazioni tra la residualità degli agrofarmaci nei vini e le tecniche di vinificazione.

Queste tipologie di interventi più specialistici vengono solitamente realizzate nell'ambito di convenzioni di collaborazione industriale, annuali o più frequentemente pluriennali.

Un ulteriore servizio di monitoraggio dei principali parametri di maturazione delle

uve, delle principali varietà a bacca bianca e rossa viene svolto nel periodo prevendemmiale. Il servizio prevede in genere dai 4 ai 7 momenti di prelievo per ognuno dei circa 90 appezzamenti distribuiti su tutto il territorio provinciale.

Le uve, campionate secondo modalità codificate dai tecnici consulenti del CTT, vengono ammassate presso la cantina di micro-vinificazione con procedure standardizzate. I mosti ottenuti vengono analizzati presso il Laboratorio mediante

FT-IR e i risultati resi disponibili entro le 24 ore dal prelievo sul sito web della FEM come "Bollettino prevendemmiale".

Per maggiore leggibilità e significatività l'informazione è inoltre corredata dal confronto con le 3 annate precedenti. Tutte le informazioni raccolte, integrate dei dati meteorologici ed agronomici della stagione, sono tradizionalmente presentate e discusse in occasione dell'incontro organizzato annualmente dall'Assoenologi-Sezione Trentino.

La disponibilità di dati su base pluriennale - adeguatamente integrati con quelli geoclimatici e di localizzazione spaziale sul territorio - sta consentendo la realizzazione di modelli descrittivi previsionali della qualità delle vendemmie.

Tali modellizzazioni sono messe a disposizione dell'utenza tecnica attraverso un portale (HarvAssist) realizzato con la collaborazione del dott. Zorer del CRI e di CAVIT s.c. e sono in fase di implementazione per parametri compositivi di ulteriore significato tecnologico.

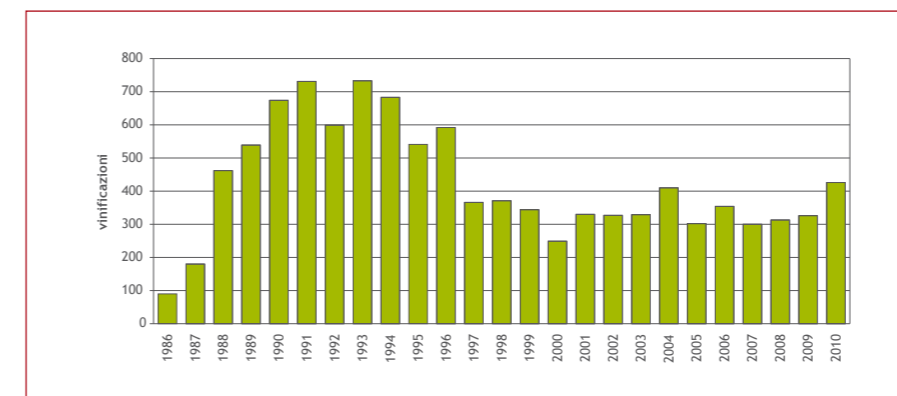


FIG. 1 Vinificazioni effettuate presso la Cantina sperimentale di micro vinificazione dalla sua fondazione

## STIMA DEI COSTI DI PRODUZIONE DI UVA E FRUTTA IN SITUAZIONI DI FONDOVALLE E COLLINA

GIORGIO DE ROS, FLAVIO PINAMONTI, LAURA FILIPPI



### A PRODUCTION COST ESTIMATION FOR VITICULTURE AND HORTICULTURE IN TRENTINO

This contribution presents a minimal-cost parameter for viticulture and fruit growing in Trentino. Data from European Farm Accountancy Data Network and other sources about work requirements are used to calculate per hectare averages concerning: expenditures, (costs arising from purchases of farm inputs by third parties); quotas to be set aside each year in order to maintain capital (machines, orchards or vineyards, and service buildings) and, consequently, the operational capacity of the farm; as well as the value of work employed, so that manpower, whether from wage earners or family members, can be paid in accordance with existing labour contracts.



Da un punto di vista economico l'utilizzo di ogni risorsa impiegata nel processo produttivo comporta un costo. Ciò vale sia che la risorsa venga acquisita sul mercato sia che venga messa a disposizione dall'imprenditore (per esempio: il lavoro familiare, la terra o i capitali di proprietà investiti nell'impresa). Nel primo caso non ci sono problemi di attribuzione, nel secondo si fa riferimento al cosiddetto *costo opportunità*, cioè il valore ottenibile dal miglior utilizzo alternativo della risorsa in questione.

Volendo evitare il più possibile stime che lasciano sempre un margine di arbitrarità, anche a costo di scontentare qualche purista della dottrina estimativa si è qui deciso di limitare l'elaborazione a un **parametro di costo minimale** comprensivo:

- delle **spese** che nel linguaggio comune si definiscono "vive", quelle cioè derivanti da acquisti dell'azienda da terzi e per cui è dovuto un esborso di denaro;
- delle **quote** da accantonare ogni anno al fine di mantenere inalterata la dotazione di capitali dell'azienda (macchine, impianti viticoli e frutticoli, manufatti e edi-

fici di servizio) e, di conseguenza, la capacità operativa dell'azienda;

- della quantificazione monetaria del **valore del lavoro** impiegato nel processo produttivo, di modo che tale risorsa possa essere remunerata in base alle tariffe vigenti, indipendentemente se interna o esterna alla famiglia del conduttore.

In sostanza i risultati delle elaborazioni qui presentati rappresentano il valore che consente al conduttore aziendale di fare fronte agli impegni contratti con economie esterne, di remunerare il lavoro svolto e di mantenere invariata la capacità produt-

tiva dell'azienda. Per valori della produzione ad ettaro inferiori almeno una di queste condizioni tenderà a non realizzarsi. Ricavi più elevati permetteranno al conduttore una qualche remunerazione, anche se non necessariamente pari al *costo opportunità*, per la propria terra, per i propri capitali, per la propria attività di organizzazione dei fattori produttivi con i conseguenti rischi di impresa.

#### FONTE DEI DATI

I dati impiegati nel presente studio sono in gran parte tratti dalla Rete di Informazione Contabile Agricola (di seguito: RICA). Istituita dal Reg. (CEE)

79/65 con lo scopo di offrire informazioni sui redditi e sulla situazione finanziaria delle aziende agricole degli Stati Membri. Tale rilevazione impiega una metodologia standardizzata a livello europeo e interessa un campione di alcune decine di migliaia di aziende agricole, poco più di 300 sono situate in provincia di Trento. La RICA rappresenta lo strumento primario di analisi microeconomica in agricoltura dell'Unione Europea, costituendo quindi una base dati ufficiale e relativamente capillare.

Le procedure della RICA sono molto puntuali e specifiche per la rilevazione dei costi esplici-

ti, oltre che delle dotazioni di capitali e di terra dell'azienda, mentre riguardo l'impiego di manodopera nelle diverse operazioni colturali vengono rilevati dati molto sintetici. Per tale motivo nella presente analisi si è ritenuto di integrare i dati della RICA riguardo il fabbisogno di manodopera con nostre stime sviluppate sulla base dei rilievi dell'azienda agricola della Fondazione Mach.

Tali stime si riferiscono a realtà sia di pianura che di collina caratterizzate da un buon livello di meccanizzazione e da sistemi di coltivazione rappresentativi della fruttivitticoltura provinciale.

### RISULTATI

Nel 2007, ultimo anno a disposizione, la RICA ha avuto sotto osservazione in Trentino complessivamente 31 aziende viticole specializzate. Per evitare possibili distorsioni dei dati medi, nelle elaborazioni presentate di seguito sono state ignorate due unità che effettuavano vinificazione in proprio. Delle 29 aziende conferitrici di cantine sociali 22 (con una superficie agricola utilizzata media di 2,94 ha) risultano situate in diverse località di fondovalle e 7 (sau media: 2,25 ha) in collina (più precisamente in Valle di Cembra). Le aziende agricole specializzate nella coltivazione di frutta rilevate dalla RICA in Trentino ammontano a 77 unità. Vista la numerosità del sottocampione, le elaborazioni sono state effettuate

su tutte le unità aziendali disponibili: 18 operanti in fondovalle con una sau media di 5,19 ha e 59 in collina (Val di Non) con una sau media di 3,11 ha. Sulla base dei dati RICA si sono calcolati i *valori per ettaro* delle spese mediamente sostenute dalle aziende viticole e frutticole rispettivamente di fondovalle e di collina (Tab. 1). Tali voci riguardano:

- prodotti per le colture (antiparassitari e fertilizzanti, piccolo materiale, ecc.),
- meccanizzazione (carburanti, lubrificanti, manutenzione ordinaria, ecc.),
- assicurazioni sulle colture,
- spese irrigue e di altra natura,
- spese generali e fondiarie (comprese le imposte).

TAB 1 Spese e ammortamenti medi (€/ha) in aziende della provincia di Trento specializzate in viticoltura e frutticoltura

	VITICOLTURA		FRUTTICOLTURA	
	Fondovalle	Collina	Fondovalle	Collina
Colture	1.045,21	932,95	1.630,67	1.597,06
Meccanizzazione	662,19	596,38	791,90	1.001,08
Irrigue e consortili	343,20	724,52	225,05	844,84
Altre spese	455,46	456,44	523,87	413,86
Assicurazioni*	47,19*	30,20*	579,61	750,65
Generali e fondiarie	488,23	427,36	603,76	659,85
<b>Spese totali</b>	<b>3.041,48</b>	<b>3.167,85</b>	<b>4.354,86</b>	<b>5.259,34</b>
<b>Ammortamenti</b>	<b>3.196,91</b>	<b>4.005,22</b>	<b>2.593,45</b>	<b>4.223,54</b>

\* per le aziende viticole il dato medio è scarsamente rappresentativo perché solo poche aziende di questo gruppo risultano assicurate il raccolto (con costi ad ettaro variabili tra i 202 e i 338 €). Fonte: ns elab. dati RICA-INEA 2007





TAB 2 Fabbisogno di manodopera (ore/ha) in viticoltura e frutticoltura

	VITICOLTURA		FRUTTICOLTURA	
	Fondovalle	Collina	Fondovalle	Collina
Gestione	300	400	220	250
Raccolta	150	140	500	500
<b>Totale</b>	<b>450</b>	<b>540</b>	<b>700</b>	<b>720</b>

Fonte: ns stime

TAB 3 Costo per manodopera (€/ha) in viticoltura e frutticoltura

	VITICOLTURA		FRUTTICOLTURA	
	Fondovalle	Collina	Fondovalle	Collina
Gestione	3.900	5.200	2.860	3.250
Raccolta	1.275	1.190	4.250	4.250
<b>Totale</b>	<b>5.175</b>	<b>6.390</b>	<b>6.850</b>	<b>7.500</b>

Fonte: ns elab.

TAB 4 Costi di produzione medi (€/ha) in viticoltura e frutticoltura

	VITICOLTURA		FRUTTICOLTURA	
	Fondovalle	Collina	Fondovalle	Collina
Spese Varie	3.041,48	3.167,85	4.354,86	5.259,34
Ammortamenti	3.196,91	4.005,22	2.593,45	4.223,54
Manodopera	5.175,00	6.390,00	7.110,00	7.500,00
<b>Totale</b>	<b>11.413,39</b>	<b>13.563,07</b>	<b>14.058,31</b>	<b>16.982,88</b>

Fonte: ns elab.

Sono poi state calcolate le quote medie di ammortamento di impianti, macchinari, manufatti per le aziende dei quattro sottocampioni. Da tali elaborazioni risulta che le spese variano dai circa 3.000 €/ha delle aziende viticole di fondovalle ai 5.200 €/ha abbondanti delle aziende frutticole di collina, mentre per gli ammortamenti il dato minimo è quello delle aziende frutticole di fondovalle (2.600 €/ha circa) che hanno la dimensione media più elevata delle quattro realtà in esame e il dato massimo riguarda le aziende frutticole di collina (4.200 €/ha circa), spiegabile in gran parte con la diversa dimensione e le connesse economie di scala. Per quanto riguarda il fabbisogno di manodopera sono stati impiegati i dati medi registrati nell'azienda agricola della Fondazione Mach, distin-

guendo tra operazioni di gestione dell'impianto (potatura, trattamenti, sfogliatura, ecc.), che richiedono una manodopera qualificata, e operazioni di raccolta per cui è sufficiente una manodopera comune (Tab. 2).

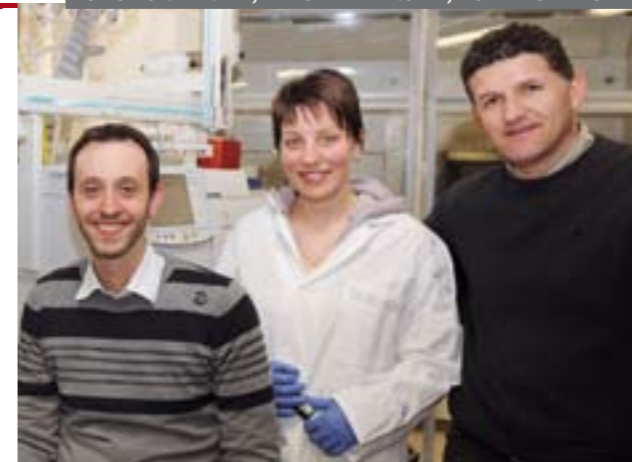
Il costo della manodopera è stato valutato sulla base delle tariffe sindacali: 8,5 €/h per la raccolta e 13 €/h, pari a quello dell'operaio "qualificato super" dalle tariffe sindacali, per le operazioni di gestione del vigneto/frutteto. Si sono quindi ottenuti dei costi da lavoro medi per ettaro, senza distinguere tra lavoro svolto da terzi e lavoro svolto dal titolare o da suoi famigliari, questione che esula dagli obiettivi del presente studio per cui risulta sufficiente stimare che l'impiego di tale risorsa sia comunque remunerato (Tab. 3).

Sommando i valori medi rilevati dalla RICA alle stime sul costo del lavoro sono stati quindi ottenuti i "costi" medi ad ettaro che variano per le aziende viticole tra gli 11.500 e il 13.500 €/ha, a seconda della localizzazione in fondovalle o collina, mentre per le aziende frutticole si registrano costi medi tra i 14.000 e i 17.000 €/ha a seconda della localizzazione (Tab. 4).

Per una corretta valutazione è in ogni caso opportuno rimarcare che tali risultati sono riferiti alla configurazione minimale di costo chiarita in premessa e riguardano realtà mediane. ■■

## NUOVA PIATTAFORMA ANALITICA NELLA RICERCA DEI RESIDUI DI AGROFARMACI

LORIS TONIDANDEL, DEBORA TRAINOTTI, ROBERTO LARCHER



A livello mondiale sono attualmente registrati come agrofarmaci circa 900 principi attivi di cui solo 400 sono però attualmente ammessi nella Comunità Europea. La politica europea è costantemente protesa in uno sforzo di riduzione sia del numero di molecole attive utilizzabili, che di abbassamento della quantità massima di residuo ammessa (MRL, Maximun Residue Level) per quelle classi di principi che, pur molto efficaci in campo, hanno dimostrato di possedere una chiara tossicità. La normativa tende in genere a fissare un MRL coincidente con i comuni limiti inferiori di determinazione analitica, molto spesso pari a 0,01 mg/kg.

Nell'anno 2010 i principi attivi ammessi dalla normativa europea nella coltivazione della vite sono stati circa 120, nella mela circa 130, e tuttavia è bene ricordare come l'azione dei Protocolli di autodisciplina in Trentino abbia ulteriormente limitato il loro numero e le quantità massime ammesse.

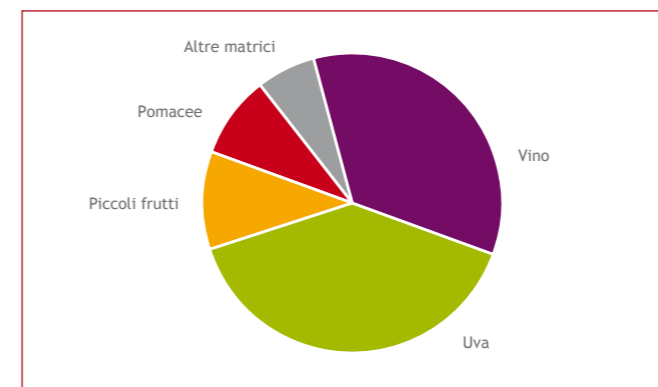


FIG. 1 Matrici vegetali e derivati trattati dal laboratorio nell'anno 2010

Il laboratorio chimico offre di routine la possibilità di analizzare oltre 230 agrofarmaci e, anche in uno spirito di accresciuta attenzione alla tutela del consumatore, raccoglie la richiesta di supporto da operatori privati e di consorzi provinciali e nazionali operanti nei settori vite-vino, mela, piccoli frutti, succhi e derivati alimentari (vedi figura 1). L'attenzione della grande distribuzione è inoltre rivolta sempre più frequentemente alla quantificazione della sommaria multiresiduale. La volontà di offrire agli utenti del laboratorio un'analisi multi residuale su uno ampio spettro di composti, ad elevata sensibilità e dalle tempistiche ridotte, ha richiesto l'ado-

zione sia di nuove metodiche estrattive (QuEChERS), che di strumentazione più evoluta, quali sistemi gascromatografici (GC-MS/MS) e sistemi in cromatografia liquida accoppiati a spettrometri di massa a triplo quadrupolo (LC-MS/MS). Il sistema GC-MS/MS può montare sia sorgenti ad impatto elettronico (EI) che a ionizzazione chimica (CI) e si presta molto bene per la determinazione di molecole a basso peso molecolare e apolari. Lo strumento LC-MS/MS equipaggiato con sistemi di ionizzazione a pressione atmosferica (API), Electrospray (ESI) e Atmospheric Pressure Chemical Ionization (APCI), risulta molto versatile ed adatto per la misura di molecole ad al-

FRANCESCA CIUTTI, MARIA ELENA BELTRAMI, CRISTINA CAPPELLETTI



**NEW ANALYTICAL PLATFORMS FOR PESTICIDE RESIDUES**

At a global level, around 900 active substances are currently registered as pesticides, of which only 400 are permitted in the European Community. European policy has tended to reduce both the number of molecules which can be used and the maximum residue level. Furthermore, the attention of the large-scale retail trade is increasingly directed at quantification of overall residues. This has made it necessary to adopt both new extraction methods (QuEChERS) and more advanced equipment, such as gas chromatography systems (GC-MS/MS) and liquid chromatography systems coupled with triple quadrupole mass spectrometry (LC-MS/MS). A collaborative agreement with the American TTB (Alcohol and Tobacco Tax, and Trade Bureau) demonstrates the credibility of FEM laboratories at an international level.



to peso molecolare, polari e termolabili. Strumentazioni di questo tipo consentono oggi di raggiungere limiti di rilevabilità (LOD) anche al di sotto dei µg/kg per gran parte dei principi attivi e al tempo stesso permettono la loro sicura identificazione.

Il laboratorio supporta analiticamente l'attività di consulenza del Centro Trasferimento Tecnologico e la sperimentazione del Centro di saggio FEM su nuovi formulati. In sinergia con la cantina di micro vinificazione, conduce attività di sperimentazione sulla residualità di nuovi principi e su possibili strategie di loro abbattimento.

Si propone inoltre di sviluppare costantemente nuove metodiche analitiche, ad esempio, per rendere più facilmente analizzabili molecole che per le loro particolari caratteristiche chimico-fisiche di alta polarità, quali gli erbicidi glifosate e diquat, necessitano da sempre di metodiche estrattive e strumentali dedicate.

La serietà ed efficacia dell'attività dei laboratori FEM è stata riconosciuta negli ultimi anni anche dal TTB (Alcohol and Tobacco Tax, and Trade Bureau) statunitense con cui nel 2010 si è sottoscritto un memorandum per comuni iniziative scientifiche ed informative.

Tali attività saranno finalizzate al miglioramento delle tecniche e all'accuratezza analitica attraverso l'avvio di appositi circuiti di intercalibrazione tra i rispettivi laboratori. Si sono in tal modo poste le basi per una proficua collaborazione scientifica che potrà auspicabilmente tornare a beneficio di una maggiore facilità di accesso dei prodotti nazionali sul mercato americano. ■■

**N**egli ultimi decenni, a livello globale, si è assistito all'introduzione negli ambienti acquatici di numerose specie aliene che possono avere un carattere di invasività, cioè essere capaci di una acclimatazione immediata negli ambienti recettori e diventare numericamente ed ecologicamente dominanti. L'insediamento di tali specie può arrivare a minacciare lo svi-

luppo delle popolazioni e comunità indigene, con conseguenze legate alla modificazione degli equilibri trofici tipici degli ambienti recettori (Millennium Ecosystem Assessment 2005, World Resources Institute). Esiste un largo consenso all'ipotesi che l'introduzione, spesso legata ad attività umane, di specie al di fuori del loro areale di

TAB 1 Elenco dei pesci alieni nei laghi Trentini, modalità di immissione, distribuzione e data della prima introduzione in Italia. Legenda: N= nord; C= centro; S= sud; I=isole

ORDINE	FAMIGLIA	GENERE E SPECIE	NOME COMUNE	IMMISSIONE			DISTRIBUZIONE IN ITALIA	INTRODUZIONE IN ITALIA
				Commerciale	Pesca sportiva e professionale	Accidentale		
Cypriniformes	Cyprinidae	Carassius auratus (Linnaeus, 1758)	carassio dorato	x			N/C/S/I	18° secolo
Cypriniformes	Cyprinidae	Cyprinus carpio Linnaeus, 1758	carpa	x	x		N/C/S/I	non conosciuta
Cypriniformes	Cyprinidae	Pseudorasbora parma (Schlegel, 1842)	pseudorasbora			x	N/C/S/I	1990
Cypriniformes	Cyprinidae	Rhodeus sericeus (Pallas, 1776)	rodeo amaro			x	N/C/S/I	1980
Cypriniformes	Cyprinidae	Rutilus rutilus (Linnaeus, 1758)	rutilo, gardon		x	x	N/C	1989
Salmoniformes	Salmonidae	Salmo (trutta) trutta Linnaeus, 1758*	trotta fario	x	x		N/C/S/I	non conosciuta
Salmoniformes	Salmonidae	Salvelinus fontinalis (Mitchill, 1814)	salmerino di fonte		x		N	1891
Salmoniformes	Salmonidae	Oncorhynchus mykiss (Walbaum, 1792)	trotta iridea	x	x		N/C/S/I	1895
Salmoniformes	Salmonidae	Coregonus lavaretus (Linnaeus, 1758)	lavarello	x	x		N/C/S/I	1880
Perciformes	Centrarchidae	Lepomis gibbosus (Linnaeus, 1758)	pesce sole			x	N/C/S/I	19° secolo
Perciformes	Centrarchidae	Micropterus salmoides (Lacépède, 1802)	persico trota	x	x		N/C/S/I	19° secolo
Siluriformes	Ictaluridae	Ictalurus melas (Rafinesque, 1820)	pesce gatto		x	x	N/C/S/I	19° secolo

\* ceppo atlantico

### NON-INDIGENOUS AND INVASIVE FISH IN TRENTINO LAKES

There is a wide consensus today that invasive non-indigenous species are among the most important direct drivers of biodiversity loss and change in ecosystem services, together with habitat change, climate change, overexploitation of species and pollution. As part of the “fisheries management plan”, a monitoring program funded by the autonomous Province of Trento, the study evaluated the presence and distribution of alien fish in Trentino lakes. Results show that 12 of the 34 species present are non-indigenous (25,3%). Of these, some (e.g. *Rutilus rutilus*) are both spreading and showing invasive behaviour.



■ 1 Pesci alieni presenti nei laghi del Trentino (foto M. Bortolotti)

distribuzione sia una delle principali minacce per la biodiversità e la seconda causa di estinzione di specie animali. Per quanto riguarda la fauna ittica in Italia, delle 82 specie attualmente presenti ben 38 sono alloctone (46.3%) (Nocita e Zerunian 2007, *Biologia Ambientale* 21: 93-96).

È tuttavia ancora in discussione l'inclusione di alcune specie (es: carpa, lavarello) fra le specie para-autoctone, cioè specie introdotte in epoca storica che possono essere considerate, anche ai fini della gestione, come le specie autoctone.

Nell'ambito dell'incarico svolto per il Servizio Foreste e Fauna della Provincia Autonoma di Trento per l'aggiornamento della Carta Ittica provinciale, dal 2001 al 2008 sono stati effettuati censimenti ittici in 53 laghi trentini. Per 40 di essi è stato effettuato un unico campionamento, mentre i rimanenti sono stati campionati 2 o 3 volte. I campionamenti ittici sono stati di tipo qualitativo, tramite posizionamento di reti branchiali di fondo a maglia differente, in numero commisurato alle dimensioni del lago.

Le specie rinvenute nei laghi sono 34, di cui 12 sono specie aliene (35,3%). Le specie aliene segnalate hanno in genere ampia distribuzione sul territorio nazionale. La specie con maggior frequenza di com-

parsa nei laghi è la trota fario, presente nel nostro territorio come ceppo “atlantico”, considerato pertanto alloctono. Altra specie frequente è il persico sole.

Fra le specie introdotte recentemente in Trentino vanno segnalate il rodeo, la pseudorasbora e il rutilo. Quest'ultimo, in particolare, risulta in rapida diffusione nei laghi e abbondante in alcuni ambienti, come ad esempio il bacino di Santa Giustina. Specie aliene sono presenti in 39 laghi, in 28 dei quali ne sono state trovate almeno 2. Il numero maggiore di specie si riscontra negli ambienti di bassa quota.

I laghi oligotrofici d'alta e media quota ospitano generalmente trota fario e in alcuni casi salmerino di fonte.

L'incidenza di tali specie aliene può rag-

giungere valori particolarmente elevati: è il caso ad esempio del Lago di Garzonè (Val Rendena), nel quale l'82% delle catture è rappresentato da trota fario, trota iridea e salmerino di fonte. La presenza di queste specie è già nota da tempo, così come sono noti i fenomeni di competizione con il salmerino alpino, che in alcuni casi hanno portato alla scomparsa dello stesso.

La gestione ittica dei laghi, definita dalla Carta Ittica della Provincia di Trento, in generale consente semine esclusivamente di esemplari appartenenti a specie autoctone, tipiche del popolamento ittico teorico definito per ogni ambiente.

Nonostante ciò, si segnala come per i laghi di fondovalle sia consentita l'immis-

sione di carpa, considerata tra le specie autoctone in quanto acclimatata. È inoltre consentita la semina di trote “pronta pesca” (generalmente trote iridee) nei bacini artificiali o ad uso idroelettrico e del lavarello, ove questo risulti acclimatato.

Non è invece consentito l'uso di esche vive delle seguenti specie: pseudorasbora, carassio dorato, rutilo, persico sole. Vi sono però specie aliene la cui pesca è regolamentata, come ad esempio la carpa; le associazioni possono inoltre imporre limiti più restrittivi del regolamento provinciale e in alcuni casi tutelano ad esempio la trota iridea, con l'indicazione della misura minima catturabile.

A differenza degli invertebrati acquatici, per i quali è noto che l'immissione avviene in genere in modo accidentale, la maggior parte delle specie ittiche aliene è immessa intenzionalmente, per pesca dilettantistica o professionale (Gherardi *et al.* 2007, *Biological Invasions* 10: 435-454). Per alcune specie è nota una diffusione tramite “pesci esca” (pseudorasbora, rutilo).

È chiaro pertanto, quanto sia necessario avviare un percorso di sensibilizzazione

della collettività al problema dell'introduzione delle specie aliene negli ambienti acquatici, contribuendo a sviluppare una cultura della prevenzione, finalizzata ad evidenziare i comportamenti che vanno evitati ai fini di limitarne la diffusione, dato che le azioni di eradicazione sono generalmente troppo complesse e onerose per essere messe in atto.



### GLOSSARIO

#### Specie autoctona (specie indigena)

Specie che vive naturalmente in un'area e che non è stata introdotta dall'uomo in maniera intenzionale o accidentale.

#### Specie parautoctona

specie introdotta in tempi storici e oggi considerata al livello delle specie autoctone.

#### Specie aliena (specie esotica, specie alloctona)

Specie che si diffonde al di fuori del suo naturale areale di distribuzione, non necessariamente dannosa.

#### Specie aliena invasiva

Specie aliena che diventa stabilizzata in un habitat o un ecosistema naturale o seminaturale e si diffonde modificando ecosistemi, habitat o specie, con impatto di tipo ecologico, economico, o sulla salute umana.

## GOMPHONEMA VIDALII: DESCRIZIONE DI UNA DIATOMEA NUOVA PER LA SCIENZA

MARIA ELENA BELTRAMI, CRISTINA CAPPELLETTI, FRANCESCA CIUTTI



- 1 *G. vidalii* osservato al microscopio ottico a 1000 ingrandimenti (barra: 10 µm)
- 2 *G. vidalii* osservato al microscopio elettronico (barra: 10 µm). Visione dell'esterno e dell'interno del frustulo

Le diatomee (classe Bacillariophyceae) sono alghe brune unicellulari che colonizzano tutti gli ambienti acquatici. Si distinguono popolazioni planctoniche, che vivono in sospensione nel volume d'acqua, tipiche di ambienti lacustri, e popolazioni bentoniche, che aderiscono al substrato sommerso e sono tipiche di corsi d'acqua. L'identificazione delle diverse specie si basa sull'osservazione al microscopio ottico del frustulo, struttura silicea della parete cellulare che, come una scatola, racchiude la cellula e che presenta caratteristiche morfologiche specie-specifiche. Le diatomee sono le alghe più comuni nei corsi d'acqua e la loro capacità di reagire ad impatti antropici, soprattutto all'eutrofizzazione delle acque, le rende degli ottimi indicatori biologici. Lo studio delle diatomee per la valutazione della qualità dei corsi

d'acqua ha avuto un recente impulso con l'emanazione e il recepimento della Direttiva europea 2000/60/CE, che prevede la loro analisi per la definizione dello stato ecologico delle acque. L'analisi delle comunità diatomiche di un corso d'acqua non sono solo finalizzate alla valutazione della qualità delle acque, ma sono anche la base di partenza per incrementare le conoscenze di tassonomia e distribuzione delle specie. Campionamenti svolti su diversi corsi d'acqua del Trentino, ad esempio, hanno portato all'identificazione di specie recentemente descritte in altri paesi europei e mai segnalate in Italia (es. *Achnanthydium temniskova* e *A. atomoides*), e altre potenzialmente invasive (es. *Didymosphenia geminata*). Nell'ambito di una ricerca svolta sulla comunità diatomica di un corso d'acqua del Lazio, il torrente Farfa, è stata

riscontrata la presenza di una specie di difficile identificazione e appartenente al genere *Gomphonema*. Studi approfonditi, svolti con l'ausilio del microscopio ottico ed elettronico, hanno permesso di individuare delle caratteristiche morfologiche del frustulo così particolari da ritenere di essere di fronte ad una nuova specie, da noi descritta con il nome di *Gomphonema vidalii* Beltrami & Ector (Diat. res. 2010, 25: 29-42). Con un'indagine bibliografica, *G. vidalii* è stato confrontato con decine di specie di simile forma e dimensione, ma la sua morfologia è risultata essere caratteristica e tipizzante. La nuova specie è stata trovata anche in campioni prelevati in due corsi

d'acqua del sud-est della Francia: il Bévéra e il Paillon. Gli individui di *G. vidalii* hanno un frustulo eteropolare, lungo 27-38 µm e largo 6,5-9,0 µm. Nell'area centrale presentano un numero variabile di punti isolati, la cui ultrastruttura differenzia questa specie da altre simili. *G. vidalii* sembra preferire corsi d'acqua calcarei (pH medio: 8,1) con un alto contenuto in elettroliti (conducibilità: 754 µS·cm<sup>-1</sup>) e con una concentrazione di nutrienti medio-bassa (oligomesotrofia). L'ecologia e la distribuzione di questa specie potranno essere descritte con maggior precisione quando si avrà un dataset più ampio, con altre segnalazioni su tutto il territorio nazionale. ■■

## SITI RIPRODUTTIVI DEL CARPIONE DEL LAGO DI GARDA: RILIEVI E STATO DI CONSERVAZIONE

FERNANDO LUNELLI



Nel quadro delle attività previste dal progetto CARPIOGARDA, oltre la sperimentazione finalizzata all'allevamento del Carpione per la reintroduzione nel lago di Garda, vengono studiate le cause che hanno portato alla contrazione numerica della popolazione del Carpione del Garda con lo scopo di giungere ad un piano sovra regionale per la sua tutela. Nel periodo inverno 2009 - primavera 2010 è stata pertanto avviata un'attività di verifica dello stato funzionale dei siti riproduttivi del Carpione già noti e georeferenziati. Si è iniziato acquisendo le immagini digitali batimetriche del lago prodotte dalla Datasonic Inc. (USA) e rilevate con il Side Scan Sonar ed elaborate poi dalla BLOM CGR SpA. Si è quindi proseguito eseguendo indagini geofisiche con sonar tramite la GEOmarine Srl di Senigallia (AN) e acquisendo immagini subacquee dei fondali mediante telecamere digitali montate su unità robotizzata, per tramite di VRM di Angelo Modina (Maderno).

Le analisi dei dati geologico-stratigrafici mediante tecnica "sub-bottom-profiler" per complessivi 15 transetti su una lunghezza totale di 24,5 km (17,8 paralleli alla linea di costa, 6,7 perpendicolari) acquisiti nel corso delle campagne di indagine, sono servite per caratterizzare i substrati delle zone di frega, individuate nella documentazione storica messa a disposizione dal Museo del Lago di Cassone e dall'architetto Lucio Donatini.

L'area oggetto di indagine si estende nel tratto lacustre situato frontalmente agli abitati di Gargnano, Tignale, Tremosine, Campione, Limone sul Garda. In questo lembo terraqueo è stato deciso di concentrare le indagini dirette (riprese subacquee), in relazione alla densità e disponibilità di informazioni relative alla presenza di siti di frega del Carpione del Garda (Fig. 1). Le indagini hanno richiesto tali tecnologie

- 1 Bottatrice (*Lota lota*) presente su sedimenti "matrix-supported" di scarpata nella zona di Campione, a 151 m). Sito non funzionale
- 2 Immagine di un sito riproduttivo funzionale



FIG. 1 Mappa delle zone di frega storiche

in quanto il Carpione si riproduce sui fondali ghiaiosi di sponda originati da frane o da depositi alluvionali fino ad ora mai osservati da vicino. Sulla base dei primi risultati si è poi deciso di concentrare il lavoro sulla sponda bresciana. I rilievi geologico-stratigrafici (Fig. 2) hanno evidenziato che il settore di sponda lombarda indagata si connota per l'alternanza, lungo la linea di costa, di ambienti

### THE REPRODUCTIVE SITES OF GARDA LAKE 'CARPIONE' (*SALMO CARPIO*): MONITORING AND CONSERVATION STATUS

The Garda Lake "carpione" (*Salmo carpio*) is native to Garda Lake and it presents a high extinction risk. Protection activities for *Salmo carpio* are oriented toward evaluation of breeding conditions, reproductive sites, conservation status, and species reintroduction opportunities. The functionality and conservation status of reproductive sites was assessed during the spring 2010 by direct and indirect measurement approaches. Sonar sensor measurements were used to investigate the lake floor geological and stratigraphic profile where trout reproductive activity takes place. The 15 transects of Brescia and Verona lake coast (24,5 km) were measured using an underwater robot camera. The indirect measurements were able to distinguish two morphological classes: submerged alluvial fan and costal cliffs. Indirect measurements taken at depths between 50 and 250 m were able to detect gravel sediment stratification connected with weak streams, which is synonymous with good reproductive activity. The study revealed the potential of evaluating the best reintroduction techniques for the "carpione" species.

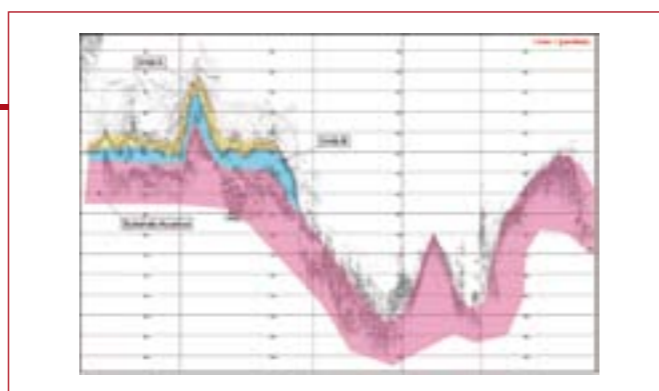


FIG. 2 Stralcio dalla linea acustica n°1 eseguita da GEOmarine s.r.l.; posizione: scarpata sommersa sottostante a Muslone (direzione parallela alla costa)

sedimentologicamente contraddistinti per origine o diversità genetica in due tipi: lobi di conoide sommersi (es. Campione) e settori di scarpata/falesia (es. Mulsone) che vengono alimentati da frane per crollo dalle zone di falesia rocciosa incombenti sulla riva lacustre.

Tutti i rilievi geologico-stratigrafici rilevati tra i 250 e i 50 metri hanno permesso di individuare depositi puliti (Fig. 2 Unità B) a spigoli vivi funzionali alla riproduzione e quelli limoso argillosi molto più estesi (Fig. 2 Unità A), non funzionali.

Le riprese svolte successivamente alle indagini hanno confermato quanto rilevato con gli strumenti geofisici (sismica-acustica), vale a dire, l'esistenza di porzioni di conoide sommersi e settori di scarpata idonei alla riproduzione del carpione pertanto ancora efficienti e utilizzabili (Foto 2).

Nei siti riproduttivi filmati non sono mai stati individuati Carpioni, ma solamente Bottatrici di diverse taglie fino a 150 metri di profondità (Foto 1).

Dalle indagini risulta che la maggior parte dei siti di frega indagati sono ancora funzionali alla riproduzione. In questi siti si potrebbero posizionare le scatole di Vi- bert contenenti uova embrionale, l'unica

tecnica di reintroduzione in grado di garantire l'homing. Alla luce dei risultati delle indagini è stato possibile proporre la seguente classificazione dei siti di frega storicamente documentati e funzionali per il Carpione con riferimento agli ambienti deposizionali. Freghe in ambiente di lobo di conoide sommerso:

- Anzel, Fiume, Casello, Bocca del Fiume (conoide sottostante all'abitato di Limone);
- Sambrosa (conoide sottostante all'abitato di Tremosine);
- Fazol, Serezol, Pibuta (conoide sottostante all'abitato di Piovere);
- Asen, Volta, Carbonino (conoide sottostante all'abitato di Campione).

Freghe in ambiente di lobo di scarpata/falesia:

- M. Fasolo, La Tosa, Le Campane, Bus de La Mare/La Mare, Il Siggero/Sicer, San Giacom, Meol o Doss, (scarpate e falesie tra Gargnano e Piovere);
- Freghetto/Freggett, Brolo, Sot La Madonna (scarpate tra Piovere e Campione);
- Carboninetto (scarpate tra Campione e Tremosine);
- Vigna, Salza/Salissa, L'Asino, La Rocchetta (scarpate tra Tremosine e Limone del Garda).

## ZEFIRE: ZERO-ENERGY FISH FARMING RESEARCH. SISTEMA MODULARE INNOVATIVO AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA PER ACQUACOLTURA

FERNANDO LUNELLI



1



2

Il progetto sperimentale ZEFiRe intende sviluppare un modulo produttivo per l'allevamento di pesci che consenta, attraverso il risparmio energetico e dell'utilizzo di fonti di energia rinnovabili, un abbattimento significativo dei costi e dell'impatto ambientale al fine di incrementare

la sostenibilità economico/ambientale, in termini di realizzazione, gestione e disseminazione. Il progetto è stato proposto da Optoelettronica Italia Srl (OPTOI-TN) e COGI Srl di Volano (TN), con il partenariato tecnico-scientifico del Centro Ittico FEM e del Dipartimento di Ingegneria

dei materiali e tecnologie industriali dell'Università degli Studi di Trento e prevede la realizzazione e valutazione di un prototipo presso il Centro Ittico FEM.

- 1 Modulo ZEFiRe: Immagine prospetto sud
- 2 Modulo ZEFiRe: Immagine prospetto nord

L'impianto è stato progettato e dimensionato per la produzione e l'allevamento di specie ittiche commerciali (salmonidi, etc.), di interesse naturalistico e ornamentale. Nel realizzare il nuovo modello produttivo si presterà particolare attenzione al risparmio della risorsa idrica e al suo uso sostenibile. L'acqua di processo verrà infatti riciclata interamente, depurata biologicamente e successivamente privata dei nutrienti mediante un trattamento finale di finissaggio con fitodepurazione a flusso sommerso.

Il ciclo dell'acqua verrà inoltre integrato per sopperire alle perdite per evaporazione. Si intende inoltre mostrare l'estrema flessibilità del modulo, caratteristica che ne consentirà un impiego in contesti geo-ambientali estremamente diversificati. Il modulo verrà monitorato con sensori a controllo remoto. Allo scopo verranno realizzati sistemi integrati innovativi per il monitoraggio continuo della qualità dell'acqua, costituiti da sonde multiparametriche smart, basate su microsensori in silicio e interfacce elettroniche a microprocessore che consentiranno il condizionamento e lettura dei sensori integrati, power management, datalogging, built-in memory, trasmissione dati con protocolli standard.

I parametri misurati costantemente saranno: temperatura, conducibilità, potenziale Red-Ox, 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

### ZEFIRE: ZERO-ENERGY FISH FARMING RESEARCH

The ZEFire project — an acronym for Innovative Zero Energy Fish Farming Research, an energy efficient, modular system for aquaculture — was financed by the Autonomous Province of Trento. The goal of the project was to build a modular system for fish farming that would improve energy efficiency and use renewable energy with low environmental impact. A prototype system for fish farming was built by the Edmund Mach Foundation to raise fish species for commercial and ornamental purposes. Water used in the system can be re-used repeatedly after a recycling process that uses bioremediation and phytoremediation techniques. Environmental factors were monitored and manipulated using a multi-parametric smart probe with remote sensing technology.



allevata, verranno misurati in laboratorio come i fosfati, lo ione ammonio, i nitriti, i nitrati.

I risultati attesi dalla sperimentazione sono molteplici e tra questi vale la pena ricordare:

- la riduzione dell'impatto ambientale delle attività produttive, riducendo le emissioni nella biosfera di agenti inquinanti, con particolare riferimento ai cosiddetti "gas serra", e.g., l'anidride carbonica. Si stima che sostituendo con un modulo ZEFiRe di queste dimensioni, un impianto per acquacoltura tradizionale di dimensioni e capacità produttiva analoghe, il modulo sperimentale consente una riduzione annuale di emissioni in atmosfera pari a 14 tonnellate di CO<sub>2</sub>, al netto della quota di inquinamento da trasporto;
- la sostituzione delle fonti energetiche tradizionali, essenzialmente basate sulla sempre decrescente disponibilità di combustibili fossili, con fonti di energie primarie rinnovabili, quali l'energia solare, eolica, etc.;
- la progettazione e realizzazione di un modulo sperimentale polifunzionale di tipo green building che consenta cicli produttivi con minimi costi energetici rispetto agli attuali;
- la messa a punto di sensoristica e di sistemi di controreazione, i cui principi di funzionamento, opportunamente adattati e modificati, potranno essere impiegati in altri contesti rispetto a quelli oggetto del presente progetto, con particolare riguardo per quei settori che hanno nel controllo remoto un requisito o aspetto funzionale qualificante;
- la realizzazione di un modulo per acquacoltura sia di specie ittiche di interesse alimentare sia di specie ornamentali, che risulti redditizio per l'impiego di energie primarie alternative. Tale modulo sarà inoltre caratterizzato da un'elevata produttività, giacché estendibile a tutto l'arco annuale, grazie alla differenziazione delle specie ittiche allevate.

Il valore complessivo del progetto è di € 800.000. Valutato positivamente dalla PAT, ha ricevuto un finanziamento parziale sulla L.P. 6/1999 (ricerca/sperimentazione inerente

al Distretto tecnologico Energia e Ambiente). L'avvio della sperimentazione è previsto a gennaio 2011 e la durata del progetto sperimentale è di 24 mesi. ■■

## PROGETTO BIOTEC - ANALISI DELLE TECNICHE DI COMBUSTIONE E RICERCA SUI PROCESSI DI PRODUZIONE DI BIOCOMBUSTIBILI DA BIOMASSE AGROFORESTALI

ANDREA CRISTOFORETTI, SILVIA SILVESTRI, ALDO VALENTINI



Il progetto Biotec è co-finanziato dalla Fondazione CARITRO e sviluppato da FEM in collaborazione con FBK e IVALSA-CNR e con la consulenza del Comitato Termotecnico Italiano. Esso si propone di contribuire ad ampliare le conoscenze scientifiche e tecnologiche relative alle possibilità di utilizzo delle biomasse di provenienza agricola e forestale per la produzione di energia attraverso la combustione e di analizzarne gli aspetti ambientali connessi.

Nella prima fase del progetto, corrispondente al primo anno di attività e di cui si riassume di seguito i risultati salienti, sono state effettuate una serie di prove di combustione di biomasse agroforestali utilizzando una caldaia di taglia medio-piccola, con verifica della qualità ed efficienza dei processi ed analisi delle emissioni.

Per lo svolgimento delle prove è stata utilizzata una caldaia a cippato della potenza calorifica nominale di 50 kW, dotata di camera di combustione con griglia rovesciabile e pulizia automatica delle ceneri, sistema di alimentazione automatizzato del combustibile e filtro elettrostatico per l'abbattimento del particolato installato sulla canna fumaria.

■ 1 Caldaia utilizzata per le prove

Sono stati testati i seguenti combustibili: scarti di potatura della vite (sarmenti) da gestione tradizionale e biologica, cippato forestale, un mix dei due materiali e due prodotti pelletati: uno a base di legno di abete ed uno realizzato con

scarti di potatura della vite. Tutte le biomasse utilizzate sono state preventivamente sottoposte ad analisi di laboratorio.

I test si sono svolti pesando e cubando ciascuna biomassa prima del caricamento nella vasca di alimentazione della caldaia. Dopo circa un'ora di combustione iniziavano il monitoraggio ed il campionamento dei fumi, che avevano la durata di un ora.

Ultimate le 3 ripetizioni a carico di ogni biomassa, si è pesato il combustibile non utilizzato e le ceneri prodotte e si sono pulite caldaia e canna

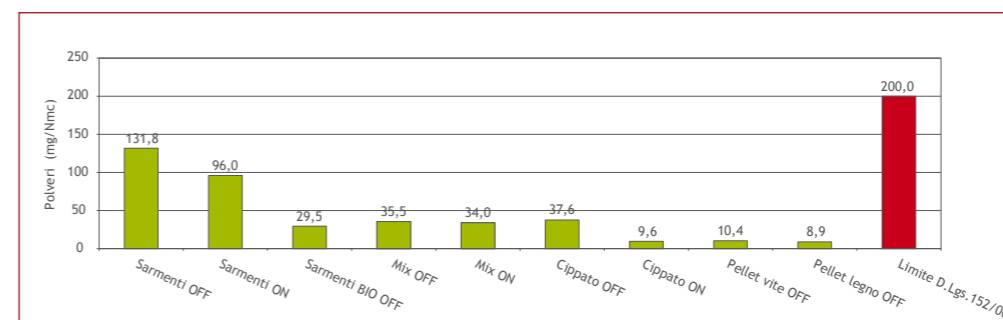


FIG. 1 Contenuto di polveri totali nei fumi



3



2

fumaria da ceneri e fuliggine. Per i sarmenti, il cippato forestale ed il mix le prove sono state ripetute con elettrofiltro attivo e spento, mentre per i sarmenti biologici ed i pellet è stata prevista la sola tesi con filtro disattivato.

Sono stati indagati i parametri previsti dalla legislazione italiana per la combustione di biomasse (allegato I alla parte V del D. Lgs. 152/06): polveri totali, carbonio organico totale (COT), monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO<sub>2</sub>), ossidi di zolfo (SO<sub>2</sub>). È stata inoltre determinata la

concentrazione di metalli pesanti nei fumi di combustione, in accordo a quanto previsto dal D. Lgs. 133/05 per l'incenerimento di rifiuti, norma utilizzata come raffronto in quanto per la combustione di biomasse non sono previsti limiti in tal senso.

#### CARATTERISTICHE ANALITICHE DELLE BIOMASSE

Il Potere Calorifico Inferiore (PCI) di tutti i combustibili testati è compreso tra 4200-4400 kcal/kg s.s. Il contenuto di metalli pesanti è, per alcuni elementi, molto ridotto in tutti i materiali: antimonio, arsenico, cadmio, cobalto e tallio hanno concentrazioni sempre inferiori al limite mi-

nimo determinabile; cromo, nichel e vanadio sono presenti in quantità apprezzabile solo in alcuni campioni. Altri elementi quali rame, piombo, manganese, zinco, ferro e stagno sono presenti in quantità maggiori, anche se in concentrazione molto variabile nelle diverse biomasse. Va comunque osservato che i valori registrati per tutte le matrici si collocano in ordini di grandezza del tutto simili a quelli riportati dalla bibliografia di settore.

#### QUALITÀ DEI FUMI - PARAMETRI DI LEGGE

Tutte le biomasse testate hanno prodotto fumi con valori di polveri totali molto inferiori al massimo consentito (200 mg/Nmc). Solo i sarmenti hanno fatto registrare concentrazioni relativamente più elevate ma sempre nell'ordine del 50% del

#### PROJECT BIOTEC - ANALYSIS OF COMBUSTION TECHNIQUES AND RESEARCH ON PROCESSES FOR BIOFUEL PRODUCTION FROM AGRO-FORESTRY BIOMASS

The BioTec project is contributing to scientific and technological knowledge of the uses for wood biomass from agro-forestry sources by looking at combustion techniques and related environmental impact. Using a 50 kW boiler, numerous combustion tests were carried out in the first year to measure and verify process efficiency and the emissions. Testing looked at a variety of biomass types, mainly chipped wood from forestry, and chipped and pelletised pruning waste. The biomass, furnace ash, and air quality were analysed to assess potential environmental impacts. In the second year, the combustion process will be optimised and innovations will be introduced.



4

- 2 Cippatura di piante di abete
- 3 Sarmenti condizionati con macchina trinciacaricatrice
- 4 I combustibili testati

limite imposto (Fig. 1). I valori di carbonio organico, ossidi di azoto e di zolfo sono ridotti in tutte le tesi. L'unico parametro "critico" è la concentrazione di monossido di carbonio, con valori registrati molto elevati per tutte le biomasse ad esclusione di quelle pelletate. A questo proposito si deve precisare che la caldaia utilizzata è costruita per funzionare con legno cippato o pellettato, aventi caratteristiche fisiche diverse rispetto ai sarmenti. Le prove effettuate con tali combustibili infatti hanno fatto registrare valori di CO molto più contenuti.

Per quanto attiene l'efficacia dell'elettrofiltro, i risultati indicano una capacità di abbattimento del particolato molto diversa a seconda della biomassa combusta: utilizzando il cippato la riduzione di polveri nei fumi è molto elevata (74,4%), impiegando i sarmenti tale riduzione è molto meno apprezzabile (27,2%) e con il mix delle due biomasse la differenza è insignificante (4,3%).

#### QUALITÀ DEI FUMI - METALLI PESANTI

Analogamente a quanto osservato per le biomasse, anche in questo caso per alcuni elementi si registra un contenuto minimo: vanadio, cadmio e tallio sono sempre inferiori a 0,001 mg/Nmc; arsenico, antimonio, cobalto e stagno superano tale valore solo in alcune ripetizioni.

Rame, piombo, manganese, cromo, nichel, ferro e zinco sono invece presenti in concentrazioni maggiori ed in tutte le tesi, ma le sommatorie di metalli pesanti nei fumi così come previste dalla legge per l'incenerimento di rifiuti sono molto inferiori ai limiti di legge. Si conferma la migliore "qualità" dei prodotti pellettati anche in un'ottica di riduzione delle emissioni.

#### QUANTITÀ E QUALITÀ DELLE CENERI PRODOTTE

Si evidenzia una produzione di cenere da parte dei sarmenti analoga a quella ottenuta dal cippato (% in peso rispetto a biomassa combusta). Nel caso del pellet ottenuto dal legno di vite la quantità di cenere è maggiore rispetto a quello ottenuto da legno di abete.

Va sottolineata la minor produzione di cenere da parte delle biomasse pellettate rispetto a quelle tal quali. Dal punto di vista qualitativo si assiste ad una concentrazione dei metalli pesanti nelle ceneri, fenomeno peraltro del tutto atteso soprattutto per gli elementi meno volatili.

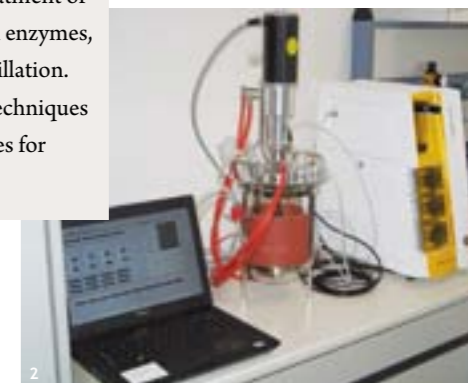
## ZOOTANOLO, BIOCARBURANTI DAI REFLUI ZOOTECCNICI

DANIELA BONA, SILVIA SILVESTRI



### ZOOTANOLO, BIOFUELS FROM MANURE

The project ZOOTANOLO "The production of bioethanol as an innovative energy use of manure" deals with the production of bioethanol from fermentation of the lignocellulosic fraction of manure (a second generation biofuel) and issues related to the sustainable management of livestock waste. The project covers experimental activity and the resulting energy, economic and environmental data. The project is contributing to the development of a production chain for bioethanol. Project activities include: pre-treatment of biomass, hydrolysis of cellulose molecules and hemicelluloses with enzymes, fermentation by yeast (*S. cerevisiae* and *P. stipitis*), and ethanol distillation. Related topics under study are the application of immobilization techniques to overcome inhibition phenomena and the analysis of possible uses for distillation residues (nitrogen removal or anaerobic digestion).



Il progetto ZOOTANOLO "La produzione del bioetanolo come valorizzazione energetica innovativa dei reflui zootecnici" iniziato il 1° aprile 2010, ha una durata di tre anni, è finanziato dal Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali, e coinvolge la Fondazione Edmund Mach in qualità di ente capofila, il Centro di Ecologia Teorica e Applicata (C.E.T.A.) di Gorizia e il Centro di Ricerca per lo studio delle relazioni tra pianta e suolo (CRA-RPS) sempre di Gorizia.

Il contesto che ha motivato l'elaborazione della proposta progettuale è definito dalla necessità di sostituire i carburanti fossili con i biocarburanti e dall'importanza di approfondire le tematiche riguardo ad una migliore gestione e valorizzazione dei reflui zootecnici. La Commissione europea (e lo Stato Italiano) per contrastare i cambiamenti climatici derivati dall'accumulo di gas serra, tra le altre azioni, individua nell'introduzione di biocarburanti, tra i quali il bioetanolo, una delle strategie attuabili e fissa l'obiettivo del 10% da conseguire entro il 2020.

Il bioetanolo, o alcool etilico, la cui produzione in Italia è estremamente limitata, è un biocarburante ottenuto dalla fer-

mentazione alcolica degli zuccheri derivati dall'idrolisi di sostanze polimeriche come amido, cellulosa ed emicellulosa; presenta caratteristiche chimiche e fisiche simili alla benzina, alla quale può essere miscelato per alimentare i veicoli. Ha un potere calorifico di 6500 kcal/kg (quello della benzina è 10.500 kcal/kg) e temperatura di ebollizione ad 1 atm di 78°C (quella della benzina è 105°C). Per quella che riguarda il contenuto energetico, 1 t di bioetanolo equivale a 0,6 t di benzina, a differenza del biodiesel dove 1 t corrisponde a 0,9 t di gasolio.

Il progetto si propone innanzitutto di indagare, attraverso attività sperimentali e valutazioni economiche, energetiche ed ambientali, la possibilità di mobilitare la frazione lignocellulosica in processi biologici e aprire così nuove prospettive nella produzione di biocarburanti di seconda generazione. È inteso inoltre come un'occasione per approfondire modalità, problematiche e opportunità legate ad una gestione sostenibile dei reflui zootecnici. I campioni di reflui, differenziati per origine (suina, bovina, avicola da *broiler* e da ovaiole) e tipo di stabulazione (ad esempio con o senza lettiera, allevamento a terra o

in batteria), dopo una prima fase di caratterizzazione analitica, saranno considerati anche successivamente a separazione solido - liquido e verranno studiate le due fasi distinte.

La valorizzazione della frazione lignocellulosica nella produzione di bioetanolo si articola in diverse fasi: pretrattamento, idrolisi della cellulosa e dell'emicellulosa, fermentazione degli zuccheri esosi e pentosi (mediante l'impiego di *Saccharomyces cerevisiae* per la conversione degli zuccheri esosi, e di *Pichia stipitis* per la conversione degli zuccheri pentosi), distillazione del bioetanolo. La frazione restante dopo distillazione (denominata borlanda) sarà testata in processi di digestione anaerobica (biometanazione) ed eventualmente in sistemi per l'abbattimento dell'azoto, anche attraverso l'utilizzo di colture di microalghe. Tra le attività più interessanti del progetto anche l'applicazione di tecniche di immobilizzazione per migliorare l'efficienza dei processi fermentativi (e quindi le rese) e superare possibili fenomeni di inibizione (le cellule vengono incluse o adese in una fase solida distinta che permette lo scambio di sostanze, ma separa fisicamente i lieviti dalla matrice fermentante).

Il progetto rappresenta un passaggio importante per lo sviluppo di iniziative nuove e sostenibili per l'avvio della filiera del bioetanolo. Potranno derivarne importanti indicazioni sulle diverse tipologie di deiezioni considerate, sui rendimenti conseguibili ed eventuali margini di miglioramento, sulla stima della quantità di bioetanolo potenzialmente ricavabile dal comparto zootecnico nazionale, ma soprattutto sulla filiera più promettente per la valorizzazione energetica dei reflui zootecnici e sulle modalità di trattamento. L'approccio proposto, infine, consente di superare la competizione, attualmente in discussione a livello mondiale, comunitario e nazionale, tra la collocazione food e no-food dei terreni e dei prodotti agricoli destinati alla produzione di biocombustibili.

### ATTIVITÀ DI SPERIMENTAZIONE IN CORSO

Gli sperimentatori di FEM concentrano la loro attenzione sulle deiezioni bovine e sulle diverse tipologie di stabulazione presenti sul territorio provinciale. Sono stati prelevati campioni di liquame (sia

ottenuti da allevamenti per la produzione di latte, sia da allevamenti per la produzione di carne) e di letame (sia di vacche in lattazione che di manze) trattati meccanicamente sia per omogeneizzare il cam-

pione, sia per ridurre la lunghezza dei frammenti di paglia della lettiera. I reflui sono stati quindi sottoposti a processi idrolitici attraverso l'impiego di enzimi commerciali quali:  $\alpha$ -amilasi,  $\beta$ -glucanasi, l'endocellulasi, l'esocellulasi, la  $\beta$ -glucosidasi e l'emicellulasi. Le prime prove effettuate hanno evidenziato una difficoltà legata soprattutto al trattamento di letami con elevati contenuti in paglia. Tuttavia, poiché la paglia potrebbe dimostrarsi una matrice molto promettente per quanto riguarda la valorizzazione della cellulosa e dell'emicellulosa in processi fermentativi, si è deciso di ottimizzare la fase idrolitica attraverso l'introduzione di pretrattamenti a monte del processo, ovvero idrolisi acide o basiche. Nelle prossime prove verrà anche testato l'utilizzo di un fungo (*Trichoderma reesei*) per svolgere le fasi idrolitiche

- 1 I campionamenti delle deiezioni bovine utilizzate nella sperimentazione tengono conto delle principali tipologie di stabulazione
- 2 Il fermentatore viene utilizzato sia per la conduzione dei test di idrolisi che di fermentazione ha una capacità totale di 2 litri ed è possibile monitorare e controllare tutti i principali parametri per garantire e stimare le rese di processo

del processo in sostituzione degli enzimi commerciali. In questo primo semestre sono inoltre stati messi a punto test preliminari di fermentazione dei campioni di refluo tal quale (attualmente in corso) al fine di evidenziare eventuali composti inibitori per i lieviti impiegati. ■



## AGRICOLTURA E AMBIENTE, UN'INDAGINE SUI GIOVANI AGRICOLTORI TARENTINI

ASTRID MAZZOLA, GIORGIO DE ROS



A partire dal mese di luglio a quasi seicento agricoltori è stato inviato un breve questionario da compilare e rispedire. Il questionario vuole indagare pratiche ed atteggiamenti, con particolare riferimento al rapporto con l'ambiente e ad una serie di argomenti ad esso collegati: lo sviluppo economico, l'agricoltura biologica, il ruolo dell'agricoltore nella salvaguardia ambientale, l'influenza di altri soggetti sulle decisioni relative all'ambiente.

I giovani agricoltori oggetto della ricerca sono quelli che hanno ottenuto il premio di primo insediamento tra il 2000 ed il 2006, la cui lista è stata ricavata da un lavoro di confronto tra i dati forniti dal Dipartimento Agricoltura della Provincia e quelli in possesso del Centro di Istruzione e Formazione della Fondazione Mach. Si tratta di 583 individui; dall'incrocio con i relativi fascicoli aziendali risulta che 452 sono conduttori di aziende fruttivivicole, 131 di aziende con allevamenti e 44 di aziende con vocazione produttiva differente.

Il premio di primo insediamento è un contributo concesso attraverso i fondi del Piano di Sviluppo Rurale per favorire il rinnovamento delle aziende agricole. Esso infatti è assegnato ad agricoltori di età inferiore ai quarant'anni che per la prima volta assumano la conduzione di un'azienda agricola, impegnandosi nell'attività a tempo pieno e comprovando la propria conoscenza delle pratiche agricole con il possesso di titoli specifici.

Gli agricoltori di primo insediamento provengono da due principali percorsi formativi: da un lato vi sono coloro che hanno seguito un percorso d'istruzione specificamente dedicato all'agricoltura, in genere fin dalle scuole superiori; dall'altro vi sono coloro che hanno seguito percorsi formativi differenti per poi conseguire il Brevetto professionale per imprenditori agricoli (BPIA).

Alcune differenze tra coloro che scelgo-

no i due percorsi formativi emergono già da una prima analisi effettuata sulle basi dati: coloro che hanno conseguito il patentino BPIA si sono inseriti in azienda, ad un'età mediamente più avanzata (29 anni) rispetto a coloro che hanno seguito percorsi di istruzione, alle superiori o all'università, ad indirizzo agricolo (26 anni). Si è trattato infatti di una scelta maturata in genere dopo altre esperienze scolastiche, per alcuni una vera e propria "scelta di vita".

Esiste inoltre una correlazione significativa tra il possesso del patentino BPIA e l'attività agrituristica: chi possiede un'attività agrituristica proviene con maggior frequenza dal percorso del patentino, il che potrebbe avvalorare l'ipotesi che scelte più innovative vengano fatte con più facilità da coloro che si avvicinano all'attività contadina provenendo da altre esperienze.

### AGRICOLTURA AND ENVIRONMENT: A SURVEY OF YOUNG FARMERS

In the framework of a survey about young farmers' attitudes towards agriculture and the environment, a short questionnaire was sent to young farmers who from 2000 to 2006, received financial assistance to set up a farm and demonstrate their knowledge of agricultural practices. The two main training paths for applying were: a degree in agriculture from either a high school or university, and a 2-year vocational training course. While questionnaires collection is still ongoing, a statistical analysis of administrative data shows that: farmers with a degree in agriculture, on average, set up their farm faster, while those coming from vocational training more often developed an agritourism activity and were more often women. No significant differences were found in who chose to set up an organic farm.

Non emergono invece correlazioni significative tra il percorso formativo e la conduzione di aziende biologiche.

Alcune considerazioni aggiuntive possono essere fatte sulla relazione tra genere e scelte formative e innovative. Dei 583 agricoltori coinvolti nella ricerca le femmine rappresentano una proporzione piuttosto piccola, ricalcando la situazione più generale dell'agricoltura trentina: sono 78, pari al 13,4% del totale (a livello provinciale nel 2006 le imprenditrici iscritte alla prima sezione dell'albo provinciale degli imprenditori agricoli erano il 12,5% del

totale). È interessante notare che le donne sembrano scegliere di dedicarsi all'attività agricola ad un'età più avanzata dei maschi, e più frequentemente provenienti da precedenti esperienze in altri campi. Esse infatti hanno effettuato il primo insediamento ad un'età media superiore a quella maschile (31 anni contro 27) ed hanno scelto di preferenza il percorso BPIA, che ha permesso di accedere al premio di insediamento ben ad 8 donne su 10 (5 su 10 nel caso degli uomini).

Tra le donne, a conferma di quanto avviene anche al di fuori

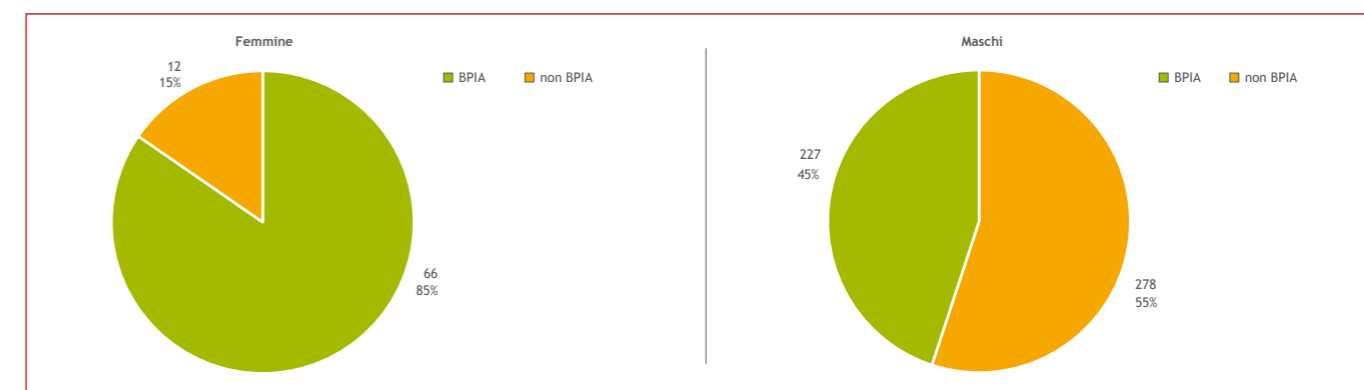


FIG. 1 Distribuzione per genere e percorso formativo degli imprenditori agricoli titolari di premio di primo insediamento tra il 2000 e il 2006

## LA CONSULENZA IN AZIENDA PER AIUTARE L'AGRICOLTORE A VALUTARE I RISCHI IN MANIERA PERSONALIZZATA

FABRIZIO BENVENUTI

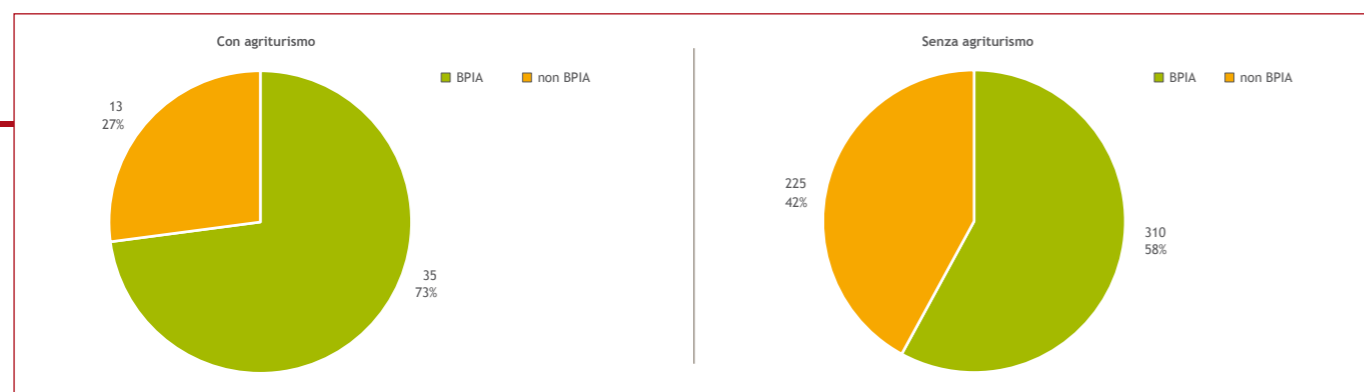


FIG. 2 Distribuzione per percorso formativo e conduzione di aziende agrituristiche degli imprenditori agricoli titolari di premio di primo insediamento tra il 2000 e il 2006

del Trentino, si riscontra una maggiore inclinazione ad occuparsi dell'attività agrituristiche.

È da notare infine che scelte come lo svolgimento di attività agrituristiche e la conversione al biologico sono relativamente più frequenti tra le aziende con allevamenti che in quelle prive di allevamenti. È possibile che la crisi che in anni recenti ha investito il settore zootecnico abbia spinto alcuni giovani operatori a provare strade nuove.

Il questionario è stato inviato in due fasi, in quelli che si sono considerati i periodi meno impegnativi, dal punto di vista lavorativo, per i due principali gruppi di rispondenti: luglio per le aziende fruttivicole, ottobre per le aziende con allevamenti animali. Ogni invio è stato seguito, a distanza di un mese circa, da una lettera di sollecitazione.

La percentuale dei questionari restituiti dal gruppo delle aziende con sole produzioni vegetali, i cui arrivi sono pressoché conclusi, sfiora il 60%, una buona percentuale per i questionari autocompilati; dal gruppo degli zootecnici attualmente è stato riconsegnato all'incirca un 46% dei questionari, ma al momento di scrivere queste note il periodo di restituzione non è ancora terminato.

È da notare come molti agricoltori, oltre a compilare il questionario, abbiano scelto di riempire lo spazio lasciato per le osservazioni personali. Le considerazioni raccolte spaziano da quelle più specifiche, legate alle tematiche proposte nel questionario, a quelle più generali riguardanti l'indirizzo dell'agricoltura trentina ed i problemi vissuti dagli agricoltori a livello provinciale. Diversi giovani agricoltori, quindi, si sono dimostrati aperti al confronto e felici di poter dire la propria opinione. ■■

nario, abbiano scelto di riempire lo spazio lasciato per le osservazioni personali. Le considerazioni raccolte spaziano da quelle più specifiche, legate alle tematiche proposte nel questionario, a quelle più generali riguardanti l'indirizzo dell'agricoltura trentina ed i problemi vissuti dagli agricoltori a livello provinciale. Diversi giovani agricoltori, quindi, si sono dimostrati aperti al confronto e felici di poter dire la propria opinione. ■■



FIG. 3 Età media all'entrata in azienda degli imprenditori agricoli titolari di premio di primo insediamento tra il 2000 e il 2006

Il tema della sicurezza sul lavoro ha trovato applicazione ed ha suscitato un notevole interesse anche nel settore agricolo trentino. Fondamentale e prioritaria è stata la creazione da parte della Fondazione Edmund Mach di un percorso di consapevolezza degli agricoltori attraverso varie attività didattiche che hanno visto i partecipanti confrontarsi sul tema della sicurezza, interagendo con i docenti, nell'ottica di valutazione delle varie tipologie di rischio che, quotidianamente, si incontrano durante l'attività lavorativa. Anche durante le visite di consulenza in azienda si è avuto

un positivo riscontro: l'agricoltore, sempre più attento al rispetto della normativa vigente, ha dimostrato di non essere più una semplice comparsa nell'opera di miglioramento della sicurezza, ma ne è diventato consapevolmente parte attiva.

Dopo aver affrontato negli anni precedenti un cammino formativo didattico, il quale ha consentito di attribuire a quasi seimila agricoltori la qualifica di Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione, tramite la frequenza di appositi corsi della durata di 16 ore, come previsto dal D. Lgs 81/2008 e ss.mm., quest'anno la consulenza in azienda è stata particolarmente mirata all'analisi della valutazione dei rischi riguardanti la sicurezza sul luogo di lavoro.

Scopo principale è stato quello di far ragionare l'agricoltore in merito ai macchinari ed alle attrezzature presenti, ai rischi

e conseguenti connessi pericoli e nella messa a norma delle stesse, qualora carenti in fatto di sicurezza e se possibile. Una traccia di Documento di Valutazione dei Rischi (DVR), appositamente creata e precisamente tarata sulla realtà delle nostre aziende agricole, aiuta il responsabile aziendale a verificare la propria situazione, ottemperando nel contempo a quanto, tra breve, sarà molto probabilmente reso obbligatorio anche nel settore primario.

Il DVR guida pari passo a conoscere e quindi a valutare i potenziali pericoli ed i rischi che ne possono derivare relativamente alle macchine ed alle attrezzature che sono generalmente presenti in tutte le aziende agricole, indicando nel contempo le azioni da intraprendere per attuare o migliorare gli aspetti legati alla sicurezza, sia per la salvaguardia dell'utilizzatore quo-

tidiano, sia per i collaboratori occasionali, impiegati in determinati periodi del ciclo produttivo. La parte finale di questo documento prende inoltre in considerazione l'adozione dei dispositivi di protezione individuale (DPI), quando previsti ed anche le norme di sicurezza inerenti il corretto stoccaggio di carburanti ed altri materiali infiammabili, fitofarmaci compresi. Infine, un'analisi particolare è rivolta al corretto impiego delle scale e di altre apparecchiature atte al sollevamento di persone, allo scopo di prevenire i pericolosi rischi che possono verificarsi in caso di cadute dall'alto. ■■

FABRIZIO BENVENUTI



ROBERTO LARCHER, FEDERICA CAMIN, DANIELA BERTOLDI, LUANA BONTEMPO, MATTEO PERINI



**PRIMO SOCCORSO E PREVENZIONE INCENDI**

Dal mese di novembre del 2010 sono stati attivati ben venti corsi di Primo Soccorso e di Prevenzione Incendi (rischio medio), rispettivamente della durata di 12 e di 8 ore, rivolti agli operatori del settore agricolo e forestale, tenuti da docenti altamente qualificati. Questi interventi formativi sono inseriti all'interno del Progetto Annuale di Formazione promosso dalla Fondazione Edmund Mach, nell'ambito della misura 111 del Piano di Sviluppo Rurale 2007 - 2013.

L'opportunità di garantire una certa attenzione formativa in questo ambito è stata segnalata anche dall'Associazione Produttori Ortofrutticoli Trentini (APOT) ed ha infatti coinvolto imprenditori agricoli associati alle Organizzazioni di Produttori La Trentina, S. Orsola e Melinda.

I corsi di primo soccorso si sono articolati in una parte teorica, nell'ambito della quale sono stati trattati temi quali il modo corretto di come allertare il sistema di soccorso, come riconoscere una emergenza sanitaria, saper attuare gli interventi primari, comprendere i rischi specifici dell'attività svolta, acquisendo conoscen-

ze generali sui traumi in ambiente di lavoro e sulle patologie specifiche. La parte relativa alle esercitazioni pratiche è stata centrata sulle tecniche di rianimazione da applicare durante l'attesa dell'arrivo dei soccorsi medici.

Per quanto riguarda i corsi di prevenzione incendi, anche in questo caso gli aspetti teorici hanno trattato le varie tipologie di incendio e la prevenzione delle stesse, le protezioni e le procedure da adottare durante un incendio.

Le esercitazioni pratiche finali, condotte con i diversi tipi di estintori, hanno messo in condizione i frequentatori dei corsi di potersi direttamente cimentare nelle operazioni di spegnimento delle fiamme. Gli addetti al primo soccorso ed all'antincendio hanno quindi recepito le norme comportamentali da far rispettare ai propri collaboratori, sia in forma preventiva, sia sotto l'aspetto della protezione in caso di gestione delle emergenze.

Al termine di questo iter formativo composto da corsi specifici sulla sicurezza, sul primo soccorso e sulla prevenzione incendi, il responsabile aziendale ha raggiunto una preparazione completa, come previsto dalle normative cogenti in mate-

ria, ottemperando inoltre anche a quanto richiesto dai principali standards di certificazione di prodotto.

Fine principale rimane sempre e comunque quello di conoscere bene i potenziali pericoli, allo scopo di eliminare o quantomeno ridurre i conseguenti rischi che si possono incontrare durante la normale attività lavorativa.

**I CORSI DI GUIDA SICURA DEI MEZZI AGRICOLI**

Una ulteriore esigenza formativa è stata richiesta dalla Scuola Provinciale Antincendi e dalla Protezione Civile della Provincia di Trento per un aggiornamento agli istruttori dei corsi di guida in sicurezza dei mezzi agricoli, formazione specifica rivolta agli agricoltori, riguardante l'impiego corretto dei trattori agricoli, tramite un percorso formativo non solo teorico ma corredato di esperienze pratiche ed operative, avvalendosi di un'apposita area attrezzata allo scopo e munita di tipici percorsi, molto simili a quelli che assai frequentemente si incontrano quotidianamente, specie nella nostra situazione orografica collinare - montana, generalmente disagiata e quindi pericolosa. ■■

L'utilizzo combinato dei parametri isotopici e minerali si è affermato negli ultimissimi anni come uno degli strumenti più efficaci e robusti per la conferma dell'origine di molti prodotti agro-alimentari. Molto promettenti sono risultate, in particolare, le ricerche condotte sugli oli di oliva da Camin e colleghi (2010, *Journal of Agric. and Food Chem.* 58(1): 570-577), sui succhi di frutta (Rummel *et al.* 2010, *Food Chem.* 118(4): 890-900) e sui tè (Pilgrim *et al.* 2010, *Food Chem.* 118: 921-926). Parlando di tracciabilità di latte e prodotti caseari gli esempi sono invece ancora rari. Sicuramente la composizione dei latte di tipo vaccino, caprino e bufalino è peculiare (Benincasa *et al.* 2008, *Food Chem.* 110(1): 257-262) e così pure lo è quella dei formaggi che può essere posta in relazione, oltretutto con la materia prima, con le modalità di lavorazioni (cagliatura, salatura...) e con i possibili inquinamenti derivanti dal contatto con le attrezzature (Fresno *et al.* 1995, *Journal of the Science of Food and Agric.* 69(3): 339-345; Coni *et al.* 1995, *Food Chem.* 52(2) e 1999, *Journal of Dairy Research* 66(4): 589-598). Brescia e colleghi nel 2005 (*Food Chem.* 89(1): 139-147) hanno indicato litio e potassio come costituenti capaci di differenziare latte e mozzarella campani da quelli pugliesi, mentre nel 2009 Sacco e colleghi (*Food Chem.* 114: 1559-1563) hanno mostrato come l'utilizzo combinato di elementi minerali e parametri di base possa differenziare il latte del sud Italia da quello di origine centro-europea.

È stata inoltre sostanzialmente chiarita l'influenza della dieta animale sulla composizione isotopica di lattici e formaggi mettendone in relazione i valori di  $\delta^{13}C$  con la tipologia botanica delle specie vegetali consumate (C3, C4), ed i valori di  $\delta^{15}N$  principalmente con la presenza di piante azoto-fissatrici o di foraggi trattati con concimi azotati di sintesi (Kornexl *et al.* 1997, *Food Research and Techn.* 205(1): 19-24; Knobbe *et al.* 2006, *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 386(1): 104-108.; Camin *et al.*, 2008, *Rapid Commun. in Mass Spectrometry*

22(11): 1690-1696). Il  $\delta^{18}O$  ha confermato di essere significativamente influenzato, come in generale per molti prodotti agricoli, da latitudine e clima del sito di produzione (Crittenden *et al.* 2007, *International Dairy Journal* 17(5): 421-428.), mentre  $\delta^{15}N$  and  $\delta^{34}S$  principalmente da aridità, vicinanza al mare ed altitudine (Camin *et al.* 2004, *Journal of Agricultural and Food Chem.* 52(21): 6592-6601). Lo stesso rapporto  $^{87}Sr/^{86}Sr$ , secondo Fortunato e colleghi (2004, *Journal of Analytical Atomic Spectrometry* 19(2): 227-234), dipenderebbe dalla geolo-



### GEOGRAPHICAL TRACEABILITY OF ITALIAN CHEESES

The combined use of isotopic and mineral analysis represents a well-established tool for investigating the geographical origin of many food and agricultural products. In the last few years, many studies have demonstrated that the chemical composition of food may be related to the geo-climatic characteristics of production areas. In the case of cheese, animal nutrition and the climate of the farming area represent a basis for traceability. We were able to effectively differentiate and attribute Asiago, Fontina, Montasio, Puzzone, Spressa, Toma and Vezzena cow cheeses, produced in the Italian sub-alpine and alpine area, to their traditional production areas. Furthermore, within the context of industrial projects aimed at safeguarding products, the technique was shown to be completely satisfactory in terms of recognising cubed or grated products made with non-authentic hard cheeses other than genuine Italian Parmigiano Reggiano and Grana Padano.

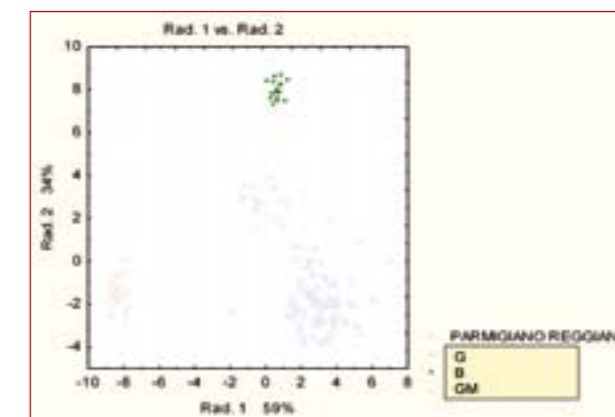


FIG. 1 Capacità di differenziazione di formaggi grattugiati Parmigiano Reggiano rispetto a competitor nazionali ed esteri (segnature G, B, GM)

gia dei suoli di produzione dei foraggi.

Nel 2003 Pillonel e colleghi (Food Science and Technology 36(6): 615-623) proposero un primo impiego combinato per l'autenticazione dell'Emmental, evidenziando come gli isotopi consentissero di discriminare tra areali geografici relativamente lontani (Svizzera, Germania, Francia, Austria e Finlandia), mentre gli elementi minerali risultavano maggiormente efficaci tra areali prossimi.

Le disposizioni italiane ed europee in materia di DOP e le relative prescrizioni circa gli obblighi di etichettatura (D. M. 14 gennaio 2005; Reg. (CE) 510/2006), nonché l'aspettativa del consumatore circa l'assoluta certezza d'identità del prodotto, rendono molto attuale la ricerca di approcci affidabili di certificazione dell'origine dei cibi.

Da alcuni anni nei laboratori chimici della Fon-

dazione ha preso avvio un'attività di supporto analitico ed interpretativo rivolta a consorzi ed aziende private mirata ad incidere significativamente sulle logiche di tutela dei formaggi locali rispetto alle insidie dei mercati globalizzati, in particolare rispetto alla falsificazione dei prodotti tradizionali, reali patrimoni materiali ed immateriali della nostra terra. Si sono elaborate strategie di tipo matematico-statistico che, partendo dalla composizione dell'alimento di interesse ed individuandone le specificità in relazione a succedanei di competitor commerciali, ne permetta la discriminazione.

L'efficacia di tale approccio nel settore dei formaggi è testimoniata oltretutto da pubblicazioni su riviste scientifiche, dalla partecipazione a progetti e da specifiche convenzioni con consorzi nazionali di tutela.

TAB 1 Riclassificazione di formaggi alpini italiani

	FONTINA	PUZZONE	VEZZENA	MONTASIO	SPRESSA	ASIAGO	TOMA	RICLASSIFICAZIONE CORRETTA (%)
Fontina	16	0	0	0	0	0	0	100
Puzzone	0	14	0	0	0	0	0	100
Vezzena	0	0	16	0	0	0	0	100
Montasio	0	0	0	15	0	1	0	94
Spressa	0	0	1	0	14	0	0	93
Asiago	0	0	0	0	1	14	1	88
Toma	0	0	0	1	1	1	13	81
<b>Totale</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>94</b>

### CARATTERIZZAZIONE DI FORMAGGI ITALIANI TIPICI DELL'AREA ALPINA

Bontempo *et al.* (2011, International Dairy Journal, in press) hanno studiato i formaggi vaccini Asiago, Fontina, Montasio, Puzzone, Spressa, Toma e Vezzena prodotti nella zona sub-alpina ed alpina italiana fornendo una descrizione approfondita della composizione sia isotopica di carbonio, azoto, ossigeno, zolfo e stronzio, che minerale rispetto a 49 elementi. L'utilizzo dei contenuti di bario, calcio, potassio, rubidio,  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$  e  $\delta^{18}\text{O}$  ha permesso di costruire un modello matematico capace di riconoscere e riattribuire correttamente il 94% dei campioni alle rispettive tipologie, ottenendo il 100% dei risultati positivi nel caso di Fontina e Puzzone. Grazie al  $\delta^{13}\text{C}$  misurato su caseina e glicerolo è stato possibile valutare inoltre il rispetto dei protocolli di produzione dei formaggi DOP rispetto all'uso del mais nella dieta animale.

### TUTELA DEL PARMIGIANO REGGIANO GRATTUGIATO

Raccogliendo la proposta di uno studio finanziato dal Consorzio del Parmigiano Reggiano e dalla Regione Emilia-Romagna si è indagata la potenzialità di questi approcci analitici nell'individuazione dei "non conformi" tra i prodotti grattugiati o cubettati al commercio.

Il progetto è stato condotto analizzando complessivamente oltre 160 campioni ed individuando  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{34}\text{S}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ ,  $\delta\text{D}$ ,  $\delta^{87}\text{Sr}$ , Cs, Cu, Dy, Fe, Gd, K, Li, Mn, Mo, Na, P, Rb, Re, Se, Sm, Sr, U e Yb come parametri capaci di fornire informazioni utili alla differenziazione dei formaggi di diversa origine (italiani, europei od extraeuropei) ed ottenendone il 100% di corretta riclassificazione.

Il modello, testato con campioni di cui inizialmente non era stata data indicazione dell'origine, ha confermato la capacità di riconoscere i Parmigiano Reggiano genuini.

### TUTELA DEL GRANA PADANO

Una collaborazione con il Consorzio del Grana Padano impegnerà per i prossimi anni la Fondazione in un progetto di tutela dei prodotti presenti sui mercati nazionali ed internazionali. Dopo un significativo sforzo di campionamento ed analisi dei prodotti reperibili al commercio, genuini e non, dal 2011 sarà messo a disposizione uno strumento capace di identificare attraverso l'analisi minerale ed isotopica tutti quei prodotti fraudolenti attualmente ancora venduti come Grana Padano.

## I dati



## I DATI DEI SERVIZI

ATTIVITÀ	TIPOLOGIA	NUMERO DI CAMPIONI
Diagnostica fitopatologica	Test ELISA su vite	3000
	Test ELISA su melo	300
	Test ELISA su piccoli frutti (mirtillo)	900
	Organismi da quarantena (colpo di fuoco, giallumi vite, nematodi, batteriosi patata) nell'ambito della convenzione PAT	346
	Organismi da quarantena (forestali e verde urbano) nell'ambito della convenzione PAT	108
	Diagnosi varie funghi e batteri (per utenti interni ed esterni)	230
	Analisi nematologiche	170
	Test arboreo su viti indicatrici virosi (per programma interno ed utenti esterni)	200
	Diagnosi foreste e verde urbano	45
	Analisi chimiche/microbiologiche	Tracciabilità dell'origine con isotopi e microelementi
Analisi di controllo enologiche		15180
Profili aromatici in vino e distillati		1800
Analisi di residui di fitofarmaci negli alimenti		2060
Analisi di suoli e vegetali		2690
Indagini microbiologiche sugli alimenti		700
<i>per un totale di oltre 100.000 determinazioni analitiche</i>		
Centro di saggio	Sperimentazioni	65

## I DATI DELLA CONSULENZA

Consulenti tecnici nei settori: frutticoltura, viticoltura, orticoltura, floricoltura, produzioni foraggere e zootecniche, acquacoltura e supporto alle certificazioni	77
Incontri tecnici e corsi di formazione per agricoltori   totale presenze	1.455/44.713
Consulenze aziendali	16.120

## MESSAGGERIA TECNICA

Avvisi murali	744
e-mail (messaggi in uscita)	682
Segreteria telefonica (messaggi in uscita)	741
SMS in uscita (servizio sperimentale)	218

## RICONOSCIMENTI

STRUTTURA	TIPOLOGIA	RIFERIMENTO
Laboratorio chimico (Unità Laboratorio chimico e consulenza enologica)	Accreditamento ACCREDIA (L'Ente Italiano di Accreditamento) con il numero 0193, attualmente per 41 prove, corrispondenti a circa 100 parametri analitici	Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025
Laboratorio chimico (Unità Laboratorio chimico e consulenza enologica)	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 GU n. 23 del 29/1/2009
Laboratorio chimico (Unità Laboratorio chimico e consulenza enologica)	Iscrizione negli elenchi provinciali dei "laboratori di analisi non annessi alle industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo"	DPP 23/02/2005, n. 1-31/Leg, art. 1
Centro di Saggio (Unità Fitoiatria)	Riconoscimento ufficiale del Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali	D.M. 6 giugno 2000, Prot. n. 33038
Centro di conservazione e di premoltiplicazione per le pomoidie (Unità Sperimentazione agraria e agricoltura sostenibile)	Riconoscimento ufficiale del Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali	DM 24.07.2003 DM 23.10.1987

## J - ARTICOLI PUBBLICATI SU RIVISTE SCIENTIFICHE CON FATTORE D'IMPATTO

Baldessari M., Trona F., Angeli G., Ioriatti C. (2010). Effectiveness of five insecticides for the control of adults and young stages of *Cacopsylla melanoneura* (Förster) (Hemiptera: Psyllidae) in a semi-field trial. *Pest management science*, 66, (3): 308-312.

<http://dx.doi.org/10.1002/ps.1876>

**ABSTRACT:** Background: *Cacopsylla melanoneura* (Förster) is a vector of *Candidatus Phytoplasma mali*, the causal agent of one of the most serious diseases in European apple orchards, apple proliferation (AP). The aim of this study was to evaluate the toxicity of five insecticides from different chemical groups (carbamates, chitin inhibitors, insect growth regulators, organophosphates and pyrethroids) towards overwintered adults and young stages of *C. melanoneura* under semi-field conditions.

Results: The organophosphate chlorpyrifos and the pyrethroid etofenprox caused higher mortality of overwintered adults than diflubenzuron, fenoxycarb and abamectin, with mortality values exceeding 90%. All the pesticides tested reduced the number of progeny per female and, except for abamectin, were highly effective against young stages, with a long-lasting effect.

Conclusion: An integrated management of the vector is currently required to prevent the spread of AP. The reference insecticides, chlorpyrifos and etofenprox, have a strong toxicity and persistence against all stages of the vector. In apple orchard IPM programmes, the chitin inhibitors and the insect growth regulators could be part of an alternative and more sustainable strategy for the control of *C. melanoneura* owing to their effectiveness against immature stages.

Battiston R. & Fontana P. (2010). Colour change and habitat preferences in *Mantis religiosa*. *Bulletin of Insectology*, 63, (1): 85-89.

**ABSTRACT:** A population of praying mantids *Mantis religiosa* L. was studied in a submontane habitat near Vicenza in Northern Italy. Sixtythree mantids were observed and studied in the field with the mark and recapture method to obtain ecological information about the coloration patterns, habitat preferences and strategies of this species. Additionally, a population of mantids was housed in artificial conditions to estimate the presence of colour changes in adults. A regular distribution of the coloration of the insects was found in the field during the changing of the season, and partial colour changes not linked to the substrate or the moult process were observed in artificial conditions. The basic structure of the preferred habitat of *M. religiosa* is described as a pattern of grassland and thorny bushes of the Rosaceae family.

Beltrami M. E., Blanco S., Scheidecker N., Ciutti F., Cappelletti C., Mancini L., Hoffmann L., Ector L. (2010). *Gomphonema vidalii* sp. nov.: a new diatom from Mediterranean streams. *Diatom research*, 25, (1): 29-42.

**ABSTRACT:** A new benthic diatom species, *Gomphonema vidalii* sp. nov., is described with light (LM) and scanning electron microscopy (SEM) observations. It was found in three Mediterranean watercourses: Farfa stream (Central Italy), Bévère (France and Italy) and Pailion streams (South-Eastern France). Valves have a clavate shape and striae are slightly radial, the central ones being shorter than the others; one stigma is present in the central area. *G. vidalii* belongs to the group of *Gomphonema* species with doubly-punctate stria, feature which is considered by some authors typical of the genus *Gomphoneis*. Distinct to *Gomphonema vidalii* is the presence of stigmoid areolae in the central area, different in structure from stigmata and stigmoids which can be found in some *Gomphonema* and *Gomphoneis* species.

Buzzetti F. M., Fontana P.1., Carotti G. (2010). Bioacoustic of *Cohnia Andeana* (Hebard, 1924) comb. nov. (Insecta: Orthoptera: Tettigoniidae). *Zootaxa*, (2661): 59-68.

<http://www.mapress.com/zootaxa/list/2010/2661.html>

**ABSTRACT:** The Ecuadorean species *Dichopetala andeana* Hebard, 1924, is transferred to the new genus *Cohnia*. *Cohnia* g. nov. is characterized by short pronotum, subhexagonal undivided elongated female subgenital plate, regularly up-curved and coarsely serrulated ovipositor, male simple cerci and presence in male of a structure titillators-like. *Cohnia andeana* comb. nov. is extensively illustrated and described, its song is presented for the first time as well as some ecological data.

Camin F., Larcher R., Nicolini G., Bontempo L., Bertoldi D., Perini M., Schlicht C., Schellenberg A., Thomas F., Heinrich K., Voerkelius S., Horacek M., Ueckermann H., Froeschl H., Wimmer B., Heiss G., Baxter M., Rossmann A., Hoogewerff J. (2010). Isotopic and elemental data for tracing the origin of European olive oils. *Journal of agricultural and food chemistry*, 58, (1): 570-577.

<http://dx.doi.org/10.1021/jf902814s>

**ABSTRACT:** H, C, and O stable isotope ratios and the elemental profile of 267 olive oils and 314 surface waters collected from 8 European sites are presented and discussed. The aim of the study was to investigate if olive oils produced in areas with different climatic and geological characteristics could be discriminated on the basis of

isotopic and elemental data. The stable isotope ratios of H, C, and O of olive oils and the ratios of H and O of the relevant surface waters correlated to the climatic (mainly temperature) and geographical (mainly latitude and distance from the coast) characteristics of the provenance sites. It was possible to characterize the geological origin of the olive oils by using the content of 14 elements (Mg, K, Ca, V, Mn, Zn, Rb, Sr, Cs, La, Ce, Sm, Eu, U). By combining the 3 isotopic ratios with the 14 elements and applying a multivariate discriminant analysis, a good discrimination between olive oils from 8 European sites was achieved, with 95% of the samples correctly classified into the production site.

Camin F., Larcher R., Perini M., Bontempo L., Bertoldi D., Gagliano G., Nicolini G., Versini G. (2010). Characterisation of authentic Italian extra-virgin olive oils by stable isotope ratios of C, O and H and mineral composition. *Food chemistry*, 118, (4): 901-909.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.04.059>

**ABSTRACT:** The paper shows the isotopic ratios ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ , D/H,  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ) in oil and extracted glycerol and the mineral composition of authentic PDO and PGI Italian extra-virgin olive oils, officially collected from 2000 to 2005 (N  $\frac{1}{4}$  539) to establish a national databank.  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  and  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  increased from Trentino to Sicily, each year distinguishing Northern Italy from Sicily and Calabria. Significant differences were found among the years and in some cases also between PDOs from the same region.  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  and  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  in bulk oil were significantly correlated with those in glycerol. D/H, measured in 2005 for the first time in oil, showed promising geographical discrimination capability. The content of 26 elements - Li, Rb, Cs, La, Ce and Yb rarely reported in the literature - was measured in well settled 2005 oils after ultrasound acidextraction.

Cantarello E., Steck C. E., Fontana P., Fontaneto D., Marini L., Pautasso M., 2010. A multi-scale study of Orthoptera species richness and human population size controlling for sampling effort. *Naturwissenschaften*, 97, 265-71.

**ABSTRACT:** Recent large-scale studies have shown that biodiversity-rich regions also tend to be densely populated areas. The most obvious explanation is that biodiversity and human beings tend to match the distribution of energy availability, environmental stability and/or habitat heterogeneity. However, the species-people correlation can also be an artefact, as more populated regions could show more species because of a more thorough sampling. Few studies have tested this sampling bias hypothesis. Using a newly collated dataset, we studied whether Orthoptera species richness is related to human population size in Italy's regions (average area 15,000 km<sup>2</sup>) and provinces (2,900 km<sup>2</sup>). As expected, the observed number of species increases significantly with increasing human population size for both grain sizes, although the proportion of variance explained is minimal at the provincial level. However, variations in observed Orthoptera species richness are primarily associated with the available number of records, which is in turn well correlated with human population size (at least at the regional level). Estimated Orthoptera species richness (Chao2 and Jackknife) also increases with human population size both for regions and provinces. Both for regions and provinces, this increase is not significant when controlling for variation in area and number of records. Our study confirms the hypothesis that broad-scale human population-biodiversity correlations can in some cases be artefactual. More systematic sampling of less studied taxa such as invertebrates is necessary to ascertain whether biogeographical patterns persist when sampling effort is kept constant or included in models.

Cavazza A., Poznanski E., Guzzon R. (2010). Must treatments and wild yeast growth before and during alcoholic fermentation. *Annals of microbiology*, 61, 41-48.

<http://dx.doi.org/10.1007/s13213-010-0132-2>

**ABSTRACT:** The contamination level of grapes was checked on their arrival at wineries and during the subsequent treatments before inoculation with *Saccharomyces* starter yeast. The presence and activity of wild yeast was found during and after the execution of pre-fermentation processes in real, i.e. not experimental, grape musts collected in wineries from different areas in the Trentino region. The effectiveness of cold settling in the removal of wild yeasts, together with grape solids, was dramatically different, probably indicating that the gap between proper operation and non-conformity is very narrow when performing the common winemaking operations. Concerning the alcoholic fermentation, the kinetics and activity of the inoculated *Saccharomyces* starter cultures were monitored in the presence of different amounts of wild yeasts, both in a microvinification cellar and in laboratory-scale trials. In order to compare the performance of the starter yeast in the presence or absence of wild yeasts, a Pinot gris must was sterilized with dimethyldicarbonate (DMDC), in a laboratory trial. In the untreated must, wild yeasts reached a concentration of 10<sup>4</sup> CFU/mL and competed with the inoculated starter in the first days. The alcoholic fermentation kinetics of the majority of 30 commercial yeasts tested was lower in the contaminated must than in the treated one. In contrast, in the DMDC-treated must, where all the wild yeast was killed (total yeast content <50 CFU/mL), the fermentation kinetics of the inoculated yeasts were faster. The final wine composition was also different. In the presence of wild microflora, the wines contained more ethyl acetate but less acetaldehyde and sulphite-binding compounds.

Costantini L., Battilana J., Emanuelli F., Moser S., Gasperi F., Grando M. S. (2010). Characterization of major quantitative trait loci controlling berry and phenology-related traits. *Australian journal of grape and wine research*, 16, (Suppl. 1): A14-A15.

<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/123235973/PDFSTART>

**ABSTRACT:** Background and Aims: Most traits of interest for viticulturalists and winemakers are complex, being attributable to the interactions of multiple genes and their environment. Statistical genetics using QTL (Quantitative Trait Locus) mapping is a powerful tool to determine the genetic architecture of phenotypic traits and provides a basis for the identification of candidate genes underlying trait variation. The aim of our work was to investigate the genetic basis of relevant traits related to berry composition and development.

Methods and Results: Target features were evaluated in two segregating progenies in three growing seasons. We recorded flowering, veraison and ripening dates, measured berry size, seed number and weight, and quantified the main monoterpenes responsible for Muscat flavour through high-resolution gas chromatography-mass spectrometry (HRGC-MS). A number of QTLs were found with reproducible effects over multiple years, which in some cases clustered in genomic regions controlling different characters. Interesting findings arose from the molecular characterisation of the main QTLs for phenology and monoterpene content based on the whole grapevine genomic sequence. Candidate genes playing a potential regulatory role in trait variation were identified based on their predicted function and observed co-localisation with QTLs. The functional significance of these associations is currently being evaluated through expression and association analysis. Focusing on the most promising candidate gene for Muscat flavour, we investigated the quantitative and temporal relationship existing between transcript level (RT-PCR) and monoterpene accumulation (HRGC-MS) in a small set of aromatic and nonaromatic grapevine varieties collected from preveraison to over-ripening. Moreover, we exploited the natural variation of a grape germplasm collection including aromatic and non-aromatic varieties (150 accessions) in order to test the existence of correlations between specific polymorphisms and aroma degree.

Conclusions: In this work we located the genomic determinants of berry and phenology-related traits. We observed interesting associations between candidate genes and QTLs, which provided the basis for functional studies testing their significance.

Significance of the Study: This research has provided new insights into the genetic control of relevant grapevine features. Testing the role of specific genes in trait variation will contribute not only to the understanding of plant biology but also to crop improvement by breeding.

Duso C., Castagnoli M., Simoni S., Angeli G. (2010). The impact of eriophyoids on crops: recent issues on *Aculus schlechtendali*, *Calepitrimerus vitis* and *Aculops lycopersici*. *Experimental & applied acarology*, 51, (1/3): 151-168. <http://dx.doi.org/10.1007/s10493-009-9300-0>

**ABSTRACT:** The nature of the damage caused by eriophyoid mites and the assessment of yield losses still require detailed studies if appropriate control and risk mitigation strategies are to be planned. The economic importance of eriophyoid mites is increasing worldwide and a lot of species have reached a permanent pest status in certain crops, while others represent a quarantine threat for several countries. Due to their relevant role in Europe and elsewhere, three eriophyoid mites that have been frequently reported in recent research, are here considered as case studies: two of them (the apple rust mite, *Aculus schlechtendali*, and the grape rust mite, *Calepitrimerus vitis*) colonise temperate fruits, while one (the tomato russet mite, *Aculops lycopersici*) affects vegetables. The damage assessment related to the apple rust mite has been evaluated on different apple varieties with implications for pest control. Some factors affecting the spread and economic importance of the grape rust mite have been identified. The complexity and difficulty in controlling the tomato russet mite by chemicals enhances the interest in biological control agents. Considerations on interactions between eriophyoids and host plants (e.g. resistance, varietal susceptibility), on pest management regimes (e.g. impact of fungicides, resistance to acaricides, perspectives on biological control) are presented.

Fasolato L., Novelli E., Salmaso L., Corain L., Camin F., Perini M., Antonetti P., Balzan S. (2010). Application of nonparametric multivariate analyses to the authentication of wild and farmed European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). Results of a survey on fish sampled in the retail trade. *Journal of agricultural and food chemistry*, 58, (20): 10979-10988.

DOI: 10.1021/jf1015126

**ABSTRACT:** The aim of this study was to apply biometric measurements and analyses of proximate composition, fatty acid composition, and ratios of stable isotopes of carbon ( $\delta^{13}C$ ) and nitrogen ( $\delta^{15}N$ ) in muscle tissue to reliably differentiate between wild and farmed European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). Farmed (n = 20) and wild (n = 19) European sea bass were purchased between March and May 2008 and used as standard samples. In the same months, a survey was conducted to evaluate the truthfulness of the statements on the labels of European sea bass sold in retail markets (declared farmed n = 34 and declared wild n = 33). In addition, data from the literature (reference) were employed to build the profile type of wild and farmed European sea bass.

Primarily, an exploration and comparison of the analytical data of the standard data set based on principal component analysis and permutation test were performed. Afterward, an inferential statistical approach based on nonparametric combination test methodology (NPC) was applied on standard samples to check its suitability in discriminating the production method. This multivariate statistical analysis selected 30 variables on a total of 36 available. The validation of standard fish data set was accomplished by a novel nonparametric rank-based method according to profile type (just 1 misclassification over 39 samples). Both the NPC test and nonparametric rank-based method were then applied to survey fishes using the selected variables with the aim to classify the individual European sea bass as "true farmed" or "true wild". The former test segregated 10 fishes over 33 declared wild, whereas the results obtained by the nonparametric rank-based method showed that 11 of 33 declared wild European sea bass samples could be unquestionably attributed to the wild cluster. Moreover, considering the comparative contribution of profile type, a few surveyed farmed samples were ascribed to the wild cluster.

García García P.L., Fontana P.1.E.M.A., Equihua Martínez A., Sánchez Escudero J., Valdez Carrasco J., Cano Santana Z. (2010). Diversidad y fenología de los ortópteros del Parque Nacional El Cimatario, Querétaro. *Southwestern entomologist*, 35, (3): 317-329.

**ABSTRACT:** Orthopteran community composition varies with habitat quality. The distribution of Orthoptera species depends primarily on which vegetation type provides food resources and habitat. For insight into this relation between distribution and habitat quality we studied the 21 most-abundant orthopteran species in El Cimatario National Park (State of Querétaro, México) in four vegetation types. We found that nearly half of these species tended to inhabit a particular vegetation type. This study is a first contribution exploring the relation between vegetation and distribution of Mexican Orthoptera.

Kleukers R.M.J.C., Odé B., Fontana P. (2010). Two new cryptic Leptophyes species from southern Italy (Orthoptera: Tettigoniidae). *Zootaxa*, 2506: 26-42.

<http://www.mapress.com/zootaxa/2010/f/zt02506p042.pdf>

**ABSTRACT:** In this paper two new species of *Leptophyes* from southern Italy are described, *L. calabra* n. sp. and *L. sicula* n. sp. Both species are similar to the common *L. punctatissima* and the recently described *L. lisae* from Greece, but can be identified by a combination of morphological and biacoustical characters. Descriptions of both species are provided and an illustrated key to the European species of *Leptophyes* is presented. These new findings are remarkable as the genus *Leptophyes* harbours only 15 species worldwide. This study suggests that the *Leptophyes punctatissima* group in southern Europe is in need of a thorough survey. It is essential that bioacoustical information be involved in this study.

Lopez-Vazquez C., Bollain M.H., Moser S., Orriols I. (2010). Characterization and differentiation of monovarietal grape pomace distillate from native varieties of Galicia. *Journal of agricultural and food chemistry*, 58, (17): 9657-9665.

<http://dx.doi.org/10.1021/jf101480m>

**ABSTRACT:** Monovarietal grape pomace distillates (orujo) of six native varieties of *Vitis vinifera* L. from Galicia (Albarin˜o, Treixadura, Godello, Loureira, Dona Branca, and Torronte´s) have been thoroughly analyzed considering esters, alcohols, major aldehydes, monoterpenes, sesquiterpenes, norisoprenoids, and diterpenes. Albarin˜o and Loureira distillates showed similar profiles of terpenic compounds, with the Loureira products having higher contents of monoterpenols. Native Torronte´s distillate from Galicia is principally characterized by marked levels of some sesquiterpenes such as cadinene isomers and epizonarene. On the other hand, Treixadura, Godello, and Dona Branca grape pomace distillates seem not to have any marked terpenic content, and their single separation is difficult. PCA data treatments showed a good separation among the terpenic-rich varieties. Also, the p-menthen-9-al isomers, typical flavors in honey citrus and dill herb (derived from 8-hydroxylinool), are reported for the first time in grape pomace distillate.

Malagnini V., Pedrazzoli F., Gualandri V., Forno F., Zasso R., Pozzebon A., Ioriatti C. (2010). A study of the effects of *Candidatus Phytoplasma mali* on the psyllid *Cacopsylla melanoneura* (Hemiptera: Psyllidae). *Journal of invertebrate pathology*, 103, (1): 65-67.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jip.2009.11.005>

**ABSTRACT:** *Cacopsylla melanoneura* is a univoltine psyllid vector of '*Candidatus Phytoplasma mali*', the etiological agent of apple proliferation (AP), a severe disease in European apple orchards. The influence of '*Ca. P. mali*' on the fitness of *C. melanoneura* was studied. In the spring of 2007, male-female pairs of field-collected adults were exposed to '*Ca. P. mali*'-infected or healthy 'Golden Delicious' apple shoots. Exposure to these diseased shoots did not affect the life span of the adult psyllids. However, significantly fewer eggs were laid on the diseased shoots. Furthermore, fewer of the eggs that were laid on the infected plants hatched. Data suggest a detrimental effect of AP phytoplasma on the fitness of *C. melanoneura*.



Malagnini V., Pedrazzoli F., Gualandri V., Zasso R., Bozza E., Fiamingo F., Pozzebon A., Mori N., Ioriatti C. (2010). Detection of *Candidatus* phytoplasma mali in different populations of *Cacopsylla melanoneura* in Italy. *Bulletin of insectology*, 63, (1): 59-63.

<http://www.bulletinofinsectology.org/pdfarticles/vol63-2010-059-063malagnini.pdf>

**ABSTRACT:** *Cacopsylla melanoneura* Förster (Hemiptera Psyllidae) is one of the vectors of 'Candidatus Phytoplasma mali', which is the causal agent of apple proliferation (AP) disease. In 2006 and 2007, overwintering adult psyllids were collected from different host plants (apple, hawthorn and conifers) in different localities to assess the natural infection of *C. melanoneura*. AP phytoplasma was detected in insects through the use of PCR amplification with specific primers (AP3/AP4). Eleven percent of the psyllids collected from apple in the Trentino region were infected with AP phytoplasma, as compared with 18.63% of the psyllids collected from apple in the Aosta Valley and none of the psyllids collected from apple in the Veneto region. The percentage of AP-positive overwintering adults was higher in the Aosta Valley than in the Trentino region. Furthermore, considering the level of AP presence in the monitored orchards, a positive correlation between the infection rates in the insects and the percentage of symptomatic plants was observed. Regarding psyllids collected from hawthorn, only few individuals tested positive in Trentino populations, while higher infection levels were found out in the Aosta Valley. Interesting percentages of positive psyllids resulted also in the insects collected from conifers (10.5%). Data obtained in this work demonstrate therefore that 'Ca. P. mali' may overwinter in the body of *C. melanoneura* and that there are differences in the infection proportion among populations.

Maresi G., Benelli M., Bruno E., Ginetti B., Moricca S. (2010). Observations on a foliar rust pathogen of grey alder in Trentino (North Italy). *Phytopathologia mediterranea*, 49, (3): 422-423.

**ABSTRACT:** A severe defoliation of *Alnus incana* was first observed in the Campelle valley, a small valley running perpendicular to the Valsugana valley in Trentino, northern Italy, in the summer of 2008. The defoliation was observed and recorded by the Forest Tree Damage Monitoring (FTDM) Service of Trentino. Our surveys a year later in 2009 revealed that the epidemic occurred again in the same area in the summer of that year, with the severity of infection peaking in September.

The disease was not seen in adjacent areas and valleys of the Province, where grey alder woods also sometimes grow, mainly along river banks. Similar rust symptoms have so far not been reported on other alder species (*A. glutinosa* or *A. viridis*). Alder leaves in the field exhibited a rust fungus on their lower surface, as clearly shown by the occurrence of uredinial sori producing the typical orange-coloured urediniospores in great profusion. Inspection under the light microscope and in the SEM indicated that the rust agent was a *Melampsorium* species. Spore size and shape, spine distribution, and other micro-morphological characters positively identified this fungus as *Melampsorium hiratsukanum*. This rust agent was clearly differentiated from the related fungi *M.alni* and *M. betulinum*, two other known pathogens of alder. *M. betulinum*, was also ruled out by field observation, which revealed that *Betula pendula* individuals growing intermixed with alder trees at some locations were not infected. Surveys of rust incidence and severity in alder are re-reported and the risk of epidemic spread of the disease in the Italian Alpine region is discussed. It is supposed that the pathogen, which has already been reported in other European countries, has been favoured by the heavier than usual rainy seasons in recent years.

Mazzoni V., Lucchi A., Ioriatti C., Virant-Doberlet M., Anfora G. (2010). Mating behavior of *Hyalesthes obsoletus* (Hemiptera: Cixiidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 103, (5): 813-822.

<http://dx.doi.org/10.1603/AN09145>

**ABSTRACT:** Mating behavior of *Hyalesthes obsoletus* Signoret (Hemiptera: Cixiidae) was studied to determine the role of substrate-borne vibrational signals in partner recognition, pair formation, and courtship. Planthopper vibrational signals were detected from nettle, *Urtica dioica* L., cuttings by laser vibrometer. Either male or female could initiate the mating sequence that was divided into three sections: recognition, courtship and precopula. The females were the more vibrationally active gender in the recognition stage and males in the courtship and precopula stages. Four distinct syllables constituted the male repertoire and were emitted in different behavioral contexts. The male syllable 1 was used during the recognition duet, as a reply to female pulse trains and it formed, in combination with male syllable 4, the male precopula signal. This latter signal was emitted in the vicinity of a receptive female and accompanied by jerky lateral movements of the body and tapping of the legs to the substrate. Although nonduetting males emitted long trains composed of male syllable 2, males during the courtship phase emitted trains formed mainly by male syllable 3. Female vibrational signals consisted of nonstructured pulses, emitted either in trains during the recognition phase or as single pulses, in reply to male trains in the courtship stage. In the precopula phase, the females ceased signaling. According to our results, in *H. obsoletus* the vibrational signals play a major role in stimulating the male search process and in ensuring the female acceptance.

Molinari F., Anfora G., Schmidt S., Villa M., Ioriatti C., Pasqualini E., De Cristofaro A. (2010). Olfactory activity of ethyl (E,Z)-2,4-decadienoate on adult oriental fruit moths. *The Canadian entomologist*, 142, (5): 481-488.

<http://dx.doi.org/10.4039/n10-016>

**ABSTRACT:** We investigated whether or not pear ester (ethyl (E,Z)-2,4-decadienoate) attracted adult oriental fruit moths, *Cydia molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae). The electroantennographic responses of *C. molesta* to pear ester were recorded and dose-response curves calculated. In laboratory bioassays, the attractiveness of different dosages was assessed in a dual-choice olfactometric arena. The responses of virgin males and females to pear ester in the presence and absence of pear (*Pyrus communis* L.), peach (*Prunus persica* (L.) Batsch.), and apple (*Malus x domestica* Borkh.) (Rosaceae) shoots were evaluated. Electroantennographic recordings demonstrated that both male and female *C. molesta* were able to detect the pear ester. In our bioassay, however, pear ester readily attracted males but attracted very few females. The response of males was dose-dependent and they preferred pear ester over apple and pear-shoot volatiles, whereas no apparent preference between pear ester and peach-shoot volatiles was observed. Therefore, this kairomonal compound could be more effective in attracting *C. molesta* when applied in orchards of secondary host plants, like apple or pear, than in peach orchards.

Pellegrini A., Prodorutti D., Frizzi A., Gessler C., Pertot I. (2010). Development and evaluation of a warning model for the optimal use of copper in organic viticulture. *Journal of plant pathology*, 92, (1): 43-55.

**ABSTRACT:** Downy mildew caused by *Plasmopara viticola* is one of the most serious diseases affecting grapevine worldwide, and can significantly affect crop quality and quantity. In organic viticulture, downy mildew control is mainly based on copper compounds, which are toxic to organisms in the soil. For this reason, restrictions concerning the maximum amount of copper that organic growers can apply per hectare have been enacted in several countries. We have developed a warning model and a decision-making procedure to help organic grapevine growers optimize their use of copper against downy mildew. This system is based on treating vines with a variable rate of copper when there is an immediate risk of infection and the vegetation is not sufficiently protected by previous treatments. In 2007, the warning model and the decision-making procedure were tested in two vineyards in northern Italy and compared with the local common practice and an untreated control. The treatment timings and copper application rates recommended by the system resulted in control of downy mildew equivalent to that associated with the common practice, but with a considerable reduction in the total amount of copper applied.

Rapisarda P., Camin F., Fabroni S., Perini M., Torrisi B., Intrigliolo F. (2010). Influence of different organic fertilizers on quality parameters and the delta N-15, delta C-13, delta H-62, delta S-34, and delta O-18 values of orange fruit (*Citrus sinensis* L. Osbeck). *Journal of agricultural and food chemistry*, 58, (6): 3502-3506.

<http://dx.doi.org/10.1021/jf903952v>

**ABSTRACT:** To investigate the influence of different types of fertilizers on quality parameters, N-containing compounds, and the  $\delta^{15}\text{N}$ ,  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^2\text{H}$ ,  $\delta^{34}\text{S}$ , and  $\delta^{18}\text{O}$  values of citrus fruit, a study was performed on the orange fruit cv. 'Valencia late' (*Citrus sinensis* L. Osbeck), which was harvested in four plots (three organic and one conventional) located on the same farm. The results demonstrated that different types of organic fertilizers containing the same amount of nitrogen did not effect important changes in orange fruit quality parameters. The levels of total N and N-containing compounds such as synephrine in fruit juice were not statistically different among the different treatments. The  $\delta^{15}\text{N}$  values of orange fruit grown under fertilizer derived from animal origin as well as from vegetable compost were statistically higher than those grown with mineral fertilizer. Therefore,  $\delta^{15}\text{N}$  values can be used as an indicator of citrus fertilization management (organic or conventional), because even when applied organic fertilizers are of different origins, the natural abundance of  $^{15}\text{N}$  in organic citrus fruit remains higher than in conventional ones. These treatments also did not effect differences in the  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^2\text{H}$ ,  $\delta^{34}\text{S}$ , and  $\delta^{18}\text{O}$  values of fruit.

Schellenberg A., Chmielusz S., Schlicht C., Camin F., Perini M., Bontempo L., Heinrich K., Kelly S. D., Rossmann A., Thomas F., Jamin E., Horacek M. (2010). Multielement stable isotope ratios (H, C, N, S) of honey from different European regions. *Food chemistry*, 121, (3): 770-777.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.12.082>

**ABSTRACT:** The aim of this study as a part of the food traceability project "TRACE" funded by the EU was to investigate if honeys produced in regions with different climatic and geological characteristics could be discriminated on the basis of the isotopic data. The hydrogen, carbon, nitrogen and sulphur stable isotope ratios of 516 authentic honeys from 20 European regions are presented and discussed. As honey contains only small quantities of nitrogen and sulphur, the honey protein was precipitated in order to obtain measurable amounts of these elements. The mean hydrogen isotopic ratios of the honey protein were found to be significantly correlated with the mean hydrogen isotopic ratios of precipitation and groundwater in the production regions. Carbon isotopic ratios were influenced by climate. The sulphur stable isotope composition is clearly influenced by geographical location (sea spray effect) and surface geology of the production regions. The results show that the stable isotope ratios of

the four bio-elements carbon, nitrogen, hydrogen and sulphur in honey protein can be applied to verify the origin of honey. Carbon and sulphur were identified by canonical discriminant analysis as providing the maximum discrimination between honey samples. For seven regions the percentage of correct classified samples is greater than 70%. It was concluded that the methodology in its current state can be used to provide reliable origin information.

Tasin M., Bäckman A.-C., Anfora G., Carlin S., Ioriatti C., Witzgall P. (2010). Attraction of female grapevine moth to common and specific olfactory cues from 2 host plants. *Chemical senses*, 35, (1): 57-64. <http://dx.doi.org/10.1093/chemse/bjp082>

**ABSTRACT:** In herbivorous insects with more than 1 host plant, attraction to host odor could conceptually be mediated by common compounds, by specific compounds released by each plant or by combinations of common and specific compounds. We have compared the attraction of female grapevine moth, *Lobesia botrana*, with specific and common (shared) odors from 2 different plants: a wild host (*Daphne gnidium*) and a recently colonized host (*Vitis vinifera*). Odor blends eliciting female attraction to *V. vinifera* have previously been identified. In this study, olfactory cues from *D. gnidium* were identified by electroantennographic detection and chemical analysis. The attraction of mated females to synthetic odor blends was then tested in a wind tunnel bioassay. Female attraction was elicited by a blend of compounds released by both from *D. gnidium* and *V. vinifera* and by 2 blends with the compounds released specifically from each host. However, more complete odor blends of the 2 plants elicited stronger attraction. The common compounds in combination with the specific compounds of *D. gnidium* were the most attractive blend. This blend was tested with the common compounds presented both in the ratio emitted by *D. gnidium* and by *V. vinifera*, but there was no difference in female attraction. Our findings suggest that specific as well as common plant odor cues play a role in *L. botrana* host recognition and that there is plasticity in attraction to partial blends. The results are discussed in relation to mechanisms behind host odor recognition and the evolution of insect-plant associations.

Trona F., Casado D., Coracini M., Bengtsson M., Ioriatti C., Witzgall P. (2010). Flight tunnel response of codling moth *Cydia pomonella* to blends of codlemone, codlemone antagonists and pear ester. *Physiological entomology*, 35, (3): 249-254.

DOI: 10.1111/j.1365-3032.2010.00737.x

**ABSTRACT:** Upwind orientation flights of codling moth males *Cydia pomonella* L. to a single source of sex pheromone (E,E)-8,10-dodecadienol (codlemone) are significantly reduced when blending it with pheromone antagonists, either with codlemone acetate, (E,E)-8,10-dodecadienyl acetate, or with the codlemone isomer (E,Z)-8,10-dodecadienol. However, once activated by a pheromone stimulus, males no longer distinguish between a pheromone source and these antagonistic blend sources. This shows that the pheromone stimulus required for the initiation of an upwind flight response differs from the stimulus for maintaining upwind flight and landing at the source. In contrast to pheromone antagonists, males discriminate between pheromone alone and a blend source of pheromone and the plant volatile pear ester, ethyl (2E,4Z)-2,4-decadienoate. This indicates a difference in the detection and neural integration of pheromone and plant volatile stimuli.

## S - ARTICOLI PUBBLICATI SU RIVISTE TECNICO-SCIENTIFICHE SENZA FATTORE D'IMPATTO

Agabiti B., Mescalchin E., Secchi M., Zanzotti R. (2010). La biodiversità nel suolo del vigneto aumenta il biologico. *L'Informatore agrario*, 66, (43): 53-56.

Angeli G., Baldessari M., Giuliani G., Rizzi C., Tomasi C., Chiesa S. (2010). Due nuovi insetticidi efficaci contro la carpocapsa del melo. *L'Informatore agrario*, 66, (18): 37-40.

Baldessari M., Malagnini V., Tolotti G., Angeli G. (2010). Insetticidi neonicotinoidi, quale l'impatto sugli acari fitoseidi utili. *L'Informatore agrario*, 66, (45): 67-70

Baraldi F., Lunelli F., Gandolfi A. (2010). Stima dell'introgessione tra linee autoctone di trota marmorata del bacino del fiume Adige e ceppi introdotti di trota fario mediante marcatori molecolari nucleari e mitocondriali. *Studi trentini di scienze naturali*, 87: 53-59.

Bertoldi D., Larcher R., Nicolini G., Bertamini M., Concheri G. (2010). Indagine sulla composizione dell'essudato xilematico in *V. vinifera* cv Chardonnay: prime evidenze. *Italus hortus*, 17, (3 suppl.): 546-551.

Bottura M., Dallago G. (gruppo di lavoro difesa)(2010). Bilancio fitosanitario vite melo 2009. *L'Informatore agrario*, 66, (21, Suppl.): 20-41.

Bottura M., Dallago G. (gruppo di lavoro difesa)(2010). Vigneto e frutteto. Strategie di difesa. *L'Informatore agrario*, 66, (37, Suppl.): 13-26.

Buzzetti F. M., Barrientos-Lozano L. & Fontana P. (2010). New Melanoplineae from Mexico (Orthoptera Acrididae). *Bollettino della Società Entomologica Italiana*, 142 (3): 99-110.

Cainelli C., Gelmetti A., Zasso R., Gualandri V., Bottura M., Angeli G. (2010). Monitoraggio dei giallumi della vite in Trentino. *Petria*, 20, (3): 740-742.

Ciutti F., Lunelli F., Merlo N., Confortini I., Gatti F., Gandolfi A. (2010). Problematiche di conservazione del Carpione del Garda (*Salmo carpio* L.). *Studi trentini di scienze naturali*, 87: 175-177.

Donna P., Tonni M., Valenti L., Gozzini A., Mescalchin E. (2010). Interventi di cimatura, irrigazione e fertirrigazione per una moderna gestione del vivaio viticolo. *Italus hortus*, 17, (3 suppl.): 183-190.

Dorigoni A., Lezzer P., Micheli F., Dalla betta N., Pasqualini J. (2010). Diradare il melo a macchina: cosa sapere per farlo bene. *L'Informatore agrario*, 66, (22): 63-67.

Dorigoni A., Micheli F., Lezzer P., Dallabetta N., Pasqualini J. (2010). Il sistema di allevamento a due o più assi vegeto-produttivi. *Rivista di frutticoltura e di ortofloricoltura*, 72, (11): 12-19.

Faccenda F., Gandolfi A., Tibaldi E., Lunelli F. (2010). Proposta di ricerca integrata per il miglioramento della produzione ittica commerciale tridentina in termini di resa sul prodotto lavorato per la specie *Oncorhynchus mykiss* (trota iridea). *Studi trentini di scienze naturali*, 87: 193-195.

Fadanelli L. (2010). Si fa presto a dire frigoconservazione. *L'Informatore agrario*, 66, (36): 87-88.

Fadanelli L. (2010). Stato attuale delle applicazioni dell'Atmosfera Controllata in Italia. *Rivista di frutticoltura e di ortofloricoltura*, 72, (11): 52-59.

Ghidoni F., Emanuelli F., Moreira Maia F., Imazio S., Scienza A., Grando M.S. (2010). Variazioni del genotipo molecolare in Verdicchio, Trebbiano di Soave e Trebbiano di Lugana. *Italus hortus*, 17, (3 suppl.): 373-380.

Guzzon R., Nicolini G., Nardin T., Larcher R., Malacarne M. (2010). Qualità microbiologica e prestazioni enologiche di starter per la fermentazione alcolica. *L'enologo*, 46, (1/2): 87-92.

Guzzon R., Widmann G., Larcher R., Nicolini G. (2010). Esperienze di sanificazione di vasi vinari in legno. *Industrie delle bevande*, 39, (229): 15-19.

Malossini U., Vecchione A., Zulini L. (2010). Effetto del risanamento da virus su alcune caratteristiche morfologiche e fogliari e vegeto-produttive rilevate nel 2007 su due cloni di Marzemino in due vigneti ed in vivaio. *Italus hortus*, 17, (3 suppl.): 431-435.

Malossini U., Vecchione A., Zulini L. (2010). Principali parametri fogliari e quali-quantitativi rilevati nel 2007 su sette cloni di Marzemino a confronto in tre vigneti ed in vivaio. *Italus hortus*, 17, (3 suppl.): 323-327.

Mazzola A., De Ros G. (2010). Discutere del paesaggio, discutere dello sviluppo? *Agribusiness Paesaggio & Ambiente* - Vol. XIII - n. 1

Moricca S., Maresi G. (2010). *Melampsorium hiratsukanum* reported for the first time on grey alder in Italy. *New disease reports*, 21, (17) <http://dx.doi.org/10.5197/j.2044-0588.2010.021.017>

Partel E., Pecile A., Sicher A., Clauser G., Mazzucchi M. (2010). Regole per il lavaggio dell'impianto di mungitura. *L'Informatore agrario*, 66, (14, suppl.): 34-38.

Paterno F., Magaraggia M., Faccenda F., Lunelli F., Gandolfi A., Jori G. (2010). Disinfezione di acque da acquacoltura microbiologicamente inquinate mediante una nuova tecnica fotochimica a basso impatto ambientale. *Studi trentini di scienze naturali*, 87: 233-236.

Porro D., Dorigatti C., Menegoni R., Zorer R., Pedò S. (2010). Applicazione della valutazione NDVI nella stima della clorosi ferrica in *Vitis vinifera*. *Italus Hortus*, 17 (2 suppl.): 89

Porro D., Ramponi M., Camin F., Vecchione A., Poni S. (2010). Implicazioni nutrizionali dello stress idrico su vite e modificazioni delle proprietà reologiche degli acini. *Italus hortus*, 17, (3 suppl.): 156-163.

Porro D., Tomasi T., Ramponi M., Rolle L., Poni S. (2010). Nutritional implications of water stress in grapevines and modifications of mechanical properties of berries. *Acta Horticulturae*, 868: 73-80. ISBN 978-90-66054-69-1.

Porro D., Stefanini M., Dorigatti C., Ziller L., Camin F., Policarpo M. (2010). Nitrogen foliar uptake and partitioning in Cabernet Sauvignon grapevines. *Acta Horticulturae*, 868: 185-190. ISBN 978-90-66054-69-1.

Roversi A., Porro D., Malvicini G.L., Plessi C. (2010). Sweet cherry leaf composition as influenced by genotype, rootstock and orchard management. *Acta Horticulturae*, 868: 243-246. ISBN 978-90-66054-69-1.

Stefanini M., Policarpo M., Zatelli A., Moreira Maia F., Grando M. S., Porro D. (2010). Caratterizzazione fine di una popolazione di Vitis vinifera rappresentativa della variabilità fenologica della specie. *Italus hortus*, 17, (3 suppl.): 318-322.

Toller G., Corradini S., Biasi A. (2010). Irrigazione e difesa dalle gelate a basso costo con CentEuro. *L'Informatore agrario*, 66, (5): 60-62.

Turchetti T., Addario E., Maresi G. (2010). Interazioni tra cinipide galligeno e cancro della corteccia: una nuova criticità per il castagno. *Forest@*, 7, (1): 252-258. <http://dx.doi.org/10.3832/efor0642-007>

Zorer R., Pedò S., Bertamini M., Porro D., Di Blasi S. (2010). Caratterizzazione fisiologica di un vigneto di Sangiovese in fase di prematurazione in relazione alla vigoria ed all'equilibrio vegetoproduttivo. *Italus hortus*, 17, (3 suppl.): 114-118.

## D - ARTICOLI PUBBLICATI SU RIVISTE DIVULGATIVE

Agabiti B., Secchi M., Zanzotti R., Mescalchin E. (2010). Sperimentazione e controlli. *Terra trentina*, 56, (6): 32-33.

Agabiti B., Zottele F., Mescalchin E. (2010). Invertebrati sotto le ruote. *Terra trentina*, 56, (5): 50-51.

Agnolin C. (2010). Albicocco: maledetto giallume! *Terra trentina*, 56, (3): 32-33.

Agnolin C. (2010). L'altalena della fragola. *Terra trentina*, 56, (5): 31.

Aldrighetti C., Molinari P., Lucin R., Patton A. (2010). Defogliatrici alpine. *Terra trentina*, 56, (3): 37-39.

Angeli G., Rizzi C., Delaiti L., Panizza C., Zaffoni M., Sofia M., Giuliani G.1. (2010). Il ritorno dei ricamatori. *Terra trentina*, 56, (4): 38-42.

Baraldi F., Ciutti F., Lunelli F. (2010). Un endemismo a rischio estinzione. *La trota trentina*, (2): 12-13.

Bigaran F., Visintainer G., Nicoletti W., Ferrari S., Zanetti C., Chiari G., Bruno C., Chisté G. (testi a cura di). (2010). Speciale biologico. *Terra trentina*, 56, (6): 23-42.

Bona D., Cristoforetti A., Silvestri S. (2010). La filiera del biogas. *Terra trentina*, 56, (6): 48-50.

Bondesan D., Rizzi C. (2010). Un freno alla deriva. *Terra trentina*, 56, (2): 30-31.

Bondesan D. (2010). La deriva si può contenere. *Terra trentina*, 56, (1): 43.

Bottura M. (2010). Uve base spumante sfuggite alla botrite. *Terra trentina*, 56, (5): 30.

Bottura M., Bona E., Tonon C. (2010). La confusione sessuale diventa un obbligo. *Terra trentina*, 56, (2): 24-25.

Bovo G., Baruchelli G., Lunelli F. (2010). Necrosi Pancreatica Infettiva. Una malattia dei salmonidi. *La trota trentina e il salmerino alpino*, (3): 11-14.

Cappelletti C., Lunelli F., Feltrami M.E., Ciutti F. (2010). Qualità biologica dei corsi d'acqua a monte e a valle delle trotaicoltura trentine. *La trota trentina*, (2): 8.

Ciutti F., Cappelletti C., Beltrami M.E. (2010). Invasioni aliene. *Terra trentina*, 56, (4): 34-37.

Chini M., Branz A., Conter E., Springhetti M., De Concini M. (2010). Le problematiche della stagione 2009 e le strategie di difesa per la prossima annata. *Terra trentina*, 56, (1): 44.

Chisté G. (2010). La sete della Val di Gresta. *Terra trentina*, 56, (5): 34.

De Concini M., Branz A. (2010). La cicadella bufalo nelle campagne della Valle di Non. *Terra trentina*, 56, (1): 44.

De Ros G., Endrici F. (2010). Conferire o trasformare? *Terra trentina*, 56, (3): 20-23.

Dolzani F. (2010). Tecniche per l'uso razionale degli agrofarmaci. *Terra trentina*, 56, (1): 42.

Faccenda F., Baruchelli G. (2010). Resoconto della giornata di studio sulla qualità in acquacoltura. *La trota trentina*, (1): 11-18.

Faccenda F., Baruchelli G., Lunelli F. (2010). Pesce bio questo sconosciuto. *Terra trentina*, 56, (6): 40-42.

Faccenda F., Lunelli F. (2010). Miglioramento della produzione ittica commerciale trentina. *La trota trentina*, (2): 9-11.

Franchi R. (2010). Mais: "Nostrano" e "Spin", vecchie varietà riscoperte. *Terra trentina*, 56, (3): 40-41.

Franchini S. (2010). Ciliegi a taglia bassa. *Terra trentina*, 56, (5): 32-33.

Giuliani G., Prantil M., Emer M., Bott S. (2010). Tecniche agronomiche per la gestione dei nuovi impianti. *Terra trentina*, 56, (1): 44.

Gobber M. (2010). Noci: si scommette sulla bleggiana. *Terra trentina*, 56, (5): 37.

Grassi A., Profaizer D., Maines R. (2010). Ciliegio, mosca nella rete. *Terra trentina*, 56, (2): 32-35.

Gualandri V., Bragagna P., Cainelli C., Prodorutti D. (2010). Nuove tecniche di diagnosi per i virus della vite. *Terra trentina*, 56, (3): 42.

Guzzon R., Widmann G., Malacarne M. (2010). Lieviti spontanei alla prova. *VQ: vite, vino e qualità*, 6, (8): 38-43.

Larcher R., Nicolini G., Bertoldi D., Malacarne M. (2010). Coadiuvanti enologici e tracciabilità nel vino. *OICCE times*, 11, (42): 39-41.

Lucin R., Fellin F. (2010). Fitoregolatori su Pinot grigio. *Terra trentina*, 56, (4): 44-45.

Mattedi L., Forno F., Maines R., Mescalchin E., Varner M., Bonetti M., Adami M. (2010). Nuovi insetti fitofagi: come affrontarli? *Terra trentina*, 56, (4): 46-47.

Mattedi L., Forno F., Maines R., Mescalchin E., Varner M., Bonetti M., Adami M. (2010). Alcune novità sul comportamento della ticchiolatura. *Terra trentina*, 56, (5): 44-46.

Mattedi L., Forno F., Maines R., Secchi M., Zanzotti R. (2010). La prima difesa? Non avere paura. *Terra trentina*, 56, (6): 30-31.

Michelotti F., Gualandri V. (2010). La sconosciuta brusca parassitaria. *Terra trentina*, 56, (4): 48-49.

Morten M. (2010). Kiwi meno dolci e più acidi. *Terra trentina*, 56, (5): 32.

Pallaoro M., Zuanazzi M. (2010). Unità, qualità e sicurezza delle filiere agroalimentari. *Il punto CE*, (1): 23-27.

Pecile A., Schiavon S., Partel E. (2010). Professione malgaro. *Terra trentina*, 56, (3): 16-18.

Pecile A., Schiavon S., Vettori M. (2010). Formaggi di malga in cerca di carattere. *Terra trentina*, 56, (5): 21.

Pecile A., Schiavon S., Vettori M. (2010). Mostra-concorso dei formaggi di malga del Trentino. *L'allevatore trentino*, (6): 21-22.

Pedò S., Porro D., Zorer R., Magrini A. (2010). A ogni vite la sua chioma. *VQ: vite, vino e qualità*, 6, (3): 14-20.

Pedrazzoli F., Endrici E., Salvadori C. (2010). Castagno: la vespa cinese in espansione. *Terra trentina*, 56, (3): 34-36.

Penner F. (2010). Un piccolo lembo di civiltà contadina. *Terra trentina*, 56, (2): 1-17.

Prantil M. (2010). Moria delle piante: un fenomeno in preoccupante crescita. *Terra trentina*, 56, (5): 28-29.

Toller G. (2010). Quanto e quando irrigare? Lo dice Diana Efesina. *Terra trentina*, 56, (3): 44-45.

Venturelli M. B. (2010). Fitosanitari sostenibili così li vuole l'Europa. *Terra trentina*, 56, (2): 48-49.

Venturelli M. B. (2010). Susina di Dro finalmente DOP. *Terra trentina*, 56, (5): 33.

Versini G., Moser S., Frano M. A., Manca G. (2010). Gli aromi caratterizzanti i distillati di frutta: mele e pere di Sardegna. *Giornale dei distillatori*, 261: 2.

Versini G., Moser S., Carlin S., Pilzer B. (2010). Il distillato di pera spadona del Trentino e il suo aroma. *Giornale dei distillatori*, 262: 3-5.

## M - MONOGRAFIE E CAPITOLI DI LIBRO, RAPPORTI TECNICI PUBBLICATI

Battiston R., Picciau, Fontana P., Marshall J. (2010). *Mantids of the Euro-Mediterranean Area*. Verona (Italy): World Biodiversity Association Books: 240 p. ISBN 978-88-903323-1-9.

Cappelletti C., Ciutti F., Bortolotti M., Campedel P., Benini V. (2010). *Cosa si vede nei laghi?: guida per subacquei in acqua dolce*. Trento: Linea grafica Bertelli: 233 p. ISBN 978-88-95841-04-5.

Gandolfi A., Ciutti F., Gandolfi G., Nonnis Marzano F. (a cura di) (2010). *Atti del XII congresso nazionale dell'Associazione italiana ittiologi acque dolci: 6-7 giugno 2008, San Michele all'Adige (TN)*. Trento: Museo tridentino di scienze naturali (Studi trentini di scienze naturali 87 (2010)): 276 p.

Giongo L., Grisenti M., Saviane A., Mattivi F., Vrhovsek U., Camin F., Bontempo L., Perini M., Eccher M., Kroll K., Zuin N., Mazzalai M., Mladin P., Danek J. (2010). *A berries varieties handbook: phenotyping for the fresh market use*. San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach: 351 p. ISBN 978-88-7843-030-3.

Buzzetti F., Fontana P. (2010). Gli ortotteri del parco nazionale delle Dolomiti bellunesi (Insecta: orthoptera)=The orthoptera of the bellunese Dolomites national park (Insecta: orthoptera). In: *Fauna acquatica ipogea, Ortotteri e Chiropteri del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi: report finale del progetto: "Biodiversity hotspot. Indagini faunistiche su gruppi poco noti di vertebrati ed invertebrati di elevato valore zoogeografico, evolutivo ed ecologico*. Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi. (Rapporti 7): 26-42.

Faustini A., Marinconz F., Malossini U. (2010). Marzemino: il progetto Cavit. In: *Tornata Marzemino un nobile trentino*. Rovereto (TN): Accademia italiana della vite e del vino: 61-68.

Malossini U. (2010). *Nuovi cloni di vite ISMA® - AVIT*. Fondazione Edmund Mach, Associazione Vivaisti Viticoli Trentini

Marchesoni C., De Ros G. (2010). "Donne in campo": marginalità e strategie delle donne in un'agricoltura di montagna, in: (Federica Corrado (a cura di)), *Ri-abitare le Alpi*, Eidon Edizioni, Genova, pp 67 - 83.

Massa B., Buzzetti F., Fontana P. (2010). Order Orthoptera. In: *Arthropod fauna of the UAE* (edited by A.v. Harten). Abu Dhabi: Dar Al Ummah. Volume 3: 1-700.

Nicolini G., Larcher R., Malacarne M. (2010). Marzemino: risultanze e problematiche enologiche. In: *Tornata Marzemino un nobile trentino*. Rovereto (TN): Accademia italiana della vite e del vino: 37-59.

Pecile A. (a cura di) (2010). *Malghe da formaggio*. Trento: Provincia autonoma di Trento. Dipartimento agricoltura e alimentazione. Servizio vigilanza e promozione delle attività agricole: 189 p.

Ribolli F. (2010). Marzemino: la gestione del vigneto, stato dell'arte. In: *Tornata Marzemino un nobile trentino*. Rovereto (TN): Accademia italiana della vite e del vino: 23-35.

Salvadori C. (2010). Lo stato fitosanitario delle foreste. In: *Rapporto sullo stato delle foreste e della fauna*. Trento, giugno 2010. Servizio foreste e fauna, Provincia Autonoma di Trento: 11-19.

Scienza A., Mariani L., Failla O., Brancadoro L., Toninato L., Cricco J., Bacchiega D., Zappata A., Monterisi L., Marangon A., Dalla Rosa A., Garlato A., Sartori G., Porro D., Penner F., Larcher R., Nicolini G.G.F., Mattivi F. (2010). *La zonazione della DOC Terradeiforti: manuale d'uso del territorio*. Legnaro (PD): Veneto Agricoltura: 151 p. p. ISBN 978-88-6337-046-1.

Stefanini M., Tomasi T., Clementi S., Grando M. S., Dallaserra M., Dorigatti C., Masuero D., Mattivi F., Moreira F. M., Perenzoni D., Porro D., Zatelli A. (2010). Varietà autoctone. Varietà autoctone in coltivazione. Varietà di antica coltivazione. In: (Stefanini M., Tomasi T., Fondazione Edmund Mach - San Michele all'Adige - TN) "Antichi vitigni del Trentino". Grafiche Stile, Trento: pag. 37-133. ISBN 978-88-7843-032-7.

## O - ALTRE PUBBLICAZIONI, INCLUSI I CONTRIBUTI A CONVEGNI PUBBLICATI

Baldessari M., Angeli G., Girolami V., Pozzebon A., Tirello P., Duso C. (2010). Does windborne pollen mediate the effects of pesticides on predatory mites? Working Group "Integrated Fruit Protection in Fruit Crops". *Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference on Integrated Fruit Production at Avignon (France), October 27-30, 2008*. IOBC/wprs Bulletin Vol. 54:132.

Baldessari M., Delaiti M., Zanotelli L., Bottura M., Angeli G. (2010). Note morfo-biologiche su un minatore fogliare della vite del genere *Antispila* (Lepidoptera, Heliozelidae), nuovo per l'Italia e l'Europa. In: *Giornate fitopatologiche 2010: protezione delle piante, qualità ambiente: Cervia, 9-12 marzo 2010*. Bologna: CLUEB. 1: 165-169.

Baldessari M., Trona F., Giuliani G., Angeli G. (2010). Efficacia in semicampo di cinque insetticidi su adulti e forme giovanili di *Cacopsylla melanoneura*, vettore degli scopazzi del melo. In: *Giornate fitopatologiche 2010: protezione delle piante, qualità ambiente: Cervia, 9-12 marzo 2010*. Bologna: CLUEB. 1: 45-50.

Baluja J., Camin F., Diago M. P., Larcher R., Simoni M., Tardaguila J. (2010). Aplicación de SIG para el estudio de la variabilidad espacial de la composición isotópica del vino. In: *VII Foro mundial del vino: Logroño, 12-14 mayo 2010*: 11 p. ISBN: 978-84-8125-336-8.

Beltrami M. E., Ciutti F., Cappelletti C., Rott E. (2010). Analysis of diatoms preference spectra to improve the performance of biological assessment methods in the Alpine Ecoregion. In: *XX congresso nazionale della Società Italiana di Ecologia: Le scienze ecologiche oggi: workshop: Roma, 27-30 settembre 2010*. Roma: 169.

Beltrami M. E., Cristofolini F., Ciutti F., Cappelletti C. (2010). La vegetazione igrofila di un piccolo lago del Trentino orientale: il lago di Madrano. In: *XX congresso nazionale della Società Italiana di Ecologia: Le scienze ecologiche oggi: poster: Roma, 27-30 settembre 2010*. Roma: 113.

Bertoldi D., Larcher R., Nicolini G., Bertamini M., Concheri G. (2010). Arsenic in berries and its correlation with natural soil content: experience in Trentino (Italy). In: *VIII International terroir congress: Soave (VR), June 14<sup>th</sup>-18<sup>th</sup>, 2010*: 4.56-61.

Bertoldi D., Nicolini G., Larcher R., Bertamini M., Concheri G., Otto S. (2010). L'analisi degli elementi minerali come strumento di tracciabilità delle uve. In: *III Convegno nazionale di viticoltura: libro dei riassunti: San Michele all'Adige (TN)*. San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach: 201-203.

Bondesan D., Rizzi C., Angeli G., Salgarollo V., Calvi P., Wohlhauser R., Wolf S. (2010). Gestione delle dosi di agrofarmaci e dei volumi di applicazione in funzione dello sviluppo della chioma nella realtà melicola trentina. In: *Giornate fitopatologiche 2010: protezione delle piante, qualità ambiente: Cervia, 9-12 marzo 2010*. Bologna: CLUEB. 2: 3-10.

Camin F., Larcher R., Bertoldi D., Bontempo L., Ziller L., Nicolini G., Nocetti M., Stroppa A. (2010). H, C, N and S stable isotope ratios and elemental data for the traceability of Italian PDO cheeses. In: *2<sup>nd</sup> MoniQA international conference: Emerging and persisting food hazards: analytical challenges and socio-economic impact: Krakow (Poland), 8-10 June 2010*: 73 (P11). ISBN: 978-3-9501610-7-6

Cappelletti C., Beltrami M. E., Cristofolini F. (2010). Approccio allo studio della vegetazione idroigrofila di un lago fortemente modificato: il caso di studio del Lago di Toblino (Trentino)=Macrophytes and littoral vegetation of a modified lake: the case study of Lake Toblino. In: *XIX Congresso della Società Italiana di Ecologia "Dalle vette alpine alle profondità marine"*: Bolzano. Bolzano: EURAC research. (EURAC book 58). 3: 215-224. ISBN: 978-88-88906-57-7

Ciutti F., Beltrami M. E., Cappelletti C. (2010). Pesci alieni e invasivi nei laghi del Trentino. In: *Gestione dell'ittiofauna per la tutela della biodiversità: XIII Congresso Nazionale A.I.I.A.D.: Sansepolcro (AR), 12-13 novembre 2010*: 56.

Costantini L., Lorenzi S., Troggio M., Sordo M., Emanuelli F., Moreira Maia F., Battilana J., Vrhovsek U., Stefanini M., Velasco R., Mattivi F., Larcher R., Grando M. S. (2010). Quantitative genetic analysis of developmental and quality-related traits in grapevine. In: *Proceedings of the 54<sup>th</sup> Italian Society of Agricultural Genetics Annual Congress - SIGA 2010: Matera, 27/30 September 2010*: poster communication abstract 5.18. ISBN: 978-88-904570-0-5

Crema L., Bozzoli A., Bartashevich S., Silvestri S., Cristoforetti A., Picchi G., Boschetti A. (2010). Efficiency and environmental impact on use of agro-forestry wastes for energy production. In: *World Renewable Energy Congress XI, Abu Dhabi, United Arab Emirates 25-30/09/2010*

Feldberg N. P., Malinowski L.I., Paviani A. C., da Silva A. L., Voltolini J. A., Rosier J. P., Dalbó M. A., Stefanini M., Porro D. (2010). Sauvignon blanc: boas perspectivas para a viticultura de altitude de Santa Catarina. *XXI Congresso Brasileiro de fruticultura, 17-22 ottobre, Natal/RN Brasile*: P\_14\_101.

Fellin F., Bottura M., Pontalti M. (2010). Il Gropello di Revò nella Valle di Non fra storia e tradizione = Gropello di Revò in the Non Valley between History and Tradition. In: *Atti Terzo Congresso Internazionale sulla viticoltura di montagna: Castiglione di Sicilia (Catania), 12-14 maggio 2010*.

Ferroni G., Scalabrelli G., Porro D., Stefanini M. (2010). Caratteristiche analitiche e sensoriali di alcuni presunti cloni di Vermentino selezionati in Maremma. Simposio ARSIA sul Vermentino "Il Vermentino, un vitigno mediterraneo: peculiarità viticole ed enologiche", *Alberese (GR) 26-27 maggio*.

Ferroni G., Scalabrelli G., Porro D., Stefanini M. (2010). Caratteristiche sensoriali di alcuni cloni di Vermentino coltivati nella zona DOC Bolgheri. Simposio ARSIA sul Vermentino "Il Vermentino, un vitigno mediterraneo: peculiarità viticole ed enologiche", *Alberese (GR) 26-27 maggio*.

Fontana P., Malagnini V., Sartori O., Tolotti G., Angeli G., Ioriatti C. (2010). Short and long term side-effect on honeybees of imidacloprid in apple orchards. *Proceedings of IOBC Working Group "Integrated Protection of Fruit Crops" Programme and abstract book, Vico del Gargano (Italy) 12-17 September 2010* p. 23 (Abstract).

Genovese M., Nuzzo V., Shackel K. A., Matthews M. A., Gambetta G. (2010). Influenza dell'ambiente termoradiativo sull'espressione genica del "pathway" dei flavonoidi in Cabernet Sauvignon. In: *III Convegno nazionale di viticoltura: libro dei riassunti: San Michele all'Adige (TN)*. San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach: 54-55.

- Giuliani G., Rizzi C., Baldessari M., Chiesa S., Angeli G. (2010). Efficacia di nuovi insetticidi verso la carpocapsa del melo. In: *Giornate fitopatologiche 2010: protezione delle piante, qualità ambiente: Cervia, 9-12 marzo 2010*. Bologna: CLUEB. 1: 19-26.
- Grassi, A., Profaizer, D., Maines, R., Visintainer, G. (2010). An experience of cherry fruit fly *Rhagoletis cerasi* control with nets in Trentino, Italy. Eco-fruit, 14<sup>th</sup> International Conference on Organic Fruit Growing. *Proceedings for the Conference from February 22nd to February 24th, 2010 at the University of Hohenheim, Germany*. pp 259-263
- Guzzon R., Carturan G., Cavazza A., Krieger S. (2010). Cell entrapment by a stereospecific membrane to perform safe wine fermentations. In: *XVIII International conference on bioencapsulation: Porto, October 1-2, 2010*. Porto: 82-83 (P-001).
- Iacono F., Conte G., Giovannetti G., Longo V., Porro D. (2010). Esperienze in vigneto sull'uso delle micorrize. In: *III Convegno nazionale di viticoltura: libro dei riassunti: San Michele all'Adige (TN)*. San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach: 77-79.
- Larcher R., Bertoldi D., Roman T., Nicolini G. (2010). Lavado de la uva y eliminación de minerales en trazas y ultratrazas. In: *VII Foro mundial del vino: Logroño, 12-14 mayo 2010*: 5 p. ISBN: 978-84-8125-336-8.
- Linder C., Allen J., Baroffio C., Broniarek-Niemiec A., Brookes V., Cross J., Eckert C., Faby R., Gobin B., Grassi A., Harris A., Labanowska B., Lascaux E., Malavolta C., Michel V., Milenkovic S., Nilsson T., Parikka P., Paaske K., Pommier J.J., Prodorutti D., Sigsgaard L., Stensvand A., Torneus C., Trandem N., Tuovinen T., Véték G. (2010). Softpest: a website on the usage of pesticides & biocontrol agents in soft fruits. *IOBC/wprs Bulletin* 54: 489-491.
- Lucchi A., Ioriatti C., Anfora G., Tasin M., Santini L., De Cristofaro A. (2010). Plant odor attractive to *Lobesia botrana* mated females. In: *2<sup>nd</sup> Conference on pheromones, food lure, traps and biological control: alternatives for the 21<sup>st</sup> century. Murcia 18-19 Nov. 2009*. ISBN: 978-84-693-0742-7.
- Malagnini V., Baldessari M., Tolotti G., Trona F., Tomasi C., Angeli G., Ioriatti C. (2010). Laboratory, semifield and field studies to evaluate the effect of pesticides on psyllids. *Proceedings of IOBC Working Group "Integrated Protection of Fruit Crops" Programme and abstract book, Vico del Gargano (Italy) 12-17 September 2010* p. 12 (Abstract).
- Malagnini V., Pedrazzoli F., Gualandri V., Forno F., Pozzebon A., Ioriatti C. (2010) Preliminary studies about the effect of '*Candidatus* Phytoplasma mali' on the psyllid *Cacopsylla melanoneura* (Homoptera: Psyllidae). In: *Cross J., Brown M., Fitzgerald J., Fountain M., Yohalem D. (Eds.) IOBC/wprs Bulletin*, vol. 54, p. 251 (abstract).
- Malagnini V., Pedrazzoli F., Papetti C., Gualandri V., Bozza E., Fiamingo F., Zasso R., Ioriatti C. (2010) Differences among *Cacopsylla melanoneura* Förster (Homoptera: Psyllidae): insight from molecular markers. In: *Cross J., Brown M., Fitzgerald J., Fountain M., Yohalem D. (Eds.) IOBC/wprs Bulletin*, vol. 54, p. 25 (abstract).
- Malinovski L. I., Brighenti A. F., Francescato P., Cipriani R., Belani H. G., Feldberg N. P., Paviani A. C., Voltolini J. A., Stefanini M., Porro D., da Silva A. L. (2010). Fenologia e maturação da videira (*Vitis vinifera* L.) variedade Sangiovese em região de elevada altitude - Água Doce/SC. *XXI Congresso Brasileiro de fruticultura, 17-22 ottobre, Natal/RN Brasile*: P\_08\_149.
- Malinovski L. I., Brighenti A. F., Francescato P., da Silva T. C., Feldberg N. P., Paviani A. C., Voltolini J. A., Stefanini M., Porro D., da Silva A. L. (2010). Fenologia e maturação da videira (*Vitis vinifera* L.) variedade Garganega em região de elevada altitude - Água Doce/SC. *XXI Congresso Brasileiro de fruticultura, 17-22 ottobre, Natal/RN Brasile*: P\_08\_153.
- Malossini U. (2010). Principali risultati dell'attività di selezione clonale sanitaria della vite svolta in Trentino in collaborazione con i produttori ed i vivaisti locali. In: *III Convegno nazionale di viticoltura: libro dei riassunti: San Michele all'Adige (TN)*. San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach: 134.
- Malossini U., D'Errico G., Varner M., Soppelsa O., Zullini A., D'Errico F. P. (2010). Distribuzione orizzontale e verticale di *Criconeoides xenoplax* in vigneti del Trentino. In: *X Congresso nazionale di nematologia: Portici-Ercolano, 28-30 ottobre 2010*: 4.
- Malossini U., Nicolini G., Moscon R., Fellin F., Bianchedi P., Zullini L., Decarli E., Ferrazza M., Vecchione A. (2010). Comportamento vegeto-produttivo e sanitario di alcune combinazioni d'innesto tra cloni di Teroldego e portinnesti in un vigneto della piana Rotaliana. In: *III Convegno nazionale di viticoltura: libro dei riassunti: San Michele all'Adige (TN)*. San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach: 133.
- Marcinczak T., Pedri U., Haas E., Kauer R., Mescalchin E. (2010). Die Auswirkung der Applikation von Kaliumhydrogenkarbonat als Pilzregulierungsmittel im ökologischen Weinbau auf die Säuregehalte, Farbintensität und sensorischen Eigenschaften von Most und Wein. (The effects of the application of Potassium Bicarbonate for fungus control in organic viticulture on acidity, colour intensity and the sensorial profile of musts and wines/Ökologischer Weinbau: Wege zur nachhaltigen Produktions- und Qualitätssicherheit - Verarbeitung und Vermarktung (Organic

Winegrowing: Ways of Sustainable Production and Quality Maintenance - Processing and Marketing) *Internationaler IVIF-Kongress 2010, Stoccarda 27.03.2010*

Mattedi L., Forno F., Maines R., Varner M. (2010). Rosy apple aphid (*Dysaphis plantaginea* Pass.): observations on population dynamics and experiences of natural control. *14<sup>th</sup> International Conference on Organic Fruit-Growing, 22-24 febbraio 2010 Hohenheim, Germany*. pp. 297-303

Nicolini G., Bertoldi D., Roman T., Larcher R. (2010). Trazabilidad de los vinos basada en la composición mineral fina: repercusión de los tratamientos enológicos. In: *VII Foro mundial del vino: Logroño, 12-14 mayo 2010*: 8 p. ISBN: 978-84-8125-336-8

Pedò S., Porro D., Zorer R., Zullini L., Di Blasi S. (2010). Gestione della chioma indirizzata dal telerilevamento su "Sangiovese" e "Cabernet Sauvignon". In: *III Convegno nazionale di viticoltura: libro dei riassunti: San Michele all'Adige (TN)*. San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach: 73-74.

Pellegrini A., Prodorutti D., Pertot I. (2010). Effect of temperature on the antagonism between some biocontrol agents and *Cylindrocarpon destructans*. In: *IOBC/WPRS working group Biological control of fungal and bacterial plant pathogens: Climate change: challenge or threat to biocontrol?: Graz, June 7-10, 2010*: 132 (P59).

Pellegrini A., Prodorutti D., Pertot I. (2010). Mulching highbush blueberry with *Trichoderma atroviride* SC1-inoculated barks controls *Armillaria* root rot. In: *IOBC/WPRS working group Biological control of fungal and bacterial plant pathogens: Climate change: challenge or threat to biocontrol?: Graz, June 7-10, 2010*: 131 (P58).

Perini M., Bontempo L., Giongo L., Camin F. (2010). Raspberry, blackberry, blueberry, currants and strawberry: a stable isotope ratio analysis in three European countries. In: *28<sup>th</sup> International Horticultural Congress: Lisboa, August 22-27, 2010*: S01.304.

Perini M., Camin F., Bontempo L. (2010). Applicazione dell'analisi isotopica nell'agroalimentare. In: *II Workshop Applicazioni della risonanza magnetica nella scienza degli alimenti: Roma, 27-28 maggio 2010*: 19-20.

Perini M., Piasentier E., Bontempo L., Camin F. (2010). Tracciabilità della carne d'agnello mediante l'analisi dei rapporti isotopici di H, C, O, N, S. In: *VIII Congresso nazionale di chimica degli alimenti: qualità e tipicità degli alimenti mediterranei: alimentazione e salute: riassunti: Marsala (a cura di G. Di Bella et al.)*. Roma: Società Chimica Italiana: 48. ISBN: 978-88-86208-61-1

Porro D., Cracco J., Gasperi F., Larcher R., Toninato L., Zorer R., Scienza A. (2010). Valutazione dei vigneti della DOC Valdadige "Terra dei Forti" attraverso un approccio di zonazione=Evaluation of Valdadige DOC "Terra dei Forti" vineyards by zoning approach. In: *VIII International terroir congress: Soave (VR), June 14<sup>th</sup>-18<sup>th</sup>, 2010*: 5.29-35.

Porro D., Dorigatti C., Camin F., Ziller L. (2010). Assorbimento fogliare di diverse forme azotate e relativa ripartizione. In: *III Convegno nazionale di viticoltura: libro dei riassunti: San Michele all'Adige (TN)*. San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach: 25-26.

Porro D., Stefanini M., Iacono F., Scalabrelli G. (2010). Relazione tra profilo sensoriale e riconoscibilità del Vermentino. Simposio ARSIA sul Vermentino «Il Vermentino, un vitigno mediterraneo: peculiarità viticole ed enologiche», Alberese (GR) 26-27 maggio.

Prodorutti D., Pellegrini A., Gobbin D., Vanblaere T., Pertot I. (2010). *Armillaria* root rot on highbush blueberry in Northern Italy: monitoring, identification and inoculum sources. *IOBC/wprs Bulletin* 54: 187-190.

Rizzi C., Giuliani G., Baldessari M., Gualandri V., Angeli G. (2010). Esperienze di controllo della ticchiolatura del melo (*Venturia inaequalis*) con Thiopron e Selecta Dispers, formulazioni innovative a base di zolfo e rame. In: *Giornate fitopatologiche 2010: protezione delle piante, qualità ambiente: Cervia, 9-12 marzo 2010*. Bologna: CLUEB. 2: 139-146.

Rombolà A. D., Kusch C., Nikolic M., Minnocci A., Sebastiani L., Porro D., Parpinello G. (2010). Impiego del silicio per il miglioramento della qualità delle uve e del vino nella cv Sangiovese. In: *III Convegno nazionale di viticoltura: libro dei riassunti: San Michele all'Adige (TN)*. San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach: 79-80.

Rubboli V., Scannavini M., Marchesini E., Ferrari D., Morando A., Baldessari M., Tolotti G., Liguori G. (2010). Selettività di emamectina benzoato (Affirm®) nei confronti degli acari fitoseidi su vite e melo. In: *Giornate fitopatologiche 2010: protezione delle piante, qualità ambiente: Cervia, 9-12 marzo 2010*. Bologna: CLUEB. 1: 71-77.

Salvadori C., Maresi G., Pedrazzoli F., Bitussi D. (2010). Forest Protection Situation in Trentino (NE-Italy) in 2008-2009. Zustand des Waldschützes in Trentino in 2008-2009 (NE Italien). In: *Forstschutz Aktuell. Numero Speciale: Atti del 3<sup>rd</sup> Meeting of Forest Protection Experts and Forest Phytosanitary Experts. Vienna, 14-16 ottobre 2009*.

Scalabrelli G., Ferroni F., D'Onofrio C., Borgo M., Porro D., Stefanini M. (2010). Selezione clonale del vitigno Ansonica in Toscana. In: *III Convegno nazionale di viticoltura: libro dei riassunti: San Michele all'Adige (TN)*. San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach: 151-153.

Scalabrelli G., Ferroni G., D'Onofrio C., Borgo M., Porro D., Stefanini M., Di Collalto G. (2010). Caratteristiche di cinque nuovi cloni di Vermentino selezionati nel litorale toscano. Simposio ARSIA sul Vermentino "Il Vermentino, un vitigno mediterraneo: peculiarità viticole ed enologiche", Alberese (GR) 26-27 maggio.

Stefanini M., Tomasi T., Dorigatti C., Zatelli A., Dallaserra M., Clementi S., Porro D. (2010). Valorizzazione della variabilità presente in varietà ottenute con la tecnica dell'incrocio. In: *III Convegno nazionale di viticoltura: libro dei riassunti: San Michele all'Adige (TN)*. San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach: 113-114.

Tani A., Maltoni A., Maresi G., Mariotti B. (2010). Riflessioni sull'effetto di pratiche colturali in castagneti con presenza di *Dryocosmus kuriphilus*. In: *Atti del 5° Convegno nazionale castagno: Cuneo, 13-16 ottobre 2010*: 75-82.

Tardaguila J., Diago M. P., Baluja J., Larcher R., Simoni M., Camin F. (2010). Isotope composition of wine as indicator of terroir spatial variability. In: *VIII International terroir congress: Soave (VR), June 14<sup>th</sup>-18<sup>th</sup>, 2010*: 2.40-46.

Trona F., Anfora G., Oberti R., Naldi E., Ioriatti C., Angeli G. (2010). A field unit for automatic monitoring of insect behaviour. Proceedings of the IOBC/WPRS Working Group "Integrated Plant Protection in Fruit Crops", 7<sup>th</sup> International Conference on Integrated Fruit Production: Avignon France, October 27-30, 2008. *IOBC/wprs Bulletin* Vol. 54: 648.

Trona F., Baldessari M., Anfora G., Mazzoni V., Casagrande E., Ioriatti C., Angeli G. (2010). EcoTape pheromone dispenser. Working Group "Integrated Fruit Protection in Fruit Crops". *Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference on Integrated Fruit Production at Avignon (France)*, October 27-30, 2008. *IOBC/wprs Bulletin* Vol. 54: 439.

Turchetti T., Addario E., Maresi G. (2010). Situation and evolution of sanitary status in chestnut stands. In: *Proceedings of the 1<sup>st</sup> european congress on chestnut: Castanea 2009: Cuneo-Torino, October 13-16, 2009* (convener G. Bounous). Leuven: ISHS. *Acta Horticulturae* 866: 385-392. ISBN: 978-90-6605-414-1.

Valente M., Liguori R., Bianchi P., Baldessari M., Rizzi C., Marchesini E., Lopez A. (2010). Efficacia di emamectina benzoato (Affirm®) sui lepidotteri ricamatori delle pomacee: risultati della sperimentazione di campo. In: *Giornate fitopatologiche 2010: protezione delle piante, qualità ambiente: Cervia, 9-12 marzo 2010*. Bologna: CLUEB. 1: 63-70.

Vezzulli S., Leonardelli L., Malossini U., Stefanini M., Velasco R., Moser C. (2010). Assessing the genetic variability of grape clones. In: *10<sup>th</sup> International conference on grapevine breeding and genetics: program and abstracts: Geneva, NY (Usa), 1-5 August 2010*: 117-118 (P-41).

Vezzulli S., Leonardelli L., Malossini U., Stefanini M., Velasco R., Moser C. (2010). Caratterizzazione clonale in vite alla luce della sequenza genomica. In: *III Convegno nazionale di viticoltura: libro dei riassunti: San Michele all'Adige (TN)*. San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach: 118.

Zorer R., Delucchi L., Larcher R., Marinconz F. (2010). HarvAssist: nuovo portale internet per la caratterizzazione dei vigneti e per la gestione della qualità delle uve. In: *III Convegno nazionale di viticoltura: libro dei riassunti: San Michele all'Adige (TN)*. San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach: 70-71.

Zorer R., Delucchi L., Neteler M., Nicolini G. (2010). Development of a GRASS-GIS application for the characterization of vineyards in the province of Trento. In: *VIII International terroir congress: Soave (VR), June 14<sup>th</sup>-18<sup>th</sup>, 2010*: 2.140-145.

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

N°	DATA	TIPOLOGIA	TITOLO
1	07.05.2010	ISTITUZIONALE	Convegno "il mercato agroalimentare trentino e le certificazioni"
2	17.05.2010	ISTITUZIONALE	Linee tecniche per la difesa integrata di "susino" e "actinidia" in Provincia di Trento anno 2010
3	21.06.2010	ISTITUZIONALE	Condizionalità 2010 istruzioni per l'uso
4	15.09.2010	ISTITUZIONALE	Naturalmente Bio 2010
5	26.11.2010	ISTITUZIONALE	Importanti giornate d'informazione del CTT
1	27.01.2010	FRUTTICOLTURA	La frutticoltura delle Valli del Noce 13ª giornata tecnica Cles
2	08.04.2010	FRUTTICOLTURA	Concimazione primaverile del melo
3	08.04.2010	FRUTTICOLTURA	Tutela delle api
4	14.04.2010	FRUTTICOLTURA	Approvato dal ministero il disciplinare melo della Provincia autonoma di Trento + Supplemento "Linee tecniche di difesa integrata per l'anno 2010"
5	13.04.2010	FRUTTICOLTURA	Ticchiolatura
6	14.04.2010	FRUTTICOLTURA	Il diradamento chimico del melo
7	14.04.2010	FRUTTICOLTURA	Mostra mercato dell'agricoltura Maggio a Cles
8	11.05.2010	FRUTTICOLTURA	Difesa insetticida in post-fioritura
9	17.06.2010	FRUTTICOLTURA	Situazione melo: indicazioni per la gestione estiva
10	29.07.2010	FRUTTICOLTURA	Importanti appuntamenti per frutticoltori e viticoltori
11	21.10.2010	FRUTTICOLTURA	Deperimento/moria delle piante
1	29.01.2010	ORTOFLOROFRUTTICOLTURA	Servizio sms: un mezzo di comunicazione rapido
2	18.03.2010	ORTOFLOROFRUTTICOLTURA	Protocollo fragola e piccoli frutti 2010
3	24.03.2010	ORTOFLOROFRUTTICOLTURA	Disciplinare orticoltura 2010
4	29.03.2010	ORTOFLOROFRUTTICOLTURA	Disciplinare ciliegio 2010
5	22.04.2010	ORTOFLOROFRUTTICOLTURA	Uso del rame sulle colture di piccoli frutti
6	30.04.2010	ORTOFLOROFRUTTICOLTURA	Linee guida per la difesa dei piccoli frutti 2010
7	30.04.2010	ORTOFLOROFRUTTICOLTURA	Linee guida per la difesa della fragola stagionale (primaverile) e programmata
8	17.05.2010	ORTOFLOROFRUTTICOLTURA	La difesa antiparassitaria della patata
9	03.06.2010	ORTOFLOROFRUTTICOLTURA	Taratura macchina irroratrice per i trattamenti fitosanitari su fragola
10	27.08.2010	ORTOFLOROFRUTTICOLTURA	Difesa dall'oziorrinco
11	06.09.2010	ORTOFLOROFRUTTICOLTURA	<i>Drosophila suzukii</i>
1	16.03.2010	VITICOLTURA	Aggiornamento tecnico protocollo viticolo 2010

N°	DATA	TIPOLOGIA	TITOLO
2	18.03.2010	VITICOLTURA	Problemi fitosanitari alla ripresa vegetativa e concimazione della vite
3	12.04.2010	VITICOLTURA	Linea peronospora 2010
4	16.04.2010	VITICOLTURA	Servizio sms: un mezzo di comunicazione rapido
5	19.04.2010	VITICOLTURA	Strategia di difesa dall'oidio della vite
6	29.04.2010	VITICOLTURA	Operazioni a verde di inizio stagione
7	29.04.2010	VITICOLTURA	La corretta compilazione del quaderno di campagna viticolo
8	17.05.2010	VITICOLTURA	Marzemino un nobile trentino
9	04.06.2010	VITICOLTURA	Operazione a verde: sfogliatura e cimatura della vite botrite della vite
10	04.08.2010	VITICOLTURA	Malattie del vigneto e operazioni di vendemmia
11	17.12.2010	VITICOLTURA	Potatura invernale della vite
1	28.01.2010	OLIVICOLTURA	Potatura e concimazione dell'olivo
2	17.06.2010	OLIVICOLTURA	Difesa estiva dell'olivo
3	14.10.2010	OLIVICOLTURA	La raccolta delle olive 2010
1	15.01.2010	ZOOTECNIA	"Allevatori insieme" 2010 ...conoscere per prevenire ...imparare per progredire.
2	20.04.2010	ZOOTECNIA	Disciplinare produzione integrata del mais 2010

**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
10	gennaio 2010	Il declino dell'ape domestica in Trentino Il comitato tecnico-scientifico per la scuola Acqua, ambiente, agricoltura, energia Alla scoperta dei "tesori" di Falchetti AQA certifica anche i prodotti del ...mare Due campionati per i Comuni sostenibili
11	marzo 2010	La ricerca: il biologico sotto la lente degli "isotopi" Agrometeorologia: un'onda informatica nei campi Venti nuove "selezioni" di melo Tecnico superiore del verde, seconda edizione Il "Laboratorio Europa" va a scuola Premiati gli studenti più meritevoli
12	maggio 2010	Al via il programma internazionale di dottorato Super-esperti in spumantistica Avviciniamo l'Europa Con aNobii chi legge ...vince! un "Nosiola" tutto d'oro Nuova squadra per i periti agrari Insetto: Dossier Scuola

N°	DATA	SOMMARIO
13	settembre 2010	Avio, al via il recupero del vigneto ultracentenario Premiati gli studenti di San Michele Comunicare il clima Glossario informatico Il ricordo di Adriano Scoz Insetto: Dossier genoma del melo
14	novembre 2010	La frutticoltura turca corre verso l'Europa Un consorzio per lo studio della biodiversità genetica "Piovano" libri in biblioteca Facebook Insetto: Dossier Biomasse

**MONOGRAFIE**

2010



Titolo	Report 2009
Autori	aa. vv.
Anno	2010
Pagine	119
ISBN / ISSN	2037-7541
Tipologia	Rapporto di attività

Il primo numero del Rapporto del Centro Trasferimento Tecnologico relativo alle attività del 2009 è uscito in corrispondenza del compimento del primo anno di attività del nuovo Centro e riporta una selezione dei lavori più significativi svolti nel 2009.  
 Il rapporto è costituito da una prima sezione costituita da relazioni tecnico-divulgative su attività importanti, come lo stato di avanzamento di progetti rilevanti in corso di svolgimento e rendiconti delle attività di consulenza.  
 La seconda sezione comprende la raccolta di alcuni dati significativi per l'annata, che forniscono al lettore informazioni relative alla tipologia ed entità delle attività svolte nell'arco di un anno. È possibile trovare, tra le altre cose, una sintesi dei dati relativi ai servizi forniti e alla consulenza, le nostre partnership, l'elenco degli articoli pubblicati su riviste scientifiche o divulgative, i principali eventi organizzati e l'elenco del personale afferente al Centro. Una parte rilevante è stata dedicata alla recensione delle produzioni editoriali (IASMA notizie, monografie) e multimediali (DVDs) uscite nel 2009, ma anche, per questo primo numero, all'archivio delle produzioni del CTT degli ultimi anni.

## EVENTI ORGANIZZATI

2010



<b>Titolo</b>	Marzemino un nobile trentino
<b>Autori</b>	Benetti U., Grandi M. S., Ribolli F., Nicolini G., Faustini A.
<b>Anno</b>	2010
<b>Pagine</b>	75
<b>ISBN / ISSN</b>	-
<b>Tipologia</b>	Atti

Si tratta degli atti relativi alla Tornata dell'Accademia italiana della Vite e del Vino tenutasi a Rovereto lo scorso 29 maggio, presso il MART (Museo di Arte moderna e contemporanea di Trento e Rovereto), organizzata in collaborazione con il Centro Trasferimento Tecnologico della FEM. Il volume raccoglie gli interventi dei relatori del convegno che illustrano questo nobile vitigno della Vallagarina da tutti i punti di vista: dalla storia e tradizione del Marzemino (Umberto Benetti), agli aspetti genetici (Maria Stella Grandi) alla gestione agronomica del vigneto (Francesco Ribolli), alle risultanze e problematiche enologiche (Giorgio Nicolini), e, per concludere la filiera, la presentazione del progetto di Cavit realizzato in collaborazione con la FEM a Maso Romani (Andrea Faustini). Gli atti si chiudono con la riproduzione delle etichette di Marzemino che hanno partecipato all'esposizione tenutasi a conclusione del convegno. Il volume è stato pubblicato dal Centro Trasferimento Tecnologico per conto dell'Accademia.

2010



<b>Titolo</b>	Nuovi cloni di vite ISMA®-AVIT
<b>Curatore</b>	Umberto Malossini
<b>Anno</b>	2010
<b>Pagine</b>	15
<b>ISBN / ISSN</b>	-
<b>Tipologia</b>	Catalogo

Il catalogo raccoglie le schede tecniche relative ai nuovi cloni ISMA®-AVIT da Goldtraminer, Pinot Grigio, Rebo, Teroldego e Traminer aromatico, risultanti dell'attività di selezione clonale e sanitaria effettuata da FEM-IASMA in collaborazione con AVIT (Associazione dei Vivaisti Viticoli Trentini), allo scopo di ampliare l'offerta dei cloni disponibili, proponendo materiale valido dal punto di vista agronomico ed enologico e garantito dal punto di vista sanitario. Le schede riportano le immagini e la descrizione dei cloni, evidenziando le interessanti caratteristiche produttive, qualitative e sanitarie.

DATA	EVENTO	LUOGO	CO-PROMOTORI
20 gennaio	Nuove opportunità dalle agro-energie: dalle fonti rinnovabili, più rispetto per l'ambiente e sviluppo per le aziende agricole"	Mezzocorona	PAT, Federazione Provinciale Allevatori, Clubs 3P
28 gennaio	Viticultura biologica, nuove strategie per la difesa	San Michele all'Adige	AIAB, Associazione italiana agricoltura biologica
8 febbraio	La frutticoltura delle Valli del Noce - 13ª giornata tecnica	Cles	Melinda
9 febbraio	Deperimento dei vigneti italiani - riflessioni pratiche sulla potatura e le malattie del legno	San Michele all'Adige	Simonit & Sirch, Consorzio tutela vini del Trentino
24 febbraio	La sicurezza alimentare nella produzione di latte, aspetti applicativi	San Michele all'Adige	Federazione Provinciale Allevatori, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Provincia autonoma di Trento.
3 marzo	Esperienze di coltivazione delle piante officinali ed aromatiche in zone di montagna	CTT - sede periferica di Vigalzano (Pergine)	Trentinerbe, PAT
9 marzo	Aggiornamento tecnico sulla produzione Bio in frutticoltura e piccoli frutti	San Michele all'Adige	Centro di Sperimentazione agraria e forestale di Laimburg, Assessorato all'Agricoltura, Foreste, Turismo e Promozione della PAT
17 marzo	Soluzioni tecniche per la riduzione della deriva da agrofarmaci - Tavola rotonda	San Michele all'Adige	
22 marzo	Giornata mondiale dell'acqua: "Esperimenti di irrigazione per un uso sostenibile dell'acqua"	San Michele all'Adige	UniTN, PAT
19 aprile	Presentazione "Progetto TERRA: Sviluppo TERRitoriale integrato per l'Autosufficienza delle aziende agricole"	San Michele all'Adige	FBK - CRF - UniTN
29 aprile	Apicoltura 2010: presentazione risultati di un anno di attività e obiettivi futuri	San Michele all'Adige	
29 maggio	Tornata "Marzemino un nobile trentino"	Rovereto - Mart	Accademia italiana della Vite e del Vino
4 giugno	La gradine in Trentino: 1974-2009	San Michele all'Adige	
10-11 giugno	21ª assemblea annuale SILPA	San Michele all'Adige	Associazione Italiana dei Laboratori Pubblici Agrochimici (SILPA)
11 giugno	Liste di orientamento varietale e dei portinnesti del ciliegio 2010	Chiampo (VI)	Provincia di Vicenza e Verona, Comune di Chiampo, Consiglio per la ricerca in Agricoltura
1 luglio	Seminario sulla pirolisi ad umido	San Michele all'Adige	FBK - MAIM - ALASE
6-9 luglio	Convegno nazionale di viticoltura	San Michele all'Adige e Mezzocorona	FEM Centro Ricerca e Innovazione



DATA	EVENTO	LUOGO	CO-PROMOTORI
22 luglio	Incontro tecnico diserbo meccanico	Maso Maiano - Cles	ACMA
11 agosto	Porte aperte a Maso delle Part	Mezzolombardo	
12 agosto	Presentazione delle prove dimostrative e sperimentali in viticoltura e frutticoltura biologica	Vadena e San Michele all'Adige	Centro di sperimentazione agraria e forestale di Laimburg
18 agosto	Seminario tecnico di tecnologia enologica	Ravina di Trento	Cavit e cantine associate
23 agosto	Seminario tecnico di tecnologia enologica	Sala Baganza (Parma)	Consorzio Tutela Vini Colli di Parma
26 agosto	Incontro prevendemmiale 2010	San Michele all'Adige	Assoenologi
3 settembre	Porte aperte a Maso Maiano	Cles	
7 settembre	Incontro dei frigoristi - addetti alla conduzione degli impianti di conservazione per frutta ed ortaggi	San Michele all'Adige	APOT
11 e 12 settembre	Mostra-concorso dei formaggi di malga	Cavalese	APT Val di Fiemme, Trentino Spa.
2 e 3 ottobre	Naturalmente_Bio!	CTT - sede periferica di Navicello (Rovereto)	Associazione Trentina Agricoltura Biologica e Biodinamica, Assessorato all'Agricoltura, Foreste, Turismo e Promozione della PAT, Comune di Rovereto
4 e 5 dicembre	Terza rassegna-concorso "Formaggi di malga della Valsugana"	Castelnuovo	Fondazione de Bellat, Dipartimento agricoltura della PAT e APT Valsugana - Lagorai
10 dicembre	Utilizzo razionale degli atomizzatori in frutticoltura	Caldonazzo	Co.F.A.V. Caldonazzo, Clubs 3P, PAT
14 dicembre	Dalla fertilità del suolo alla qualità degli alimenti	San Michele all'Adige	Ufficio produzioni biologiche PAT
16 dicembre	Giornata tecnica viticola	Rovereto	
17 dicembre	Giornata dimostrativa del Progetto BioTec "Analisi delle tecniche di combustione e ricerca sui processi di produzione di biocombustibili da biomasse agroforestali"	San Michele all'Adige	CNR IVALSA, FBK, Fondazione Cassa di Risparmio di Trento e Rovereto

Consorzio Interuniversitario denominato "Iniziativa universitarie nei settori agro-alimentare, vitivinicolo e relative attività industriali" sottoscritto nel 2002 da: Fondazione E. Mach - Istituto Agrario di San Michele all'Adige, Università degli Studi di Trento, Università degli Studi di Udine e Fachhochschule di Wiesbaden (Germania).

INSEGNAMENTO	ORE DIDATTICA	DOCENTE	ORE SUPPORTO ALLA DIDATTICA	DOCENTE
Controllo qualità dei prodotti vitivinicoli 1	48	Roberto Larcher	48	Mario Malacarne
Laboratorio di controllo della qualità	24	Roberto Larcher	16	Daniela Bertoldi
			16	Andrea Ceschini
			16	Paolo Barchetti
Tecnica enologica I	48	Giorgio Nicolini		
Chimica enologica speciale	36	Sergio Moser		
Laboratorio di microbiologia generale			24	Raffaele Guzzon
Gestione e certificazione della qualità	24	Erica Candioli		
Entomologia viticola mod. 1	24	Gino Angeli		
Entomologia viticola mod. 2	24	Claudio Ioriatti		
Fisiologia della vite (seminari di nutrizione)	10	Duilio Porro		
Istituzioni di economia	48	Giorgio De Ros		
<b>TOTALE</b>	<b>286</b>		<b>120</b>	

Insegnamenti relativi al secondo semestre aa 2009/2010 e al primo semestre aa 2010/2011.

PREMIO	ISTITUZIONE	PERSONA
Premio nazionale "Mario Rosso 2010"	Associazione Italiana dei Laboratori Pubblici Agrochimici (SILPA)	Daniela Bertoldi
Premio nazionale Applicazioni della Risonanza Magnetica nella Scienza degli Alimenti"	Università La Sapienza di Roma	Matteo Perini

## LAUREA TRIENNALE

NOME	TITOLO	UNIVERSITÀ	RELATORE/ CORRELATORE
Lucio Bortolotti	Clorosi ferrica in vite: applicazione degli indici di intensità di colorazione fogliare (SPAD) e di vegetazione (NDVI) per la stima del danno Eingriffe zur Korrektur der Eisenchlorose bei der Rebe in der fortgeschrittenen Wachstumsphase: Veränderungen der SPAD - Gradienten Entlang des Triebes und Anwendung der NDVI-Bewertung als mögliches Schätzinstrument Tesi vincitrice del Premio Karl-Bayer	Consorzio interuniversitario FEM-Iasma, Trento, Udine, Wiesbaden	Duilio Porro
Alessandro Bruseghini	Comportamento viticolo enologico di alcuni genotipi ottenuti dall'incrocio Moscato Ottonel x Malvasia di Candia aromatica	Consorzio interuniversitario FEM-Iasma, Trento, Udine, Wiesbaden	Duilio Porro
Eleonora Chini	Evoluzione in vinificazione di fitofarmaci utilizzati in viticoltura	Consorzio interuniversitario FEM-Iasma, Trento, Udine, Wiesbaden	Roberto Larcher
Giuseppe Fazio	Effetto dell'applicazione di fitoregolatori e prodotti nutrizionali distribuiti per via fogliare sull'incidenza dell'attacco di marciumi su varietà a grappolo compatto	Consorzio interuniversitario FEM-Iasma, Trento, Udine, Wiesbaden	Duilio Porro
Matteo Franchini	Sfruttamento energetico delle biomasse forestali: approccio metodologico per l'analisi dei costituenti in ambiente alpino	Università di Milano, Facoltà di Agraria, Corso di laurea Triennale in Valorizzazione e tutela dell'ambiente e del territorio montano	Roberto Larcher Daniela Bertoldi
Simone Iachemet	Modalità di gestione delle flemme ed effetti sul quadro aromatico di grappe monovarietal	Consorzio interuniversitario FEM-Iasma, Trento, Udine, Wiesbaden	Giorgio Nicolini Sergio Moser
Elisa Mazzi	Torbidità dei mosti e formazione di composti volatili di origine fermentativa in vini prodotti in scala di microvinificazione	Consorzio interuniversitario FEM-Iasma, Trento, Udine, Wiesbaden	Giorgio Nicolini Sergio Moser
Tiziana Nardin	<i>Nuove applicazioni del detector coulometrico per la determinazione dei composti fenolici in matrici alimentari</i>	Università di Trento, Facoltà di Ingegneria, Corso di Laurea in Ingegneria delle Industrie Alimentari	Roberto Larcher Giorgio Nicolini
Ainhoa Usua Menolli	Esperienze di monitoraggio dell'uretano in vini sperimentali	Consorzio interuniversitario FEM-Iasma, Trento, Udine, Wiesbaden	Giorgio Nicolini Roberto Larcher

## LAUREA SPECIALISTICA

NOME	TITOLO	UNIVERSITÀ	RELATORE/ CORRELATORE
Riccardo Guarguaglini	Importanti aspetti riproduttivi nella tignoletta della vite Lobesia botrana (Denis & Schiffermuller)	Università di Pisa, Facoltà di Agraria, Corso di Laurea in Viticoltura ed Enologia	Claudio Ioriatti
Marco Taller	Indagini sui minatori fogliari della vite in Trentino	Università di Padova, Facoltà di Agraria, Corso di laurea in Scienze e Tecnologie Agrarie	Mario Baldessari Gino Angeli

## 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
AEEI Associazione Italiana Enologi Enotecnici Italiani	www.assoenologi.it/site	Giorgio Nicolini Luciano Groff Umberto Malossini Dulio Porro
AIAM Associazione Italiana di Agrometeorologia	www.agrometeorologia.it	Giambattista Toller Stefano Corradini Aldo Biasi
AIEL Associazione Italiana Energie Agroforestali	www.aiel.cia.it	Aldo Valentini
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 Maria Elena Beltrami
Consiglio Nazionale dei Chimici - Ordine Regionale dei Chimici del Trentino Alto Adige	www.chimici.it	Roberto Larcher Mario Malacarne Matteo Perini
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
Società Internazionale di Limnologia	www.limnology.org	Maria Elena Beltrami
SILPA Società Italiana Laboratori Pubblici di Agronomia	www.silpalab.it/	Laboratorio chimico
SOI Società di Ortoflorofruitticoltura Italiana	www.soihs.it	Umberto Malossini Dulio Porro, Livio Fadanelli
SOI Società di Ortoflorofruitticoltura Italiana - Sezione Fruitticoltura	www.soihs.it	Alberto Dorigoni (delegato provinciale)

## PARTECIPAZIONE COMITATI E GRUPPI DI LAVORO

COMITATI/GRUPPI DI LAVORO	COMPONENTI
A.CO.V.IT. - Associazione Costitutori Viticoli Italiani	Umberto Malossini (Consiglio Direttivo e Segreteria Tecnica)
Comitato provinciale pesca	Francesca Ciutti
Comisión Investigación e innovación de AREFLH	Alberto Dorigoni
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 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
Comitato tecnico per la revisione degli usi della provincia di Trento - esperto in zootecnia e produzioni foraggere	Enzo Fumanelli
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 disciplinare di produzione integrata Consorzio vini	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 melo	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 di gestione Disciplinare di Produzione Integrata del settore piccoli frutti, orticoltura e mais da polenta	Maria B. Venturelli, Claudio Ioriatti
Commissione provinciale piante officinali e aromatiche nell'ambito del marchio "Trentinerbe"	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
Commissione concorso enologico Merlot	Luciano Groff
Commissione concorso "Succo d'oliva" Cologna di Tenno	Franco Michelotti
Commissione concorso "La vigna eccellente" per il miglior vigneto di Marzemino, Comune di Isera	Flavio Mattedi
NPVV - Nucleo di Premoltiplicazione Viticola delle Venezie	Umberto Malossini (Consiglio Direttivo e Comitato Tecnico)
Eufryn Thinning Group	Alberto Dorigoni

COMITATI/GRUPPI DI LAVORO	COMPONENTI
Gruppo acquacoltura PAT	Fernando Lunelli
Gruppo di lavoro del Comprensorio C6 su tematiche ambientali inerenti all'uso dei fitofarmaci in agricoltura	Maria B. Venturelli, Fabrizio Dolzani, Mario Springhetti
Gruppo di lavoro CCIAA di Trento per la promozione del settore vitivinicolo e grappicolo trentino	Maria B. Venturelli
Gruppo di lavoro CCIAA di Trento per la promozione istituzionale dei prodotti trentini	Maria B. Venturelli
Gruppo di lavoro Diabrotica del Servizio Fitosanitario Nazionale	Roberta Franchi, Pietro Giovanelli
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" secondo la norma ISO17025	Umberto Malossini, Paola Bragagna, Valeria Gualandri, Pier Luigi Bianchedi
Gruppo di lavoro frigoconservazione del MiPAAF	Livio Fadanelli
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 in California, USA	Claudio Ioriatti
Rete Interregionale Ricerca Agraria, Forestale, Acquacoltura, Pesca	Fernando Lunelli
Sistema di Qualità Nazionale per la Produzione Integrata MiPAAF - Gruppo di lavoro Difesa	Maria B. Venturelli
Tavolo tecnico Ministero Ambiente "Uso sostenibile dei prodotti fitosanitari"	Maria B. Venturelli
Working Group EPPD (European Plant Protection Organization) - Pest Risk Analysis on <i>D. suzukii</i>	Alberto Grassi

**DIREZIONE**

Pontalti Michele	Dirigente
Cimarolli Donatella	Segretaria di direzione
Candioli Erica	Tecnologo
<b>Personale a contratto</b>	
Zecca Daniela	Segretaria di direzione

**UFFICIO AMMINISTRATIVO E SERVIZI INTERNI**

<b>Personale permanente</b>	
Monfredini Marina	Responsabile
Caneppele Vania	Impiegata amministrativa
Ceccato Mirko	Tecnico consulente
De Oliva Sarah	Impiegata amministrativa
Demattè Lidia	Impiegata amministrativa
Gislimberti Giuliana	Impiegata amministrativa
Paternoster Cristina	Impiegata amministrativa
Pedrazzoli Rudi	Impiegato amministrativo
Samonati Carla	Tecnico consulente
Vivori Agostini Maria Pia	Impiegata amministrativa
<b>Personale a contratto</b>	
Bozza Federica	Impiegata amministrativa
Colpo Lisa	Impiegata amministrativa
Dal Vit Federica	Impiegata amministrativa
Eccher Erica	Collaboratore
Franzoi Stefania	Impiegata amministrativa
Pancher Sabrina	Impiegata amministrativa
Rigotti Alessia	Impiegata amministrativa
Tamburrini Chiara	Tecnologo
Turrini Carolina	Impiegata amministrativa

## PROGETTO SPECIALE PRODUZIONI ORTOFLOROFRUTTICOLE

Personale permanente	
Agnolin Claudio	Responsabile
Chiste' Gabriele	Tecnologo consulente
Conci Sandro	Tecnico consulente
Franchini Sergio	Tecnico consulente
Kaisermann Flavio	Tecnico consulente
Miorelli Paolo	Tecnico consulente
Viola Umberto	Tecnico consulente
Personale a contratto	
Bregtegni Marco	Tecnologo sperimentatore
Ganarin Gianpiero	Tecnologo consulente
Genovese Michele	Tecnologo sperimentatore
Graziano Giuseppe	Tecnologo sperimentatore
Zucchi Paolo	Tecnologo sperimentatore

## AREA CONSULENZA E SERVIZI PER LE IMPRESE

Venturelli Maria Beniamina	Responsabile
----------------------------	--------------

### Unità Frutticoltura

Personale permanente	
Dallago Gastone	Responsabile
Bott Stefano	Tecnico consulente
Branz Andrea	Tecnico consulente
Dallacqua Gustavo	Tecnico consulente
Delaiti Lodovico	Tecnico consulente
Dolzani Fabrizio	Tecnologo consulente
Giuliani Gianluca	Tecnico consulente

Ianes Piergiorgio	Tecnico consulente
Morten Michele	Tecnico consulente
Pellegrini Ferruccio	Tecnico consulente
Prantil Massimo	Tecnico consulente
Springhetti Mario	Tecnico consulente
Tait Paolo	Tecnico consulente
Tolotti Luigi	Tecnico consulente
Trentini Guido	Tecnico consulente
Personale a contratto	
Chini Maurizio	Tecnico consulente
Conter Evelin	Tecnico consulente
De Concini Matteo	Tecnico consulente
Defant Cristian	Tecnico consulente
Emer Matteo	Tecnico consulente
Panizza Claudio	Tecnico consulente
Rossi Stefano	Tecnico consulente
Sandri Nicola	Tecnico consulente
Torresani Roberto	Tecnico consulente
Zaffoni Mattia	Tecnico consulente
Personale stagionale	
Adami Silvia	Collaboratore
Beozzo Marco	Collaboratore
Bergamo Daniele	Collaboratore
Betta Giulia	Collaboratore
Cazzanelli Loris	Collaboratore
Chiusole Alberto	Collaboratore
Colombini Andrea	Collaboratore
Facinelli Sarah	Collaboratore
Menapace Cristian	Collaboratore
Pellegrini Anita	Collaboratore

**Unità Viticoltura**

<b>Personale permanente</b>	
Bottura Maurizio	Responsabile
Cainelli Roberta	Tecnico consulente
Fellin Francesco	Tecnologo consulente
Gobber Marino	Tecnico consulente
Lucin Roberto	Tecnico consulente
Margoni Michele	Tecnico consulente
Mattedi Flavio	Tecnologo consulente
Michelotti Franco	Tecnico consulente
Patton Antonio	Tecnologo consulente
Penner Francesco	Tecnico consulente
Ribolli Francesco	Tecnico consulente
<b>Personale a contratto</b>	
Frioli Massimo	Tecnico consulente
Gelmetti Alberto	Tecnico consulente
Ghidoni Franca	Tecnologo consulente
Matte' Bruno	Tecnico consulente
Scommegna Melissa	Tecnologo consulente

**Unità Sistema informativo geografico**

<b>Personale permanente</b>	
Toller Giambattista	Responsabile
Biasi Alessandro	Tecnico specializzato
Corradini Stefano	Tecnico specializzato
Piffer Ivan	Tecnico specializzato
<b>Personale a contratto</b>	
Biasi Aldo	Tecnico specializzato
Morari Massimiliano	Tecnologo
Zottele Fabio	Tecnologo
<b>Personale stagionale</b>	
Messmer Enrico	Operaio specializzato

**Unità Qualità e sicurezza delle filiere agroalimentari**

<b>Personale permanente</b>	
Benvenuti Fabrizio	Responsabile
Battisti Aldo	Tecnico consulente
Berti Michele	Tecnologo consulente
Brentari Luca	Tecnologo consulente
<b>Personale a contratto</b>	
Bonani Alessia	Collaboratore
Dalpiaz Michela	Tecnico consulente
Pallaoro Marco	Tecnico consulente
Pangrazzi Marcello	Tecnico consulente
Zuanazzi Mauro	Tecnologo consulente

**Unità risorse foraggere e produzioni zootecniche**

<b>Personale permanente</b>	
Pecile Angelo	Responsabile
Anesi Mauro	Tecnico consulente
Clauser Giorgio	Tecnico consulente
Fezzi Franco	Tecnologo consulente
Franchi Roberta	Tecnico consulente
Fumanelli Enzo	Tecnologo consulente
Giovanelli Pietro	Tecnico consulente
Minghetti Giovanna	Tecnologo consulente
Peterlini Marco	Tecnico consulente
Pezzi Fabrizio	Tecnico consulente
Sicher Adriano	Tecnico consulente
<b>Personale a contratto</b>	
Mazzucchi Massimiliano	Tecnologo consulente
Partel Erika	Tecnologo consulente
Schiavon Silvia	Tecnologo consulente

### Unità tecnologie per la frigoconservazione ed il post-raccolta

Personale permanente	
Fadanelli Livio	Responsabile
Zeni Fabio	Tecnico specializzato
Personale a contratto	
Turrini Lorenzo	Tecnico specializzato
Personale stagionale	
Cattani Monica	Operaio specializzato
Caset Ivan	Operaio qualificato
Miccoli Beatrice	Operaio qualificato

### AREA SPERIMENTAZIONE AGRARIA AMBIENTALE E FORESTALE

Ioriatti Claudio	Responsabile
------------------	--------------

### Unità Laboratorio chimico e consulenza enologica

Personale permanente	
Larcher Roberto	Responsabile
Agostini Marina	Tecnico di laboratorio
Barchetti Paolo	Tecnico di laboratorio
Bertoldi Daniela	Tecnologo sperimentatore
Busarello Silvana	Tecnico di laboratorio
Candioli Paolo	Tecnico di laboratorio
Ceschini Andrea	Tecnico di laboratorio
Cova Giuliano	Tecnico di laboratorio
Facchinelli Giovanna	Tecnico di laboratorio
Groff Luciano	Tecnologo sperimentatore
Malacarne Mario	Tecnologo sperimentatore
Moser Sergio	Tecnologo sperimentatore
Nardin Tiziana	Tecnico di laboratorio

Nicolini Giorgio	Ricercatore
Nicolodi Tullia	Tecnico di laboratorio
Pancheri Ivo	Tecnico di laboratorio
Pilati Michela	Tecnico di laboratorio
Ramponi Mario	Ricercatore
Rossi Sergio	Tecnico di laboratorio
Sartori Loretta	Tecnico di laboratorio
Sigismondi Lorena	Tecnico di laboratorio
Stanchina Giuseppe	Tecnico di laboratorio
Stocchetti Roberto	Tecnico di laboratorio
Trainotti Debora	Tecnico di laboratorio

#### Personale a contratto

Bruscella Vincenzo	Tecnico di laboratorio
Chini Eleonora	Tecnico di laboratorio
Diener Valentino	Collaboratore
Guzzon Raffaele	Tecnologo sperimentatore
Marchesini Raffaele	Tecnico di laboratorio
Marzani Carlo	Tecnologo sperimentatore
Perini Matteo	Tecnologo sperimentatore
Roman Villegas Tomas	Collaboratore
Santato Alessandro	Collaboratore
Todeschi Stefania	Tecnico di laboratorio
Tonidandel Loris	Tecnologo sperimentatore

#### Personale stagionale

Betta Giulia	Operaio specializzato
Girardi Sarah	Operaio specializzato
Stenico Manuel	Operaio specializzato
Zandron Mauro	Operaio qualificato

### Unità Fitoiatria

Personale permanente	
Angeli Gino	Responsabile

Bragagna Paola	Tecnico di laboratorio
Delaiti Marco	Tecnico di laboratorio
Endrizzi Emanuel	Tecnico di laboratorio
Gualandri Valeria	Tecnologo sperimentatore
Maresi Giorgio	Ricercatore
Prodorutti Daniele	Tecnologo sperimentatore
Profaizer Davide	Tecnologo sperimentatore
Rizzi Claudio	Tecnico di laboratorio
Salvadori Cristina	Ricercatore
Sartori Orfeo	Tecnico di laboratorio
Sofia Monica	Tecnico di laboratorio
Tomasi Cristina	Tecnico di laboratorio
Zasso Rosaly	Tecnologo sperimentatore
<b>Personale a contratto</b>	
Baldessari Mario	Tecnologo sperimentatore
Bondesan Daniel	Tecnologo sperimentatore
Cainelli Christian	Tecnologo sperimentatore
Chiesa Serena Giorgia	Tecnologo sperimentatore
Fontana Paolo	Tecnologo sperimentatore
Malagnini Valeria	Tecnologo sperimentatore
Pedrazzoli Federico	Tecnologo sperimentatore
Tamanini Stefano	Collaboratore
<b>Personale stagionale</b>	
Curzel Matteo	Operaio specializzato
Dalpiaz Maurizio	Operaio specializzato
Giuliani Graziano	Operaio specializzato
Taller Marco	Operaio specializzato
Tolotti Gessica	Operaio specializzato
Zanotelli Livia	Operaio specializzato

### Unità Sperimentazione agraria e agricoltura sostenibile

#### Personale permanente

Mescalchin Enzo	Responsabile
Brugnara Luigi	Operaio specializzato
Caset Danilo	Operaio specializzato
Dallabetta Nicola	Tecnologo sperimentatore
Dorigoni Alberto	Ricercatore
Filippi Mauro	Tecnico sperimentatore
Forno Flavia	Tecnico sperimentatore
Grassi Alberto	Tecnico sperimentatore
Guerra Andrea	Tecnico sperimentatore
Iob Christian	Tecnico sperimentatore
Maines Romano	Tecnico sperimentatore
Malfatti Pietro	Operaio specializzato
Malossini Umberto	Ricercatore
Mattedi Luisa	Ricercatore
Micheli Franco	Tecnico sperimentatore
Moscon Renzo	Operaio specializzato
Pantezzi Tommaso	Tecnologo sperimentatore
Porro Duilio	Tecnologo sperimentatore

#### Personale a contratto

Agabiti Barbara	Tecnologo sperimentatore
Bianchedi Pierluigi	Tecnologo sperimentatore
Fazio Giuseppe	Collaboratore
Iachemet Simone	Collaboratore
Lezzer Paolo	Collaboratore
Pasqualini Jonathan	Tecnico sperimentatore
Pedo' Stefano	Collaboratore
Secchi Matteo	Collaboratore
Zanzotti Roberto	Collaboratore
Personale stagionale	Operaio specializzato
Dalpiaz Ugo	Operaio comune
Devigili Matteo	Operaio specializzato



Elaijah Joy	Operaio specializzato
Ferrazza Mauro	Operaio specializzato
Goetschl Fulvio	Operaio specializzato
Malfatti Tatiana	Operaio specializzato
Merlo Alessandro	Operaio specializzato

### Unità Servizi ambientali e acquacoltura

Personale permanente	
Lunelli Fernando	Responsabile
Baruchelli Giovanni	Tecnico sperimentatore
Cappelletti Cristina	Ricercatore
Ciutti Francesca	Ricercatore
Delvai Walter	Operaio specializzato
Personale a contratto	
Baraldi Francesca	Tecnologo sperimentatore
Beltrami Maria Elena	Tecnologo sperimentatore
Bisoffi Luca	Tecnico sperimentatore
Faccenda Filippo	Tecnologo sperimentatore
Motta Filippo	Tecnologo sperimentatore
Orsingher Michel Jeanclaude	Tecnologo sperimentatore
Tanel Marco	Tecnico sperimentatore

### Unità Biomasse ed energie rinnovabili

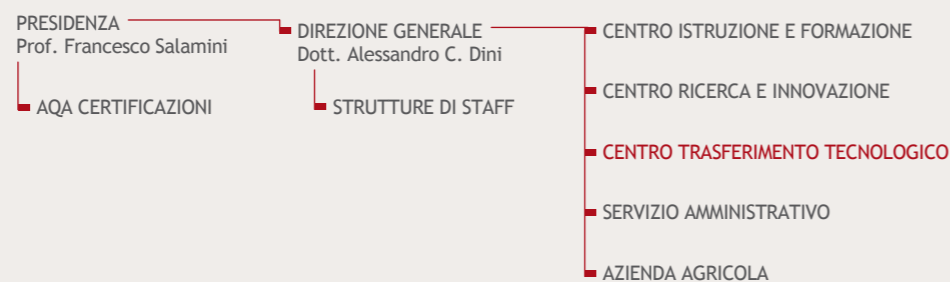
Personale permanente	
Silvestri Silvia	Responsabile
Cristoforetti Andrea	Tecnico sperimentatore
Personale a contratto	
Bona Daniela	Tecnologo sperimentatore
Forlin Lorenzo	Tecnologo sperimentatore
Grandi Luca	Tecnico sperimentatore
Valentini Aldo	Tecnico sperimentatore

Personale stagionale	
Odorizzi Gabriele	Operaio qualificato

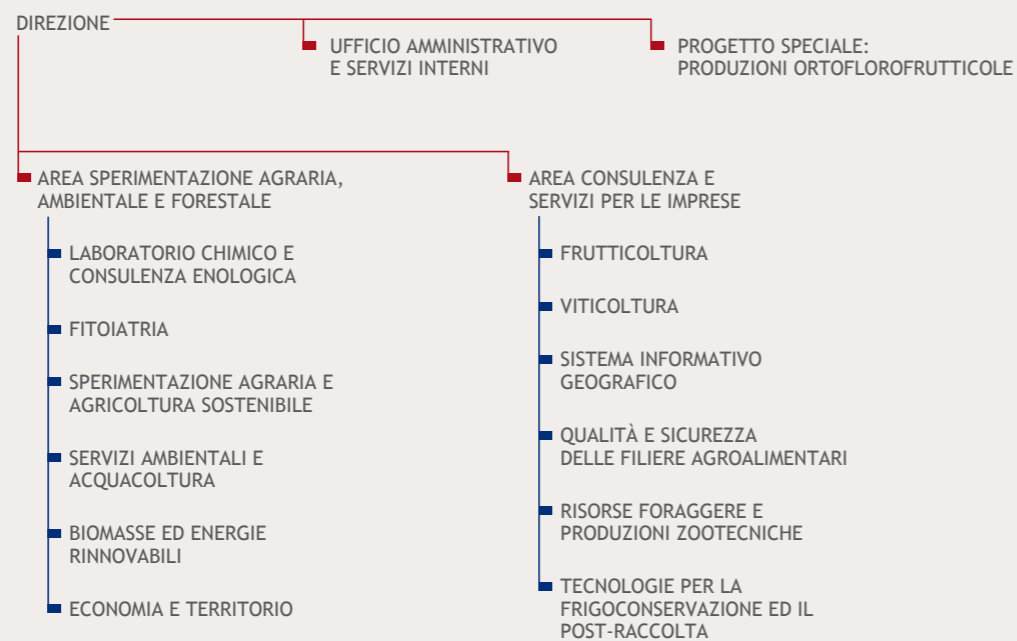
### Unità Economia e territorio

Personale permanente	
De Ros Giorgio	Responsabile
Filippi Laura	Tecnico sperimentatore
Personale a contratto	
Mazzola Astrid	Collaboratore

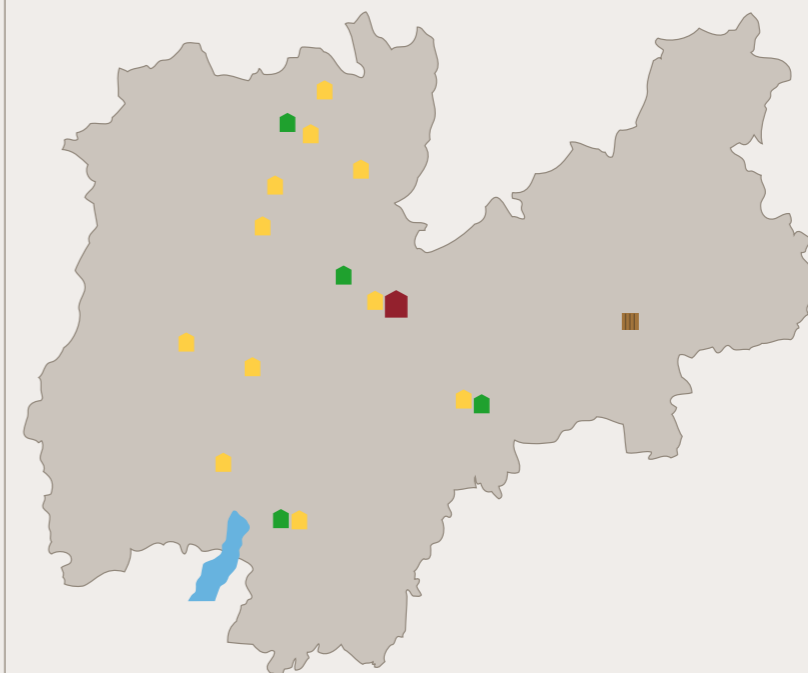
**FONDAZIONE EDMUND MACH**



**CENTRO TRASFERIMENTO TECNOLOGICO**



**LA PRESENZA SUL TERRITORIO**



**Sedi di consulenza**

- Cles
- Denno
- Tuenno
- Taio
- Revò
- San Michele all'Adige
- Rovereto (Navicello)
- Tione di Trento
- Sarche
- Arco
- Pergine Valsugana (Vigalzano)

**Aziende sperimentali**

- Cles - Maso Mariano
- Mezzolombardo - Maso delle Part
- Pergine Valsugana (Vigalzano)
- Rovereto (Navicello)

**Siti sperimentali**

- Telve

**Centro Trasferimento Tecnologico, Fondazione Edmund Mach - IASMA**

Via E. Mach 1 38010 San Michele all'Adige (TN)  
Tel 0461 615452 Fax 0461 615490 e-mail segreteria.ctt@iasma.it www.iasma.it

**Sede operativa**

Via Tamanini 10/A 38010 San Michele all'Adige (TN)  
Coordinate GPS N46 11 21.991 E11 7 45.603

## LE FOTO IN GRANDE FORMATO



pagina 8

**Pergine, Loc. Susà**

Ciliegi in fiore

*Foto G. Zotta*



pagina 10

**Tuenno, Val di Non**

Meleto e sullo sfondo le Dolomiti di Brenta

*Foto G. Zotta*



pagina 12

**Paneveggio, Valle di Fiemme**

Foresta e sullo sfondo le Pale di San Martino

*Foto G. Zotta*



pagina 102

**Arco, Loc. Pozza di Romarzollo**

Oliveto

*Foto F. Michelotti*



FONDAZIONE EDMUND MACH

---



ISTITUTO AGRARIO  
DI SAN MICHELE ALL'ADIGE

**Centro Trasferimento Tecnologico, Fondazione Edmund Mach - IASMA**

Via E. Mach 1 38010 San Michele all'Adige (TN) Tel 0461 615452 Fax 0461 615490 e-mail segreteria.ctt@iasma.it www.iasma.it

*Sede operativa* Via Tamanini 10/A 38010 San Michele all'Adige (TN)

Coordinate GPS N46 11 21.991 E11 7 45.603