

2009  
2010

# REPORT

CENTRO RICERCA E INNOVAZIONE  
FONDAZIONE EDMUND MACH

Report  
09/10

Focus : on  
la nostra ricerca

What's on  
Plants for the future / Food for life / A sustainable world / Interactions in living systems / Facts and figures

Scoperto  
il Genoma  
del Melo





# Indice

# Indice

il nostro mondo: in breve	p. 07
+ Prefazione	p. 09
+ La Fondazione Edmund Mach	p. 10
+ Il Centro Ricerca e Innovazione	p. 11
+ GMPF & Programmi Internazionali di Dottorato	p. 12
la nostra ricerca: key subjects	p. 13
part_1 Plants for the future / Introduzione	p. 15
+ 1.1 <b>Dalla genomica nuove opportunità nella coltivazione del melo</b> Autori / M. Troggio   S. Salvi   R. Velasco	p. 16
+ 1.2 <b>La resistenza sistemica indotta: un meccanismo naturale per la difesa delle piante</b> Autori / M. Perazzolli   M. C. Palmieri   B. Roatti   I. Pertot	p. 18
+ 1.3 <b>L'iperparassita <i>Ampelomyces quisqualis</i> riconosce la presenza del suo fungo ospite</b> Autori / L. Tosi   D. Angeli   I. Pertot   M. Maurhofer	p. 20
+ <b>Highlights</b>	p. 22
part_2 Food for life / Introduzione	p. 25
+ 2.1 <b>Nuove conoscenze sulla struttura degli ellagitannini del <i>Rubus</i></b> Autore / U. Vrhovsek	p. 26
+ 2.2 <b>La qualità dell'uva: quali le basi molecolari?</b> Autori / C. Moser   F. Emanuelli   S. Pilati   L. Costantini   J. Battilana   M. S. Grandò	p. 28
+ 2.3 <b>I composti volatili del lampone: la chiave per un piacevole aroma ma non solo</b> Autori / E. Aprea   S. Carlin   F. Biasioli   F. Gasperi	p. 30
+ 2.4 <b>Nuovo metodo per limitare in cosmesi l'uso di squalano da squali</b> Autore / F. Camim	p. 32
+ 2.5 <b>Grazie alla applicazione di un nuovo metodo di analisi è stata chiarita l'origine della nota speziata nei vini</b> Autore / F. Mattivi	p. 34
+ <b>Highlights</b>	p. 36
part_3 A sustainable world / Introduzione	p. 39
+ 3.1 <b>Il cambiamento climatico influenzerà le colture ma anche i loro patogeni</b> Autori / A. Caffarra   M. Rinaldi   E. Eccel   I. Pertot	p. 40
+ 3.2 <b>Flussi di carbonio ed indicatori ecologici degli ecosistemi delle foreste e dei pascoli sottoposti ai cambiamenti climatici</b> Autori / D. Gianelle   N. La Porta	p. 42
+ 3.3 <b>Ecosistemi alpini in un ambiente mutevole: sensibilità della biodiversità e potenziale adattativo</b> Autori / C. Vernesi   E. Eccel   N. Salmaso   R. Rosà   N. La Porta   A. Rizzoli   C. Varotto	p. 44
+ 3.4 <b>Sfide ed opportunità nello studio e gestione dei cambiamenti negli ecosistemi acquatici</b> Autori / N. Salmaso   L. Cerasino   M. Tolotti   B. Maiolini   C. Bruno	p. 46
+ 3.5 <b>Il paradosso delle foreste durante le ondate di calore</b> Autori / D. Gianelle   M. Sottocornola	p. 48
+ <b>Highlights</b>	p. 50



part_4 Interactions in living systems / Introduzione	p. 55
+ 4.1 <b>Nella memoria delle api</b> Autori / G. Anfora   E. Rigosi   F. Trona	p. 56
+ 4.2 <b>Vibrazioni al posto degli insetticidi per il controllo delle cicaline della vite</b> Autori / V. Mazzoni   A. Eriksson   G. Anfora	p. 58
+ 4.3 <b>Ruolo dei segnali odorosi nei rapporti tra insetti fitofagi e loro piante ospiti</b> Autori / M. Tasin   C. Sicher   I. Pertot	p. 60
+ 4.4 <b>Percezione, codifica ed interazione dei fenomeni sessuali e dei volatili delle piante in <i>Cydia pomonella</i></b> Autori / F. Trona   J. Bengtsson   M. Tasin   G. Anfora	p. 62
+ 4.5 <b>Global change e nuove zoonosi emergenti</b> Autori / A. Rizzoli   H. Hauffe   M. Neteler   R. Rosà   V. Tagliapietra	p. 64
+ 4.6 <b>Uno sguardo nella vita degli animali: la tecnologia GPS applicata all'ecologia animale</b> Autore / F. Cagnacci	p. 66
+ <b>Highlights</b>	p. 68
la nostra ricerca: <b>facts and figures</b>	p. 71
part_1 Il nostro Network Internazionale	p. 72
part_2 Progetti di Ricerca	p. 80
part_3 Eventi CRI	p. 82
part_4 Tesi svolte presso FEM	p. 86
part_5 Premi 09/10	p. 90
part_6 Presenza in comitati editoriali	p. 91
part_7 Pubblicazioni CRI	p. 92
part_8 Organigramma	p. 116





# il nostro mondo: in breve





# Prefazione



Alessandro Carlo  
**DINI**  
Direttore Generale Fondazione Edmund Mach



Francesco  
**SALAMINI**  
Presidente Fondazione Edmund Mach



Roberto  
**VIOLA**  
Direttore Centro Ricerca e Innovazione

Sono lieto di presentare il primo rapporto annuale sulle attività condotte dal Centro di Ricerca e Innovazione (CRI) della Fondazione Edmund Mach, costituito il 1° gennaio 2009 attraverso l'integrazione delle attività del Centro Sperimentale Iasma e del Centro di Ecologia Alpina delle Viote di Monte Bondone.

Il CRI intende rappresentare per la comunità trentina una fonte di conoscenza, idee e proposte innovative finalizzate alla crescita economica ed allo sviluppo sostenibile. Pur mantenendo una mission fortemente orientata al proprio territorio, il CRI intende proiettarsi, confrontarsi e misurarsi a livello internazionale recependo la globalità della dimensione della ricerca e la necessità di inserirsi a pieno titolo nella comunità scientifica internazionale. È per questo che nel primo anno di attività uno degli eventi più significativi ha riguardato l'attivazione del programma internazionale di dottorato in Genomica e Fisiologia Molecolare delle Piante da Frutto (GMPF), un'iniziativa caratterizzata dalla compartecipazione di oltre 17 istituzioni internazionali provenienti dai 5 continenti.

Il mio invito è quello di sfogliare le pagine che seguono per approfondire in dettaglio risultati ed attività nei settori strategici Agricoltura, Alimentazione e Ambiente che caratterizzano l'ambizioso e rilevante programma di ricerca del CRI. Un programma reso possibile dall'instancabile lavoro di circa 230 collaboratori e dalla disponibilità di 30 ettari di campi sperimentali ed oltre 6.000 m<sup>2</sup> tra uffici e laboratori attrezzati con le tecnologie più all'avanguardia, nonché dalla quotidiana interazione e sinergia con università e centri di ricerca in tutto il mondo.

Sperando che il lettore trovi in questo rapporto una fonte completa ed esaustiva di informazioni, per le quali siamo comunque disponibili a fornire in ogni momento ulteriori approfondimenti a quanti vorranno mettersi in contatto con noi, a nome di tutto il CRI non mi resta che augurare una buona lettura!

Roberto **Viola**  
Direttore Centro Ricerca e Innovazione





Per risollevarne le sorti dell'agricoltura dell'allora Tirolo meridionale, il 12 gennaio 1874 la Dieta tirolese di Innsbruck deliberò di attivare presso il monastero agostiniano di San Michele all'Adige una scuola agraria. L'attività iniziò quello stesso autunno secondo l'impostazione data dal primo direttore, Edmund Mach: capace organizzatore, egli sin dagli albori sostenne con convinzione il progetto di qualificare l'istituto come una struttura innovativa in cui didattica e ricerca potessero sinergicamente contribuire allo sviluppo agricolo del territorio.

Dopo la Prima Guerra Mondiale l'Istituto Agrario di San Michele (IASMA) passò sotto l'egida del governo italiano che a sua volta lo fece rientrare nelle competenze della Provincia autonoma di Trento. Nel 1990 la Legge Provinciale n. 28 formalizzò la trasformazione di IASMA in ente funzionale della Provincia autonoma di Trento, integrando anche le attività di servizio al territorio nel preesistente impianto basato su formazione e ricerca.

Dal 1° gennaio 2008 le strutture e le attività dell'Istituto sono transitate nel nuovo soggetto giuridico rappresentato dalla Fondazione Edmund Mach (FEM): un ente di interesse pubblico con personalità giuridica di diritto privato previsto dalla legge di riordino della ricerca (L.P. 2 agosto 2005, n.14). Nella FEM i 3 centri ereditati da IASMA sono stati caratterizzati da una struttura organizzativa più flessibile e funzionale agli specifici obiettivi di Istruzione e Formazione, di Ricerca e Innovazione e di Trasferimento Tecnologico che, oltre a qualificarne le nuove denominazioni, rappresentano gli aspetti più salienti delle rispettive missioni.

## La Fondazione Edmund Mach





Dal 1° gennaio 2009 il Centro Sperimentale FEM si è dotato di una nuova struttura organizzativa ed ha cambiato il proprio nome in Centro Ricerca e Innovazione (CRI). Le attività dei preesistenti Dipartimenti e del Centro di Ecologia Alpina sono conseguentemente confluite in Aree di ricerca specializzate negli ambiti di Area Genomica e Biologia Vegetale, Area Qualità Alimentare e Nutrizione, e Area Ambiente e Risorse Naturali.

Nello specifico l'Area Genomica e Biologia Vegetale, si prefigge di offrire un contributo al miglioramento genetico delle specie ed alla costituzione di nuove varietà di interesse commerciale, attraverso ricerche che si estendono dalla genomica funzionale alla genetica molecolare applicata ed allo studio delle interazioni pianta/patogeno.

L'Area Qualità Alimentare e Nutrizione si concentra sulla valorizzazione qualitativa, tecnologica e nutrizionale dei prodotti agroalimentari, attraverso lo studio delle potenzialità inespresse di piante di interesse agrario per la salute umana, l'approfondimento dei meccanismi sensoriali di percezione degli alimenti e lo sviluppo di modelli innovativi per la tracciabilità degli alimenti.

Attraverso ricerche di base ed applicazioni pratiche, l'Area Ambiente e Risorse Naturali affronta questioni di estrema attualità come il cambiamento climatico e il mantenimento della biodiversità, integrando l'elaborazione di modelli teorici con azioni di monitoraggio territoriale.

Ogni Area al suo interno si articola in Programmi di attività basati su progetti di ricerca e piattaforme tecnologiche innovative nei campi della biologia

computazionale, metabolomica, genomica funzionale, analisi isotopiche, analisi climatiche, GIS e remote sensing.

Strutture all'avanguardia, un ambiente giovane e dinamico, la presenza di ricercatori di provenienza estera, le collaborazioni con università ed istituti di tutto il mondo, l'avvio di iniziative di formazione specialistica di alto livello collocano il Centro in un contesto globale, favorendo lo scambio di idee e lo sviluppo di innovazione, con risultati riconosciuti a livello internazionale.

Forte di queste caratteristiche il CRI si pone come un riferimento autorevole nella produzione di conoscenza, nella promozione di innovazione e di concrete ricadute per il territorio. Requisiti, questi, indispensabili per incentivare lo sviluppo di una economia sempre più basata sulla conoscenza e per sostenere una crescita socio-economica duratura e di qualità.

---

## II Centro Ricerca e Innovazione

# GMPF & Programmi Internazionali di Dottorato

Tra le iniziative promosse dal CRI nel 2009 trova una collocazione di prim'ordine il Programma Internazionale di Dottorato in Genomica e Fisiologia delle Piante da Frutto (GMPF), che offre programmi di studio e ricerca di alto livello in un contesto di collaborazione scientifica nazionale ed internazionale tra i dottorandi e le istituzioni aderenti.

Il GMPF è il primo esempio italiano di un programma altamente qualificato per formare addetti di ricerca in grado di sviluppare in Europa una frutticoltura più sostenibile e competitiva. Una struttura all'avanguardia, che vede accanto al CRI la collaborazione di altre 17 istituzioni collocate in tutto il mondo: dall'Università di Trento alla Washington State University (USA), dal Plant and Food Research Institute di Palmerston North (Nuova Zelanda) all'Università di Bologna, dal Plant Research International di Wageningen (Olanda) alla University of Stellenbosch (Sud Africa) ed alla Hebrew University of Jerusalem (Israele).

Al termine del loro percorso di studio e ricerca gli studenti del GMPF potranno vantare un curriculum d'eccellenza negli ambiti della genomica, bioinformatica, genomica funzionale, proteomica e metabolomica, genetica, miglioramento genetico e fisiologia molecolare delle specie arboree da frutto. Proprio a questi ambiti il CRI conferisce il valore aggiunto di un'esperienza decennale e riconosciuta in tutto il mondo, maturata nel tempo attraverso una politica di ricerca attenta alle aspettative del mondo dei consumatori e della produzione.

A partire dal 2010 il CRI ha lanciato un'altra iniziativa denominata "International Phd Programme" (IPP). Ogni anno saranno conferite una decina di borse di dottorato su tematiche quali le agro-bioscienze, le scienze dell'alimentazione, l'ecologia terrestre ed acquatica, le risposte degli organismi ai cambiamenti climatici, l'agrobiologia e l'ecobiologia.

[www.gmpf.eu](http://www.gmpf.eu)



## la nostra ricerca : key subjects

part\_1 Plants for the future

part\_2 Food for life

part\_3 A sustainable world

part\_4 Interactions in living systems

# Plants for the future

Nuove conoscenze e tecnologie  
per migliorare l'Agricoltura di domani



part\_

Agricoltura sostenibile, necessità di ottenere una elevata qualità pur mantenendo alta la produttività, redditi minacciati dalle congiunture internazionali e dalla concorrenza globale: questi ed altri temi inquietano il mondo agricolo del nuovo millennio.

Una soluzione, almeno parziale, arriva dalla crescita esponenziale di conoscenza e dal costante miglioramento delle tecnologie applicate alla creazione e alla gestione di tale conoscenza.

Il ventunesimo secolo è iniziato con l'annuncio del sequenziamento del genoma umano e da allora in pochi anni sono stati identificati i genomi di centinaia di organismi, non solo procarioti ma anche eucarioti. Ad oggi oltre una decina di piante sono state sequenziate con risultati di elevata qualità.

Di queste ben 4 sono piante da frutto.

In Trentino abbiamo puntato moltissimo su questi contributi alla conoscenza, dapprima per stimolare interesse e poi per ottenere applicazioni importanti nel miglioramento genetico delle piante di maggior interesse (vite, melo, fragola, lampone). Tra il 2007 ed il 2010, i genomi di vite, melo e fragola sono stati depositati nelle banche dati mondiali, anche con un importante contributo della FEM.

Siamo di fronte ad un nuovo paradigma nella ricerca applicata: la conoscenza di base su queste piante non è più il collo di bottiglia. Ora è possibile pensare a credibili piani di miglioramento genetico e all'ottenimento di nuovi genotipi ad alto valore aggiunto.

L'agricoltura ha una grande chance di cambiamento, è il momento di lavorare sulla pianta!

L'agronomia continuerà a fornire fondamentali istruzioni su come gestire al meglio le colture, ma la conoscenza di base fondata sui genomi aiuterà nei prossimi anni produttore e consumatore a trovare importanti risposte: piante che tollerano i propri patogeni fino al punto di resistervi, piante che richiedono un intervento minimo dell'uomo (con risparmio di tempo, denaro e fatiche, impensabili fino a pochi anni fa), piante che garantiscano un reddito grazie all'innegabile qualità ed originalità del prodotto ma che al contempo offrano una elevata qualità nutritiva.

All'esperienza di campo del coltivatore e del produttore e alle tecniche agronomiche più sofisticate si aggiungeranno nuove opportunità di scelta. Sarà possibile fare una caratterizzazione territoriale e di prodotto, con un limitato intervento dell'uomo e nel rispetto dell'ambiente, andando ben oltre le più rosee previsioni.



# 1.1

## Dalla genomica nuove opportunità nella coltivazione del melo

Il melo è la pianta da frutto più diffusa nei climi temperati, largamente dominante nella nostra regione. La necessità di conoscere maggiormente la sua biologia e l'opportunità di capitalizzare le esperienze accumulate con l'attività svolta nella genomica della vite ha portato alla realizzazione della decodifica del genoma del melo. Ci si è concentrati sulla varietà Golden Delicious, tra le prime tre più coltivate al mondo, in assoluto la più diffusa in Italia ed in Trentino. Il nostro obiettivo primario è stato raggiunto con il sequenziamento completo del genoma di Golden Delicious, realizzato nell'ambito di un consorzio di istituti di ricerca ed università di tre continenti, Europa, Nord America e Oceania.

La copertura complessiva di 17 volte il totale del genoma ha consentito la stima delle sue dimensioni (742,3 milioni di basi). Il totale della sequenza è costituito da circa 1.600 scaffolds (frammenti di cromosomi), copre circa 603 milioni di basi e rappresenta oltre l'81% del genoma. L'ancoraggio del 72% del totale è stato ottenuto tramite 1.643 marcatori molecolari (tipo SSR e SNP) distribuiti lungo i 17 cromosomi, lungo circa 1.130 cM. Dalle analisi del genoma emerge in particolare lo straordinario numero



# 1600

il totale dei frammenti di cromosoma analizzati della Golden Delicious.

Essi coprono circa 603 milioni di basi, oltre l'81% del genoma



di geni, oltre 57.000, dove spiccano ad es. i fattori di trascrizione (oltre 4.000) ed i geni correlabili alle resistenze a patogeni (circa 1.000). Oltre il 90% di questi è stato assegnato ai cromosomi ed ordinato. I cromosomi attualmente presenti nel genoma sono il prodotto di una duplicazione relativamente recente (35-50 milioni di anni). Essa ha portato a 17 il numero dei cromosomi delle specie botanicamente classificabili nella tribù delle Pyreae (melo, ma anche pero, cotogno e sorbo) partendo da un numero di cromosomi pari a 7-9 normalmente presenti nelle altre Rosaceae (pesco, 8; fragola, 7; *Spireae* e *Gillenia*, 9).


L'analisi filogenetica di tali sequenze ha permesso di chiudere un'accesa discussione sulla filogenesi del genoma delle Pyreae, nella quale ci si chiedeva se i 17 cromosomi attuali sono il risultato di un evento allopoliploide (con una fusione tra due genomi di 9, *Spireae*-like e 8, *Prunus*-like) oppure di un evento di autoploidia (*Gillenia*-like, 9). I nostri dati supportano quest'ultima teoria ed hanno inoltre permesso di identificare il più vicino antenato selvatico del melo coltivato. Porzioni del genoma di 74 diversi genotipi di melo sono stati risequenziati e confrontati a livello nucleotidico. Da queste analisi è emerso in maniera univoca che il contributo di *M. sylvestris* (europeo) al melo coltivato è quasi nullo e che invece il *M. sieversii* (centroasiatico) è praticamente indistinguibile da *M. x domestica*.

Di importanza fondamentale è l'identificazione nel genoma della cultivar Golden Delicious di numerosissimi marcatori molecolari, prevalentemente di tipo SNP (polimorfismi a singolo nucleotide). Tali SNPs (circa 3.000.000) forniranno un arsenale di marcatori molecolari estremamente potente per aiutare i ricercatori a chiarire le

basi genetiche dell'ereditarietà dei caratteri di interesse agronomico e della qualità del frutto, in modo da consentire una più rapida ed efficace attività di miglioramento genetico.

Gli attuali obiettivi del miglioramento genetico riguardano la produzione di varietà resistenti ai patogeni fungini, batterici e da fitoplasmi e l'incremento delle caratteristiche nutrizionali e salutistiche del frutto, in combinazione con caratteristiche pomologiche di pregio, come elevata croccantezza e serbevolezza.

Per l'identificazione di sorgenti di variabilità genetica utile al miglioramento genetico è inoltre in via di completamento una vasta collezione di germoplasma, consistente in più di 1.200 cultivar di melo.





# 1.2

## La resistenza sistemica indotta: un meccanismo naturale per la difesa delle piante

**L**e piante interagiscono con le varie componenti dell'agro-ecosistema.

Di conseguenza sono in grado di percepire segnali di pericolo e/o stress e di reagire mediante l'attivazione di processi di difesa. Le piante non sono dotate di un vero e proprio sistema immunitario, ma hanno sviluppato nel corso dell'evoluzione complessi sistemi di difesa per contrastare i patogeni. Un particolare meccanismo è quello della resistenza sistemica indotta (ISR), che consiste in un sistema preventivo di difesa, innescato in seguito al contatto con specifici microrganismi benefici e attivo contro numerosi patogeni.

Il nostro obiettivo è quello di valutare l'efficacia dell'ISR nella vite contro il patogeno *Plasmopara viticola* e di caratterizzarne il meccanismo di attivazione per selezionare in futuro induttori di resistenza più efficienti. Il trattamento della vite con alcune specie del genere *Trichoderma* o con molecole naturali a base proteica consente di ridurre in maniera significativa i sintomi della peronospora sulle foglie. In condizioni controllate in serra, il

La resistenza indotta da *Trichoderma*  
è un metodo a basso costo per il controllo della peronospora della vite





trattamento con *T. harzianum* T39 possiede un'efficacia comparabile a quella ottenuta con fungicidi (rame).

L'applicazione di *T. harzianum* T39 sulla vite permette di ridurre i sintomi causati dall'infezione di *P. viticola* anche a livello sistemico, cioè sulle foglie che non sono state direttamente a contatto con il microrganismo benefico.

L'efficacia sistemica dimostra che la resistenza è mediata da meccanismi di autodifesa della pianta ed è quindi riconducibile ad un processo tipico dell'ISR.

L'applicazione fogliare di *Trichoderma* spp. non provoca riduzione della crescita della pianta e nemmeno compromissione dell'attività fotosintetica. Anche in seguito a numerosi trattamenti con questi induttori di resistenza (*Trichoderma* spp.) non si rilevano fitotossicità o costi metabolici per la pianta.

Le analisi molecolari hanno dimostrato che il trattamento con *T. harzianum* T39 attiva solo minimamente l'espressione dei geni di difesa della pianta. Però, in seguito all'infezione con il patogeno, si osserva un'intensa reazione nelle piante con ISR pre-attivata, caratterizzata da una significativa induzione dei marcatori della difesa.

A differenza della resistenza attivata da molecole chimiche come il benzotiodiazolo (BTH), il *T. harzianum* T39 non innesca direttamente le difese della pianta, ma genera uno stato di allerta (detto *priming*) che garantisce una rapida ed efficiente reazione solo caso di infezione del patogeno.

La condizione di allerta consiste nella capacità della pianta di attivare una più intensa risposta di difesa ai patogeni, senza sostanziali modifiche metaboliche e quindi senza costi energetici per

la pianta. La caratterizzazione molecolare mediante uno studio combinato di trascrittomica e proteomica sarà essenziale per comprendere gli effettori e le vie metaboliche del meccanismo di difesa a livello cellulare per potenziare e sfruttare questo metodo naturale per la protezione delle piante.





# 1.3

## L'iperparassita *Ampelomyces quisqualis* riconosce la presenza del suo fungo ospite

**A***mpelomyces quisqualis* è un parassita delle Erysiphales ed è usato come agente di biocontrollo contro diverse specie di oidio. La germinazione di *A. quisqualis* è specificamente attivata dalla presenza dell'ospite, in particolare da sostanze idrosolubili prodotte dai conidi dell'oidio.

**D**opo la fase di germinazione, *A. quisqualis* comincia la fase attiva di parassitizzazione e penetra la parete cellulare dell'ospite utilizzando sistemi meccanici ed enzimatici. Le colonie di oidio parassitizzate continuano la loro crescita, ma non appena *A. quisqualis* penetra nel loro micelio smettono la sporulazione. Nella fase più tardiva del micoparassitismo, dopo una graduale degenerazione, le cellule di oidio parassitizzate muoiono.

**N**onostante questa interazione sia stata studiata ampiamente dal punto di vista descrittivo, la mancanza di dati riguardanti la genetica di *A. quisqualis* e la difficoltà di studiare i meccanismi





molecolari coinvolti nella micoparassitizzazione, ne hanno fino ad ora limitato la comprensione. In questo studio abbiamo generato un vasto catalogo di trascritti di *A. quisqualis* utilizzando il pirosequenziamento 454.

Il sequenziamento è stato effettuato partendo dalla posizione 3' dei frammenti di cDNA facenti parte di una libreria normalizzata costruita da campioni di RNA campionato a differenti stadi della micoparassitizzazione dell'oidio.

Questo catalogo è stato poi usato per costruire un microarray di espressione che ha permesso la caratterizzazione globale dei cambiamenti di trascrizione che avvengono durante la germinazione dei conidi di *A. quisqualis* in presenza dell'oidio. L'analisi di espressione ha evidenziato che 1773 trascritti sono regolati durante questa fase. Una particolare caratteristica di questa

riprogrammazione della trascrizione è l'induzione di molti geni codificanti proteine coinvolte nella sintesi di glucanasi, chitinasi e proteasi extracellulari.

Questo fatto suggerisce che immediatamente dopo la fase di riconoscimento, *A. quisqualis* è soggetto ad una modulazione genica avente come fine la degradazione dei costituenti macromolecolari dell'oidio che fungono da scheletri carboniosi e/o servono per la produzione di energia per la sintesi di proteine ed altri componenti necessari per la sua crescita a sviluppo.

In parallelo allo studio genetico sono state effettuate prove fenotipiche volte a valutare il livello di aggressività di alcuni ceppi di *A. quisqualis* nei confronti di differenti specie di oidio. Sono stati isolati trenta ceppi di *A. quisqualis* provenienti da differenti luoghi geografici, ospiti fungini e piante e sono

stati caratterizzati geneticamente mediante il sequenziamento delle sequenze ITS. In condizioni controllate, tutti i ceppi selezionati riducono la sporulazione dell'oidio e i livelli di riduzione sono correlati al ceppo.

Infatti, i ceppi possono essere suddivisi in molto o scarsamente aggressivi e tale tendenza è stata osservata con diverse specie di oidio. Le diverse specie di oidio hanno livelli di suscettibilità diversi nei confronti di *A. quisqualis*. I risultati suggeriscono che non ci sono adattamenti di *A. quisqualis* alle diverse specie di oidio o provenienti da aree geografiche diverse.



La scoperta del meccanismo d'azione di

*Ampelomyces quisqualis*

permetterà di migliorarne l'efficacia nel controllo dell'oidio

## METAFLUX GROUP - BIOCHIMICA, BIOTECNOLOGIE E BIOLOGIA MOLECOLARE DI FRUTTI DI BOSCO, MELE E UVA ←

Nel campo della post-genomica la nostra limitata comprensione delle vie metaboliche alla base della biosintesi dei composti secondari nelle piante limita la possibilità di adottare strategie di miglioramento genetico su base molecolare, che rappresentano un approccio promettente per il miglioramento a breve termine della qualità di vari frutti.

Obiettivo del gruppo MetaFlux è quello di riunire metabolomica e dati genomici al fine di definire vie metaboliche legate a specifici metaboliti delle piante (dal gene al metabolita) direttamente finalizzate a questi programmi di miglioramento genetico. Il flusso metabolico è di grande interesse ed è essenziale per disegnare un modello metabolico teorico confermato mediante analisi enzimatiche. I nostri studi saranno effettuati misurando il flusso delle reazioni (attività enzimatiche) correlate ai geni (e di conseguenza alle corrispondenti proteine) ed i metaboliti identificati in tessuti specifici e/o genotipi.

[Stefan Martens]

## TRASFERIMENTO GENICO: ASPETTI TECNICI E PERCEZIONI EMOTIVE ↓

I risultati della nostra ricerca volta a comprendere le differenti percezioni dei vari attori – cittadini, addetti ai lavori e ricercatori – sui rischi associati al trasferimento di geni nelle piante ed agli organismi geneticamente modificati sono riportati nel capitolo “Gene Transfer: Technical Visions and Emotional Perceptions” scritto da Lucia Martinelli.

Il capitolo è pubblicato nel volume *Psychology of Risk Perception* (2010) a cura di J.G. Lavino & R.B. Neumann, ed. NOVA publisher. Esso presenta una collezione delle più recenti ricerche originali nel campo della percezione del rischio in vari ambiti e discipline.

[Lucia Martinelli]



## L'ACIDO NICOTINICO E LA NICOTINAMIDE SONO FATTORI DI CRESCITA ESSENZIALI PER ERWINIA AMYLOVORA ←

Il colpo di fuoco, causato da *E. amylovora*, ha spesso inizio da popolazioni epifite che si moltiplicano sul fiore. Necessita di acido nicotinico (NiAc) o/e nicotinamide (NiNH<sub>2</sub>) come fattori di crescita essenziali. Recentemente abbiamo messo a punto un agente di biocontrollo che consuma NiAc. Per una sua corretta applicazione è fondamentale conoscere il contenuto di NiAc e NiNH<sub>2</sub> sui fiori. La quantità di NiAc è correlata positivamente con l'altitudine del frutteto ed inversamente alla sommatoria delle temperature nei 30 giorni precedenti la fioritura. La quantità di NiAc e NiNH<sub>2</sub> nell'ipanzio di pero è da 6 a 23 volte superiore alla quantità minima richiesta per la crescita di *E. amylovora*, mentre nel melo è nettamente inferiore e va da 1,2 a 3,5 volte a seconda della varietà.

[Thomas Paternoster, Urska Vrhovsek, Fulvio Mattivi, Ilaria Pertot]

## CARATTERIZZAZIONE DELLE PROTEINE DICER-LIKE COINVOLTE NELLA RESISTENZA VIRALE IN VITIS VINIFERA ↑

La comprensione dei meccanismi del silenziamento genico in risposta ad infezione virale prospetta lo sviluppo di nuove strategie di lotta alle virosi. Allo scopo, stiamo studiando la resistenza a Grapevine Fanleaf virus (GFLV) e Grape Leafroll virus (GLRV) con un approccio di *RNA interference*. Vettori specifici per il silenziamento delle 4 proteine Dicer-like di vite (*VvDCL1-4*) sono stati introdotti via *Agrobacterio* in 'Brachetto'. Alla quantificazione dell'espressione genica di ciascun DCL nelle piante transgeniche rigenerate seguiranno l'analisi dei piccoli RNA derivanti da GFLV e GLRV e lo studio della gerarchia tra le *VvDCLs* nella resistenza e nel processamento dei trascritti virali.

[Marina Cavaiuolo, Lorenza Dalla Costa, Valentino Poletti, Lucia Martinelli, Azeddine Si-Ammour]



# Plants for the future

## IL COLPO DI FUOCO NELLE ROSACEAE ↓

Il colpo di fuoco, causato da *Erwinia amylovora*, è la malattia di origine batterica più distruttiva per le piante della famiglia delle Rosaceae (melo e pero) e negli ultimi anni ha causato seri danni economici in varie parti del mondo. Sebbene il patogeno sia ben caratterizzato, le basi genetiche dei fenomeni di resistenza e suscettibilità nel melo sono ancora relativamente sconosciute. Lo scopo del nostro lavoro è comprendere i meccanismi di interazione tra *Erwinia* e melo, pero e fragola. Attualmente stiamo analizzando tramite tecniche di sequenziamento di nuova generazione il trascrittoma di piante resistenti e suscettibili, inoculate con ceppi batterici di *E. amylovora* wild type e mutati. [Laura Righetti, Mickael Malnoy]



## MEETING ANNUALE DEL PROGETTO EUROPEO GRAPEGEN 06 ↓

Ricercatori e curatori di collezioni provenienti da 17 Paesi di Europa, Caucaso e Nord Africa si sono riuniti a San Michele nel Settembre 2009 per l'incontro annuale del progetto europeo GRAPEGEN 06 sulla caratterizzazione e la gestione delle risorse genetiche di vite. L'obiettivo finale del progetto GRAPEGEN 06 è l'adozione di un protocollo di mantenimento del germoplasma di *Vitis*, comprendente la conservazione *ex-situ*, la crioconservazione e la conservazione presso aziende. In questo modo le risorse genetiche potranno essere facilmente accessibili e valutate in appropriati contesti agricoli. Questa rete di risorse viticole fornirà anche materiali vegetali come base per la ricerca biotecnologica e genomica e per il breeding della vite. [Maria Stella Grando, Flavia Maia Moreira]

## PORTINNESTI RESISTENTI AGLI SCOPAZZI DEL MELO ↓

Sono stati selezionati 36 genotipi resistenti agli scopazzi del melo derivanti dall'attività di breeding con la specie selvatica *M. sieboldii*, donatore di resistenza. Strategie sviluppate ad hoc quali l'approccio in vitro, lo sviluppo di marcatori molecolari per il carattere della resistenza e test in serra consentono di accelerare il processo di selezione in campo. I 36 genotipi hanno superato tutti i test e attualmente sono in corso ulteriori prove di infezione con virus latenti per verificare la risposta di queste piante anche alle virosi. Per valutare il valore agronomico di questi genotipi e il loro utilizzo in alternativa ai portinnesti commerciali sono state allestite anche prove di campo. [Claudia Bisognin]

## COSA VUOLE DIRE 'DNA RICOMBINANTE'? ←

La voce 'DNA ricombinante', curata da Lucia Martinelli, è una delle varie accessioni incluse nel volume "Encyclopedia of Science and Technology Communication" (2010), curato da S. Hornig Priest ed edito da Sage, la prima enciclopedia dedicata ai comunicatori scientifici. Oltre a rigorose spiegazioni scientifiche, ciascuna voce fornisce rilevanti riflessioni, indispensabili a chi scrive di scienza, che trascendono dal significato del puro termine scientifico. [Lucia Martinelli]



# Food for life

Combattere le malattie  
e migliorare il cibo per difendere  
la salute umana

La Piattaforma Tecnologica "Food for Life" è nata nel 2005 in ambito del 7° Programma Quadro, per rispondere all'esigenza, avvertita a livello europeo, di sviluppare una bio-economia che si fondi sulla conoscenza. Food for Life è una linea di ricerca dell'Area Nutrizione e Qualità Alimentare della FEM, che vanta una consolidata competenza nel settore della qualità alimentare e della tracciabilità e che da sempre è consapevole dell'importanza che rivestono le produzioni agricole alimentari per l'economia regionale.

Recenti studi hanno dimostrato come una dieta ricca di alimenti vegetali di qualità, in particolare frutta e verdura, può prevenire un'ampia gamma di patologie croniche. In questi alimenti sono presenti delle molecole biologiche attive, responsabili degli effetti benefici sulla salute dell'uomo. Questi metaboliti attivi sono da sempre oggetto di studio nelle scienze dell'alimentazione. Riuscire a misurarne un numero elevato in un singolo esperimento risulta quindi importante.

La metabolomica offre uno straordinario aiuto in questo senso, in quanto permette di individuare simultaneamente migliaia di metaboliti, noti o sconosciuti, che possono essere poi ricercati con esperimenti mirati, tarati sui dati appena scoperti.

Questa tecnica permette di caratterizzare in modo molto preciso gli effetti di un nutriente, di un cibo o di una particolare dieta ed è quindi destinata a ricoprire un ruolo di punta nelle scienze della nutrizione. E' particolarmente adatta nell'analisi delle complesse interrelazioni tra la nutrizione ed il metabolismo e nel-

la comprensione dell'influenza dei componenti della dieta sulla salute e sulla malattia. La metabolomica nutrizionale si focalizza sui metaboliti attivi associati agli effetti che la dieta produce sulla salute umana.

Le prime indicazioni che verranno fornite dalla metabolomica nutrizionale saranno l'individuazione di nuovi marcatori adatti ad evidenziare variazioni nello stato di salute o malattia e la misurazione del tasso di assorbimento di specifici nutrienti sia nel breve che nel lungo periodo. I primi risultati hanno evidenziato come quei metaboliti che mutano in risposta agli eventi nutrizionali o agli stati di malattia, derivino sia da processi metabolici complessi che coinvolgono il metabolismo umano e quello della microflora intestinale, che direttamente dalla trasformazione microbica del cibo.

Un obiettivo chiave per le ricerche che verranno condotte in Food for Life è di caratterizzare il destino metabolico delle molecole biologicamente attive presenti in alimenti a valenza salutistica, soprattutto in quelli importanti per l'economia locale, come mele, vino e piccoli frutti.

Food for life si basa sulla forte integrazione tra le diverse aree di eccellenza in chimica degli alimenti e genomica già presenti in FEM e mira a sviluppare nuove competenze nel settore della nutrizione umana e della nutrigenomica, costruendo una piattaforma in grado di misurare i processi metabolici e le proprietà salutistiche dei metaboliti biologicamente attivi presenti nelle produzioni alimentari.



# 2.1

## Nuove conoscenze sulla struttura degli ellagitannini del *Rubus*

I piccoli frutti appartenenti alla famiglia del genere *Rubus* – more e lamponi – sono considerati una ricca fonte di antiossidanti grazie all'elevato contenuto di composti di natura fenolica. Nello specifico essi hanno elevate concentrazioni di ellagitannini e coniugati dell'acido ellagico. La ricerca si è concentrata su questi composti perché appartengono ad una classe piuttosto rara e si trovano solamente in alcuni frutti come fragola, melagrana, uva muscadina, in alcuni tipi di noci, nella mora e nel lampone.

Nella dieta europea, soprattutto negli stati del nord Europa, lampone e mora sono i frutti con contenuto più alto di ellagitannini. Nel corso degli ultimi anni si è scoperto che gli ellagitannini agiscono nei sistemi biologici come antiipertensivi e antiossidanti che proteggono da alcune forme di allergia. Inoltre in letteratura è nota la loro attività antitumorale, specialmente come agenti chemio protettivi per alcune forme di tumore.

Un nuovo protocollo di caratterizzazione di **27** ellagitannini e dei derivati dell'acido ellagico in *Rubus*.

More e lamponi ne hanno una concentrazione media di 1.3 g/kg

Gli ellagitannini sono anche i principali costituenti di alcuni rimedi tradizionali preparati con le foglie di queste piante.

Gli ellagitannini contenuti nelle bacche e nelle foglie sono formati da una complessa famiglia di tannini monomerici ed oligomerici. La loro struttura nativa non è ancora nota ed è oggetto di molti progetti di ricerca, che mirano a capire gli effetti degli ellagitannini sulla salute umana.

Tuttavia la ricerca è resa difficoltosa dalla mancanza di standard di riferimento e di metodi di quantificazione della sostanza nella forma nativa.

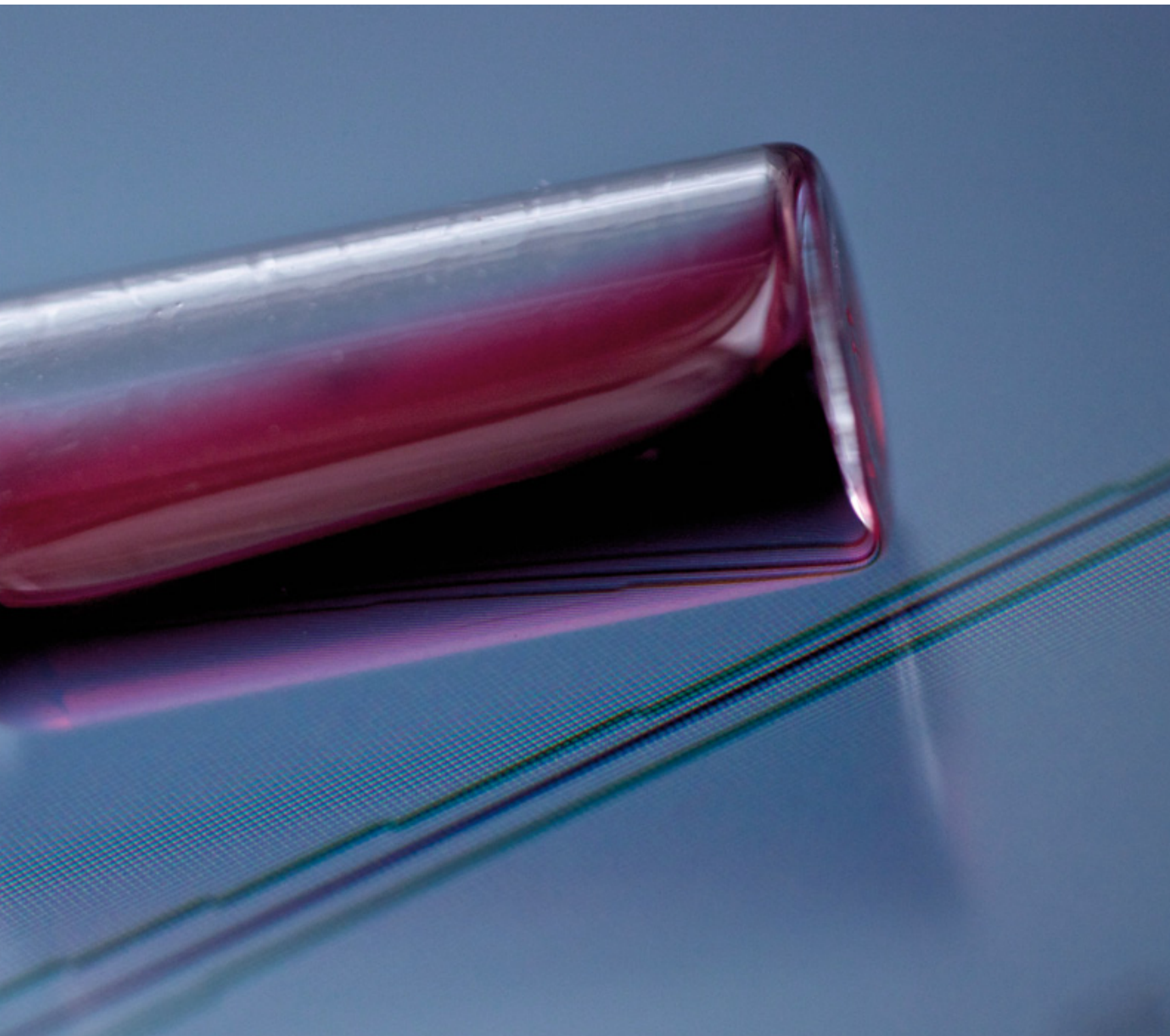
Nel 2009 ci si è concentrati su due punti fondamentali: i) l'isolamento, la purificazione e la caratterizzazione strutturale di due standard (sanguin H-6 e lambertianin C) da usare come standard esterni e ii) la determinazione della struttu-

ra chimica di 20 nuovi ellagitannini minori e di 4 coniugati dell'acido ellagico attraverso l'analisi degli spettri in Q-TOF-HDMS e DAD.

Il nuovo metodo di analisi permette di comparare la composizione delle diverse cultivar di lampone e mora, sulla base della presenza delle 27 diverse strutture di ellagitannini o coniugati dell'acido ellagico. Dallo studio si è scoperto che lamponi e more contengono in media 1.3 g/kg di composti di natura ellagica. La maggior parte è costituita da ellagitannini (>1g/kg), mentre la restante da derivati dell'acido ellagico. Si è inoltre scoperto che lambertianin C e sanguin H-6, i due principali ellagitannini, rappresentano l'81% del totale degli ellagitannini nei lamponi (range 73-86%) ed il 67% nelle more (range 41-83%).

Infine si è dimostrato che il principale composto nelle more è la lambertianin C, mentre nei lamponi è la sanguin H-6.

More e lamponi hanno una composizione di ellagitannini molto simile, essendo due frutti affini appartenenti al genere *Rubus*. Tuttavia la nostra ricerca ha evidenziato differenze nella loro qualità e quantità. Si è inoltre scoperto che le diverse cultivar di lamponi e more presentano concentrazioni di ellagitannini diverse a seconda del periodo stagionale di maturazione. Questo inciderà sulla futura selezione e sviluppo di nuove varietà.





# 2.2

## La qualità dell'uva: quali le basi molecolari?

**L**a maturazione dell'uva è un processo molto complesso in quanto coinvolge l'attivazione di numerose vie metaboliche. Per citare le più importanti ricordiamo quella del metabolismo degli zuccheri e degli acidi, del metabolismo secondario e della parete cellulare. Il risultato di questi processi biochimici ha un forte impatto sulla qualità del frutto e di conseguenza anche sul valore economico dell'uva e dei suoi derivati, il più importante il vino. Per questa ragione, oltre che per motivi di carattere scientifico, da alcuni anni presso il CRI, stiamo studiando il processo di maturazione dell'uva e la sua regolazione.

**R**ecentemente, il nostro gruppo con altri ricercatori in ambito internazionale, ha dimostrato che i cambiamenti biochimici che avvengono all'inizio della maturazione (invaiaura, dal francese *véraison*) sono accompagnati da profonde variazioni nei livelli trascrizionali.

Dall'altra parte era già noto che anche molti ormoni quali l'acido abscissico, l'etilene, le auxine e i brassinosteroidi giocano un ruolo fondamentale nella regolazione di tale processo. Meno noto è invece il ruolo di altre molecole segnale, quali ad esempio le specie reattive dell'ossigeno (ROS), che svolgono un'azione importante nell'interazione fra pianta e patogeno. Il nostro gruppo ha scoperto che probabilmente i ROS sono importanti anche nella maturazione del frutto. Abbiamo infatti osservato un accumulo di acqua ossigenata nella buccia di uve di Pinot Nero a par-





tire dall'invasatura. Ci rimane ora da capire dove questi ROS vengono generati all'interno della cellula e quale sia il loro ruolo funzionale.

Dal punto di vista genetico, la qualità dell'uva è un carattere quantitativo, controllato da numerosi fattori ed enormemente influenzato dall'ambiente. Un'importante componente della qualità dell'uva è determinata dalla capacità di accumulo di sostanze monoterpiche nell'acino.

Questi composti sono responsabili del tipico aroma delle varietà Moscato e di qualche altra cultivar aromatica come il Gewürztraminer. L'aroma moscato è infatti particolarmente apprezzato nelle uve da tavola e gioca un ruolo importante anche nella definizione dei prodotti enologici. L'identificazione delle regioni genomiche coinvolte nella determinazione dell'aroma moscato rappresenta quindi un contributo alla comprensione del controllo genetico di un carattere di principale interesse per il miglioramento genetico dei vitigni.


**G**li acini d'uva contengono centinaia di composti che potenzialmente contribuiscono al profumo e all'aroma del vino, tuttavia solo i monoterpeni e pochi altri componenti dell'uva che non subiscono alterazioni durante il processo di vinificazione sono stati finora associati alle sostanze volatili del vino. Per questo i monoterpeni rappresentano un target su cui agire per innalzare le proprietà qualitative dei prodotti enologici.

**I**l nostro gruppo ha identificato le varianti dei geni che conferiscono l'aroma moscato alle uve e che quindi hanno una potenziale applicazione nel miglioramento genetico delle varietà. Inizialmente abbiamo osservato che il gene codificante per l'enzima 1-deoxy-D-xylulose-5-phosphate synthase era posizionato all'interno di una regione genomica (QTL) risultata associata alla variazione del contenuto di linalolo, nerolo e geraniolo nelle uve. In un

secondo momento abbiamo stabilito quali erano le mutazioni del gene responsabili dei fenotipi aromatici, sia nei vitigni Moscato che nei cloni aromatici di varietà neutre.

Per questo studio sono state utilizzate popolazioni sperimentali ottenute da incrocio e un'ampia collezione di vitigni aromatici e non. Questi risultati ci hanno fornito efficaci marcatori molecolari che possono trovare rapida applicazione nei programmi di miglioramento genetico per selezionare precocemente i genotipi desiderati.

Capire come l'azione di questi geni è influenzata dalle condizioni ambientali potrà aiutare in futuro anche nella definizione di tecniche colturali volte a garantire una produzione stabile di qualità.



Il processo di maturazione dell'uva e la formazione dei metaboliti secondari che condizionano **la qualità del vino** sono controllati a livello genetico.

**Nuove prospettive per il miglioramento genetico delle varietà.**

# 2.3

## I composti volatili del lampone: la chiave per un piacevole aroma ma non solo

**I**mportanti caratteristiche sensoriali, quali aroma ed odore, sono il risultato della complessa combinazione di centinaia di composti volatili rilasciati dal frutto. Nel lampone ne sono stati identificati circa 200. La maggior parte del prodotto italiano è destinata al mercato fresco, pertanto la qualità dei frutti, ed in particolare il loro aroma, è di fondamentale importanza. Al di là del contributo chiave dei composti volatili per la definizione degli aspetti sensoriali, essi sono coinvolti in alcuni meccanismi di difesa naturale delle piante, come evidenziato anche dalla nostra ricerca.

**N**ell'ambito del progetto INTERBERRY (Fondo Ricerca PAT), uno studio multidisciplinare per il miglioramento della qualità dei piccoli frutti, sono stati confrontati per due anni consecutivi i profili dei composti volatili di 14 varietà di lampone, selezionate tra quelle in valutazione nei campi sperimentali della FEM. Per tale studio sono state utilizzate due tecniche di spazio di testa: la SPME seguita da gas-cromatografia ed l'iniezione diretta in PTR-MS. Sono stati analizzati anche

**46** composti volatili sono stati monitorati per due anni in 14 cultivar di lampone.

Quelle cultivar con frutti che emettono più terpeni risultano più resistenti a *Botrytis cinerea*.



varietà commerciali e succhi freschi. Quarantasei sono i composti monitorati: la classe maggiormente rappresentata è la famiglia dei monoterpeni con 12 molecole seguita dalla famiglia dei C13-norisoprenoidi con 10 composti.

Queste due classi di composti da sole contribuiscono quantitativamente per il 54 e 65% dello spazio di testa. Dal confronto dei due anni è emerso che i campioni raccolti nel 2007 presentavano una maggiore emissione di composti volatili che può essere spiegata con le temperature più basse registrate in campo in quell'anno.

Nonostante le ampie differenze nella composizione dello spazio di testa, le varietà studiate possono essere divise in due principali gruppi: uno caratterizzato da una maggiore presenza di monoterpeni e l'altro di C13-norisoprenoidi ed alcoli terpenici. Attualmente stiamo lavorando nello sviluppo di modelli di classificazione basati su tali dati.

Composti volatili e profili sensoriali delle cinque varietà analizzate (Heritage, Himbotop, Popiel, Polka e Tulameen) sono state valutate anche da un panel addestrato. L'analisi sensoriale ha evidenziato delle differenze nell'intensità di alcuni odori e aromi che possono in parte essere spiegate dal profilo dei composti volatili. Ad esempio, i lamponi Tulameen, che presentano una maggiore concentrazione di composti volatili a 6 atomi di carbonio associati a note erbacee, sono caratterizzati da intensità maggiori per l'odore e l'aroma di erba.

Interessanti e promettenti evidenze indicano che le varietà che emettono maggiore quantità di determinati composti volatili risultano essere meno suscettibili a *Botrytis cinerea*, uno dei funghi patogeni più diffusi durante la conservazione. Attualmente sono in corso valutazioni più approfondite per verificare l'effettiva efficacia di questi

composti contro la botrite, usati sia singolarmente che in combinazione. La selezione di varietà resistenti ai patogeni è di fondamentale importanza per ridurre l'emissione di prodotti chimici nell'ambiente.

La nostra ricerca conferma l'importanza dello studio dei profili dei composti volatili per i programmi di miglioramento varietale delle colture frutticole per selezione di frutti più attraenti e indica che il ruolo dei composti volatili naturalmente emessi dalle piante come difesa va ulteriormente investigato.



# 2.4

## Nuovo metodo per limitare in cosmesi l'uso di squalano da squali

Lo **squalene** è un idrocarburo ( $C_{30}H_{50}$ ) usato principalmente come additivo in vaccini e sotto forma del derivato idrogenato squalano ( $C_{30}H_{56}$ ), come agente emolliente ed idratante in cosmesi.

È prodotto principalmente dall'olio di fegato di squali di profondità, appartenenti a specie a rischio d'estinzione. Poiché l'uccisione di migliaia di squali all'anno risulta poco etica, si sono ricercate delle alternative di tipo vegetale alla produzione di squalene. Esso infatti può essere prodotto anche dai distillati di olio d'oliva ottenuti per raffinazione fisica o chimica (deacidificazione o deodorizzazione) dell'olio lampante. Lo squalene da olio d'oliva viene prodotto però con minor resa e tempi più lunghi ed è quindi venduto a prezzi più alti.

Nel 2006 l'Unione Europea ha imposto dei limiti alla pesca di squali di profondità nel Nord-Est Atlantico e dal 2008 alcune tra le più importanti ditte cosmetiche hanno dichiarato di non fare più uso di derivati animali quali lo squalano. Non essendoci però metodi analitici in



L'analisi degli isotopi stabili del carbonio presenti nei prodotti di cosmesi consente di capire se lo **squalene** o lo **squalano** utilizzati derivano da olio d'oliva o dall'olio estratto dal fegato di **squali a rischio di estinzione**.



grado di identificare l'origine (se da squali o da olio d'oliva) del prodotto, rimane la tentazione di produrre ed usare squalene/squalano da squalo.

In questo studio si è verificata l'applicabilità dell'analisi dei rapporti tra isotopi stabili di C e H ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  e  $^2\text{H}/^1\text{H}$ ) nel distinguere squalene e squalano da squalo da quello da olio d'oliva e nell'identificare la presenza di derivato da squalo in un prodotto dichiarato di origine vegetale.

Sono stati considerati 13 campioni autentici di squalene o squalano da olio d'oliva (da Spagna, Italia, Francia e Turchia) e 15 campioni da olio di fegato di squalo (da Spagna, Portogallo, Giappone e Corea), rappresentativi dell'area di produzione del prodotto.

I rapporti isotopici di C e H sono stati analizzati utilizzando uno Spettrometro di Massa Isotopica interfacc-

ciato ad un analizzatore elementare o ad un gas cromatografo con combustore, a seconda della purezza del campione.

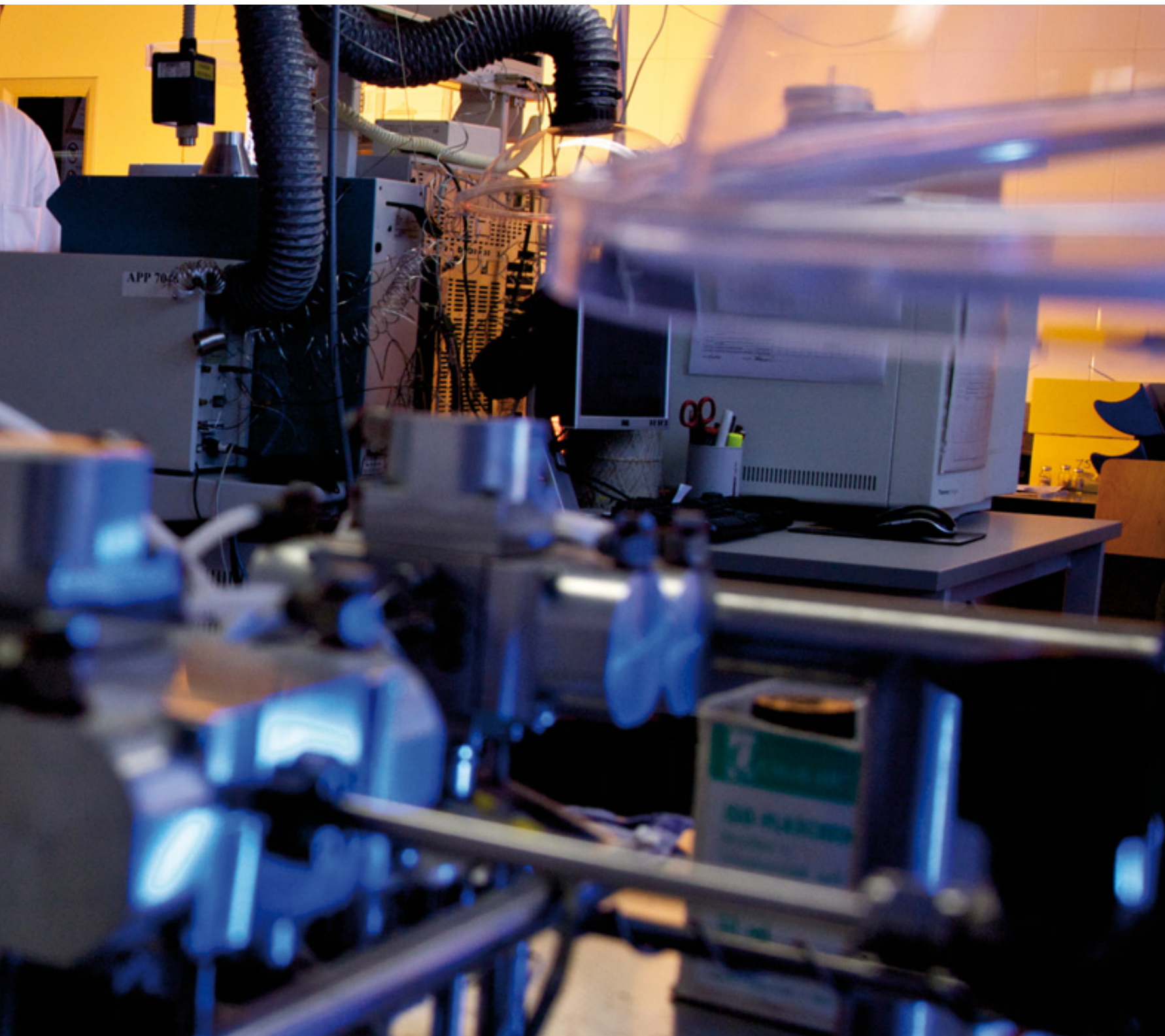
Il rapporto  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  (espresso come  $\delta^{13}\text{C}$ ) è risultato significativamente più basso in squalene e squalano da olio d'oliva ( $-28.4\% \pm 0.5\%$ ) rispetto a quelli da squalo ( $-20.5\% \pm 0.7\%$ ). Il rapporto isotopico  $^2\text{H}/^1\text{H}$  non è risultato invece diverso tra le due origini.

Definendo un valore soglia di  $\delta^{13}\text{C}$  pari a  $-27.4\%$  è stato possibile determinare aggiunte fino al 10% di derivati da squalo in squalene e squalano da olio d'oliva. Sulla base di questo valore soglia, l'analisi di squalano estratto da diversi prodotti cosmetici ha evidenziato un'origine da squalo anziché da olio d'oliva.

L'analisi del  $\delta^{13}\text{C}$  può essere proposta come metodica ufficiale

per determinare l'origine di ogni batch di squalene e squalano al commercio e di squalano presente in prodotti cosmetici.

Il metodo sarà in grado di promuovere la produzione di squalene da olio d'oliva e di limitare la pesca illegale di squali di profondità, contribuendo alla salvaguardia di specie in estinzione.



# 2.5

Grazie all'applicazione di un nuovo metodo di analisi è stata chiarita l'origine della nota speziata nei vini

**N**el 2008 un team di ricercatori presso l'AWRI (South Australia) ha identificato il rotundone, un sesquiterpene chetone. Questo composto è essenziale per l'aroma del pepe bianco e nero, dell'uva e del vino Syrah e di importanti spezie quali maggiorana e rosmarino.

È sorprendente che la scoperta del composto che conferisce il carattere distintivo al pepe sia stata fatta investigando l'aroma del vino!

**U**n team di ricercatori presso la FEM, in collaborazione con scienziati delle Università di Bologna (prof. Daniele Nanni) e Milano (prof. Leonardo Valenti), è riuscito a mettere a punto un nuovo e conveniente protocollo per la sintesi del rotundone, a partire da un composto disponibile in commercio e in due sole reazioni, ed a validare un metodo rapido ed accurato per il suo dosaggio. Esso prevede separazione gascromatografica (GC) e quantificazione in spettrometria di massa tandem (MS/MS), in modalità multiple reaction monitoring

Un efficace metodo per l'analisi del **rotundone** nei vini mediante microestrazione in fase solida e gascromatografia accoppiata alla spettrometria di massa tandem.



(MRM) e con d5-rotundone come standard interno.

Il protocollo possiede la sensibilità e selettività desiderata per permettere l'analisi routinaria del rotundone nei vini. Si sono studiate alcune varietà apprezzate per un carattere distintivo fortemente speziato da pepe.

Lo Schioppettino è una varietà nativa dei Colli Orientali del Friuli, utilizzata per produrre vini con fortissima personalità, caratterizzati da fragranze speziate e da un aroma elegante e raffinato, con uno speciale sentore di pepe bianco.

La Vespolina è una varietà di uva rossa autoctona coltivata nelle province di Novara, Varese e Pavia. È utilizzata nella produzione di vini rossi di alta qualità (DOC e DOCG), particolarmente "pepati".

È impiegata sia con altre varietà quali Nebbiolo, Bonarda e Croatina, che da sola per la produzione di vini in-

tensamente colorati e con un aroma speziato di inconfondibile intensità.

La varietà Gruener Veltliner è considerata la bandiera della viticoltura austriaca, dove rappresenta il 33% dell'intera produzione viticola. È coltivata anche in Europa Centrale e nel Nord Italia, in Val d'Isarco, complessivamente su circa 24.500 ha. Le uve di Gruener Veltliner sono impiegate per produrre rinomati vini bianchi secchi, fruttati e speziati con sentore di pepe.

Nei vini Schioppettino e Vespolina sono state trovate concentrazioni di rotundone che superano di 17-35 volte la soglia sensoriale, mentre nei vini bianchi Gruener Veltliner il rotundone è presente con concentrazioni tra 4 e 17 volte la soglia di percezione.

In conclusione, tutti questi vini hanno elevatissime concentrazioni di rotundone, tali da rendere conto del loro distintivo aroma "pepato".

Sono al momento in corso ulteriori ricerche per chiarire i fattori vitienologici e genetici che controllano la presenza di questo importante composto aromatico nelle uve e nei vini.

I risultati preliminari di una larga indagine su vini italiani, austriaci e spagnoli supporta l'idea che il rotundone sia un componente semi-ubiquitario dell'aroma del vino, e che un numero consistente di vitigni autoctoni ed antichi, tra i quali il Gropello di Revò in Trentino (Italia) ed il Graciano in Rioja (Spagna), sono caratterizzati dalla presenza di questo aroma a concentrazioni di forte impatto sensoriale.





## SPERIMENTATO CON SUCCESSO UN MODELLO DI TRACCIABILITÀ PER IL PARMIGIANO REGGIANO ←

Nello studio è stato sviluppato e validato un modello statistico capace di discriminare il formaggio DOP Parmigiano Reggiano dai suoi 3 principali competitors commerciali.

Il modello è stato sviluppato in base ad una serie di parametri analitici (rapporti isotopici di H, C, N, S e contenuto in Li, P, K, Ca, Fe, Cu, Zn, Se, Rb, Sr, Mo, Cs, Sm, Gd, Dy, Yb, Re, U) analizzati mediante spettrometria di massa isotopica ed al plasma accoppiato induttivamente. Il modello può essere utilizzato per verificare l'autenticità di campioni in commercio a tutela del produttore onesto e del consumatore. Lo studio è stato condotto in collaborazione con il dr R. Larcher del Centro Trasferimento Tecnologico FEM.

[*Federica Camin*]



## NUOVI SUCCHI A BASE DI PICCOLI FRUTTI: TEST SENSORIALI E APPROFONDIMENTI METODOLOGICI ↓

Un panel di consumatori è stato coinvolto in una serie di test sensoriali finalizzati a sviluppare una nuova linea di succhi a base di piccoli frutti in grado di coniugare la piacevolezza e l'alto contenuto di antiossidanti naturali di questi frutti con le esigenze dei consumatori, sempre più orientati verso prodotti "ready to eat". Accanto agli approcci classici di analisi dati, è stato proposto un metodo innovativo per segmentare i consumatori in maniera automatica.

Secondo questo metodo hanno un ruolo attivo nella classificazione sia le informazioni sul consumatore (preferenza, dati demografici ed altre informazioni) che quelle sui prodotti (proprietà fisiche, chimiche e/o sensoriali).

[*Isabella Endrizzi, Flavia Gasperi*]

## LA DIMENSIONE TEMPORALE NEL RILASCIO DI COMPOSTI VOLATILI NEGLI ALIMENTI: IL PTR-TOF-MS ←

Con Proton Transfer Reaction-Mass Spectrometry (PTR-MS) si indica una tecnica per il monitoraggio rapido e ad alta sensibilità dei composti volatili. I limiti dell'implementazione originale, che forniva solo la massa nominale degli ioni e quindi un'informazione analitica limitata, sono stati superati dall'introduzione di una versione basata su uno spettrometro a tempo di volo (PTR-TOF-MS). Presso FEM è da poco operativo un PTR-TOF-MS, l'unico italiano e uno dei primissimi al mondo, che ha permesso di pubblicare le prime applicazioni agroalimentari di questa tecnica e di verificarne il range di massa più esteso, l'elevata sensibilità e le buone accuratezza e risoluzione temporale.

[*Franco Biasioli*]



# Food for life

## INNOVAZIONI NEL SETTORE LATTIERO CASEARIO ↓

I ricercatori dell'Area Alimentazione, in collaborazione con il Consorzio dei Caseifici Trentini, sono coinvolti in un progetto di ricerca finanziato dalla Provincia Autonoma di Trento finalizzato all'ottimizzazione della filiera produttiva del Grana Trentino. L'attività, che si concluderà nel 2010, persegue due obiettivi. Il primo è lo sviluppo di metodi di analisi innovativi per il controllo qualitativo delle produzioni. Il secondo è la valutazione degli effetti sulla qualità del formaggio delle modalità di conferimento del latte al caseificio più razionali ed economicamente più vantaggiose.

Sulla base dei risultati della ricerca, il Consorzio sta mettendo a punto un piano di interventi innovativi finalizzati a migliorare gli standard qualitativi del prodotto nel pieno rispetto della tradizione.

[Flavia Gasperi, Agostino Cavazza]

## NUOVE TECNICHE DI MS IMAGING: FOTOGRAFARE LA DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI METABOLITI NEI TESSUTI ↓

Mappare la distribuzione spaziale dei metaboliti all'interno dei tessuti: quest'obiettivo ambizioso verrà reso possibile sfruttando gli strumenti di ultima generazione recentemente installati presso la Piattaforma per il Profiling Metabolico.

L'uso di tecniche di *imaging* basate su Spettrometria di Massa consentirà l'acquisizione di vere e proprie "immagini molecolari" sfruttando metodi di ionizzazione quali la Laser Desorption Ionization (LDI) e la Desorption Electrospray Ionization (DESI).

L'Imaging Metabolico permetterà di approfondire la nostra comprensione del metabolismo delle piante prospettando avanzamenti significativi nell'ambito della qualità alimentare, della nutrizione e dell'interazione pianta-patogeno.

[Pietro Franceschi]



## IL RESVERATROLO, NON SOLO UNA MOLECOLA DI DIFESA ←

Studi condotti negli ultimi anni portano a credere che il resveratrolo è una molecola benefica per la salute umana e per la difesa delle piante. Fornisce protezione contro le malattie cardiovascolari e contro il cancro e nello stesso tempo agisce come antifungino nelle piante che lo sintetizzano, tra cui la vite. Recentemente nei laboratori del CRI è stato scoperto che il resveratrolo si accumula nella bacca d'uva in maturazione anche in assenza di infezioni di patogeni e che la sua concentrazione è strettamente dipendente dalla cultivar. In un progetto parallelo è stata ottenuta una elevata produzione di resveratrolo in colture cellulari di vite tramite aggiunta dell'elicatore ciclodestrina.

È stato poi osservato che questo zucchero induce una risposta nelle cellule che per molti aspetti è analoga a quella che si verifica in seguito all'attacco di un microorganismo patogeno.

[Claudio Moser]





# A sustainable world

Affrontare  
il cambiamento globale  
nelle Alpi

part\_

3

I territori montani sono un delicato equilibrio di ecosistemi, culture ed economie. Questi elementi vengono costantemente messi a dura prova dai cambiamenti che stanno avvenendo negli ultimi decenni a scala mondiale.

L'ambiente montano, generalmente ricco dal punto di vista ambientale, risulta infatti particolarmente sensibile alle modifiche, anche lievi, degli assetti esistenti. Il riscaldamento globale ha già provocato la riduzione dell'estensione dei ghiacciai. Il comparto turistico si trova a dover fronteggiare la minaccia della diminuzione degli apporti nevosi, con la conseguente perdita di attrattività durante la stagione invernale. Le precipitazioni sono mediamente calate nell'area alpina, con una diminuzione importante soprattutto in inverno. In Trentino si calcola che esse siano calate di circa un terzo negli ultimi 50 anni.

Eppure le cifre utilizzate per spiegare il cambiamento climatico tendono a semplificare una realtà che non procede in modo regolare e simmetrico, ma che presenta un andamento irregolare. Infatti l'area alpino-mediterranea, e più in generale l'intera area europea, ha subito un incremento di temperatura molto accentuato a partire dal 1980. Buona parte del riscaldamento misurabile rispetto al periodo precedente è attribuibile a questa anomalia. In generale, comunque si sta verificando un aumento a livello globale della frequenza degli eventi estremi, come anche dei periodi siccitosi.

Per quanto inerente la sfera umana il numero di residenti nelle Alpi è cresciuto, raggiungendo quota 13 milioni di abitanti. Tuttavia si registra un effetto di concentrazione, con la popolazione che tende ad ammassarsi in poche aree centrali, abbandonando quelle periferiche. Questo processo causa la scomparsa di aspetti culturali tradizionali e di modalità di gestione delle risorse naturali. L'approccio orientato al contesto urbano porta alla rottura degli equilibri centenari, vanificando i benefici costruiti nel passato. Inoltre il mercato globale, condizionato dalle nazioni emergenti, tende a relegare le produzioni locali (quali legname e prodotti tipici) e il settore turistico ai margini dei maggiori flussi economici.

L'unica soluzione per ovviare a questa fragilità è di considerare l'insieme degli elementi naturali ed umani delle zone alpine come un'unica risorsa collettiva, che possa godere di una gestione capace di comprendere i valori delle comunità residenti. Questa posizione è ampiamente condivisa dai vari approcci scientifici ed è stata recentemente premiata con l'attribuzione del premio Nobel ad Elinor Ostrom.

Anche il CRI impegna le proprie risorse per indagare le dinamiche degli ecosistemi forestali ed acquatici, le risposte della biodiversità quando è sottoposta a nuove fruizioni del territorio, le tematiche emergenti in ambito sanitario ed i flussi dei gas-serra.



# 3.1

## Il cambiamento climatico influenzerà le colture ma anche i loro patogeni

**L**o sviluppo di malattie delle piante dipende dall'interazione tra ospite, patogeno, antagonisti microbici e ambiente. Se uno di questi fattori risulta alterato, l'insorgenza di una malattia e la sua progressione possono risultarne alterate di conseguenza. L'incremento di temperatura, che ci si aspetta nei prossimi decenni, accelererà lo sviluppo di alcuni insetti incrementando potenzialmente il numero annuale di generazioni.

**D**'altronde anche le colture sono influenzate direttamente dal clima e reagiscono al suo cambiamento in tutte le loro fasi (crescita, fioritura, sviluppo del frutto) con ricadute su produttività e qualità. La temperatura è la variabile principale che governa la velocità dello sviluppo fenologico della pianta, la lunghezza del ciclo vegetativo e la suscettibilità alle infezioni dei patogeni.

**P**er valutare potenziali impatti dei cambiamenti climatici sull'agricoltura occorre quindi integrare modelli della fenologia delle colture con modelli di sviluppo dei patogeni e considerarne l'interazione.



Un **sistema GIS integrato** in grado di analizzare nelle colture più importanti le interazioni pianta - patogeno sulla base di modelli ecologici, e di simularne l'evoluzione in risposta ai cambiamenti climatici



Il principale obiettivo del progetto ENVIROCHANGE è fornire strumenti e informazioni per capire la vulnerabilità dell'ambiente agricolo trentino ai cambiamenti climatici e esplorarne le opportunità di adattamento.

Le modificazioni degli ecosistemi agronomici trentini date dal cambiamento climatico sono studiate attraverso un sistema integrato di modelli ecologici/GIS (ENVIRO) per analizzare l'interazione Pianta/Patogeni di colture rilevanti per il Trentino.

In particolare, nel 2009 sono stati compiuti estesi monitoraggi in campo per aggiungere maggiore dettaglio ai modelli fenologici per la vite. La maggior parte dei modelli fenologici attualmente utilizzati considerano solo fasi importanti per la pianificazione degli interventi colturali, (come fioritura e maturazione).

Ma per valutare potenziali cambiamenti nella suscettibilità delle colture ai loro patogeni d'interesse è necessario considerare anche le fasi fenologiche "vulnerabili".

I dati, raccolti su cinque varietà d'uva d'interesse per il Trentino tra cui tre bianche (Chardonnay, Pinot grigio e Sauvignon blanc) e due nere (Pinot nero e Merlot), sono stati utilizzati per l'estensione del modello FENOVITIS, che nella sua versione iniziale simulava solo germogliamento, fioritura e invasiatura.

Questo è avvenuto con la calibrazione di due nuove fasi fenologiche che definiscono la finestra di vulnerabilità della vite a *Botrytis cinerea* ed *Erysiphe necator*.

Sono stati inoltre validati con dati raccolti in Trentino i modelli di rischio per *B. cinerea*,

*E. necator* e *Plasmopara viticola* ed il modello di sviluppo di *Lobesia botrana*.

I prossimi passi nell'ambito del progetto prevedono l'integrazione dei modelli di patogeni con quelli fenologici delle colture e la stima dei potenziali impatti del cambiamento climatico sul rischio di infezione.

Questo avverrà tramite l'applicazione dei modelli a scenari di cambiamento climatico, ad alta risoluzione temporale (giornaliera o oraria) e spaziale (200 m) e permetterà lo sviluppo di strategie di adattamento a corto e lungo termine.





# 3.2

Flussi di carbonio ed indicatori ecologici degli ecosistemi delle foreste e dei pascoli sottoposti ai cambiamenti climatici

I **cambiamenti climatici** in atto determinano, tra gli altri effetti, l'aumento della frequenza degli incendi forestali e l'alterazione della composizione delle specie degli ecosistemi naturali, influenzando il loro bilancio del carbonio. La stima delle capacità di sequestro di carbonio utilizzando diverse tecniche (microclimatiche, inventariali e telerilevamento) è assai importante a causa del legame tra cambiamenti climatici e l'accumulo di gas serra nell'atmosfera.

Relativamente a tali aspetti sono stati pubblicati due importanti lavori da parte dei ricercatori della FEM. Nel primo, l'uso simultaneo di dati telerilevati e raccolti a terra con stazioni microclimatiche ha permesso di misurare importanti parametri biofisici (PB) in un sito di prateria di montagna. Gli indici di vegetazione, quali NDVI e Green-NDVI, sono in grado di predire i PB.

I migliori risultati sono stati ottenuti con simulazione delle bande dei sensori MODIS e Hyperion. Il secondo lavoro ha evidenziato il ruolo del telerilevamento per la stima del rischio di incendio.



Le **dinamiche forestali** sono un tema di grande attualità.

In Trentino la ricerca si è concentrata sugli effetti che il cambiamento climatico ha sulle foreste.



Sono stati calcolati, utilizzando dati telerilevati, tre importanti parametri (contenuto d'acqua, indice di area fogliare e rapporto di biomassa verde) coinvolti nella previsione del rischio di incendio.

L'uso combinato di tali parametri ha permesso di ottenere una mappa del rischio di incendio per le zone di prato di Bosco della Fontana, in Lombardia. L'estrema variabilità spaziale del rischio di incendio ha evidenziato l'importanza di ottenere mappe dei parametri biofisici a scala adeguata.

Gli effetti dei cambiamenti climatici nel modificare la composizione e le frequenze delle specie sono stati valutati con analisi polliniche. Importanti progressi con questo indicatore biologico sono stati raggiunti attraverso metodi di rilevamento innovativi, come la spettrometria IR in trasformata di Fourier e procedimenti biomoleco-

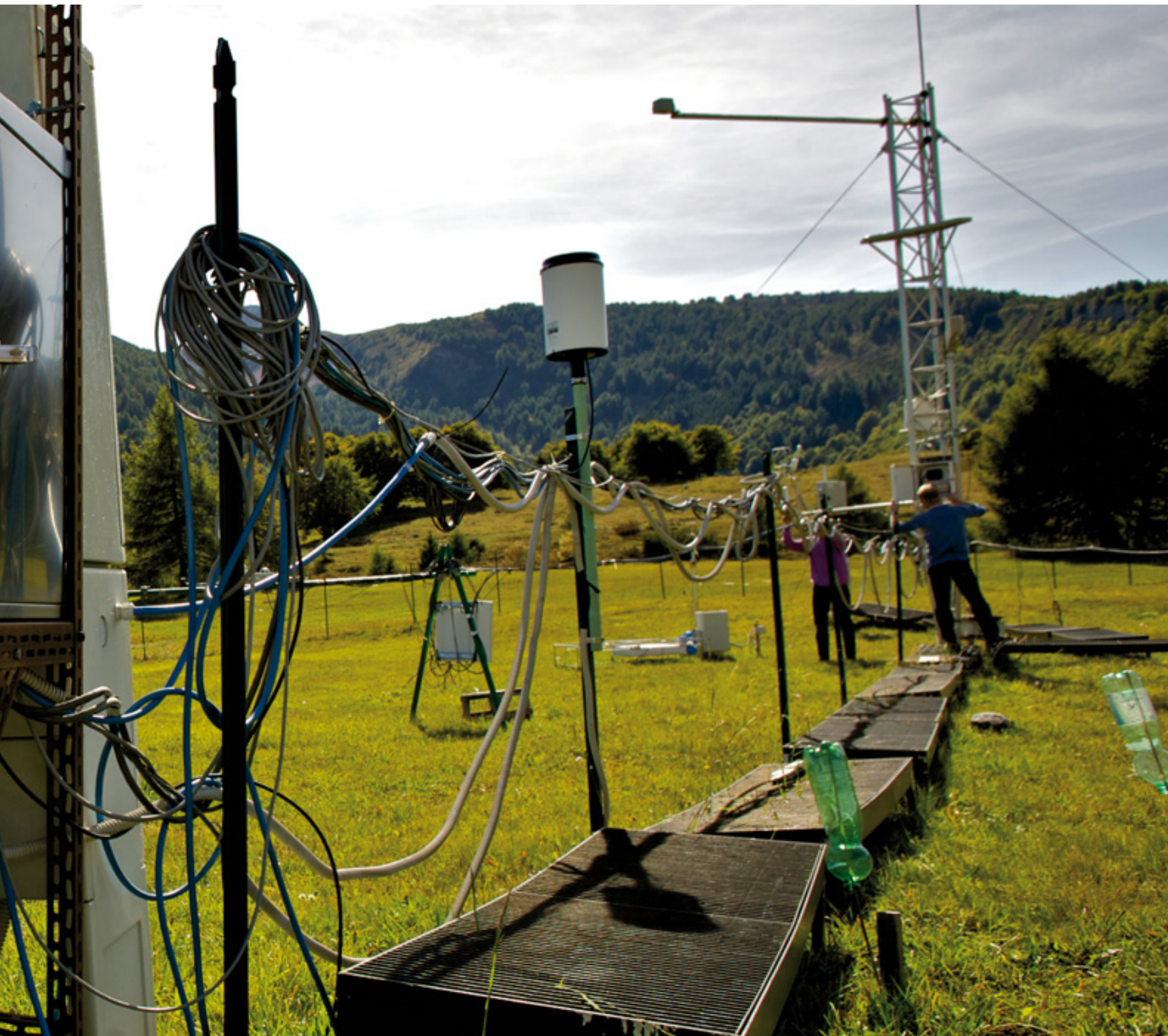
lari di PCR Real-Time, che permettono una rapida ed efficace quantificazione ed identificazione specifica dei granelli pollinici, utile anche per applicazioni in studi sulle allergie da polline.

Gli anelli legnosi degli alberi sono un indicatore biologico con alta potenzialità informativa per il ruolo che svolgono come archivi ambientali. In questo contesto, uno studio è stato eseguito con successo utilizzando Sincrotrone a raggi X per individuare la fissazione dello zolfo negli anelli legnosi di *Picea abies* e *Abies alba* del Trentino. Le analisi dimostrano che le concentrazioni di zolfo sono più elevate nella seconda metà del 20° secolo e confermano la simile tendenza osservata con stalagmiti reperite nelle vicinanze.

Ancora, riguardo agli indicatori ecologici, è stato interessante analizzare il comportamento di

*Cupressus sempervirens* al margine del suo areale nord di distribuzione, in una situazione di stress dovuto all'aumento continuo della specie pur nei vincoli imposti dalle basse temperature invernali.

Come specie non indigena, il cipresso si è adattato ai nuovi ambienti e può perciò fornire indicazioni importanti sulla capacità delle foreste di far fronte ai probabili futuri scenari di cambiamento climatico. In questo contesto, il primo studio genetico su larga scala è stato eseguito su questa specie, analizzando le dinamiche e le sue possibili vie di introduzione negli ultimi millenni.





# 3.3

## Ecosistemi alpini in un ambiente mutevole: sensibilità della biodiversità e potenziale adattativo

**G**li ecosistemi montani sono estremamente interessanti in virtù della loro ricchezza di piante ed animali selvatici e la varietà delle nicchie ecologiche e delle condizioni microambientali. Grazie a queste peculiarità e alla loro complessa topografia, che li ha preservati dall'alterazione delle attività umane, essi sono un laboratorio a cielo aperto per studiare come le specie naturali, animali e vegetali e le comunità sono capaci di sopravvivere in condizioni climatiche molto variabili.

**G**li ecosistemi montani, perciò, forniscono un sistema di studio privilegiato per indagare i processi di adattamento passati, presenti e futuri. Con l'avvento delle tecniche molecolari, è divenuto possibile identificare i geni responsabili delle strategie adottate dalle piante e dagli animali per fronteggiare gli stress ambientali e per modellare l'abilità di varie specie a contrastare l'attuale cambiamento globale, ovvero il cambiamento climatico e quello dell'uso del suolo. Il primo anno di attività di ACE-SAP (Ecosistemi Alpini in un Ambiente Mutevole: Sensibilità della Biodiversità e Potenziale Adattativo), un progetto finanziato dalla



Provincia Autonoma di Trento, coordinato dalla FEM e che ha come partner il Museo Civico di Rovereto ed il Museo Tridentino di Scienze Naturali e l'Università di Davis (California, USA), è stato, perciò, dedicato a gettare le basi per capire i meccanismi di adattamento negli ambienti naturali di questa area, isolando e caratterizzando i geni con una presunta rilevanza per l'adattamento e misurando la variabilità genetica attuale delle specie selezionate.

I principali risultati conseguiti dalla FEM nel primo anno riguardano diverse specie. Studi su ceppi scelti di *Planktothrix rubescens* isolati da popolazioni naturali che vivono in profondi laghi subalpini meridionali hanno prodotto informazioni rilevanti sul potenziale di questa specie di formare fioriture algali disturbanti e i loro effetti sulla qualità dell'acqua. Studiando la diversità genetica adattativa in cin-

que conifere alpine sono stati già ottenuti dati utili per la gestione forestale. I pattern di diversità e differenziamento genetico, rilevanti per allestire strategie di gestione, sono stati ottenuti in molte specie rappresentative degli ecosistemi montani come la pernice bianca, la lucertola vivipara e l'endemita carpine del Garda.

Anche l'identificazione, con tecniche di sequenziamento di nuova generazione, di geni sotto selezione per l'adattamento altitudinale in Brassicaceae promette di creare un modello, in associazione con le variabili ambientali, del potenziale adattativo per le specie orofite.

Nel 2009 un'attività specifica si è focalizzata sul recupero, controllo ed omogeneizzazione delle serie climatiche in Trentino. La prova di omogeneizzazione ha portato alla selezione di lunghe

serie regolari, con una ristretta dispersione del segnale climatico negli ultimi 50 anni. Ulteriori risultati riguardano la risposta temporale di specie minacciate di galliformi a vari stressori, come il parassitismo e il cambiamento climatico.

Queste analisi suggeriscono che i parassiti elmintici possono costituire un rilevante fattore di stress per le popolazioni di galliformi del Trentino. È stato allestito un modello che include gli effetti della stagionalità sulle dinamiche dell'interazione ospite-parassita indagando l'effetto del clima sui cicli vitali del parassita e il conseguente impatto sulle dinamiche dell'ospite.



Il progetto ACE-SAP mira a svelare i meccanismi molecolari ed ecologici alla base della creazione e del mantenimento della biodiversità del Trentino per limitare gli effetti del cambiamento globale.



# 3.4

## Sfide ed opportunità nello studio e gestione dei cambiamenti negli ecosistemi acquatici

**V**italità, salute e biodiversità delle regioni alpine e subalpine dipendono dall'ampia disponibilità di risorse idriche. Lo stato naturale degli ecosistemi acquatici in queste regioni è stato e continua ad essere fortemente influenzato da una serie di cambiamenti indotti da eutrofizzazione, cambiamenti climatici ed eccessivo sfruttamento delle risorse idriche.

**A**nalisi comparative condotte sul Lago di Garda e in altri laghi profondi del versante alpino meridionale hanno permesso di studiare gli effetti a lungo termine derivanti dai processi di eutrofizzazione e oligotrofizzazione, evidenziando, in particolare, un generale incremento dei cianobatteri e delle fioriture algali a seguito dell'aumento dei carichi di fosforo. I cianobatteri includono specie che producono composti tossici (cianotossine). Al fine di affrontare questi fenomeni sono state recentemente attivate nuove linee di ricerca finalizzate a studiare i profili tossici, i meccanismi di controllo ecologico ed il ruolo all'interno della rete trofica di popolazioni di cianobatteri raccolte e isolate nel distretto lacustre sudalpino.

**G**li scenari climatici sviluppati dall'IPCC prevedono un aumento della temperature dell'aria





e modifiche nella distribuzione stagionale delle precipitazioni atmosferiche nelle regioni alpine.

Nei laghi profondi ai margini di entrambi i versanti alpini è stato registrato un incremento della temperatura dell'acqua compreso tra 0,1 e 0,2 °C per decade.

**A**l fine di comprendere le reciproche relazioni tra fattori climatici e trofici, linee di ricerca specifiche esamineranno i cambiamenti in epoca storica documentati da resti subfossili di organismi planctonici accumulati nei sedimenti lacustri, gli effetti dei cambiamenti climatici sullo sviluppo di fioriture algali tossiche e l'ecofisiologia di specie planctoniche in laghi alpini rappresentativi (Lago di Tovel).

Molti fiumi della regione alpina sono stati regimati allo scopo di contenere le piene e per favorire una numerosa serie di sfruttamenti. Il loro regime termico e idrologico è stato severamente alterato, tanto

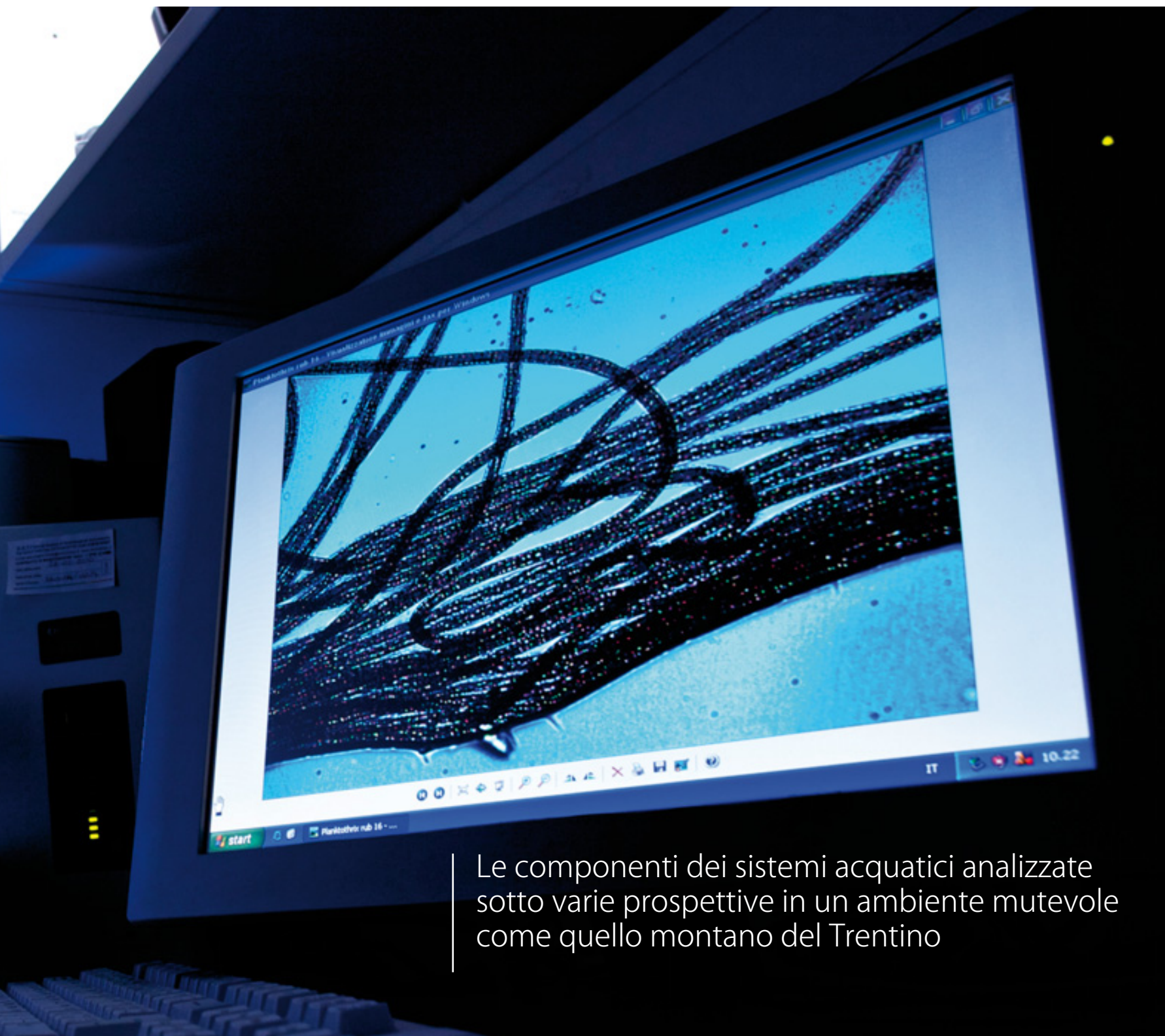
che l'acqua attraversa il territorio molto velocemente scorrendo in stretti canali.

**Q**ueste trasformazioni hanno avuto conseguenze particolarmente gravi nelle aree di fondo valle: la biodiversità dei corsi d'acqua ha subito una forte riduzione, la cui causa principale è stata individuata nella riduzione e degradazione degli habitat. La lunghezza ridotta e lo scorrimento veloce dei corsi d'acqua, come pure la diminuzione delle zone umide, ha influenzato negativamente gli habitat ipogei, in relazione alla ridotta ricarica delle falde.

**U**n'altra importante conseguenza è costituita dalla riduzione dei processi di denitrificazione e ricircolo della sostanza organica operati dal metabolismo microbico. In uno scenario di tale complessità l'approccio multidisciplinare è indispensabile. Uno degli aspetti

affrontati riguarda lo sfruttamento idroelettrico, in particolare l'hydro-peaking che si verifica al termine del processo di produzione a valle delle centrali. La finalità del progetto "Slow Water" è di immettere l'eccesso di acqua nei tratti a valle degli impianti idroelettrici nel flusso di corsi d'acqua caratterizzati da forti pulsazioni della portata, allo scopo di ristabilire zone umide residue e vie d'acqua artificiali, come il reticolo di fossati delle aree agricole.

**L'**alterazione degli ecosistemi acquatici costituisce un problema aperto per ricercatori, gestori delle risorse idriche e amministratori. Tuttavia, essa rappresenta pure un'importante opportunità per conciliare principi ecologici e utilizzo dell'acqua in un contesto che vede come priorità lo sfruttamento sostenibile delle risorse idriche basato su una gestione consapevole ed avveduta.



Le componenti dei sistemi acquatici analizzate sotto varie prospettive in un ambiente mutevole come quello montano del Trentino




# 3.5

## Il paradosso delle foreste durante le ondate di calore

**L**e foreste hanno inizialmente un effetto di raffreddamento più debole in occasione delle ondate di calore rispetto alle praterie. Gli eventi estremi climatici, in particolare le alte temperature come quelle che hanno causato quest'anno in Russia estesi incendi boschivi o come le caldi estati del 2003 e 2006 nel continente europeo possono essere alleviate mediante l'evaporazione dagli ecosistemi vegetali. Finora, si riteneva che le foreste portassero ad un raffreddamento maggiore dell'aria in quanto sono in grado di accedere più facilmente all'acqua grazie alla loro sistemi di radici profonde. Il nuovo studio, tuttavia, ha ora rivelato che all'inizio di una ondata di calore sono le praterie a raffreddare più rapidamente l'atmosfera.

**N**ell'articolo si mira a quantificare quando e in che misura il suolo degli ecosistemi forestali e delle praterie hanno un ruolo nella regolazione della temperatura. Lo studio rivela che all'inizio di una ondata di caldo, le praterie e i terreni agricoli sono più efficaci delle



Una **estesa rete di misurazioni** in Europa dimostra come differenti coperture vegetali rispondano in maniera diversa ai picchi di temperatura durante le ondate di calore.



foreste nel raffreddamento della temperatura dell'aria attraverso l'evaporazione dell'umidità del suolo, a condizione che i livelli di umidità del suolo siano sufficientemente elevati.

Per il loro studio, gli scienziati hanno analizzato i dati delle stazioni della rete mondiale FLUXNET, di cui FEM partecipa con tre siti in prateria (Monte Bondone), foresta (Lavarone) e vigneto (Valle dell'Adige) che misurano il calore turbolento e i flussi d'acqua. L'obiettivo era di valutare in che misura l'energia solare disponibile viene convertita in riscaldamento dell'atmosfera o in alternativa in evaporazione dell'acqua durante le ondate di calore.

Le misurazioni hanno consentito agli scienziati di confrontare il comportamento di praterie, terreni agricoli e foreste in presenza di forti anomalie termiche. I risultati mostrano come nelle giornate più

calde, nelle praterie evapora il doppio di acqua rispetto alle foreste. Il flusso di calore sensibile, che riscalda l'aria direttamente, è dunque notevolmente più alto sopra le foreste, che negli altri ecosistemi.

Nella fase iniziale quindi la foresta riscalda maggiormente l'atmosfera rispetto alle praterie, che utilizzano più energia per far evaporare l'acqua dal suolo. Analizzando i dati delle estati 2003 e 2006, caratterizzate da elevate temperature, si è scoperto che le foreste durante queste ondate di calore riscaldavano l'atmosfera fino a quattro volte più intensamente rispetto alle praterie e ai terreni coltivati.

Tale effetto in realtà è evidente nelle prime fasi delle ondate di calore quando l'acqua disponibile nel terreno permette alle praterie un raffreddamento significativo dell'aria. Successivamente, una volta asciugato il suolo, sono le foreste,

in grado di sostenere un livello costante di evapotraspirazione per un periodo di tempo più lungo, grazie anche a radici più profonde, a mostrare una maggiore capacità di raffreddamento dell'atmosfera.

Gli scienziati attribuiscono la differenza di comportamento tra foreste e praterie al fatto che la foresta gestisce l'approvvigionamento di acqua in modo più prudente. Le piante forestali hanno sviluppato strategie diverse rispetto a quelle erbacee in reazione alle ondate di calore o siccità. Grazie a cellule di protezione attorno agli stomi, presentano comportamenti meno dispendiosi dell'acqua. Secondo gli scienziati la foresta gioca comunque un ruolo importante durante i periodi caldi, poiché nel lungo periodo ha un effetto stabilizzante, anche se amplifica il riscaldamento dell'aria nella fase iniziale.





## INTERPRETARE LE DINAMICHE IDROLOGICHE DEI LAGHI ATTRAVERSO GLI ISOTOPI STABILI ←

Lo studio ha considerato i profili pluri-annuali di  $\delta^{18}\text{O}$  di sei laghi (Caldonazzo, Levico, Lavarone, Santo di Cembra, Serraià and Tovel) caratterizzati da diversi regimi idrologici (tempi di rinnovo  $> 0 <$  ad 1 anno) e diversa grandezza ( $> 0 <$  50 ha). Le differenze riscontrate nei profili isotopici lungo la colonna d'acqua tra anni e strati hanno permesso di interpretare meglio l'entità di rinnovo idrico del lago, di mescolamento, stratificazione e di infiltrazione dalla falda. In base ai dati ottenuti, si è proposto uno schema generale del *pattern* stagionale di  $\delta^{18}\text{O}$  in laghi temperati di diversa dimensione.

[Federica Camin, Giovanna Flaim]



## SOIL CARBON DYNAMICS ← Studio delle dinamiche del carbonio nel suolo

*Soil Carbon Dynamics (an integrated methodology)* è un libro che sintetizza il lavoro svolto da un gruppo internazionale di ricercatori durante una summer school dell'European Science Foundation svoltasi nel 2004 all'ex Centro di Ecologia Alpina. Oltre a fornire una panoramica sui maggiori temi legati al ciclo del carbonio nel suolo, il libro introduce nuove metodologie relative alla scelta degli schemi di campionamento, all'utilizzo degli isotopi stabili e alle tecniche di indagine molecolare. Nel capitolo 4 viene affrontato il problema della determinazione degli stocks e delle variazioni del carbonio del suolo, una tematica di notevole interesse sia in relazione al ciclo globale del carbonio che alle politiche legate ai cambiamenti climatici.

[Mirco Rodeghiero]

## CARATTERIZZAZIONE DELLA COMUNITÀ MICROBICA ASSOCIATA ALLA ZECCA *IXODES RICINUS* MEDIANTE TECNICHE DI SEQUENZIAMENTO HIGH-THROUGHPUT ↓

Lo sviluppo di metodi biomolecolari rapidi ed accurati risulta di cruciale importanza per la sorveglianza epidemiologica ed il controllo di malattie trasmesse da artropodi vettori. L'avvento di nuove tecnologie high-throughput per sequenziamento del DNA ha reso possibile un approccio innovativo, così definito metagenomico, già sperimentato con successo su campioni ambientali, che mira al recupero di specifiche sequenze bersaglio (es. comunità microbica) all'interno di grandi librerie genomiche, evitando l'isolamento e il clonaggio di specie target. Tale approccio è stato applicato per la prima volta e in collaborazione con il Professor Stephan Schuster (Pennsylvania State University) per l'identificazione e la caratterizzazione della comunità microbica associata a *I. ricinus*. I risultati ottenuti hanno rilevato un'inaspettata ed ampia variabilità microbica associata a *I. ricinus* ed hanno evidenziato l'efficacia di un approccio metagenomico nell'identificare simultaneamente patogeni, artropodi endosimbionti e altri microorganismi non associati in precedenza a tale vettore.

[Giovanna Carpi]

## DANNI DA OZONO SULLA SPECIE SPONTANEA *VIBURNUM LANTANA* L. ↓

Il risultati di ricerche sugli effetti fitotossici dell'ozono svolte sia in ambiente controllato sia utilizzando piante  $\text{O}_3$ -sensibili introdotte *ad hoc* (biomonitoraggio) non sempre sono utili ad interpretare le risposte della vegetazione spontanea in condizioni di campo. Per ovviare a ciò abbiamo considerato la specie spontanea *Viburnum lantana*, che presenta comprovati sintomi ozono-specifici. I risultati mostrano una maggiore frequenza di piante sintomatiche, precoce insorgenza e sviluppo più rapido dei sintomi nei siti con i livelli di  $\text{O}_3$  più elevati. Lo studio mira a capire se *V. lantana* possa essere usata per valutare l'impatto dell' $\text{O}_3$  sulla vegetazione spontanea in condizioni reali.

[Elena Gottardini, Fabiana Cristofolini, Antonella Cristofori]

# A sustainable world

## HARVASSIST: NUOVO PORTALE INTERNET PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI VIGNETI E PER LA GESTIONE DELLA QUALITÀ DELLE UVE ↑

HarvAssist è un sito web creato da Roberto Zorer e Luca Delucchi del CRI e da Roberto Larcher e Giorgio Nicolini del Centro Trasferimento Tecnologico FEM, in collaborazione con Cavit s.c., per assistere i viticoltori nella scelta del momento migliore per la vendemmia e per lo studio della vocazionalità del territorio. Il portale, sviluppato utilizzando software open source, si basa su un geodatabase sviluppato in collaborazione con il CNR-Ibimet di Firenze e su una semplice interfaccia web per la gestione e la visualizzazione dei dati. Infine una applicazione webGIS permette di visualizzare i vigneti in mappa, recuperare i principali dati chimico-analitici e ricevere le proiezioni del momento ideale per la vendemmia, grazie all'implementazione di modelli di maturazione basati su indici bioclimatici. [Roberto Zorer, Luca Delucchi]

<http://harvassist.fmach.it>

## LA COMPARTICIPAZIONE DEI DATI PER UNA SCIENZA MIGLIORE: L'ESPERIENZA DELLA PIATTAFORMA SOFTWARE EURODEER ←

EURODEER è un progetto di condivisione di dati spaziali di animali marcati (caprioli dotati di collari satellitari GPS o VHF) sviluppato e coordinato da FEM (Dr. Francesca Cagnacci). Dopo la presentazione al Convegno sul Capriolo Europeo ad Edinburgo nel luglio 2009, l'iniziativa ha riscosso una corale adesione da parte dei gruppi di ricerca europei che studiano l'ecologia spaziale di questo ungulato.

Nel 2009, sono stati integrati i dati provenienti da 12 aree di studio di 10 paesi, per un totale di circa 300 individui e 700.000 localizzazioni. Il database spaziale, grazie alla collaborazione del gruppo IT, è localizzato su server FEM.

[Francesca Cagnacci]

<http://www.eurodeer.org>

## ECOSISTEMI E SOCIETÀ ←

Immaginate che gli ecosistemi del Trentino garantissero a ogni residente un "servizio" pari al valore di circa 6.000 € ogni anno? La funzione di ricarica delle falde, di prevenzione dalle piene, la funzione ricreativa o quella di pollinazione sono solo alcuni dei "servizi ecosistemici" che sono stati stimati.

Si tratta di uno studio interdisciplinare il cui obiettivo non è mettere sul mercato ma valorizzare e riconoscere benefici che gli ecosistemi garantiscono alle comunità umane, animali e vegetali. Da questi "servizi" dipendono la qualità di vita e lo sviluppo economico dei nostri territori. L'obiettivo finale è quello di renderli comprensibili alla società, attraverso un peso comune come la moneta, per poterli integrare nelle scelte di pianificazione e gestione del territorio e delle sue risorse. In particolare questa iniziativa, lanciata dalla FEM insieme all'Università del Salento e a quella di Urbino, si prefigge di valutare anche le variazioni occorse in Italia dal 1990. [Rocco Scolozzi]



## COMUNITÀ E AMBIENTE: ADATTAMENTO IN CORSO ←

La comprensione delle interazioni tra sistemi naturali ed umani risulta essere un tema sempre più pressante specialmente alla luce dei cambiamenti che possono colpire un territorio. La conoscenza delle dinamiche del passato che ci hanno permesso di caratterizzare il paesaggio, i valori delle società e le attività economiche sono indicatori di come i sistemi naturali ed umani siano unitamente correlati. Una sfida di assoluto rilievo per le aree montane ed in particolare per quelle Dolomitiche che recentemente sono state individuate come "Bene dell'Umanità" da parte dell'UNESCO. Di questo si è discusso il 10 luglio 2009 in un workshop internazionale, realizzato all'interno del progetto OPENLOC "Politiche pubbliche e sviluppo locale" finanziato dalla Provincia Autonoma di Trento.

[Alessandro Gretter]

<http://www.openloc.eu>



## GHG-EUROPE: DALLO STUDIO DEGLI ECOSISTEMI LE COMPETENZE PER LA RIDUZIONE DI GAS SERRA IN EUROPA ←

Monitorare i flussi del carbonio per intervenire sulla riduzione dei gas serra in atmosfera al fine di prevenire gli effetti del surriscaldamento globale: questo l'obiettivo del nuovo progetto GHG -Europe (GreenHouseGas-Europe) finanziato dall'Unione Europea.

Partendo dall'analisi dei quantitativi di anidride carbonica, metano e ossidi di azoto presenti nelle foreste, nei terreni coltivati, nelle praterie, negli arbusteti, nelle torbiere e nei suoli, il progetto GHG-Europe si propone di migliorare le conoscenze e la capacità di predizione degli assorbimenti e delle emissioni di gas serra in Europa, e di proporre migliori forme di gestione degli ecosistemi perché assorbano più anidride carbonica.

[*Damiano Gianelle*]

## NUOVI STRUMENTI DI GESTIONE DEI LAGHI PER MITIGARE GLI EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO ←

Il progetto EULAKES è stato selezionato nel 2009, nell'ambito delle attività promosse dal Central Europe Programme della Comunità Europea. Le attività di ricerca, che avranno una durata di tre anni, hanno preso avvio all'inizio del 2010. Lo scopo generale del progetto è di promuovere un nuovo approccio di gestione integrata e sostenibile dei grandi laghi europei. Le attività saranno coordinate e condotte da diverse istituzioni in Italia, Austria, Ungheria e Polonia.

Il Centro Ricerca e Innovazione avrà il compito di promuovere ricerche sull'ecologia dei cianobatteri, sulla diversità, stagionalità e impatto delle tossine algali, e sulla ricostruzione delle condizioni ecologiche dei corpi lacustri in epoche storiche.

[*Nico Salmaso*]

## GENETICA DI POPOLAZIONI PER LA CONSERVAZIONE DELLA FAUNA ↓

Nel maggio 2009 è stato pubblicato il libro 'Population Genetics for Animal Conservation' nella collana Biologia della Conservazione della Cambridge University Press, curato da G. Bertorelle (Università di Ferrara, I), M.W. Bruford (University of Cardiff, UK) e tre ricercatori FEM (H.C. Hauffe, A. Rizzoli, C. Vernesi). A partire da un convegno internazionale organizzato da ricercatori FEM, il libro intende rendere accessibili i risultati delle discussioni a studenti, ricercatori e gestori delle risorse naturali. Il volume integra l'approccio dei metodi analitici con quello dei problemi pratici di genetica della conservazione. Nei 15 capitoli curati da 30 esperti internazionali vi è un esauriente riassunto dello stato dell'arte della genetica della conservazione e si evidenziano le potenzialità e l'utilità della sinergia fra la stessa e la biologia della conservazione.

[*Cristiano Vernesi, Heidi C. Hauffe*]



## SCIENZA, CIBO E CITTADINI



Per la prima volta Museo Tridentino di Scienze Naturali, Slow Food Trentino e Fondazione Edmund Mach si sono unite per proporre al pubblico in modo giocoso il tema del cibo, locale e di qualità.

Si tratta del progetto *'DecidePub'*, una versione adattata del gioco diffuso a livello europeo *Decide*, che sempre più spesso viene proposto per comunicare tematiche scientifiche. Lo scopo è mescolare l'approccio divertito e rilassato degli incontri in ambienti informali, affollati e rumorosi (pub, osterie, caffetterie o mense scolastiche), con gli aspetti riflessivi alla base del formato originale di *Decide*. Tutto ciò per permettere ai giocatori, mentre assaporano formaggi e vino, di riflettere su temi controversi riguardanti la produzione, la distribuzione e il consumo di cibo, con le loro implicazioni ecologiche, sociali ed economiche. Il progetto, finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito dei fondi FUND, si propone di favorire la discussione in quei momenti della giornata, come a tavola, in cui le persone sono ben disposte allo scambio informale di idee, alla discussione e aperte a nuovi stimoli.

[*Floriana Marin, Alessandro Gretter*]

<http://www.playdecide.eu/play/inspiringstories/1084>

## UNA RETE EUROPEA PER LA CONSERVAZIONE DELLA DIVERSITÀ GENETICA



L'evoluzione e l'adattamento delle specie e delle popolazioni sono ostacolati in assenza di un adeguato livello di diversità genetica. Eppure i piani di conservazione e gestione spesso non considerano la biodiversità a livello genetico. Per questo un consorzio europeo è stato istituito sfruttando i fondi del programma UE FP7 ConGRESS. L'obiettivo è di creare un ponte tra gli scienziati e coloro che sono chiamati ad occuparsi della gestione delle risorse naturali, per sfruttare appieno le potenzialità degli studi genetici. Il progetto avrà durata di tre anni (2010-2013). Il gruppo di Genetica della Conservazione del CRI-FEM guida uno dei più importanti *work-packages*, quello dedicato all'organizzazione di workshop e seminari volti a far incontrare scienziati e decisori.

[*Cristiano Vernes*]



# Interactions in living systems

Processi di comunicazione e interazione  
tra specie ed ecosistemi:  
conoscere per intervenire

4

part\_

Negli ecosistemi, anche in quelli profondamente modificati dagli interventi umani come gli ambienti agrari, esiste una fittissima rete di segnali utilizzati dalle specie che li abitano. Queste diverse forme di linguaggio permettono la comunicazione sia tra individui di una stessa specie sia tra quelli, vegetali o animali, di specie diverse, legate da rapporti trofici di molteplice natura.

Ad esempio molte piante emettono sostanze tossiche o repellenti contro patogeni e fitofagi ma allo stesso tempo diffondono nell'ambiente composti metabolici volatili che attraggono anche gli organismi utili (predatori o parassitoidi) e gli impollinatori. Nella fillosfera e nella rizosfera l'equilibrio tra i diversi microrganismi è garantito da una complessa serie di meccanismi. D'altra parte gli insetti utilizzano, per guidare l'incontro tra i sessi e l'accoppiamento, specifici stimoli olfattivi o meccanici (feromoni, vibrazioni) e nelle società più complesse, come quelle delle api, adottano meccanismi neurofisiologici e forme di comunicazione sorprendentemente simili a quelle degli animali superiori.

Quanto più specifici e complessi sono tali rapporti, tanto più gli input antropici sono in grado di alterarli. È quello che sta avvenendo in questi anni con il declino degli insetti pronubi o lo scoppio di epidemie di nuove malattie delle piante.

Il Trentino e la FEM sono stati pionieri nello studio delle modalità di comunicazione delle specie di interesse agrario e sono attualmente all'avanguardia internazionale nell'applicazione di strategie di controllo che agiscono interferendo con questi codici, come ad esempio la confusione sessuale contro le tignole della vite.

Gli studi in corso, di cui qui presentiamo alcuni aspetti, sono essenziali per ottimizzare i metodi fin qui realizzati, per adattarli ai cambiamenti climatici in corso e per metterne a punto di innovativi contro le avversità emergenti. Un ulteriore obiettivo è comprendere come fattori esterni influenzino i delicati equilibri neurobiologici delle specie oggetto di studio e le interazioni tra microrganismi. Le informazioni disponibili permetteranno di agire più rapidamente contro quegli organismi estranei che, a causa delle mutevoli condizioni ambientali e della globalizzazione degli scambi e del commercio, continuamente invadono i nostri ambienti, e nei confronti dei quali è necessaria una sempre maggiore sorveglianza.

Lo scopo finale è di integrare le conoscenze sulle interazioni tra specie e ambiente con quelle sulla biologia delle piante, che derivano dalla codifica dei genomi che si stanno acquisendo alla FEM, per permettere una gestione economicamente ed ecologicamente sostenibile degli agroecosistemi.



# 4.1

## Nella memoria delle api

**L**e api sono gli insetti più importanti per l'ecosistema terrestre. Esse forniscono un contributo essenziale all'impollinazione di circa l'80% delle piante. Una consistente diminuzione nelle popolazioni di api potrebbe causare drastiche riduzioni nelle produzioni agricole.

**I**n effetti le popolazioni di api stanno drammaticamente riducendosi in tutto il mondo e gli scienziati non hanno ancora individuato una causa scatenante del declino, che potrebbe essere invece dovuto a numerose concause.

**M**olti di questi possibili fattori sembrano interagire direttamente con il sistema nervoso olfattivo degli insetti, interferendo con memoria ed abilità cognitiva. Comunque, i meccanismi di queste interazioni sono finora solo ipotetici. Quindi la comprensione dei meccanismi neurofisiologici coinvolti in percezione, trasduzione ed elaborazione degli stimoli olfattivi nelle api è di fondamentale importanza e rappresenta lo scopo del nostro progetto.

**I**n particolare stiamo indagando le asimmetrie nella percezione ed apprendimento olfattivo. Il fenomeno dell'asimmetria destra-sinistra delle strutture neurali è associato con le abilità cognitive



ed è comune e ben studiato nei vertebrati. Asimmetrie cerebrali negli insetti sembrano essere correlate con la memoria a lungo termine.

Inoltre è stato recentemente dimostrato che l'esistenza di popolazioni di animali sociali lateralizzate può essere una strategia evolutiva utile a coordinare il loro comportamento con quello di altri organismi asimmetrici.

Per verificare la validità di questa ipotesi anche fra gli insetti stiamo conducendo uno studio comparato su tre differenti specie di api con diverse strutture sociali: l'ape mellifera *Apis mellifera*, specie eusociale perenne, il bombo, *Bombus terrestris*, sociale annuale, e l'osmia *Osmia cornuta*, specie solitaria.

Tale ricerca è in collaborazione con il centro Mente/Cervello (CIMeC) ed il Dipartimento di Fisica dell'Università di Trento.

Gli scopi del progetto sono anche perseguiti da una nuova struttura di ricerca in condivisione tra FEM e CIMeC, il Laboratorio di Neurobiologia e Neurofisiologia degli Invertebrati.

Sono state effettuate registrazioni elettroantennografiche (EAG) utilizzando diversi stimoli odorosi e sono stati condotti biosaggi di richiamo della memoria dopo condizionamento ad odori utilizzando il riflesso di estensione della proboscide (PER) con una singola antenna in uso. I risultati mostrano un significativo maggiore successo nel richiamo del PER e risposte EAG più elevate con l'antenna destra rispetto alla sinistra a livello di popolazione nell'ape ma non nell'osmia.

Analisi delle antenne tramite microscopio elettronico a scansione supportano le asimmetrie periferiche nell'ape, rivelando significative differenze morfologiche ed un numero maggiore di sensilli

olfattivi sull'antenna destra rispetto alla sinistra. I bombi invece presentano una significativa asimmetria di popolazione a destra per quanto riguarda i compiti di apprendimento PER e solo una tendenza ad un superiore numero e sensibilità delle strutture olfattive sull'antenna destra rispetto alla sinistra.

Tale studio è il primo contributo nella comprensione dell'evoluzione delle asimmetrie di popolazione in relazione alle differenti pressioni selettive collegate all'organizzazione sociale negli insetti. Lo scopo ultimo del lavoro è la salvaguardia degli impollinatori.

Decifrare i meccanismi cognitivi degli insetti è fondamentale per la loro gestione: le asimmetrie cerebrali nelle api sono correlate con la

**memoria a lungo termine**



# 4.2

## Vibrazioni al posto degli insetticidi per il controllo delle cicaline della vite

**M**olti insetti comunicano mediante vibrazioni che viaggiano attraverso il substrato e che, nel caso dei segnali con valenza sessuale, portano essenzialmente due informazioni: chi e dove. Caratteristiche come la frequenza, l'intensità e il ritmo di emissione della vibrazione costituiscono elementi di elevata specie-specificità con cui un maschio è in grado di identificare una femmina della stessa specie e rintracciarla sulla pianta ospite.

**L**o studio dettagliato dei sistemi di comunicazione negli insetti rappresenta la chiave per accedere ai meccanismi base che determinano le dinamiche del relativo modello comportamentale.

**I**nterferire con la comunicazione di una data specie può significare comprometterne il successo riproduttivo. Sebbene finora la confusione sessuale sia stata attuata esclusivamente mediante feromoni, cioè odori, in realtà il principio che le sta alla base è applicabile anche ad altri sistemi comunicativi.

Nel caso di insetti comunicanti con vibrazioni si possono immettere nel substrato, cioè nella pianta ospite, dei segnali "mascheranti"

La comunicazione con **segnali vibrazionali** via-substrato. Immettendo segnali di mascheramento specifici nelle piante è possibile applicare la confusione sessuale contro gli insetti nocivi



in grado di interferire coi segnali sessuali prodotti dagli insetti. *Scaphoideus titanus* Ball è la cicadina vettore del fitoplasma della flavescenza dorata, pericolosa malattia della vite. Contro questo insetto è in vigore una normativa che prevede la lotta obbligatoria, con conseguente impiego massiccio di insetticidi.

Questo va in parte a vanificare i benefici dovuti ad anni di impiego della confusione sessuale contro le tignole, laddove l'uso della lotta chimica era stato ridotto drasticamente nel tempo.

In scafoideo l'accoppiamento è vincolato ad uno scambio di segnali vibrazionali tra i sessi. La specie si caratterizza anche per una marcata rivalità sessuale in cui un maschio cerca di "mascherare" i segnali comunicativi dell'altro attraverso l'emissione di specifici segnali di disturbo.

Di fatto il rivale interrompe efficacemente la comunicazione in atto tra una coppia allo scopo di sostituirsi all'altro maschio nel ruolo di corteggiatore.

Seguendo questo esempio fornitoci dalla natura abbiamo riprodotto il segnale di rivalità tra maschi e per mezzo di trasduttori elettromagnetici collegati ai fili di sostegno delle piante lo abbiamo trasmesso ininterrottamente per 16 ore a viti infestate da coppie di scafoideo.

Dopodiché le femmine sono state raccolte e successivamente dissezionate per controllare il numero di uova negli ovarioli e verificare un eventuale avvenuto accoppiamento. Ne è risultata una notevole efficacia con la quasi totale inibizione degli accoppiamenti, a fronte dell'alto tasso di accoppiamenti avvenuti tra i soggetti non trattati. Ulteriori

esperimenti di confusione vibratoriale sono in corso e il potenziale di sviluppo appare notevole, soprattutto per quanto riguarda la strumentazione e le strategie applicative.

L'applicazione di una tecnica di questo tipo, che si basa su principi puramente fisico/meccanici, aprirebbe nuovi scenari nel campo della difesa sostenibile delle colture agrarie con l'auspicio in futuro di sostituire o almeno implementare le attuali strategie che prevedono l'intervento chimico.





# 4.3

## Ruolo dei segnali odorosi nei rapporti tra insetti fitofagi e loro piante ospiti

**L**o studio del ruolo delle sostanze volatili nei rapporti tra insetti e loro piante ospiti è di importanza fondamentale. I metaboliti secondari delle piante, tra i quali le sostanze volatili emesse dalle piante stesse, sono segnali utilizzati dagli insetti erbivori per localizzare le piante ed ovideporre. Abbiamo ipotizzato che queste sostanze siano un segnale che dà all'insetto informazioni sulla qualità nutrizionale della pianta.

**È** di conseguenza probabile che la flora microbica presente sulla pianta possa alterare sia tale segnale che la qualità nutrizionale della pianta. Per provare questi concetti, abbiamo utilizzato come insetto modello la tignoletta dell'uva (*Lobesia botrana*) e abbiamo misurato la preferenza per l'ovideposizione di questo insetto fitofago verso uva inoculata con diversi microorganismi isolati dall'uva stessa (patogeni e saprofiti).

**I**n seguito, abbiamo quantificato il valore nutrizionale del substrato allevando le larve dell'insetto sul substrato stesso e misurandone i valori di fitness. La preferenza per l'ovideposizione è risultata correlata con



**Gli insetti** sono in grado di riconoscere la qualità del loro cibo **dagli odori**.



la fitness. In particolare, elevati valori di fitness e di preferenza per l'ovideposizione sono stati osservati nei confronti di lieviti saprofiti, mentre valori di fitness ridotti e repellenza per l'ovideposizione sono stati misurati per un fungo patogeno (*Botrytis cinerea*).

In generale, attraverso questo studio abbiamo confermato la nostra ipotesi iniziale che le sostanze volatili siano un segnale della qualità del substrato e che i microorganismi presenti sulla pianta possano modificare tale qualità ed il relativo segnale.

Questi risultati confermano un'altra ipotesi formulata in letteratura, secondo la quale le femmine ovideponenti si siano evolute per deporre le loro uova su substrati che garantiscano lo sviluppo della progenie (preference-performance hypothesis, PPH). La nostra conoscenza su questo argomento rimane comunque non del tutto completa.

Oltre all'olfatto, gli insetti potrebbero infatti utilizzare altri sensi, quali vista e gusto, per ottenere informazioni sulla qualità delle piante ospiti. Inoltre, la presenza di ulteriori microorganismi potrebbe modificare il rapporto insetto-pianta.

Non ci è inoltre chiaro se la preferenza delle femmine ovideponenti sia interamente imputabile alle prestazioni della progenie oppure sia in parte dovuta ad un incremento della fitness delle femmine stesse.

Lo studio dei segnali odorosi rilasciati dai siti di ovideposizione consentirà di comprendere i meccanismi che guidano gli insetti durante la fase di ovideposizione. L'identificazione di questi segnali odorosi potrà essere una base per la messa a punto di nuovi sistemi a basso impatto per la gestione degli insetti fitofagi.





# 4.4

Percezione, codifica ed interazione dei feromoni sessuali e dei volatili delle piante in *Cydia pomonella*

**N**ella moltitudine di odori che li circondano, gli insetti devono essere in grado di percepire e rispondere alle sostanze biologicamente attive: tra queste i feromoni sessuali, che mediano la comunicazione intraspecifica, ed i volatili della pianta, o cairomoni, che guidano l'insetto verso le fonti di cibo ed i siti di ovideposizione. I semiochimici, sia feromoni che cairomoni, vengono oggi efficacemente impiegati nel controllo di alcune specie dannose, ed in futuro hanno la potenzialità di trovare applicazione in nuovi metodi di difesa ecosostenibili e rispettosi della salubrità del prodotto agro-alimentari.

**L**a recezione degli odori negli insetti è mediata da specifici recettori (ORs) espressi sulla superficie dei neuroni (ORNs) che innervano i sensilli olfattivi dell'antenna. Dopo aver attivato gli ORNs, gli stimoli odorosi vengono trasmessi, sotto forma di segnali elettrici al primo centro di integrazione cerebrale olfattiva, il lobo antennale, e successivamente ai centri superiori di elaborazione, dove vengono codificati in specifici comportamenti. Sofisticati strumenti di analisi consentono di studiare la trasformazione dei segnali olfattivi dalla periferia, a partire dagli ORs, sino alle varie aree del cervello.



## Dall'antenna al cervello:

elevato livello di interazione tra feromoni e sostanze volatili della pianta ospite a livello dei lobi antennali della carpocapsa.

La carpocapsa, *Cydia pomonella*, è da sempre indicato come insetto chiave per la melicoltura a livello mondiale, ed è stato a lungo un modello per lo sviluppo di metodi di controllo sostenibili.

Scopo del progetto è quello di ampliare le nostre conoscenze sul sistema olfattivo di tale specie, attraverso lo studio dei meccanismi molecolari e neurofisiologici che guidano la percezione e l'integrazione degli odori.

L'applicazione di innovative tecniche di indagine consente oggi di comprendere aspetti della comunicazione olfattiva ancora sconosciuti, con potenziali ricadute pratiche in vista di un progressivo sviluppo dei metodi semiochimici. Punto di partenza per lo studio dei meccanismi molecolari è stata l'identificazione delle sequenze geniche dei ORs, attraverso uno screening del trascrittoma antennale di maschi e femmine di carpocapsa. Dall'RNA estratto dalle antenne è

stata costruita una libreria di c-DNA, successivamente sequenziata con la tecnologia 454. Il database BLAST ha consentito l'identificazione delle sequenze geniche putative degli ORs mediante comparazione con i geni identificati precedentemente in altre specie. Attualmente stiamo lavorando all'estensione delle sequenze geniche, mediante RACE-PCR, ed all'analisi della specificità a livello dei tessuti, mediante qPCR. L'espressione spaziale e temporale degli ORs ed il loro ruolo funzionale verranno indagati attraverso le tecniche dell'ibridizzazione in situ e dell'espressione eterologa.

Al fine di comprendere i meccanismi neurofisiologici di codifica degli odori, abbiamo studiato a livello anatomico il lobo antennale (AL) della carpocapsa, come base di partenza per gli studi funzionali. La mappa tridimensionale dell'AL, costruita mediante scansione al microscopio a fluorescenza, ha evidenziato una specifica

organizzazione di unità funzionali, i glomeruli, responsabili della prima elaborazione olfattiva a livello cerebrale. Registrazioni elettrofisiologiche, effettuate mediante la tecnica dell'Intracellular Recordings, hanno consentito di analizzare la risposta di singoli neuroni a diverse componenti del feromone sessuale e ad alcune sostanze volatili del melo note per essere attrattive per la carpocapsa. I risultati ottenuti combinando i dati morfologici e funzionali mostrano un pattern di attivazione a livello dell'AL caratterizzato da un elevato grado di interazione tra feromoni e cairomoni. Le indagini attuali si stanno focalizzando su un'analisi dettagliata, sia a livello neurofisiologico che comportamentale, dell'interazione tra miscele di odori con il fine ultimo di identificare nuove sostanze attrattive per la specie.





# 4.5

## Global change e nuove zoonosi emergenti

**N**el mondo si sta verificando un aumento senza precedenti delle malattie infettive dell'uomo. Almeno la metà delle malattie infettive fino ad oggi conosciute può essere classificata come "emergente" perché appena scoperta, per il rapido aumento dell'incidenza o della prevalenza, per l'espansione geografica o climatica del suo areale o per la trasmissione da popolazioni animali all'uomo. AIDS, SARS, influenza aviaria, malattie trasmesse da zecche (Malattia di Lyme e l'encefalite), virus Pox, virus Nipah e virus West Nile sono solo alcuni esempi di malattie infettive emergenti (EID) che si sono trasferite dal ciclo selvatico all'uomo, causando importanti epidemie in diverse aree del pianeta. I principali fattori che influenzano questo aumento sono i cambiamenti nell'uso del territorio, i cambiamenti climatici, la perdita di biodiversità e l'aumento degli spostamenti su scala globale, con conseguente mescolamento di uomini e animali.

Questi fattori hanno aumentato il rischio di emergenza e trasmissione di queste malattie con gravi conseguenze sociali, politiche ed economiche a livello planetario. Le malattie infettive più rilevanti a livello eu-





ropeo negli ambienti alpini sono le malattie trasmesse da artropodi vettori (come zecche e zanzare) e da roditori e uccelli. Il nostro gruppo di ricerca, Ecohealth, studia l'ecologia di queste malattie partecipando a una serie di progetti di ricerca internazionali finanziati dalla Comunità Europea (ad esempio il Progetto EDEN del 6° Framework <http://www.eden-fp6project.net>).

Alcune delle nostre ricerche hanno evidenziato come si stia verificando un aumento delle zecche negli ambienti naturali e una loro espansione verso altitudini più elevate, principalmente a causa dei cambiamenti climatici, della struttura forestale e dell'abbondanza di ungulati. Questi mutamenti hanno favorito la creazione di condizioni climatiche e di habitat più favorevoli alle zecche e aumentato il rischio di contatto tra le zecche, i loro ospiti e l'uomo, spiegando così l'aumento di alcune malattie quali

l'encefalite da zecche, nota come TBE. Le analisi genetiche effettuate presso i nostri laboratori hanno mostrato che alcuni ceppi del virus TBE trovati in Trentino sono diversi da quelli europei.

La TBE viene trasmessa all'uomo principalmente da zecche che hanno contratto l'infezione cibandosi su roditori selvatici, in particolare il topo selvatico dal collo giallo (*Apodemus flavicollis*). I roditori degli ambienti agrari e forestali possono trasmettere all'uomo anche altre malattie. Recentemente abbiamo trovato che il virus della coriomeningite linfocitaria (LCMV), trasmesso dal topo domestico (*Mus musculus domesticus*), è diffuso nelle Alpi centrali e orientali, compreso il Trentino, in diverse specie di roditori selvatici (ad esempio *A. flavicollis* e *Myodes glareolus*). Inoltre il nostro gruppo ha rinvenuto per la prima volta in Italia il virus Ljungan, recentemente

descritto e associato ad alcune malattie delle donne in gravidanza e al diabete di tipo 1.

Attualmente stiamo studiando l'ecologia e l'epidemiologia di queste malattie nella nostra regione. I risultati preliminari indicano chiaramente l'importanza di mantenere un'elevata soglia di attenzione e di proseguire negli studi sulla potenziale evoluzione a scala regionale di queste gravi malattie. I risultati fungono da supporto per il personale medico e sanitario che deve identificare e combattere queste malattie spesso di difficile riconoscimento. Inoltre sono utili a livello decisionale, per far comprendere meglio il ruolo funzionale della biodiversità e indirizzare gli interventi gestionali verso una riduzione dell'impatto delle attività economiche sulla biodiversità.



Moderne **tecniche di biologia molecolare** e di modellistica matematica per prevenire la diffusione di malattie della fauna selvatica trasmissibili all'uomo in un contesto di rapidi cambiamenti globali.



# 4.6

## Uno sguardo nella vita degli animali: la tecnologia GPS applicata all'ecologia animale

**N**ella storia della scienza, i rapidi avanzamenti concettuali sono spesso stati indotti da quelli tecnologici. Una nuova, stimolante sinergia tra l'ecologia animale e la radiotelemetria basata sull'uso della tecnologia GPS è presentata nel numero tematico di Philosophical Transactions della rivista the Royal Society B, intitolato "Challenges and opportunities of using GPS-based location data in animal ecology", curato da Francesca Cagnacci, Luigi Boitani, Roger A. Powell e Mark S. Boyce.

**I**n ecologia animale, la realtà è osservata alla stessa scala spazio-temporale dell'osservatore. Tuttavia, l'osservazione diretta da parte dell'uomo non permette di ottenere dati sufficientemente quantitativi e standardizzati, tali da consentire la falsificazione di ipotesi e la soluzione di domande di ricerca. Un approccio intuitivo, ma rivoluzionario è allora di spostare il punto di osservazione dall'osservatore, all'osservato, ossia gli animali oggetto di studio. La biotelemetria, ossia la misura remota di variabili di stato di animali allo stato libero, è la controparte tecnologica di tale approccio, che consente di affrontare lo studio dell'ecologia di grandi animali allo stato libero, in





modo meccanicistico. Tra le variabili che possono essere misurate, la posizione degli animali nello spazio è un modo intuitivo e immediato di porli in relazione con l'ambiente che occupano.

Un problema fondamentale di ricerca è la comprensione di quali fenotipi (o adattamenti) siano richiesti a un animale per sopravvivere o stare in un certo luogo, in un certo momento (quali sono le conseguenze per l'animale nello stare in quel luogo? Perché si trova lì?). Le localizzazioni spaziali degli animali sono l'elemento unitario delle traiettorie di spostamento, e mostrano dove gli animali interagiscono con il resto dell'ecosistema. Di fatto, rappresentano il punto di contatto "live" tra l'ecologia e l'evoluzione. Le nuove tecnologie biotelemetriche consentono di tracciare in dettaglio gli spostamenti degli animali, assicurando grande quantità e qualità di dati anche per animali estremamente elusivi.

Il *Global Positioning System* (GPS), in particolare, ha molti vantaggi, tra cui la possibilità di tracciare in modo continuo specie terrestri, avicole o marine durante tutte le fasi cruciali della loro vita, ossia mentre si muovono, disperdono, migrano, selezionano risorse, si nutrono, competono, si riproducono, muoiono.

È alquanto probabile che, in un futuro non distante, il campionamento intensivo degli spostamenti animali consentirà di ricostruire la mappa cognitiva del loro habitat, e la relazione intrinseca tra il comportamento, e la *fitness*. Questa promettente sinergia tra scienza e tecnologia sta rapidamente ristrutturando alle fondamenta la disciplina dell'ecologia animale in quanto tale. Il numero tematico di *Philosophical Transactions of the Royal Society B* presenta lo stato dell'arte dei metodi analitici e introduce sintesi originali per l'uso delle

localizzazioni animali. In particolare, gli autori spiegano come questi dati di maggior qualità e quantità rispetto a quanto disponibile in passato, aiutino gli scienziati nella ricerca di una spiegazione meccanicistica dei concetti chiave e delle nuove eccitanti linee di ricerca in ecologia animale.

Il messaggio conclusivo è che solo l'integrazione di strumenti tecnici e analitici avanzati in un solido e fondante contesto teorico consentiranno di affrontare l'intrinseca complessità degli ecosistemi e la loro fragilità in un pianeta che cambia.



**l'ecologia animale** incontra  
la radio-telemetria GPS: una sfida stimolante  
e promettente



## FITOSSINE CONTRO I FITOPATOGENI ↓

Le piante producono metaboliti secondari che giocano un ruolo fondamentale nei meccanismi biologici di difesa costitutiva contro insetti e patogeni. Le piante officinali sono un'interessante risorsa di metaboliti ad attività antimicrobica. Abbiamo evidenziato che l'estratto di *Salvia officinalis* possiede un elevato potere anticrittogamico nei confronti di *Plasmopara viticola* e associato quest'attività a due diterpeni: sclareol e manool.

La produzione di queste molecole attive mediante colture cellulari in bioreattori ci permetterà di ottenere in modo economico prodotti naturali, rinnovabili, biodegradabili e a basso impatto ambientale che garantiscono allo stesso tempo un'elevata protezione delle piante.

[*Silvia Dagostin, Oscar Giovannini, Silvia Carlin, Ilaria Pertot*]



## IL SUOLO COME UN UNICO GRANDE ORGANISMO? ←

Le relazioni stabilite tra i differenti microrganismi del suolo danno vita ad una fitta rete di interazioni multitrofiche che si riflettono sull'intero ecosistema terrestre. Il risultato di queste interazioni è una componente fondamentale della qualità del suolo.

Le diverse attività dei microrganismi sono state fino ad ora studiate singolarmente, con tutta la complessità che ne consegue.

Le nuove tecniche di biologia molecolare e di sequenziamento ci permettono ora di considerare la comunità microbica del suolo nella sua globalità, cioè al pari di un unico e grande organismo, le cui funzioni sono la sommatoria delle funzioni dei singoli organismi che lo abitano. Questo nuovo approccio permetterà di sviluppare tecniche più affidabili ed economiche per valutare la qualità dei suoli agrari.

[*Paola Corneo, Alberto Pellegrini, Claudia Longa, Ilaria Pertot*]

## L'INVASIONE DELLA ZANZARA TIGRE IN TRENTINO ←

I campionamenti condotti dai nostri tecnici hanno permesso di monitorare il processo di espansione della zanzara tigre (*Aedes albopictus*) in Trentino. Tra i risultati la conferma del trend di crescita nelle Valli dei Laghi e dell'Adige e l'individuazione di primi focolai a Trento. La dinamica stagionale e la distribuzione di questo insetto è condizionata da fattori climatici, tra i quali la temperatura è la più importante. Tramite l'analisi GIS di tali dati ricavati dai satelliti è stato possibile individuare le zone più idonee alla diffusione della zanzara nel nord-est Italia e fornire alle amministrazioni locali indicazioni mirate, indispensabili per avviare piani di prevenzione.

[*David Roiz, Markus Neteler*]



## IL SILENZIAMENTO GENICO POST-TRASCRIZIONALE ↑

La regolazione genica gioca un ruolo fondamentale nella capacità degli esseri viventi di adattarsi all'ambiente. Il silenziamento post-trascrizionale (PTGS) sta emergendo come fondamentale meccanismo alla base delle risposte allo stress in piante ed animali.

Tramite un approccio comparativo in Brassicacee, abbiamo trovato evidenza del fatto che la maturazione a più fasi del microRNA MIR168 rappresenti un meccanismo conservativo dal punto di vista evolutivo.

Questo meccanismo probabilmente è coinvolto nella regolazione fine del PTGS anche di altri microRNA associati a stress in piante.

[*Claudio Varotto*]

# Interactions in living systems

## IL VIRUS LJUNGAN RINVENUTO PER LA PRIMA VOLTA IN ITALIA ←

Il virus Ljungan (LV) è stato rinvenuto 10 anni fa per la prima volta in Svezia, nelle arvicole selvatiche. Solo di recente si è scoperto che esso è in grado di indurre nell'uomo alcune patologie, tra le quali alcune malattie durante la gravidanza e il diabete di tipo 1. In Italia questo virus è stato segnalato per la prima volta dal gruppo di ricerca di Hauffe, che lo ha rinvenuto sia nell'arvicola rossastra (*Myodes glareolus*) che nel topo selvatico dal collo giallo (*Apodemus flavicollis*). La segnalazione è stata pubblicata nel 2010 sulla rivista scientifica *Journal of Wildlife Diseases*. Questo ritrovamento ha ampliato di molto l'areale di diffusione di questo patogeno. Ora la diffusione di questo virus viene monitorata sia a livello locale che europeo. Per rilevare la sua presenza tra i mammiferi selvatici e domestici si utilizza la tecnica della PCR. Studi di laboratorio vengono condotti per riuscire a valutare la sua potenziale importanza come patogeno umano, per identificare le possibili fonti animali del virus e porre così le basi per lo sviluppo di un eventuale vaccino.

[Heidi C. Hauffe]

## UNA PROCEDURA AUTOMATICA PER MIGLIORARE L'ACCURATEZZA DEI DATI NELLE ANALISI FILOGENETICHE

È stata sviluppata una nuova tecnica che permette di aumentare l'accuratezza negli studi di filogenesi. Essa permette di risolvere i problemi legati alla saturazione sostitutiva dei dati.

Questo metodo permette di ricostruire le relazioni tra le diverse specie attraverso percorsi di approfondita analisi del DNA. Il test proposto ha permesso di porre fine ai dibattiti in merito alla diversificazione dei mammiferi placentati. I risultati hanno infatti avvalorato l'ipotesi già ampiamente riconosciuta che la classe dei Glires, ossia dei roditori e dei lagomorfi (lepri e conigli), sia un gruppo evolutivo fratello di quello dei primati, da cui discende l'uomo. Il lavoro ha ottenuto la copertina della prestigiosa rivista scientifica *Journal of Molecular Evolution*.

[Vadim Goremykin, Svetlana Nikiforova]

## CONTROLLO ED ECOLOGIA DEI VETTORI

Negli ultimi decenni in Europa si sta assistendo ad un aumento del diffondersi di malattie trasmesse da vettori. Questo ha indotto la Comunità Europea ad aumentare lo stato di allerta e a stanziare fondi per la ricerca in ambito della "Salute" all'interno del VII Programma Quadro.

Eurowestnile è un progetto a piccola scala che coinvolge 14 partner di 7 paesi, che ha l'obiettivo di sviluppare una rete integrata di ricercatori che si occupino specificatamente del virus West Nile in Europa. I partecipanti devono lavorare per creare nuove conoscenze e prodotti innovativi in grado di controllare e prevenire il diffondersi di questa malattia e che quindi risultino di interesse per i cittadini europei.

EDENext (Biology and control of vector borne infections in Europe) è invece un progetto a grande scala, che coinvolge 46 partner di 22 paesi e che si occupa di individuare quei fenomeni biologici, ecologici ed epidemiologici che favoriscono la comparsa delle malattie trasmesse da vettori.

L'obiettivo finale è di riuscire a sviluppare metodi e strumenti per migliorare la prevenzione, la sorveglianza e il controllo delle popolazioni dei vettori e quindi riuscire a limitare la diffusione di malattie che colpiscono l'uomo e gli animali.

[Annapaola Rizzoli]







## La nostra ricerca : facts and figures

part\_1 Il nostro Network Internazionale

part\_2 Progetti di Ricerca

part\_3 Eventi CRI

part\_4 Tesi svolte presso FEM

part\_5 Premi 09/10

part\_6 Presenza nei comitati editoriali

part\_7 Pubblicazioni CRI

part\_8 Organigramma





# Il nostro Network Internazionale



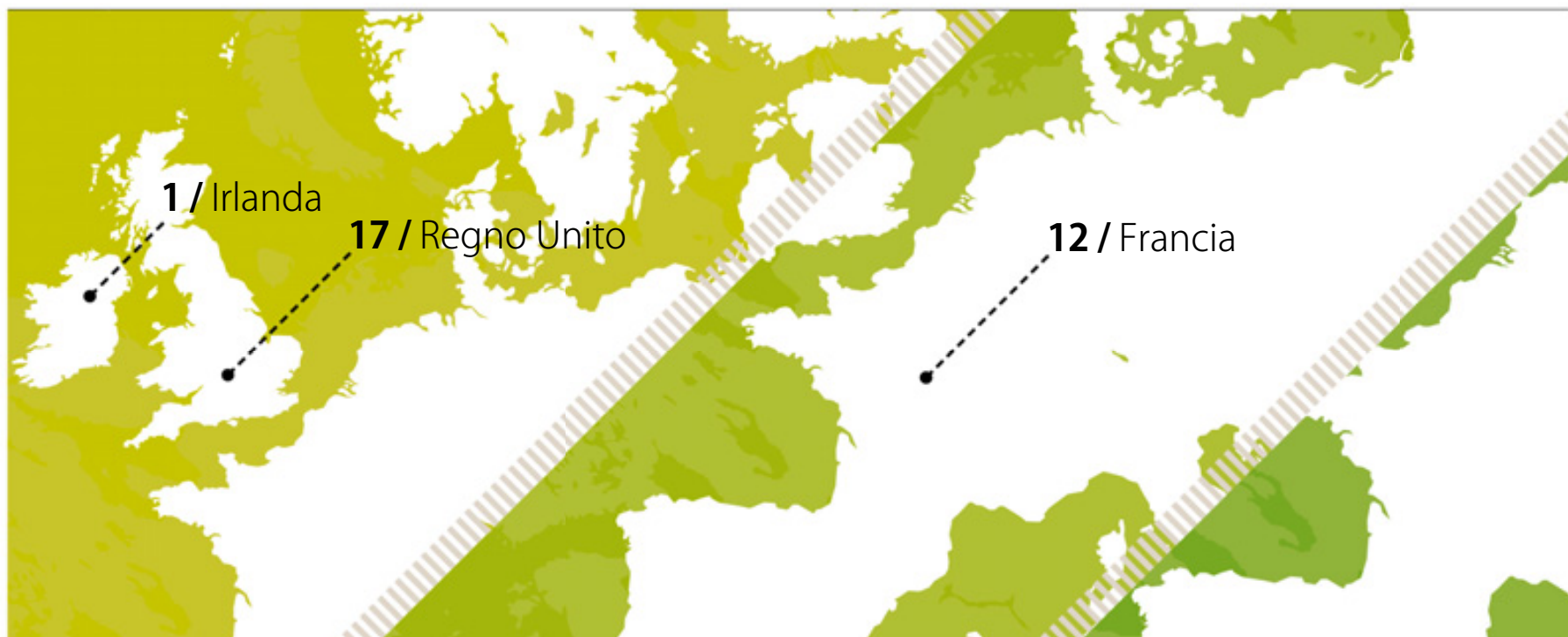
## EUROPA

### ITALIA

- + Accademia Nazionale dei Lincei, **Roma**
- + Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente (APPA), **Trento**
- + Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari (APSS), Provincia Autonoma di **Trento**
- + Centro per la Biologia Computazionale e dei Sistemi (COSBI), **Trento**
- + Centro Interdipartimentale Mente e Cervello (CiMeC), Università di **Trento**
- + CIHEAM, Istituto Mediterraneo di Agronomia, **Bari**
- + Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), **Roma - Firenze**
- + Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA), **Roma - Follonica - Trento**
- + Dimensione Ricerca Ecologia Ambientale (D.R.E.Am. Italia), **Pratovecchio**
- + European Academy Bozen (EURAC), **Bolzano**
- + Fondazione Bruno Kessler, **Trento**
- + ICQ-RF-Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, **Roma**
- + Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, **Verbania - Pallanza**
- + Istituto Superiore di Sanità (ISS), **Roma**
- + Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna "Bruno Ubertini" (IZSLER), **Brescia**
- + Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Tre Venezie (IZSP), **Legnaro**
- + Joint Research Centre, **Ispra**
- + Museo Tridentino di Scienze Naturali, **Trento**

- + Parco Nazionale dello Stelvio, **Bornio - Glorenza - Peio**
- + Servizio Foreste e Fauna della Provincia Autonoma di **Trento**
- + TerraData environmetrics, **Siena**
- + Università Cattolica del Sacro Cuore, **Piacenza**
- + Università degli Studi di **Bari "Aldo Moro"**
- + Università degli Studi di **Bologna**
- + Università degli Studi della **Calabria**
- + Università degli Studi di **Ferrara**
- + Università degli Studi di **Firenze**
- + Università Politecnica delle **Marche**
- + Università degli Studi di **Milano Bicocca**
- + Università degli Studi di **Napoli (Federico II)**
- + Università degli Studi di **Roma "La Sapienza"**
- + Università degli Studi di **Padova**
- + Università degli Studi di **Parma**
- + Università degli Studi di **Pavia**
- + Università degli Studi di **Piacenza**
- + Università degli Studi di **Pisa**
- + Università del **Salento**
- + Università degli Studi di **Siena**
- + Università degli Studi di **Trento**
- + Università degli Studi di **Torino**
- + Università degli Studi di **Trieste**
- + Università degli Studi di **Udine**
- + Università degli Studi di **Urbino "Carlo Bo"**





**EUROPA**

● REGNO UNITO

- + University of **Bolton**
- + Department of Geography, University College, **London**
- + Department of Zoology, University of **Oxford**
- + Faculty of Veterinary Science, Department of Veterinary Pathology, University of **Liverpool**
- + University of **Lancaster**
- + University of **Leeds**
- + University of **Manchester**
- + NERC Centre for Population Biology, Imperial College **London**
- + School of Biosciences, University of **Cardiff**
- + School of Geography, University of **Nottingham**
- + Scottish Crop Research Institute, **Invergowrie**
- + UK Commission for Rural Communities, **Cheltenham**
- + University of East Anglia, **Norwich**
- + University of **Glasgow**
- + University of **St. Andrews**
- + University of **York**
- + East Malling Research (EMR), **East Malling**

● IRLANDA

- + Civil and Environmental Engineering Departement, University College **Cork**

● FRANCIA

- + Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), **Maisons - Alfort Cedex**
- + CEMAGREF, **Grenoble**
- + Centre de Biologie et de Gestion des Populations, **Montpellier**
- + CIFASIS, French Argentina International Center for Information and Systems Sciences (UPCAM), **Marseille**
- + Département d'Elevage et de Médecine Vétérinaire, Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, **Montpellier**
- + Direction des Etudes et de la Recherche (ONCFS), **Le Perray - en - Yvelines**
- + Eurofins Scientific, **Nantes**
- + Institute National de la Recherche Agronomique (INRA), **Angers - Paris - Avignon - Montpellier - Toulouse**
- + Institut des Sciences de la Vigne et du Vin Bordeaux Aquitaine (ISVV), **Villenave d'Ornon**
- + Institut Pasteur, **Paris**

# Il nostro Network Internazionale



- + L'Ecole Nationale d'Ingénieurs des Techniques des Industries Agricoles et Alimentaires, ENITIAA, **Nantes**
- + Laboratory of Biometry and Evolutionary Biology (LBBE), University of C. Bernard, **Lyon 1**

## GERMANIA

- + Bavarian Forest National Park, **Nürnberg**
- + Wilhem Dierking Beerenobst, **Gilten**
- + Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie Ludwig-Maximilians-Universitaet, **München**
- + Julius Kühn-Institut (JKI), **Dresden**
- + Julius Kühn-Institut (JKI), **Darmstadt**
- + Leibniz-Institute for Zoo and Wildlife Research, **Berlin**
- + Max Planck Institute for Ornithology, **Radolfzell**
- + Technischen Universität München, **München**
- + AIPlanta - Institute for Plant Research RLP AgroScience, **Neustadt**

## SPAGNA

- + Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, **Madrid**
- + Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (CSIC, University of La Rioja), **Logroño**

- + Instituto de Salud Carlos III, **Madrid**
- + Neiker Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario, **Arkaute**
- + Museo Nacional de Ciencias Naturales, Departamento Biodiversidad y Biología Evolutiva, **Madrid**
- + University of **Santiago de Compostela**

- + University of Trás-os-Montes and **Alto Douro**
- + Laboratory of Plant Cell Biotechnology, University of **Lisbon**
- + Department of Biology/CESAM, University of **Aveiro**

## PORTOGALLO





# Il nostro Network Internazionale







## NORD AMERICA

### ● STATI UNITI D'AMERICA

- + Annis Water Research Institute (AWRI), **Michigan**
- + Center for Infectious Disease Dynamics, Penn State University, **Pennsylvania**
- + Cornell University, **Ithaca** (New York)
- + Department of Biological Sciences, Murray State University, **Kentucky**
- + Department of Geography, University of California, **Los Angeles** (California)
- + Department of Natural Resources, University of Minnesota, **St. Paul** (Minnesota)
- + Georgia Tech., **Atlanta** (Georgia)
- + Gulf Coast Geospatial Center, The University of **Southern Mississippi**
- + Harvard University, **Cambridge** (Massachusetts)
- + Idaho State University, **Pocatello** (Idaho)
- + Natural History Museum and Biodiversity Research Center, University of Kansas, **Lawrence** (Kansas)
- + North Carolina State University, **Raleigh** (North Carolina)
- + Open Source Geospatial Foundation, **Portland** (Oregon)
- + Ripon College, **Ripon** (Wisconsin)
- + Rutgers University, **Newark** (New Jersey)

- + State University of New York, College of Environmental Science and Forestry, **New York**
- + Telonics Inc., **Mesa** (Arizona)
- + TUFTs University, **Boston** (Massachusetts)
- + U.S. Geological Survey, Science Center, **Fort Collins** (Colorado)
- + University of California, **Berkeley** (California)
- + University of Montana, **Missoula** (Montana)
- + USGS, **Anchorage** (Alaska)
- + Virginia Bioinformatics Institute, **Blacksburg** (Virginia)
- + Washington State University, **Pullman** (Washington)

### ● CANADA

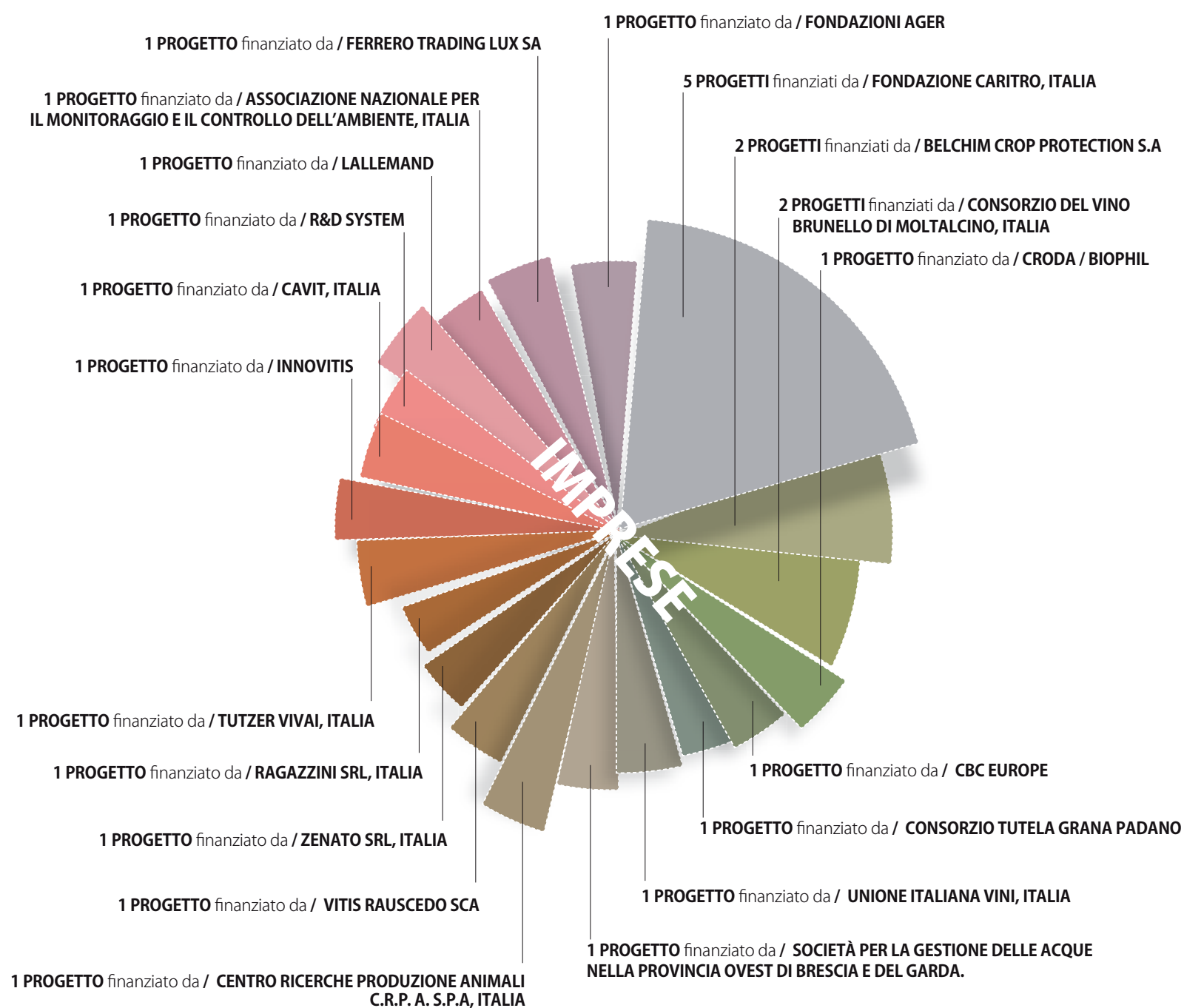
- + Canadian Museum of Nature, **Ottawa**
- + Laval University, **Sillery** (Quebec)
- + Natural Resources Institute, University of Manitoba, **Winnipeg** (Manitoba)
- + University of Alberta, **Calgary** (Alberta)
- + University of **Guelph** (Ontario)

# Il nostro Network Internazionale





# Progetti di Ricerca



1 PROGETTO finanziato da / NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, USA

3 PROGETTI finanziati da / UNIONE EUROPEA



23 PROGETTI finanziati da / COMMISSIONE EUROPEA

1 PROGETTO finanziato da / BACINO IMBRIFERO MONTANO DEL CHIESE

1 PROGETTO finanziato da / COMUNE DI TRENTO

1 PROGETTO finanziato da / REGIONE PIEMONTE

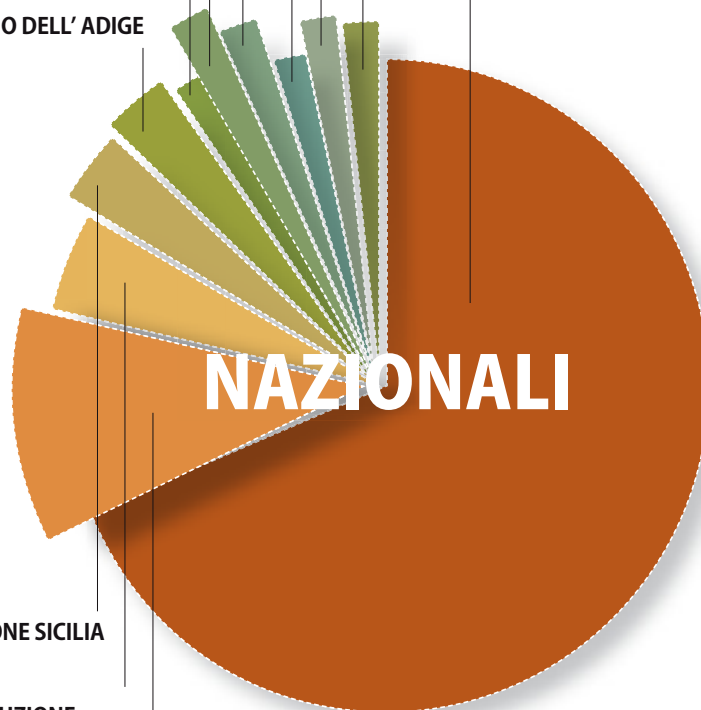
1 PROGETTO finanziato da / REGIONE LAZIO

2 PROGETTI finanziati da / BACINO IMBRIFERO MONTANO DELL' ADIGE

1 PROGETTO finanziato da / MINISTERO PER LO SVILUPPO ECONOMICO  
CONSORZIO TOSCANO

1 PROGETTO finanziato da / MINISTERO DELLA SALUTE

44 PROGETTI finanziati da / PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



2 PROGETTI finanziati da / REGIONE SICILIA

3 PROGETTI finanziati da / MINISTERO DELL'ISTRUZIONE,  
DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA

7 PROGETTI finanziati da / MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE, ALIMENTARI E FORESTALI



## FEBBRAIO

11 /02/09

WORKSHOP /  
Applicazioni della genomica  
in viticoltura.

08 /05/09

MEETING /  
"Population Genetics for  
Animal Conservation".  
Incontro presentazione del  
libro edito da Cambridge  
University Press.

25-26 /05/09

WORKSHOP /  
Ecofisiologia vegetale:  
"La fluorescenza della clorofilla:  
dalla teoria alla (buona)  
pratica".

## MAGGIO

27-29 /05/09

WORKSHOP /  
Techniques and Methods in  
Eco-physiological Studies in  
Alpine Ecosystems.

29 /05/09

WORKSHOP /  
Workshop for the promotion  
of a trans-alpine alliance on  
environment and forests  
research and innovation.

## LUGLIO

10 /07/09

WORKSHOP /  
Studies of Alpine  
communities in a time  
of change - Methods to  
identify resilient outcomes  
of high social, economic  
and ecological value.

inizio 2009

# Eventi CRI

## SETTEMBRE

21-23 /09/09

MEETING /  
Terzo workshop annuale del progetto  
GrapeGen06.

09 /10/09

HAPPENING /  
Tavola Rotonda BIOWEEK "La nuova biologia  
per la salute della persona e per la salute del  
pianeta".

## OTTOBRE

## NOVEMBRE

27 /11/09

WORKSHOP /  
Insect communication: from brain  
mechanisms to field application.

fine 2009





## MARZO

18<sub>/03/10</sub>

GMPF /  
Presentato il Programma  
Internazionale di Dottorato  
GMPF.

## APRILE

21-25<sub>/04/10</sub>

ATTIVITÀ /  
Cominciano le attività  
della azione COST ES0903  
EUROSPEC.

## GIUGNO

07-11<sub>/06/10</sub>

WORKSHOP /  
Corso internazionale sui  
licheni.

## LUGLIO

05-09<sub>/07/10</sub>

MEETING /  
III° convegno nazionale di  
viticoltura.

---

inizio 2010

# Eventi CRI

## AGOSTO

29 /08/10

CONFERENZA STAMPA /  
Presentazione del  
sequenziamento del Genoma  
della Mela.

01 /10/10

ATTIVITÀ /  
Approvazione del CdA sulla  
riorganizzazione CRI.

## OTTOBRE

18 /10/10

ATTIVITÀ /  
Si chiude il primo bando per le  
borse del IPP FEM.

## NOVEMBRE

23 /11/10

WORKSHOP /  
Biologica Molecolare  
e chimica ecologica:  
Comprendere i meccanismi  
dell'olfatto degli insetti.

20 /12/10

PRESENTAZIONE /  
Lo studio sull'ampelometria  
del Trentino.

## DICEMBRE

26 /12/10

CONFERENZA STAMPA /  
Presentazione del sequenziamento  
del Genoma della Fragola.



fine 2010



# Tesi svolte presso FEM

## Tesi di Dottorato

STUDENTE / COORDINATORE FEM	UNIVERSITÀ	DIPARTIMENTO
Battilana Juri COORDINATORE FEM / Maria Stella Grandò	Università degli Studi di <b>Padova</b> , Italia	Agro-biotecnologie
Carpi Giovanna COORDINATORE FEM / Annapaola Rizzoli	Università degli Studi di <b>Torino</b> , Italia	Produzione Animale, Epidemiologia ed Ecologia
Dalponete Michele COORDINATORE FEM / Damiano Gianelle	Università degli Studi di <b>Trento</b> , Italia	Ingegneria dell'Informazione
Emanuelli Francesco COORDINATORE FEM / Maria Stella Grandò	Università degli Studi di <b>Milano</b> , Italia	Produzione Vegetale
Ferreira Eduardo Antonio COORDINATORE FEM / Fulvio Mattivi	Università di <b>Santa Caterina</b> , Brasile	Nutrizione
Fortes Gris Eliana COORDINATORE FEM / Fulvio Mattivi	Università di <b>Santa Caterina</b> , Brasile	Nutrizione
Franciosi Elena COORDINATORE FEM / Agostino Cavazza	Università degli Studi di <b>Bologna</b> , Italia	Scienze Alimentari
Guzzon Raffaele COORDINATORE FEM / Agostino Cavazza	Università degli Studi di <b>Trento</b> , Italia	Ingegneria dei Materiali e delle Tecnologie Industriali
Neteler Markus	Leibniz University of <b>Hannover</b> , Germania	Istituto di Fisica Geografica e Ecologia del Territorio
Paternoster Thomas COORDINATORE FEM / Ilaria Pertot	<b>Swiss</b> Federal Institute of Technology (ETH), Svizzera	Istituto di Biologia Integrativa
Pedron Luca COORDINATORE FEM / Nicola La Porta	Università degli Studi di <b>Firenze</b> , Italia	Biotecnologie Agrarie e Forestali
Silveri Luana COORDINATORE FEM / Bruno Maiolini	Università degli Studi di <b>Parma</b> , Italia	Scienze Ambientali e Biologia Evoluzionistica
Zignin Andrea COORDINATORE FEM / Bruno Maiolini	Università degli Studi di <b>Parma</b> , Italia	Scienze Ambientali e Biologia Evoluzionistica

## Tesi di Master

### STUDENTE / COORDINATORE FEM

### UNIVERSITÀ

### DIPARTIMENTO

Cappellin Luca  
COORDINATORE FEM / Franco Biasoli

Università degli Studi di **Padova**, Italia

Scuola Galileiana di Studi Superiori

Ezzahi Bahcine  
COORDINATORE FEM / Ilaria Pertot,  
Michele Perazzolli

Università degli Studi di **Bari**, Italia

Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes

Mraihi Mohamed  
COORDINATORE FEM / Ilaria Pertot,  
Marco Tasin

Università di **Bari**, Italia

Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes

## Tesi di Laurea

### STUDENTE / COORDINATORE FEM

### UNIVERSITÀ

### DIPARTIMENTO

Brazzale Daniele  
COORDINATORE FEM / Claudio Moser,  
Stefania Pilati

Università degli Studi di **Padova**, Italia

Studi Agrari

Lazzeri Elisa  
COORDINATORE FEM / Cristiano Vernesi

Università degli Studi di **Ferrara**, Italia

Fisica Evoluzionistica

Leonardelli Loredana  
COORDINATORE FEM / Claudio Moser,  
Silvia Vezzulli

Università degli Studi di **Bologna**, Italia

Medicina e Chirurgia



# Tesi svolte presso FEM

## Tesi di Laurea Magistrale

STUDENTE / COORDINATORE FEM	UNIVERSITÀ	DIPARTIMENTO
Anesin Giulia COORDINATORE FEM / Federica Camin	Università degli Studi di <b>Modena</b> , Italia	Farmacia
Bozza Elisa COORDINATORE FEM / Luigi Palmieri	Università degli Studi di <b>Padova</b> , Italia	Agraria
Broseghini Alessandro COORDINATORE FEM / Marco Stefanini	Università degli Studi di <b>Udine-Trento</b> , Italia	Agraria / Ingegneria
Cestari Giacomo COORDINATORE FEM / Ilaria Pertot Michele Perazzolli	Università degli Studi di <b>Udine</b> , Italy	Biologia e Protezione delle Piante
Collini Margherita COORDINATORE FEM / Cristiano Vernesi	Università degli Studi di <b>Padova</b> , Italia	Agraria / Scienze MM. FF. NN.
Cont Massimiliano COORDINATORE FEM / Riccardo Velasco, Elena Zini	Università degli Studi di <b>Verona</b> , Italia	Medicina e Chirurgia
Corazzola Alessandro COORDINATORE FEM / Ilaria Pertot Silvia Dagostin	Università degli Studi di <b>Udine</b> , Italia	Biologia e Protezione delle Piante
Filosi Roberto COORDINATORE FEM / Ilaria Pertot Alberto Pellegrini	Università degli Studi di <b>Udine</b> , Italia	Biologia e Protezione delle Piante
Fortarel Alberto COORDINATORE FEM / Ilaria Pertot, Dario Angeli	Università degli Studi di <b>Udine</b> , Italia	Biologia e Protezione delle Piante
Giovannini Oscar COORDINATORE FEM / Ilaria Pertot, Silvia Dagostin	Università degli Studi di <b>Udine</b> , Italia	Biologia e Protezione delle Piante
Kusstascher Natashia COORDINATORE FEM / Riccardo Velasco, Diego Micheletti	Università degli Studi di <b>Verona</b> , Italia	Medicina e Chirurgia
Maccari Jenny COORDINATORE FEM / Ilaria Pertot, Alberto Pellegrini	Università degli Studi di <b>Udine</b> , Italia	Biologia e Protezione delle Piante
Molteni Davide COORDINATORE FEM / Francesca Cagnacci	Università degli Studi di <b>Trento</b> , Italia	Ingegneria delle Telecomunicazioni
Pardatscher Franz COORDINATORE FEM / Ilaria Pertot	Università degli Studi di <b>Udine</b> , Italia	Biologia e Protezione delle Piante
Peripoli Giorgio COORDINATORE FEM / Nico Salmaso	Università degli Studi di <b>Padova</b> , Italia	Biologia
Semenzato Paola COORDINATORE FEM / Francesca Cagnacci	Università degli Studi di <b>Roma La Sapienza</b> , Italia	Scienze MM. FF. e NN.

STUDENTE / COORDINATORE FEM	UNIVERSITÀ	DIPARTIMENTO
Berteotti Silvia COORDINATORE FEM / Cristiano Vernesi	Università degli Studi di <b>Verona</b> , Italia	Scienze MM. FF. NN.
Broseghini Alessandro COORDINATORE FEM / Marco Stefanini	Università degli Studi di <b>Udine-Trento</b> , Italia	Agraria / Ingegneria
Dal Lago Chiara COORDINATORE FEM / Maria Stella Grando	Università degli Studi di <b>Padova</b> , Italia	Agraria
Graiff Matteo COORDINATORE FEM / Gianfranco Anfora	Università degli Studi di <b>Padova</b> , Italia	Agronomia ambientale e Produzioni vegetali
Hofer Gregor COORDINATORE FEM / Marco Stefanini, Duilio Porro	Università degli Studi di <b>Udine-Trento</b> , Italy	Agraria / Ingegneria
Höyng Fabian COORDINATORE FEM / Marco Stefanini	University of <b>Geisenheim</b> , Germania	Agraria / Ingegneria
Larger Simone COORDINATORE FEM / Massimo Pindo	Università degli Studi di <b>Verona</b> , Italia	Medicina e Chirurgia
Locci Stefano COORDINATORE FEM / Flavia Gasperi	Università degli Studi di <b>Trento</b> , Italia	Scienze Cognitive
Maistri Simone COORDINATORE FEM / Juri Battilana	Università degli Studi di <b>Udine Trento</b> , Italia	Agraria / Ingegneria
Melchiorri Matteo COORDINATORE FEM / Marco Stefanini	Università degli Studi di <b>Udine Trento</b> , Italia	Agraria / Ingegneria
Michelini Samanta COORDINATORE FEM / Nicola La Porta	Università degli Studi di <b>Bologna</b> , Italia	Colture Arboree
Nicolini Daniela COORDINATORE FEM / Riccardo Velasco	Università degli Studi di <b>Verona</b> , Italia	Medicina e Chirurgia
Pacher Andrea COORDINATORE FEM / Juri Battilana, Maria Stella Grando	Università degli Studi di <b>Ferrara</b> , Italia	Scienze MM. FF. e NN.
Pojer Nicola COORDINATORE FEM / Flavia Gasperi	Università degli Studi di <b>Trento</b> , Italia	Scienze Cognitive
Poli Michele COORDINATORE FEM / Bruno Maiolini	Università degli Studi di <b>Padova</b> , Italia	Agraria / Scienze MM. FF. NN.
Recchia Domenico COORDINATORE FEM / Flavia Gasperi	Università degli Studi di <b>Trento</b> , Italia	Scienze Cognitive
Roccaforte Vincenzo COORDINATORE FEM / Silvia Vezzulli, Riccardo Velasco	Università degli Studi di <b>Verona</b> , Italia	Medicina e Chirurgia
Rossi Stefano COORDINATORE FEM / Ilaria Pertot, Dario Angeli	Università degli Studi di <b>Udine</b> , Italia	Biologia e Protezione delle Piante
Simeoni Federico COORDINATORE FEM / Fulvio Mattivi	Università degli Studi di <b>Udine-Trento</b> , Italia	Agraria
Tovazzi Marco COORDINATORE FEM / Ilaria Pertot, Alberto Pellegrini	Università degli Studi di <b>Udine</b> , Italia	Biologia e Protezione delle Piante
Wolf Joachim COORDINATORE FEM / Fulvio Mattivi	University of <b>Geisenheim</b> , , Germania Università degli Studi di <b>Udine-Trento</b> , Italia	Agraria / Ingegneria
Zanotti Tania COORDINATORE FEM / Ilaria Pertot, Dario Angeli	Università degli Studi di <b>Udine</b> , Italia	Biologia e Protezione delle Piante
Zublasing Georg COORDINATORE FEM / Ilaria Pertot	Università degli Studi di <b>Udine</b> , Italia	Biologia e Protezione delle Piante
Zublasing Philipp COORDINATORE FEM / Flavia Gasperi	Università degli Studi di <b>Udine-Trento</b> , Italia	Agraria / Ingegneria



# Premi 09/10

## PREMI

## ISTITUZIONE

## VINCITORE

**Premio SOIO 2010**  
Migliore pubblicazione  
scientifica nel settore

Società Ortoflorofrutticola Italiana

Juri Battilana

Migliore **presentazione orale**  
per il 2009

Associazione Italiana di Oceanologia e Limnologia

Barbara Centis

**Miglior poster di ricerca**

Società italiana di scienze sensoriali

Maria Laura Corollaro

**Premio "Marchetti" 2009**  
Migliore presentazione orale

Società Italiana di Ecologia

Domenico D'Alelio

Premio per l'originalità e la  
validità scientifica della **ricerca**

Associazione Italiana Tecnici del Latte (AITeL)

Alessandra Fabris

**Premio SIVE "Ricerca Italiana  
per lo Sviluppo"**

Società Italiana Viticoltura ed Enologia

Raffaele Guzzon, Agostino  
Cavazza, Giovanni Carturan

**Karl Bayer 2010**  
Migliore tesi in viticoltura ed  
enologia

Karl Bayer Consortium

Simone Maistri

**"Mars - Glaxo"**  
Miglior poster 2009  
Sezione Euroberry

Conferenza Internazionale sui Polifenoli e sulla Salute

Urška Vrhovsek

# Presenza in comitati editoriali

PUBBLICAZIONE	SITO WEB	MEMBRI
American Journal of Enology and Viticulture	<a href="http://www.ajevonline.org">http://www.ajevonline.org</a>	Riccardo Velasco
ISHS Acta Horticulturae	<a href="http://www.actahort.org">http://www.actahort.org</a>	Lara Giongo
Journal of Food, Agriculture & Environment	<a href="http://www.isfae.org/scientific_journal.php">http://www.isfae.org/scientific_journal.php</a>	Lucia Martinelli
IOBC-WPRS Bulletin	<a href="http://www.iobc-wprs.org/pub/index.html">http://www.iobc-wprs.org/pub/index.html</a>	Ilaria Pertot
Journal of Limnology	<a href="http://www.iii.to.cnr.it">http://www.iii.to.cnr.it</a>	Nico Salmaso
Advances in Oceanography and Limnology	<a href="http://www.tandf.co.uk">http://www.tandf.co.uk</a>	Nico Salmaso
Mycology	<a href="http://www.tandf.co.uk/journals">http://www.tandf.co.uk/journals</a>	Nicola La Porta
Mitteilungen Klosterneuburg	<a href="http://bundesamt.weinobstklosterneuburg.at">http://bundesamt.weinobstklosterneuburg.at</a>	Fulvio Mattivi, Urska Vrhovsek
Molecular Breeding	<a href="http://www.springer.org">http://www.springer.org</a>	Silvio Salvi
Plant Molecular Biology Reporter	<a href="http://www.springer.org">http://www.springer.org</a>	Riccardo Velasco
Recent Patents on Food, Nutrition & Agriculture	<a href="http://www.bentham.org/pfna/EBM.htm">http://www.bentham.org/pfna/EBM.htm</a>	Fulvio Mattivi, Eugenio Aprea
South African Journal of Oenology and Viticulture	<a href="http://www.sasev.org/journal">http://www.sasev.org/journal</a>	Lucia Martinelli, Fulvio Mattivi
Tree Genetics and Genomes	<a href="http://www.springer.org">http://www.springer.org</a>	Riccardo Velasco
VITIS – Journal of Grapevine research	<a href="http://www.bafz.de">http://www.bafz.de</a>	Fulvio Mattivi, Lucia Martinelli
VQ - In vite qualitas, in vino excellentia	<a href="http://www.tecnichenuove.com">http://www.tecnichenuove.com</a>	Maria Stella Grando, Fulvio Mattivi, Marco Stefanini, Riccardo Velasco



---

# Articoli pubblicati su Riviste scientifiche con **fattore d'impatto**

---



A

Amici V., Geri F., Csontos P., Neteler M., Rocchini D. (2010).

**Fuzzy and boolean forest membership: on the actual separability of land cover classes.**

*Applied Ecology and Environmental Research*, 8, (1): 39-50.

[http://www.ecology.kee.hu/indvol08\\_1.htm](http://www.ecology.kee.hu/indvol08_1.htm)

Anfora G., Tasin M., De Cristofaro A., Ioriatti C., Lucchi A. (2009).

**Synthetic grape volatiles attract mated *Lobesia botrana* females in laboratory and field bioassays.**

*Journal of Chemical Ecology*, 35, (9): 1054-1062.

DOI: 10.1007/s10886-009-9686-5

Anfora G., Frasnelli E., Maccagnani B., Rogers L.J., Vallortigara G. (2010).

**Behavioural and electrophysiological lateralization in a social (*Apis mellifera*) but not in a non-social (*Osmia cornuta*) species of bee.**

*Behavioural Brain Research*, 206, (2): 236-239.

DOI: 10.1016/j.bbr.2009.09.023

Angeli D., Pellegrini E., Pertot I. (2009).

**Occurrence of *Erysiphe necator* Chasmothecia and their natural parasitism by *Ampelomyces quisqualis*.**

*Phytopathology*, 99, (6): 704-710.

DOI: 10.1094/PHYTO-99-6-0704

Aprèa E., Biasioli F., Carlin S., Endrizzi I., Gasperi F. (2009).

**Investigation of volatile compounds in two raspberry cultivars by two headspace techniques: solid phase microextraction/gas chromatography-mass spectrometry (SPME/GC-MS) and proton-transfer reaction-mass spectrometry (PTR-MS).**

*Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57, (10): 4011-4018.

DOI: 10.1021/jf803998c

Aprèa E., Carlin S., Giongo L., Grisenti M., Gasperi F. (2010).

**Characterization of 14 raspberry cultivars by solid-phase microextraction and relationship with gray mold susceptibility.**

*Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58, (2): 1100-1105.

DOI: 10.1021/jf902603f

B

Bagnoli F., Vendramin G.G., Buonamici A., Doulis A.G., Gonzalez-Martinez S.C., La Porta N., Magri D., Raddi P., Sebastiani F., Fineschi S. (2009).

**Is *Cupressus sempervirens* native in Italy? An answer from genetic and palaeobotanical data.**

*Molecular Ecology*, 18, (10): 2276-2286.

DOI: 10.1111/j.1365-294X.2009.04182.x

Baldo A., Norelli J.L., Farrell R.E., Bassett C.L., Aldwinckle H.S., Malnoy M. (2010).

**Identification of genes differentially expressed during interaction of resistant and susceptible apple cultivars (*Malus X domestica*) with *Erwinia amylovora*.**

*BMC Plant Biology*, 10, (1).

DOI: 10.1186/1471-2229-10-1

Balestrazzi A., Bonadei M., Calvio C., Mattivi F., Carbonera D. (2009).

**Leaf-associated bacteria from transgenic white poplar producing resveratrol-like compounds: isolation, molecular characterization and evaluation of oxidative stress tolerance.**

*Canadian Journal of Microbiology*, 55, (7): 829-840.

DOI: 10.1139/W09-038

Balestrazzi A., Bonadei M., Zelasco S., Giorcelli A., Gennaro M., Calligari P., Mattivi F., Quattrini E., Carbonera D. (2010).

**Seasonal and tissue-specific transgene expression and resveratrol-3-glucoside (piceid) accumulation in genetically modified white poplars carrying the grapevine *StSy* gene.**

*Plant Cell, Tissue and Organ Culture*

DOI: 10.1007/s11240-010-9830-5

Battilana J., Costantini L., Emanuelli F., Sevini F., Segala C., Moser S., Velasco R., Versini G., Grando M.S. (2009).

**The 1-deoxy-d -xylulose 5-phosphate synthase gene co-localizes with a major QTL affecting monoterpene content in grapevine.**

*Theoretical and Applied Genetics*, 118, (4): 653-669.

DOI: 10.1007/s00122-008-0927-8



Beer C., Ciais P., Reichstein M., Baldocchi D., Law B.E., Papale D., Soussana J.F., Ammann C., Buchmann N., Frank D., Gianelle D., Janssens I.A., Knohl A., Kostner B., Moors E., Rouspard O., Verbeeck H., Vesala T., Williams C.A., Wohlfahrt G. (2009).

**Temporal and among-site variability of inherent water use efficiency at the ecosystem level.**

*Global Biogeochemical Cycles*, 23: GB2018.

DOI: 10.1029/2008GB003233

Bennion H., Simpson G.L., Anderson N.J., Clarke G., Dong X., Hobaek A., Guilizzoni P., Marchetto A., Sayer C.D., Thies H., Tolotti M. (2010).

**Defining ecological and chemical reference conditions and restoration targets for nine European lakes.**

*Journal of Paleolimnology*

DOI: 10.1007/s10933-010-9418-4

Bertoldi D., Bontempo L., Larcher R., Nicolini G., Voerkelius S., Lorenz G.D., Ueckermann H., Froeschl H., Baxter M.J., Hoogewerff J., Brereton P. (2010).

**Survey of the chemical composition of 571 European bottled mineral waters.**

*Journal of Food Composition and Analysis*

DOI: 10.1016/j.jfca.2010.07.005

Biasioli F., Aprea E., Gasperi F., Märk T.D. (2009).

**Measuring odour emission and biofilter efficiency in composting plants by Proton Transfer Reaction-Mass Spectrometry.**

*Water Science & Technology*, 59, (7): 1263-1269.

DOI: 10.2166/wst.2009.107

Bisognin C., Seemüller E., Citterio S., Velasco R., Grandi M.S., Jarausch W. (2009).

**Use of SSR markers to assess sexual vs. apomictic origin and ploidy level of breeding progeny derived from crosses of apple proliferation-resistant *Malus sieboldii* and its hybrids with *Malus x domestica* cultivars.**

*Plant Breeding*, 128, (5): 507-513.

DOI: 10.1111/j.1439-0523.2008.01614.x

Boido E., Medina F., Medina K., Farina L., Carrau F., Versini G., Dellacassa E. (2009).

**The effect of bacterial strain and aging on the secondary volatile metabolites produced during malolactic fermentation of Tannat red wine.**

*Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57, (14): 6271-6278.

DOI: 10.1021/jf900941y

Bontempo L., Camin F., Larcher R., Nicolini G., Perini M., Rossmann A. (2009).

**Coast and year effect on H, O and C stable isotope ratios of Tyrrhenian and Adriatic Italian olive oils.**

*Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 23, (7): 1043-1048.

DOI: 10.1002/rcm.3968

Bovolenta S., Corazzin M., Sacca E., Gasperi F., Biasioli F., Ventura W. (2009).

**Performance and cheese quality of Brown cows grazing on mountain pasture fed two different levels of supplementation.**

*Livestock Science*, 124, (1/3): 58-65.

DOI: 10.1016/j.livsci.2008.12.009

Bruno M.C., Maiolini B., Carolli M., Silveri L. (2009).

**Impact of hydropeaking on hyporheic invertebrates in an Alpine stream (Trentino, Italy).**

*Annales de Limnologie - International Journal of Limnology*, 45, (3): 157-170.

DOI: 10.1051/limn/2009018

Bruno M.C., Maiolini B., Carolli M., Silveri L. (2010).

**Short time-scale impacts of hydropeaking on benthic invertebrates in an Alpine stream (Trentino, Italy).**

*Limnologica*, 40, (4): 281-290.

DOI: 10.1016/j.limno.2009.11.012

Budic-Leto I., Vrhovsek U., Gajdoš Kljusuric J., Lovric T. (2009).

**Anthocyanin pattern of skin extracts from the Babic and Plavac mali grapes and anthocyanin pattern of the produced wine.**

*Acta Alimentaria*, 38, (1): 67-75.

DOI: 10.1556/AAlim.2008.0029

Burt G., Hauffe H.C., Searle J.B. (2009).

**New metacentric population of the house mouse (*Mus musculus domesticus*) found in Valchiavenna, northern Italy.**

*Cytogenetic and Genome Research*, 125, (4): 260-265.

DOI: 10.1159/000235931

Bussotti F., Pollastrini M., Cascio C., Desotgiu R., Gerosa G., Marzuoli R., Nali C., Lorenzini G., Pellegrini E., Carucci M.G., Salvatori E., Fusaro L., Piccotto M., Malaspina P., Manfredi A., Roccotello E., Toscano S., Gottardini E., Cristofori A., Fini A., Weber D., Baldassarre V., Barbanti L., Monti A., Strasser R.J. (2010).

**Conclusive remarks. Reliability and comparability of chlorophyll fluorescence data from several field teams.**

*Environmental and Experimental Botany*

DOI: 10.1016/j.envexpbot.2010.10.023

Cagnacci F., Boitani L., Powell R.A., Boyce M.S. (2010).

**Animal ecology meets GPS-based radiotelemetry: a perfect storm of opportunities and challenges.**

*Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*, 365, (1550): 2157-2162.

DOI: 10.1098/rstb.2010.0107

Camin F., Bontempo L., Ziller L., Piangiolo C., Morchio G. (2010).

**Stable isotope ratios of carbon and hydrogen to distinguish olive oil from shark squalene-squalane.**

*Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 24, (12): 1810-1816.

DOI: 10.1002/rcm.4581

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.

DOI: 10.1021/jf902814s

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.

DOI: 10.1016/j.foodchem.2008.04.059

Cappellin L., Biasioli F., Fabris A., Schuhfried E., Soukoulis C., Märk T.D., Gasperi F. (2010).

**Improved mass accuracy in PTR-TOF-MS: another step towards better compound identification in PTR-MS.**

*International Journal of Mass Spectrometry*, 290, (1): 60-63.

DOI: 10.1016/j.ijms.2009.11.007

Cappellin L., Probst M., Limtrakul J., Biasioli F., Schuhfried E., Soukoulis C., Märk T.D., Gasperi F. (2010).

**Proton transfer reaction rate coefficients between  $H_3O^+$  and some sulphur compounds.**

*International Journal of Mass Spectrometry*, 295, (1-2): 43-48.

DOI: 10.1016/j.ijms.2010.06.023

Carletti P., Vendramin E., Pizzeghello D., Concheri G., Zanella A., Nardi S., Squartini A. (2009).

**Soil humic compounds and microbial communities in six spruce forests as function of parent material, slope aspect and stand age.**

*Plant and Soil*, 315, (1-2): 47-65.

DOI: 10.1007/s11104-008-9732-z

Carpi G., Bertolotti L., Pecchioli E., Cagnacci F., Rizzoli A. (2009).

***Anaplasma phagocytophilum* groEL gene heterogeneity in *Ixodes ricinus* larvae feeding on roe deer in Northeastern Italy.**

*Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 9, (2): 179-184.

DOI: 10.1089/vbz.2008.0068



C



Carpi G., Bertolotti L., Rosati S., Rizzoli A. (2009).

**Prevalence and genetic variability of tick-borne Encephalitis virus in host-seeking *Ixodes ricinus* in Northern Italy.**

*Journal of General Virology*, 90, (12): 2877-2883.

DOI: 10.1099/vir.0.013367-0

Carpi G., Holmes E.C., Kitchen A. (2010).

**The evolutionary dynamics of bluetongue virus.**

*Journal of Molecular Evolution*, 70, (6): 583-592.

DOI: 10.1007/s00239-010-9354-y

Carra A., Mica E., Gambino G., Pindo M., Moser C., Pè M.E., Schubert A. (2009).

**Cloning and characterization of small non-coding RNAs from grape.**

*The Plant Journal*, 59, (5): 750-763.

DOI: 10.1111/j.1365-313X.2009.03906.x

Cavazza A., Poznanski E., Guzzon R. (2010).

**Must treatments and wild yeast growth before and during alcoholic fermentation.**

*Annals of Microbiology*

DOI: 10.1007/s13213-010-0132-2

Centis B., Tolotti M., Salmaso N. (2010).

**Structure of the diatom community of the river Adige (North-eastern Italy) along a hydrological gradient.**

*Hydrobiologia*, 639, (1): 37-42.

DOI: 10.1007/s10750-009-0019-z

Chiarucci A., Bacaro G., Rocchini D., Ricotta C., Palmer M.W., Scheiner S.M. (2009).

**Spatially constrained rarefaction: incorporating the autocorrelated structure of biological communities into sample-based rarefaction.**

*Community Ecology*, 10, (2): 209-214.

DOI: 10.1556/ComEc.10.2009.2.11

Chiti T., Papale D., Smith P., Dalmonech D., Matteucci G., Yeluripati J., Rodeghiero M., Valentini R. (2010).

**Predicting changes in soil organic carbon in mediterranean and alpine forests during the Kyoto Protocol commitment periods using the CENTURY model.**

*Soil Use and Management*, 26, (4): 475-484.

DOI: 10.1111/j.1475-2743.2010.00300.x

Costa F., Alba R., Schouten H., Soglio V., Gianfranceschi L., Serra S., Musacchi S., Sansavini S., Costa G., Fei Z.J., Giovannoni J. (2010).

**Use of homologous and heterologous gene expression profiling tools to characterize transcription dynamics during apple fruit maturation and ripening.**

*BMC Plant Biology*, 10, (229).

DOI: 10.1186/1471-2229-10-229

Costa F., Peace C.P., Stella S., Serra S., Musacchi S., Bazzani M., Sansavini S., Van De Weg W.E. (2010).  
**QTL dynamics for fruit firmness and softening around an ethylene-dependent polygalacturonase gene in apple (*Malus x domestica* Borkh.).**

*Journal of Experimental Botany*, 61, (11): 3029-3039.

DOI: 10.1093/jxb/erq130

Cottarelli V., Bruno M.C., Berera R. (2010).

**First record of *Parastenocarididae* from Thailand and description of a new genus (*Copepoda: Harpacticoida*).**

*Journal of Crustacean Biology*, 30, (3): 478-494.

DOI: 10.1651/09-3201.1

Cova V., Paris R., Passerotti S., Zini E., Gessler C., Pertot I., Loi N., Musetti R., Komjanc M. (2010).

**Mapping and functional analysis of four apple receptor-like protein kinases related to *LRPKm1* in *HcrVf2*-transgenic and wild-type apple plants.**

*Tree Genetics & Genomes*, 6, (3): 389-403.

DOI: 10.1007/s11295-009-0257-2

Crestanello B., Pecchioli E., Vernesi C., Mona S., Martinkova N., Janiga M., Hauffe H.C., Bertorelle G. (2009).

**The genetic impact of translocations and habitat fragmentation in chamois (*Rupicapra*) spp.**

*Journal of Heredity*, 100, (6): 691-708.

DOI: 10.1093/jhered/esp053

Cristofori A., Cristofolini F., Gottardini E. (2010).

**Twenty years of aerobiological monitoring in Trentino (Italy): assessment and evaluation of airborne pollen variability.**

*Aerobiologia*, 26, (3): 253-261.

DOI: 10.1007/s10453-010-9161-3

Cross J., Hall D.R., Shaw P., Anfora G. (2009).

**Exploitation of sex pheromone of apple leaf midge *Dasineura mali* Kieffer (Diptera: cecidomyiidae): part 2. Use of sex pheromone traps for pest monitoring.**

*Crop Protection*, 28, (2): 128-133.

DOI: 10.1016/j.cropro.2008.09.004

Dagostin S., Formolo T., Giovannini O., Pertot I., Schmitt A. (2010).

***Salvia officinalis* extract can protect grapevine against *Plasmopara viticola*.**

*Plant Disease*, 94, (5): 575-580.

DOI: 10.1094/PDIS-94-5-0575

D

Dal Cin V., Barbaro E., Danesin M., Murayama H., Velasco R., Ramina A. (2009).

**Fruitlet abscission: a cDNA-AFLP approach to study genes differentially expressed during shedding of immature fruits reveals the involvement of a putative auxin hydrogen symporter in apple (*Malus domestica* L. Borkh).**

*Gene*, 442, (1/2): 26-36.

DOI: 10.1016/j.gene.2009.04.009

Dal Cin V., Velasco R., Ramina A. (2009).

**Dominance induction of fruitlet shedding in *Malus x domestica* (L. Borkh): molecular changes associated with polar auxin transport.**

*BMC Plant Biology*, 9, (139)

DOI: 10.1186/1471-2229-9-139

Dalla Costa L., Vaccari I., Mandolini M., Martinelli L. (2009).

**Elaboration of a reliable strategy based on real-time PCR to characterize genetically modified plantlets and to evaluate the efficiency of a marker gene removal in grape (*Vitis* spp.).**

*Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57, (7): 2668–2677.

DOI: 10.1021/jf802740m

Dalla Costa L., Mandolini M., Poletti V., Martinelli L. (2010).

**Comparing 17-B-estradiol supply strategies for applying the XVE-Cre/loxP system in grape gene transfer (*Vitis vinifera* L.).**

*Vitis*, 49, (4): 201-208.

<http://www.jki.bund.de/de/startseite/veroeffentlichungen/vitis.html>

Dalponte M., Bruzzone L., Vescovo L., Gianelle D. (2009).

**The role of spectral resolution and classifier complexity in the analysis of hyperspectral images of forest areas.**

*Remote Sensing of Environment*, 113, (11): 2345-2355.

DOI: 10.1016/j.rse.2009.06.013

Degirmenci D., Kunter B., Coppola G., Velasco R. (2010).

**Analysis of polymorphism based on SSCP markers in gamma-irradiated ( $Co^{60}$ ) grape (*Vitis vinifera*) varieties.**

*GMR Genetics and Molecular Research*, 9, (4): 2357-2363.

DOI: 10.4238/vol9-4gmr864



De Michele R., Formentin E., Todesco M., Toppo S., Carimi F., Zottini M., Barizza E., Ferrarini A., Delledonne M., Fontana P., Lo Schiavo F. (2009).

**Transcriptome analysis of *Medicago truncatula* leaf senescence: similarities and differences in metabolic and transcriptional regulations as compared with *Arabidopsis*, nodule senescence and nitric oxide signalling.**

*New Phytologist*, 181, (3): 563-575.

DOI: 10.1111/j.1469-8137.2008.02684.x

Dell'Anna R., Lazzeri P., Frisanco M., Monti F., Malvezzi Campeggi F., Gottardini E., Bersani M. (2009).  
**Pollen discrimination and classification by Fourier transform infrared (FT-IR) microspectroscopy and machine learning.**

*Analytical & Bioanalytical Chemistry*, 394, (5): 1443-1452.

DOI: 10.1007/s00216-009-2794-9

Di Marino E., Montecchio L., Scattolin L., Abs C., Agerer R. (2009).

**The ectomycorrhizal community structure in European beech forests differing in coppice shoot age and stand features.**

*Journal of Forestry*, 107, (5): 250-259.

Eccel E., Rea R., Caffarra A., Crisci A. (2009).

**Risk of spring frost to apple production under future climate scenarios: the role of phenological acclimation.**

*International Journal of Biometeorology*, 53, (3): 273-286.

DOI: 10.1007/s00484-009-0213-8

Emanuelli F., Battilana J., Costantini L., Le Cunff L., Boursiquot J.M., This P., Grando M.S. (2010).

**A candidate gene association study on muscat flavor in grapevine (*Vitis vinifera* L.).**

*BMC Plant Biology*, 10, (241).

DOI: 10.1186/1471-2229-10-241

Endrizzi I., Pirretti G., Caló D.G., Gasperi F. (2009).

**A consumer study of fresh juices containing berry fruits.**

*Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89, (7): 1227-1235.

DOI: 10.1002/jsfa.3580

Endrizzi I., Gasperi F., Caló D.G., Vigneau E. (2010).

**Two-step procedure for classifying consumers in a L-structured data context.**

*Food Quality and Preference*, 21, (3): 270-277.

DOI: 10.1016/j.foodqual.2009.06.004

Fabris A., Biasioli F., Granitto P.M., Aprea E., Cappellin L., Schuhfried E., Soukoulis C., Märk T.D., Gasperi F., Endrizzi I. (2010).

**PTR-TOF-MS and data-mining methods for rapid characterisation of agro-industrial samples: influence of milk storage conditions on the volatile compounds profile of Trentingrana cheese.**

*Journal of Mass Spectrometry*, 45, (9): 1065-1074.

DOI: 10.1002/jms.1797

Fairchild I.J., Loader N.J., Wynn P.M., Frisia S., Thomas P.A., Lageard J.G.A., De Momi A., Hartland A., Borsato A., La Porta N., Susini J. (2009).

**Sulfur fixation in wood mapped by synchrotron X-ray studies: implications for environmental archives.**

*Environmental Science & Technology*, 43, (5): 1310-1315.

DOI: 10.1021/es8029297

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

Fedrizzi B., Magno F., Finato F., Versini G. (2010).

**Variation of some fermentative sulfur compounds in Italian "Millesime" classic sparkling wines during aging and storage on lees.**

*Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58, (17): 9716-9722.

DOI: 10.1021/jf101478w

E

F

Ferrari N., Cattadori I., Rizzoli A., Hudson P.J. (2009).

***Heligmosomoides polygyrus* reduces infestation of *Ixodes ricinus* in free-living yellow-necked mice, *Apodemus flavicollis*.**

*Parasitology*, 136, (3): 305-316.

DOI: 10.1017/S0031182008005404

Ferrari N., Rosà R., Lanfranchi P., Ruckstuhl K.E. (2010).

**Effect of sexual segregation on host-parasite interaction: model simulation for abomasal parasite dynamics in alpine ibex (*Capra ibex*).**

*International Journal for Parasitology*, 40, (11): 1285-1293.

DOI: 10.1016/j.ijpara.2010.03.015

Ferrarini R., Casarotti E.M., Zanella G., Mattivi F. (2009).

**White grape extended skin contact winemaking technique.**

*American Journal of Enology and Viticulture*, 60, (3): 399A.

<http://www.ajevonline.org/cgi/reprint/60/3/386A>

Ferrarini R., Nicolis E., Furlan E., Zanella G., Mattivi F. (2009).

**First crushing experiences in an inert environment.**

*American Journal of Enology and Viticulture*, 60, (3): 399A.

<http://www.ajevonline.org/cgi/reprint/60/3/386A>

Flaim G., Rott E., Frassanito R., Guella G., Obertegger U. (2010).

**Eco-fingerprinting of the dinoflagellate *Borghiella dodgei*: experimental evidence of a specific environmental niche.**

*Hydrobiologia*, 639, (1): 85-98.

DOI: 10.1007/s10750-009-0013-5

Focardi S., Montanaro P., Pecchioli E. (2009).

**Adaptive levy walks in foraging fallow deer.**

*PLoS ONE*, 4, (8)

DOI: 10.1371/journal.pone.0006587

Fontana P., Cestaro A., Velasco R., Formentin E., Toppo S. (2009).

**Rapid annotation of anonymous sequences from genome projects using semantic similarities and a weighting scheme in gene ontology.**

*PLoS ONE*, 4, (2): e4619.

DOI: 10.1371/journal.pone.0004619

Fontanesi L., Forestier L., Allain D., Scotti E., Beretti F., Deretz-Picoulet S., Pecchioli E., Vernesi C., Robinson T.J., Malaney J.L., Russo V., Oulmouden A. (2010).

**Characterization of the rabbit agouti signaling protein (ASIP) gene: transcripts and phylogenetic analyses and identification of the causative mutation of the nonagouti black coat colour.**

*Genomics*, 95, (3): 166-175.

DOI: 10.1016/j.ygeno.2009.11.003

Frair J.L., Fieberg J., Hebblewhite M., Cagnacci F., Decesare N.J., Pedrotti L. (2010).

**Resolving issues of imprecise and habitat-biased locations in ecological analyses using GPS telemetry data.**

*Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*, 365, (1550): 2187-2200.

DOI: 10.1098/rstb.2010.0084

Franciosi E., Pecile A., Cavazza A., Poznanski E. (2009).

**Microbiological monitoring of raw milk from selected farm in the Trentingrana region.**

*Italian Journal of Animal Science*, 8, (suppl. 2): 408-410.

<http://ijas.pagepress.org/index.php/ijas/article/view/ijas.2009.s2.408/457>



Franciosi E., Settanni L., Cavazza A., Poznanski E. (2009).

**Biodiversity and technological potential of wild lactic acid bacteria from raw cows' milk.**

*International Dairy Journal*, 19, (1): 3-11.

DOI: 10.1016/j.idairyj.2008.07.008

Franciosi E., Settanni L., Cavazza A., Poznanski E. (2009).

**Presence of enterococci in raw cow's milk and "Puzzone di Moena" cheese.**

*Journal of Food Processing and Preservation*, 33, (2): 204-217.

DOI: 10.1111/j.1745-4549.2008.00262.x

Franciosi E., Settanni L., Cologna N., Cavazza A., Poznanski E. (2010).

**Microbial analysis of raw cows' milk used for cheese-making: influence of storage treatments on microbial composition and other technological traits.**

*World Journal of Microbiology and Biotechnology*

DOI: 10.1007/s11274-010-0443-2

Frasnelli E., Anfora G., Trona F., Tessarolo F., Antolini R., Vallortigara G. (2009).

**Morfo-functional asymmetry of the olfactory receptors of the honeybee *Apis mellifera* L.**

*European Biophysics Journal*, 38, (1 (suppl.)): P-155.

DOI: 10.1016/j.bbr.2010.01.046

Frasnelli E., Anfora G., Trona F., Tessarolo F., Vallortigara G. (2010).

**Morpho-functional asymmetry of the olfactory receptors of the honeybee (*Apis mellifera*).**

*Behavioural Brain Research*, 209, (2): 221-225.

DOI: 10.1016/j.bbr.2010.01.046

Fronzoni G., Stener M., Decleva P., De Simone M., Coreno M., Franceschi P., Furlani C., Prince K.C. (2009).

**X-ray absorption spectroscopy of  $\text{VOCl}_3$ ,  $\text{CrO}_2\text{Cl}_2$ , and  $\text{MnO}_3\text{Cl}$ : an experimental and theoretical study.**

*Journal of Physical Chemistry A*, 113, (12): 2914-2925.

DOI: 10.1021/jp808720z

Gago P., Santiago J.L., Boso S., Alonso-Villaverde V., Grando M.S., Martinez M.C. (2009).

**Biodiversity and characterization of twenty-two *Vitis vinifera* L. cultivars in the Northwestern Iberian peninsula.**

*American Journal of Enology and Viticulture*, 60, (3): 293-301.

<http://www.ajevonline.org/cgi/reprint/60/3/293>

Gamon J.A., Coburn C., Flanagan L.B., Huemmerich K.F., Kiddle C., Sanchez-Azofeifa G.A., Thayer D.R., Vescovo L., Gianelle D., Sims D.A., Rahman A.F., Pastorello G.Z. (2010).

**SpacNet revisited: bridging flux and remote sensing communities.**

*Canadian Journal of Remote Sensing*, 36, (S2): 376-390.

Gasperi F., Aprea E., Biasioli F., Carlin S., Endrizzi I., Pirretti G., Spilimbergo S. (2009).

**Effects of supercritical  $\text{CO}_2$  and  $\text{N}_2\text{O}$  pasteurisation on the quality of fresh apple juice.**

*Food Chemistry*, 115, (1): 129-136.

DOI: 10.1016/j.foodchem.2008.11.078

Gasperotti M., Masuero D., Vrhovsek U., Guella G., Mattivi F. (2010).

**Profiling and accurate quantification of *Rubus* ellagitannins and ellagic acid conjugates using direct UPLC-Q-TOF HDMS and HPLC-DAD analysis.**

*Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58, (8): 4602-4616.

DOI: 10.1021/jf904543w

Gazzani S., Li M., Maistri S., Scarponi E., Graziola M., Barbaro E., Wunder J., Furini A., Saedler H., Varotto C. (2009).

**Evolution of *MIR168* paralogs in Brassicaceae.**

*BMC Evolutionary Biology*, 9, (62)

DOI: 10.1186/1471-2148-9-62

Gentile G., Vernesi C., Vicario S., Pecchioli E., Caccone A., Bertorelle G., Sbordoni V. (2009).

**Mitochondrial DNA variation in roe deer (*Capreolus capreolus*) from Italy: evidence of admixture in one of the last *C. c. italicus* pure populations from central-southern Italy.**

*Italian Journal of Zoology*, 76, (1): 16-27.

DOI: 10.1080/11250000802018725



Gentili R., Abeli T., Rossi G., Li M., Varotto C., Sgorbati S. (2010).

**Population structure and genetic diversity of the threatened quillwort *Isoetes malinverniana* and implication for conservation.**

*Aquatic Botany*, 93, (3): 147-152.

DOI: 10.1016/j.aquabot.2010.05.003

Geri F., Amici V., Rocchini D. (2010).

**Human activity impact on the heterogeneity of a Mediterranean landscape.**

*Applied Geography*, 30, (3): 370-379.

DOI: 10.1016/j.apgeog.2009.10.006

Geri F., Rocchini D., Chiarucci A. (2010).

**Landscape metrics and topographical determinants of large-scale forest dynamics in a Mediterranean landscape.**

*Landscape and Urban Planning*, 95, (1-2): 46-53.

DOI: 10.1016/j.landurbplan.2009.12.001

Gianelle D., Vescovo L., Marcolla B., Manca G., Cescatti A. (2009).

**Ecosystem carbon fluxes and canopy spectral reflectance of a mountain meadow.**

*International Journal of Remote Sensing*, 30, (2): 435-449.

DOI: 10.1080/01431160802314855

Gianelle D., Vescovo L., Mason F. (2009).

**Estimation of grassland biophysical parameters using hyperspectral reflectance for fire risk map prediction.**

*International Journal of Wildland fire*, 18, (7): 815-824.

DOI: 10.1071/WF08005

Gianelle D., Oechel W.C., Miglietta F., Rodeghiero M., Sottocornola M. (2010).

**Cataloguing soil carbon stocks.**

*Science*, 330, (6010): 1476-1477.

DOI: 10.1126/science.330.6010.1476-c

Gill C.I.G., McDougall G., Glidewell S., Stewart D., Shen Q., Tuohy K., Dobbin A., Boyd A., Brown E., Haldar S., Rowland I.R. (2010).

**Profiling of phenols in human fecal water after raspberry supplementation.**

*Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58, (19): 10389-10395.

DOI: 10.1021/jf1017143

Gilmanov T.G., Aires L., Barcza Z., Baron V.S., Belelli L., Beringer J., Billesbach D., Bonal D., Bradford J., Ceschia E., Cook D., Corradi C., Frank A., Gianelle D., Gimeno C., Gruenwald T., Guo H., Hanan N., Haszpra L., Heilman J., Jacobs A., Jones M.B., Johnson D.A., Kiely G., Li S., Magliulo V., Moors E., Nagy Z., Nasyrov M., Owensby C., Pinter K., Pio C., Reichstein M., Sanz M.J., Scott R., Soussana J.F., Stoy P.C., Svejcar T., Tuba Z., Zhou G. (2010).

**Productivity, respiration and light-response parameters of world grassland and agroecosystems derived from flux-tower measurements.**

*Rangeland Ecology & Management*, 63, (1): 16-39.

DOI: 10.2111/REM-D-09-00072.1

Goremykin V., Moser C. (2009).

**Classification of the *Arabidopsis* ERF gene family based on bayesian inference.**

*Molecular Biology*, 43, (5): 729-734.

DOI: 10.1134/S0026893309050045

Goremykin V., Salamini F., Velasco R., Viola R. (2009).

**Mitochondrial DNA of *Vitis vinifera* and the issue of rampant horizontal gene transfer.**

*Molecular Biology and Evolution*, 26, (1): 99-110.

DOI: 10.1093/molbev/msn226

Goremykin V., Viola R., Hellwig F.H. (2009).

**Removal of noisy characters from chloroplast genome-scale data suggests revision of phylogenetic placements of *Amborella* and *Ceratophyllum*.**

*Journal of Molecular Evolution*, 68, (3): 197-204.

DOI: 10.1007/s00239-009-9206-9



Goremykin V., Nikiforova S.V., Bininda-Emonds O.R.P. (2010).

**Automated removal of noisy data in phylogenomic analyses.**

*Journal of Molecular Evolution*, 71, (5-6): 319-331.

DOI: 10.1007/s00239-010-9398-z

Gottardini E., Cristofolini F., Cristofori A., Vannini A., Ferretti M. (2009).

**Sampling bias and sampling errors in pollen counting in aerobiological monitoring in Italy.**

*Journal of Environmental Monitoring*, 11, (4): 751-755.

DOI: 10.1039/b818162b

Gottardini E., Cristofori A., Cristofolini F., Bussotti F., Ferretti M. (2010).

**Responsiveness of *Viburnum lantana* L. to tropospheric ozone: field evidence under contrasting site conditions in Trentino, northern Italy.**

*Journal of Environmental Monitoring*, 12, (12): 2237-2243.

DOI: 10.1039/c0em00299b

Gottardini E., Cristofori A., Cristofolini F., Ferretti M. (2010).

**Variability of ozone concentration in a montane environment, northern Italy.**

*Atmospheric Environment*, 44, (2): 147-152.

DOI: 10.1016/j.atmosenv.2009.10.017

Guimaraes S., Ghirotto S., Benazzo A., Milani L., Lari M., Pilli E., Pecchioli E., Mallegni F., Lippi B., Bertoldi F., Gelichi S., Casoli A., Belle E.M.S., Caramelli D., Barbujani G. (2009).

**Genealogical discontinuities among Etruscan, Medieval, and contemporary Tuscans.**

*Molecular Biology and Evolution*, 26, (9): 2157-2166.

DOI: 10.1093/molbev/msp126

Guzzon R., Poznanski E., Conterno L., Vagnoli P., Krieger-Weber S., Cavazza A. (2009).

**Selection of a new highly resistant strain for malolactic fermentation under difficult conditions.**

*South African Journal of Enology and Viticulture*, 30, (2): 133-141.

Hauffe H.C., Gimenez M.D., Garagna S., Searle J.B. (2010).

**First wild XXY house mice.**

*Chromosome Research*, 18, (5): 599-604.

DOI: 10.1007/s10577-010-9135-x

Hauffe H.C., Niklasson B., Olsson T., Bianchi A.1., Rizzoli A., Klitz W. (2010).

**Ljungan virus detected in bank voles (*Myodes glareolus*) and yellow-necked mice (*Apodemus flavicollis*) from Northern Italy.**

*Journal of Wildlife Diseases*, 46, (1): 262-266.

Ioriatti C., Anfora G., Angeli G., Mazzoni V., Trona F. (2009).

**Effects of chlorantraniliprole on eggs and larvae of *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) (Lepidoptera: Tortricidae).**

*Pest Management Science*, 65, (6): 717-722.

DOI: 10.1002/ps.1744

Ioriatti C., Anfora G., Civolani S., Schmidt S., Pasqualini E. (2009).

**Toxicity of emamectin benzoate to *Cydia pomonella* (L.) and *Cydia molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae): laboratory and field tests.**

*Pest Management Science*, 65, (3): 306-312.

DOI: 10.1002/ps.1689

Jung M., Reichstein M., Ciais P., Seneviratne S.I., Sheffield J., Goulden M.L., Bonan G., Cescatti A., Chen J., De Jeu R., Dolman A.J., Eugster W., Gerten D., Gianelle D., Gobron N., Heinke J., Kimball J., Law B.E., Montagnani L., Mu Q., Mueller B., Oleson K., Papale D., Richardson A.D., Rouspard O., Running S., Tomelleri E., Viovy N., Weber U., Williams C., Wood E., Zaehle S., Zhang K. (2010).

**Recent decline in the global land evapotranspiration trend due to limited moisture supply.**

*Nature*, 467, (7319): 951-954.

DOI: 10.1038/nature09396

Koehler A.K., Murphy K., Kiely G., Sottocornola M. (2009).

**Seasonal variation of DOC concentration and annual loss of DOC from an Atlantic blanket bog in south western Ireland.**

*Biogeochemistry*, 95, (1): 231-242.

DOI: 10.1007/s10533-009-9333-9

H

I

J

K

Kie J.G., Matthiopoulos J., Fieberg J., Powell R.A., Cagnacci F., Mitchell M.S., Gaillard J.M., Moorcroft P.R. (2010).

**The home-range concept: are traditional estimators still relevant with modern telemetry technology?**

*Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*, 365, (1550): 2221-2231.

DOI: 10.1098/rstb.2010.0093

Kuflik T., Prodorutti D., Frizzi A., Gafni Y., Simon S., Pertot I. (2009).

**Optimization of copper treatments in organic viticulture by using a web-based decision support system.**

*Computers and Electronics in Agriculture*, 68, (1): 36-43.

DOI: 10.1016/j.compag.2009.04.008

Lavagnini I., Fedrizzi B., Versini G., Magno F. (2009).

**Effectiveness of isotopically labelled and non-isotopically labelled internal standards in the gas chromatography/mass spectrometry analysis of sulfur compounds in wines: use of a statistically based matrix comprehensive approach.**

*Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 23, (8): 1167-1172.

DOI: 10.1002/rcm.3964

Lazzari B., Caprera A., Cestaro A., Merelli I., Del Corvo M., Fontana P., Milanesi L., Velasco R., Stella A. (2009).

**Ontology-oriented retrieval of putative microRNAs in *Vitis vinifera* via GapeMiRNA: a web database of *de novo* predicted grape microRNAs.**

*BMC Plant Biology*, 9, (82)

DOI: 10.1186/1471-2229-9-82

Longa Oliveira C.M., Pertot I. (2009).

**An intact soil-core microcosm method to evaluate the survival and vertical dispersal of *Trichoderma atroviride* Sc1.**

*Letters in Applied Microbiology*, 49, (5): 609-614.

DOI: 10.1111/j.1472-765X.2009.02715.x

Longa Oliveira C.M., Savazzini F., Tosi S., Elad Y., Pertot I. (2009).

**Evaluating the survival and environmental fate of the biocontrol agent *Trichoderma atroviride* SC1 in vineyards in Northern Italy.**

*Journal of Applied Microbiology*, 106, (5): 1549-1557.

DOI: 10.1111/j.1365-2672.2008.04117.x

Longhi S., Cristofori A., Gatto P., Cristofolini F., Grando M.S., Gottardini E. (2009).

**Biomolecular identification of allergenic pollen: a new perspective for aerobiological monitoring?**

*Annals of Allergy, Asthma and Immunology*, 103, (6): 508-514.

DOI: 10.1016/S1081-1206(10)60268-2

Luong L.T., Perkins S.E., Grear D.A., Rizzoli A., Hudson P.J. (2010).

**The relative importance of host characteristics and co-infection in generating variation in *Heligmosomoides polygyrus* fecundity.**

*Parasitology*, 137, (6): 1003-1012.

DOI: 10.1017/S0031182009991892

Lücker J., Martens S., Lund S.T. (2010).

**Characterization of a *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon 3', 5'-O-methyltransferase showing strong preference for anthocyanins and glycosylated flavonols.**

*Phytochemistry*, 71, (13): 1474-1484.

DOI: 10.1016/j.phytochem.2010.05.027

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.

DOI: 10.1016/j.jip.2009.11.005



M



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>

Malnoy M., Borejsza-Wysocka E.E., Norelli J.L., Flaishman M., Gidoni D., Aldwinckle H. (2010).  
**Genetic transformation of apple (*Malus x domestica*) without use of a selectable marker gene.**  
*Tree Genetics & Genomes*, 6, (3): 423-433.  
DOI: 10.1007/s11295-009-0260-7

Marchi G., Burrmano S., Di Marco S., Osti F., Pertot I., Surico G. (2009).  
**Spatial pattern analysis of esca in different geographical areas of Italy.**  
*Phytopathologia Mediterranea*, 48, (1, special issue): 175.  
<http://ejour-fup.unifi.it/index.php/pm/article/viewFile/2887/2573>

Mariz C., Gianelle D., Bruzzone L., Vescovo L. (2009).  
**Fusion of multi-spectral SPOT-5 images and very high resolution texture information extracted from digital orthophotos for automatic classification of complex Alpine areas.**  
*International Journal of Remote Sensing*, 30, (11): 2859-2873.  
DOI: 10.1080/01431160802558600

Martens S., Preuss A., Matern U. (2010).  
**Multifunctional flavonoid dioxygenases: flavonol and anthocyanin biosynthesis in *Arabidopsis thaliana*.**  
*Phytochemistry*, 71, (10): 1040-1049.  
DOI: 10.1016/j.phytochem.2010.04.016

Mattivi F., Vrhovsek U., Masuero D., Trainotti D. (2009).  
**Differences in the amount and structure of extractable skin and seed tannins amongst red grape varieties.**  
*Australian Journal of Grape and Wine Research*, 15, (1): 27-35.  
DOI: 10.1111/j.1755-0238.2008.00027.x

Mazzoni V., Ioriatti C., Trona F., Lucchi A., De Cristofaro A., Anfora G. (2009).  
**Study on the role of olfaction in host plant detection of *Scaphoideus titanus* (Hemiptera: Cicadellidae) nymphs.**  
*Journal of Economic Entomology*, 102, (3): 974-980.  
DOI: 10.1603/029.102.0316

Mazzoni V., Lucchi A., Cokl A., Presern J., Virant-Doberlet M. (2009).  
**Disruption of the reproductive behaviour of *Scaphoideus titanus* by playback of vibrational signals.**  
*Entomologia Experimentalis et Applicata*, 133, (2): 174-185.  
DOI: 10.1111/j.1570-7458.2009.00911.x

Mazzoni V., Presern J., Lucchi A., Virant-Doberlet M. (2009).  
**Reproductive strategy of the Nearctic leafhopper *Scaphoideus titanus* Ball (Hemiptera: Cicadellidae).**  
*Bulletin of Entomological Research*, 99, (4): 401-413.  
DOI: 10.1017/S0007485308006408

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.  
DOI: 10.1603/AN09145

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.  
DOI: 10.4039/n10-016

Mona S., Catalano G., Lari M., Larson G., Boscato P., Casoli A., Sineo L., Di Patti C., Pecchioli E., Caramelli D., Bertorelle G. (2010).  
**Population dynamic of the extinct european aurochs: genetic evidence of a north-south differentiation pattern and no evidence of post-glacial expansion.**  
*BMC Evolutionary Biology*, 10, (83)  
<http://www.biomedcentral.com/1471-2148/10/83>

Nagendra H., Rocchini D., Ghate R. (2010).

**Beyond parks as monoliths: Spatially differentiating park-people relationships in the Tadoba Andhari Tiger Reserve in India.**

*Biological Conservation*, 143: 2900-2908.

DOI: 10.1016/j.biocon.2010.04.050

Nagendra H., Rocchini D., Ghate R., Sharma B., Pareeth S. (2010)

**Assessing biodiversity in a dry tropical forest: comparing the utility of Landsat and Ikonos satellite images.**

*Remote Sensing*, 2, (2): 478-496.

DOI: 10.3390/rs2020478

Nardini M., Forte M., Vrhovsek U., Mattivi F., Viola R., Scaccini C. (2009).

**White wine phenolic are absorbed and extensively metabolized in humans.**

*Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57, (7): 2711–2718.

DOI: 10.1021/jf8034463

Neteler, M. (2010).

**Estimating daily Land Surface Temperatures in mountainous environments by reconstructed MODIS LST data.**

*Remote Sensing*, 2,(1): 333-351.

DOI: 10.3390/rs1020333

Obertegger U., Borsato A., Flaim G. (2010).

**Rotifer-crustacean interactions in a pseudokarstic lake: influence of hydrology.**

*Aquatic Ecology*, 44, (1): 121-130.

DOI: 10.1007/s10452-009-9285-0

Obertegger U., Thaler B., Flaim G. (2010).

**Rotifer species richness along an altitudinal gradient in the Alps.**

*Global Ecology and Biogeography*, 19, (6): 895-904.

DOI: 10.1111/j.1466-8238.2010.00556.x

Paris R., Cova V., Pagliarani G., Tartarini S., Komjanc M., Sansavini S. (2009).

**Expression profiling in HcrVf2-transformed apple plants in response to *Venturia inaequalis*.**

*Tree Genetics & Genomes*, 5, (1): 81-91.

DOI: 10.1007/s11295-008-0177-6

Paternoster T., Vrhovsek U., Pertot I., Duffy B., Gessler C., Mattivi F. (2009).

**Determination and confirmation of nicotinic acid and its analogues and derivatives in pear and apple blossoms using high-performance liquid chromatography-diode array-electrospray ionization mass spectrometry.**

*Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57, (21): 10038-10043.

DOI: 10.1021/jf902342b

Patocchi A., Fernandez-Fernandez F., Evans K., Gobbin D., Rezzonico F., Boudichevskaja A., Dunemann F., Stankiewicz-Kosyl M., Mathis-Jeanetteau F., Durel C.E., Gianfranceschi L., Costa F., Toller C., Cova V., Mott D., Komjanc M., Barbaro E., Kodde L., Rikkerink E., Gessler C., Van De Weg W.E. (2009).

**Development and test of 21 multiplex PCRs composed of SSRs spanning most of the apple genome.**

*Tree Genetics & Genomes*, 5, (1): 211-223.

DOI: 10.1007/s11295-008-0176-7

Pedron L., Baldi P., Hietala A.M., La Porta N. (2009).

**Genotype-specific regulation of cold-responsive genes in cypress (*Cupressus sempervirens* L.).**

*Gene*, 437, (1-2): 45-53.

DOI: 10.1016/j.gene.2008.12.012

Pellegrini A.1., 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.



Penna A., Fraga S., Battocchi C., Casabianca S., Giacobbe M.G., Riobo P., Vernesi C. (2010).  
**A phylogeographical study of the toxic benthic dinoflagellate genus *ostreopsis* Schmidt.**  
*Journal of Biogeography*, 37, (5): 830-841.  
DOI: 10.1111/j.1365-2699.02265.x

Perazzolli M., Bampi F., Faccin S., Moser M., De Luca F., Ciccotti A.M., Velasco R., Gessler C., Pertot I., Moser C. (2010).  
***Armillaria mellea* induces a set of defense genes in grapevine roots and one of them codifies a protein with antifungal activity.**  
*Molecular Plant-Microbe Interactions*, 23, (4): 485-496.  
DOI: 10.1094/MPMI-23-4-0485

Perini M., Camin F., Bontempo L., Rossmann A., Piasentier E. (2009).  
**Multielement (H, C, N, O, S) stable isotope characteristics of lamb meat from different Italian regions.**  
*Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 23, (16): 2573-2585.  
DOI: 10.1002/rcm.4140

Perini M., Camin F., Corradini F., Obertegger U., Flaim G. (2009).  
**Use of  $\delta^{18}\text{O}$  in the interpretation of hydrological dynamics in lakes.**  
*Journal of Limnology*, 68, (2): 174-182.  
DOI: 10.3274/JL09-68-2-02

Perkins S.E., Cagnacci F., Stradiotto A., Arnoldi D., Hudson P.J. (2009).  
**Comparison of social networks derived from ecological data: implications for inferring infectious disease dynamics.**  
*Journal of Animal Ecology*, 78, (5): 1015-1022.  
DOI: 10.1111/j.1365-2656.2009.01557.x

Poni S., Bernizzoni F., Civardi S., Gatti M., Porro D., Camin F. (2009).  
**Performance and water-use efficiency (single-leaf vs. whole-canopy) of well-watered and half-stressed split-root Lambrusco grapevines grown in Po valley (Italy).**  
*Agriculture Ecosystems & Environment*, 129, (1-3): 97-106.  
DOI: 10.1016/j.agee.2008.07.009

Prodorutti D., De Luca F., Michelon L., Pertot I. (2009).  
**Susceptibility to *Armillaria mellea* root rot in grapevine rootstocks commonly grafted onto Teroldego Rotaliano.**  
*Phytopathologia Mediterranea*, 48, (2): 285-290.  
<http://ejour-fup.unifi.it/index.php/pm/article/viewFile/2738/2843>

Prodorutti D., Vanblaere T., Gobbin D., Pellegrini A.1., Gessler C., Pertot I. (2009).  
**Genetic diversity of *Armillaria* spp. infecting highbush blueberry in Northern Italy (Trentino region).**  
*Phytopathology*, 99, (6): 651-658.  
DOI: 10.1094/PHYTO-99-6-0651

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.  
DOI: 10.1021/jf903952v

Ricotta C., Godefroid S., Rocchini D. (2010).  
**Invasiveness of alien plants in Brussels is related to their phylogenetic similarity to native species.**  
*Diversity and Distribution*, 16, (4): 655-662.  
DOI: 10.1111/j.1472-4642.2010.00676.x

Rizzoli A., Hauffe H.C., Tagliapietra V., Neteler M., Rosà R. (2009).  
**Forest structure and roe deer abundance predict tick-borne encephalitis risk in Italy.**  
*PLoS ONE*, 4, (2): e4336.  
DOI: 10.1371/journal.pone.0004336

Rocchini, D. (2010).  
**Ecological status and change by remote sensing - Editorial.**  
*Remote Sensing*, 2: 2424-2425.  
DOI: 10.3390/rs2102424

R

Rocchini D., Vannini A. (2010).

**What is up? Testing spectral heterogeneity versus NDVI relationship using quantile regression.**

*International Journal of Remote Sensing*, 31, (10): 2745-2756.

DOI: 10.1080/01431160903085651

Rocchini D., He K.S., Oldeland J., Wesuls D., Neteler M. (2010).

**Spectral variation versus species  $\beta$ -diversity at different spatial scales: a test in African highland savannas.**

*Journal of Environmental Monitoring*, 12, (4): 825-831.

DOI: 10.1039/b921835a

Rocchini D., Balkenhol N., Carter G., Foody G.M., Gillespie T.W., He K.S., Kark S., Levin N., Lucas K., Luoto M., Nagendra H., Oldeland J., Ricotta C., Southworth J., Neteler M. (2010).

**Remotely sensed spectral heterogeneity as a proxy of species diversity: recent advances and open challenges.**

*Ecological Informatics*, 5, (5): 318-329.

DOI: 10.1016/j.ecoinf.2010.06.001

Rodeghiero M., Tonolli S., Vescovo L., Gianelle D., Cescatti A., Sottocornola M. (2010).

**INFOCARB: a regional scale forest carbon inventory (Provincia Autonoma di Trento, southern italian Alps).**

*Forest Ecology and Management*, 259, (6): 1093-1101.

DOI: 10.1016/j.foreco.2009.12.019

Roiz D., Vazquez A., Seco M.P.S., Tenorio A., Rizzoli A. (2009).

**Detection of novel insect flavivirus sequences integrated in *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Northern Italy.**

*Virology Journal*, 6, (93)

DOI: 10.1186/1743-422X-6-93

Roiz D., Rosà R., Arnoldi D., Rizzoli A. (2010).

**Effects of temperature and rainfall on the activity and dynamics of host-seeking *Aedes albopictus* females in Northern Italy.**

*Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 10, (8): 811-816.

DOI: 10.1089/vbz.2009.0098

Rotter A., Camps C., Lohse M., Kappel C., Pilati S., Hren M., Stitt M., Coutos-Thévenot, Moser C., Usadel B., Delrot S., Gruden K. (2009).

**Gene expression profiling in susceptible interaction of grapevine with its fungal pathogen *Eutypa lata*: extending MapMan ontology for grapevine.**

*BMC Plant Biology*, 9, (104)

DOI: 10.1186/1471-2229-9-104



S

Salmaso N. (2010).

**Long-term phytoplankton community changes in a deep subalpine lake: responses to nutrient availability and climatic fluctuation.**

*Freshwater Biology*, 55, (4): 825-846.

DOI: 10.1111/j.1365-2427.2009.02325.x

Salmaso N., Zignin A. (2010).

**At the extreme of physical gradients: phytoplankton in highly flushed, large rivers.**

*Hydrobiologia*, 639, (1): 21-36.

DOI: 10.1007/s10750-009-0018-0

Salvi S.1., Castelletti S., Tuberosa R. (2009).

**An updated consensus map for flowering time QTLs in maize.**

*Maydica*, 54, (4): 501-512.

[http://www.maiscoltura.it/maydica/articles/54\\_501.pdf](http://www.maiscoltura.it/maydica/articles/54_501.pdf)

Savazzini F., Longa Oliveira C.M., Pertot I. (2009).

**Impact of the biocontrol agent *Trichoderma atroviride* Sc1 on soil microbial communities of a vineyard in Northern Italy.**

*Soil Biology and Biochemistry*, 41, (7): 1457-1465.

DOI: 10.1016/j.soilbio.2009.03.027



Scalabrin S., Troglio M., Moroldo M., Pindo M., Felice N., Coppola G., Prete G., Malacarne G., Marconi R., Faes G., Jurman I., Grando M.S., Jesse T., Segala C., Valle G., Policriti A., Fontana P., Morgante M., Velasco R. (2010).

**Physical mapping in highly heterozygous genomes: a physical contig map of the Pinot Noir grapevine cultivar.**

*BMC Genomics*, 11, (204).

<http://www.biomedcentral.com/1471-2164/11/204>

Scattolin L., Montecchio L. (2009).

***Lophodermium piceae* and *Rhizosphaera kalkhoffii* Norway spruce: correlations with host age and climatic features.**

*Phytopathologia Mediterranea*, 48, (2): 226-239.

<http://ejour-fup.unifi.it/index.php/pm/article/viewFile/2789/2838>

Scheirlinck I., Van der Meulen R., Vrancken G., De Vuyst L., Settanni L., Vandamme P., Huys G. (2009).

**Polyphasic taxonomic characterization of *Lactobacillus rossiae* isolates from Belgian and Italian sourdoughs reveals intraspecific heterogeneity.**

*Systematic and Applied Microbiology*, 32, (2): 151-156.

DOI: 10.1016/j.syapm.2008.12.006

Schellenberg A., Chmielus 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.

DOI: 10.1016/j.foodchem.2009.12.082

Schuck M.R., Moreira Maia F., Guerra M.P., Voltolini J.A., Grando M.S., Lima da Silva A. (2009).

**Molecular characterization of grapevine from Santa Catarina, Brazil, using microsatellite markers.**

*Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 44, (5): 487-495.

DOI: 10.1590/S0100-204X2009000500008

Schuck M.R., Moreira Maia F., Voltolini J.A., Guerra M.P., Grando M.S., Lima da Silva A. (2010).

**Molecular identification of the grapevine "Goethe" from Urussanga (Sc) with microsatellite markers.**

*Revista Brasileira de Fruticultura*, 32, (3): 825-831.

DOI: 10.1590/S0100-29452010005000093

Settanni L., Franciosi E., Cavazza A., Cocconcelli P.S., Poznanski E. (2010).

**Extension of Tosela cheese shelf-life using non-starter lactic acid bacteria.**

*Food Microbiology*

DOI: 10.1016/j.fm.2010.12.003

Shen Q., Chn Y.A., Tuohy K. (2010).

**A comparative in vitro investigation into the effects of cooked meats on the human faecal microbiota.**

*Anaerobe*, 16, (6): 572-577.

DOI: 10.1016/j.anaerobe.2010.09.007

Shulaev V., Sargent D.J., Crowhurst R.N., Mockler T.C., Folkerts O., Delcher A.L., Jaiswal P., Mockaitis K., Liston A., Mane S.P., Burns P., Davis T.M., Slovin J.P., Bassil N., Hellens R.P., Evans C., Harkins T., Kodira C., Desany B., Crasta O.R., Jensen R.V., Allan A.C., Michael T.P., Setubal J.C., Celton J.-M., Rees D.J.G., Williams K.P., Holt S.H., Ruiz Rojas J.J., Chatterjee M., Liu B., Silva H., Meisel L., Adato A., Filichkin S.A., Troglio M., Viola R., Ashman T.L., Wang H., Dharmawardhana P., Elser J., Raja R., Priest H.D., Bryant Jr D.W., Fox S.E., Givan S.A., Wilhelm L.J., Naithani S., Christoffels A., Salama D.Y., Carter J., Lopez Girona E., Zdepski A., Wang W., Kerstetter R.A., Schwab W., Korban S.S., Davik J., Monfort A., Denoyes-Rothan B., Arus P., Mittler R., Flinn B., Aharoni A., Bennetzen J.L., Salzberg S.L., Dickerman A.W., Velasco R., Borodovsky M., Veilleux R.E., Folta K.M. (2010).

**The genome of woodland strawberry (*Fragaria vesca*).**

*Nature Genetics*.

DOI: 10.1038/ng.740

Simone I., Cagnacci F., Provencal C., Polop J. (2010).

**Environmental determinants of the small mammal assemblage in an agroecosystem of central Argentina: the role of *Calomys musculus*.**

*Mammalian Biology*, 75, (6): 496-509.

DOI: 10.1016/j.mambio.2009.12.002



Sottocornola M., Kiely G. (2010).

**Energy fluxes and evaporation mechanism in an Atlantic blanket bog in southwestern Ireland.**

*Water Resources Research*, 46, (W11524).

DOI: 10.1029/2010WR009078

Sottocornola M., Kiely G. (2010).

**Hydro-meteorological controls on the CO<sub>2</sub> exchange variation in an Irish blanket bog.**

*Agricultural and Forest Meteorology*, 150, (2): 287-297.

DOI: 10.1016/j.agrformet.2009.11.013

Soukoulis C., Aprea E., Biasioli F., Cappellin L., Schuhfried E., Märk T.D., Gasperi F. (2010).

**Proton transfer reaction time-of-flight mass spectrometry monitoring of the evolution of volatile compounds during lactic acid fermentation of milk.**

*Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 24, (14): 2127-2134.

DOI: 10.1002/rcm.4617

Stradiotto A., Cagnacci F., Delahay R., Tioli S., Nieder L., Rizzoli A. (2009).

**Spatial organization of the yellow-necked mouse: effects of density and resource availability.**

*Journal of Mammalogy*, 90, (3): 704-714.

DOI: 10.1644/08-MAMM-A-120R1.1

Tagliapietra V., Rosà R., Hauffe H.C., Laakkonen J., Voutilainen L., Vapalahti O., Vaheri A., Henttonen H., Rizzoli A. (2009).

**Spatial and temporal dynamics of lymphocytic choriomeningitis virus in wild rodents, Northern Italy.**

*Emerging Infectious Diseases*, 15, (7): 1019-1025.

<http://www.cdc.gov/eid/content/15/7/1019.htm>

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.

DOI: 10.1093/chemse/bjp082

Teuling A.J., Seneviratne S.I., Stöckli R., Reichstein M., Moors E., Ciais P., Luysaert S., Van del Hurk B., Ammann C., Bernhofer C., Dellwik E., Gianelle D., Gielen B., Grünwald T., Klumpp K., Montagnani L., Moureaux C., Sottocornola M., Wohlfahrt G. (2010).

**Contrasting response of European forest and grassland energy exchange to heatwaves.**

*Nature Geoscience*, 3, (10): 722-727.

DOI: 10.1038/NGEO950

Tioli S., Cagnacci F., Stradiotto A., Rizzoli A. (2009).

**Edge effect on density estimates of a radiotracked population of yellow-necked mice.**

*Journal of Wildlife Management*, 73, (2): 184-190.

DOI: 10.2193/2007-324

Tolotti M., Boscaini A., Salmaso N. (2010).

**Comparative analysis of phytoplankton patterns in two modified lakes with contrasting hydrological features.**

*Aquatic Sciences*, 72, (2): 213-226.

DOI: 10.1007/s00027-009-0124-0

Trona F., Anfora G., Baldessari M., Mazzoni V., Casagrande E., Ioriatti C., Angeli G. (2009).

**Mating disruption of codling moth with a continuous adhesive tape carrying high densities of pheromone dispensers.**

*Bulletin of Insectology*, 62, (1): 7-13.

<http://www.bulletinofinsectology.org/pdfarticles/vol62-2009-007-013trona.pdf>

Trona F., Anfora G., Bengtsson M., Witzgall P., Ignell R. (2010).

**Coding and interaction of sex pheromone and plant volatile signals in the antennal lobe of the codling moth *Cydia pomonella*.**

*The Journal of Experimental Biology*, 213: 4291-4303.

DOI: 10.1242/jeb.047365

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



T



Tränkner C., Lehmann S., Hoenicka H., Hanke M.V., Fladung M., Lenhardt D., Dunemann F., Gau A., Schlangen K., Malnoy M., Flachowsky H. (2010).

**Over-expression of an *FT*-homologous gene of apple induces early flowering in annual and perennial plants.**

*Planta*, 232, (6): 1309-1324.

DOI: 10.1007/s00425-010-1254-2

Urbano F., Cagnacci F., Calenge C., Dettki H., Cameron A., Neteler M. (2010).

**Wildlife tracking data management: a new vision.**

*Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*, 365, (1550): 2177-2185.

DOI: 10.1098/rstb.2010.0081

Vaccari I., Martinelli L. (2009).

**Evaluation of the phosphomannose isomerase-based selection system for gene transfer in grape.**

*Vitis*, 48, (3): 137-144.

[http://www.vitis-vea.de/admin/volltext/w1\\_09\\_1299.pdf](http://www.vitis-vea.de/admin/volltext/w1_09_1299.pdf)

Velasco R., Zharkikh A., Affourtit J., Dhingra A., Cestaro A., Kalyanaraman A., Fontana P., Bhatnagar S.K., Troggio M., Pruss D., Salvi S.L., Pindo M., Baldi P., Castelletti S., Cavaiuolo M., Coppola G., Costa F., Cova V., Dal Ri A., Goremykin V., Komjanc M., Longhi S., Magnago P., Malacarne G., Malnoy M., Micheletti D., Moretto M., Perazzolli M., Si-Ammour A., Vezzulli S., Zini E., Eldredge G., Fitzgerald L.M., Gutin N., Lanchbury J., Macalma T., Mitchell J.T., Reid J., Wardell B., Kodira C., Chen Z., Desany B., Niazi F., Palmer M., Koepke T., Jiwan D., Schaeffer S., Krishnan V., Wu C., Chu V.T., King S.T., Vick J., Tao Q., Mraz A., Stormo A., Stormo K., Bogden R., Ederle D., Stella A., Vecchietti A., Kater M.M., Masiero S., Lasserre P., Lespinasse Y., Allan A.C., Bus V., Chagne D., Crowhurst R.N., Gleave A.P., Lavezzo E., Fawcett J.A., Proost S., Rouze P., Sterck L., Toppo S., Lazzari B., Hellens R.P., Durel C.E., Gutin A., Bumgarner R.E., Gardiner S.E., Skolnick M., Egholm M., Van de Peer Y., Salamini F., Viola R. (2010).

**The genome of the domesticated apple (*Malus x domestica* Borkh.).**

*Nature Genetics*, 42, (10): 833-839.

DOI: 10.1038/ng.654

Yi C., Ricciuto D., Li R., Wilbeck J., Xu X., Nilsson M., Aires L., Albertson J.D., Ammann C., Altaf Arain M., De Araujo A.C., Aubinet M., Aurela M., Barcza Z., Barr A., Berbigier P., Beringer J., Bernhofer C., Black A.T., Bolstad P.V., Bosveld F.C., Broadmeadow M.S.J., Buchmann N., Burns S.P., Cellier P., Chen J., Chen J., Ciais P., Clement R., Cook B.D., Curtis P.S., Dail D.B., Dellwik E., Delpierre N., Desai A.R., Dore S., Dragoni D., Drake B.G., Dufrene E., Dunn A., Elbers J., Eugster W., Falk M., Feigenwinter C., Flanagan L.B., Foken T., Frank J., Fuhrer J., Gianelle D., Goldstein A.H., Goulden M., Granier A., Grünwald T., Gu L., Guo H., Hammerle A., Han S., Hanan N.P., Haszpra L., Heinesch B., Helfter C., Hendriks D., Hutley L.B., Ibrom A., Jacobs C., Johansson T., Jongen M., Katul G., Kiely G., Klumpp K., Knohl A., Kolb T., Kutsch W.L., Lafleur P., Laurila T., Leuning R., Lindroth A., Liu H., Loubet B., Manca G., Marek M., Margolis H.A., Martin T.A., Massman W.J., Matamala R., Matteucci G., McCaughey H., Merbold L., Meyers T., Migliavacca M., Miglietta F., Misson L., Mölder M., Moncrieff J., Monson R.K., Montagnani L., Montes Helu M., Moors E., Moureaux C., Mukelabai M.M., Munger J.W., Myklebust M., Nagy Z., Noormets A., Oechel W., Oren R., Pallardy S.G., U.K.T.P., Pereira J.S., Pilegaard K., Pintér K., Pio C., Pita G., Powell T.L., Rambal S., Randerson J.T., Von Randow C., Rebmann C., Rinne J., Rossi F., Roulet N., Ryel R.J., Sagefors J., Saigusa N., Sanz M.J., Scarascia Mugnozza G.T., Schmid H.P., Seufert G., Siqueira M., Soussana J.F., Starr G., Soutton M.A., Tenhunen J., Tuba Z., Tuovinen J.P., Valentini R., Vogel C.S., Wang J., Wang S., Wang W., Welp L.R., Wen X., Wharton S., Wilkinson M., Williams C.A., Wohlfahrt G., Yamamoto S., Yu G., Zampedri R., Zhao B., Zhao X. (2010).

**Climate control of terrestrial carbon exchange across biomes and continents.**

*Environmental Research Letters*, 5, (3): art. n. 034007.

DOI: 10.1088/1748-9326/5/3/034007

Yuan W., Liu S., Yu G., Bonnefond J.M., Chen J., Davis K., Desai A.R., Goldstein A.H., Gianelle D., Rossi F., Suyker A.E., Verma S.B. (2010).

**Global estimates of evapotranspiration and gross primary production based on MODIS and global meteorology data.**

*Remote Sensing of Environment*, 114, (7): 1416-1431.

DOI: 10.1016/j.rse.2010.01.022

Zamboni A., Gatto P., Cestaro A., Pilati S., Viola R., Mattivi F., Moser C., Velasco R. (2009).

**Grapevine cell early activation of specific responses to DIMEB, a resveratrol elicitor.**

*BMC Genomics*, 10, (363)

DOI: 10.1186/1471-2164-10-363





Zini E., Clamer M., Passerotti S., Vender C., Vendramin G.G., Komjanc M. (2009).

**Eight novel microsatellite DNA markers in *Rhodiola rosea* L.**

*Conservation Genetics*, 10, (5): 1397-1399.

DOI: 10.1007/s10592-008-9704-0

Zolezzi G., Bellin A., Bruno M.C., Maiolini B., Siviglia A. (2009).

**Assessing hydrological alterations at multiple temporal scales: Adige River, Italy.**

*Water Resources Research*, 45, (W12421)

DOI: 10.1029/2008WR007266

Zulini L., Fischer C., Bertamini M. (2010).

**Chlorophyll fluorescence as a tool for evaluation of viability in freeze-stressed grapevine buds.**

*Photosynthetica*, 48, (2): 317-319.

<http://www.springerlink.com/content/15vjj775406j182u/fulltext.pdf>

# Monografie e Capitoli di Libri

B

Bavaresco L., Fregoni C., van Zeller de Macedo Basto Goncalves M.I., Vezzulli S. (2009).

**Physiology & molecular biology of grapevine stilbenes: an update.**

In: *Grapevine Molecular Physiology & Biotechnology* (editor K.A. Roubelakis - Angelakis).

Dordrecht: Springer: 341-364.

[http://dx.doi.org/10.1007/978-90-481-2305-6\\_12](http://dx.doi.org/10.1007/978-90-481-2305-6_12)

Bertorelle G., Bruford M.W., Hauffe H.C., Rizzoli A., Vernesi C. (editors) (2009).

**Population genetics for animal conservation.**

Cambridge: Cambridge University Press (Conservation Biology 17): xi, (2): 395 p.

ISBN 978-0-521-68537-5.

Bertorelle G., Papetti C., Hauffe H.C., Boitani L. (2009).

**Monitoring and detecting translocations using genetic data.**

In: *Population Genetics for Animal Conservation* (editors G. Bertorelle et al.).

Cambridge: Cambridge University Press. (Conservation Biology 17): 148-166.



Conterno L., Henick-Kling T. (2010).

**Brettanomyces/Dekkera off-flavours and other wine faults associated with microbial spoilage.**

In: *Managing wine quality* (editor A.G. Reynolds).

Woodhead publishing limited: Cambridge. (Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition 192): 346-387.

ISBN 978-1-84569-798-3

Costantini L., Moreira Maia F., Zyprian E., Martinez-Zapater J.M., Grando M.S. (2009).

**Molecular maps, QTL mapping & association mapping in grapevine.**

In: *Grapevine molecular physiology & biotechnology* (editor K.A. Roubelakis - Angelakis).

Dordrecht: Springer: 535-563.

[http://dx.doi.org/10.1007/978-90-481-2305-6\\_20](http://dx.doi.org/10.1007/978-90-481-2305-6_20)

Cristofolini F., Brunialti G., Giordani P., Ferretti M. (editors) (2010).

**Towards an international standard for lichen monitoring: theory and practice: presentations given at the harmonization field course: 7-11 June 2010.**

San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach: 95 p.

ISBN 978-88-7843-0320.

Delrot S., Medrano H., Or E., Bavaresco L., Grando M.S. (editors) (2010).

**Methodologies and results in grapevine research.**

Dordrecht: Springer: xvii: 448 p.

ISBN 978-90-481-9282-3.

DOI: 10.1007/978-90-481-9283-0

Frisullo S., Carlucci A., Lops F., Michelon L., Pellegrini C., Pertot I., Quaglia M., Zazzerini A., Serra S., Mannoni M.A., Ligios V., Demontis A. (2010).

**Forme di svernamento dei funghi dell'esca, fonti dell'inoculo, recettività delle ferite.**

In: *Il mal dell'esca della vite: interventi di ricerca e sperimentazione per il contenimento della malattia: progetto MesVit*. Firenze: Arsia: 104-121.

ISBN 978-88-8295-115-3

Gandolfi A., Ciutti F., Gandolfi G., Nonnis Marzano F. (editors) (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): 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.

Grando M.S. (2010).

**Miglioramento genetico.**

In: *L'uva da tavola*. Milano: Bayer Cropscience (Coltura & Cultura): 375-385.

ISBN 9788896301098

Grando M.S., Lorenzi S., Moreira Maia F., Vouillamoz J. (2010).

**Marzemino: quale origine? Una lettura genetica.**

In: *Tornata Marzemino un nobile trentino: Accademia Italiana della Vite e del Vino*. Rovereto (TN):

Museo di arte moderna e contemporanea di Trento e Rovereto: 17-22.

Gretter A., Goio I., Gios G. (2010).

**Beyond commons: new perspectives and role for common properties.**

In: *Local economies and global competitiveness* (editors B. Dallago, C. Guglielminetti). Basingstoke:

Palgrave Macmillan: 175-189.

ISBN 9780230252721

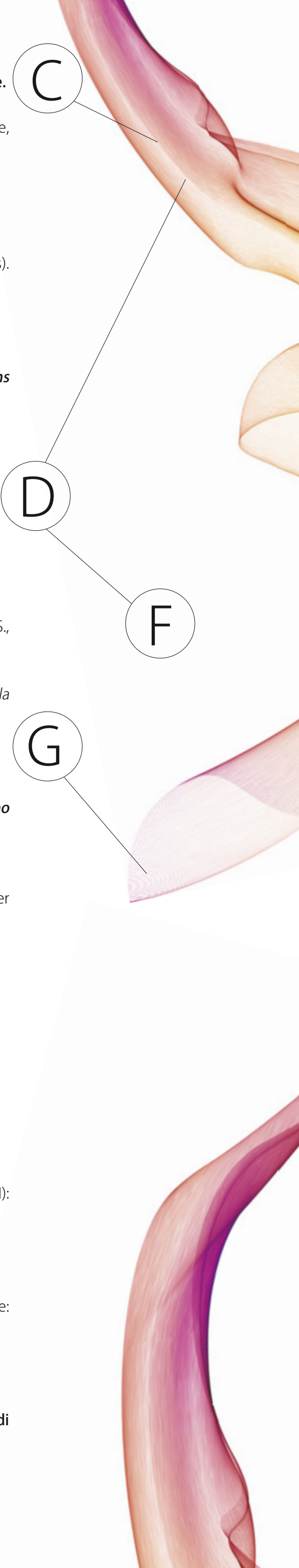
Gretter A., Marelli B., Orsatti C., Scolozzi R. (2010).

**Studiare le interdipendenze tra uomo e ambiente: prospettive multidisciplinari per il caso di studio della valle di Ledro (Trento).**

In: *Alpi e ricerca: proposte e progetti per i territori alpini* (editors F. Corrado, V. Porcellana).

Milano: Angeli (Uomo, Ambiente, Sviluppo): 216-225.

ISBN 9788856835151



Hauffe H. C., Sbordoni V. (2009).

**Introduction.**

In: *Population Genetics for Animal Conservation* (editors Bertorelle G., Bruford M. W., Rizzoli A., Hauffe H. C., Vernesi C.). Cambridge University Press: 1-21.

Hofierka J., Mitàsovà H., Neteler M. (2009).

**Geomorphometry in GRASS GIS.**

In: *Geomorphometry: concepts, software, applications* (editors T. Hengl, I.H. Reuter). Amsterdam: Elsevier. (Developments in soil science 33): 387-410.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0166-2481\(08\)00017-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0166-2481(08)00017-2)

Longa Oliveira C. M., Savazzini F., Pertot I. (2009).

**Monitoramento de *Trichoderma atroviride* SC1 em um vinhedo no nordeste da Italia: considerações sobre impacto ambiental e controle biológico de *Armillaria mellea*, p. 173-186.**

In: *Biocontrole de Doenças de Plantas: Uso e Perspectivas* (editors Bettiol W., Morandi, M.A.B.). Embrapa Meio Ambiente, Sao Paulo, Brasil: 341p.

Malnoy M., Aldwinckle H.S. (2009).

**Apple transformation and translational genomics.**

In: *Genetics and genomics of Rosaceae* (editors K.M. Folta, S.E. Gardiner). New York, NY: Springer: 143-162.  
[http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-77491-6\\_7](http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-77491-6_7)

Marchetto A., Rogora M., Boggero A., Musazzi S., Lami A., Lotter A., Tolotti M., Thies H., Psenner R., Massaferro J., Barbieri A. (2009).

**Response of Alpine lakes to major environmental gradients, as detected through planktonic, benthic and sedimentary assemblages.**

In: *Patterns and factors of biota distribution in remote european mountain lakes* (editors J. Catalan, C.J. Curtis, M. Kernan). Stuttgart: Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. (Advances in Limnology 62): 419-440.

Marchi G., Burruano S., Di Marco S., Osti F., Pertot I., Surico G. (2010).

**Analisi statistica della distribuzione spaziale del mal dell'esca della vite in alcuni vigneti spaziali.**

In: *Il mal dell'esca della vite : interventi di ricerca e sperimentazione per il contenimento della malattia: progetto MesVit*. Firenze: Arsia: 191-203.  
ISBN 978-88-8295-115-3

Martinelli L. (2010).

**Recombinant DNA.**

In: *Encyclopedia of science and technology communication* (editors S. Hornig Priest). Los Angeles: SAGE. 2: 623-626.  
ISBN 978-1-4129-5920-9.

Martinelli L., Gribaudo I. (2009).

**Strategies for effective somatic embryogenesis in grapevine: an appraisal.**

In: *Grapevine molecular physiology & biotechnology* (editor K.A. Roubelakis - Angelakis). Dordrecht: Springer: 461-493.  
[http://dx.doi.org/10.1007/978-90-481-2305-6\\_17](http://dx.doi.org/10.1007/978-90-481-2305-6_17)

Michelon L., Pellegrini C., Pertot I. (2010).

**Il mal dell'esca della vite in Trentino.**

In: *Il mal dell'esca della vite : interventi di ricerca e sperimentazione per il contenimento della malattia: progetto MesVit*. Firenze: Arsia: 182-183.  
ISBN 978-88-8295-115-3

Neteler M. (2010).

**Open source Geospatial Foundation.**

In: *The Encyclopedia of geography* (editor B. Warf). London: SAGE Publications. 4: 2088-2089.  
ISBN 9781412956970

Neteler M. (2010).

**Open source GIS.**

In: *The Encyclopedia of geography* (editor B. Warf). London: SAGE Publications. 4: 2090-2091.  
ISBN 9781412956970





Markus Neteler and Helena Mitsova (Translated by Tetsuji Uemura), (2009)

**Open Source GIS: A GRASS GIS Approach.**

Third Edition – Japanese Version: 467.

ISBN-10: 4759101276, ISBN-13: 978-4759101270

Pertot I. (2009).

**Principi attivi antiperonosporici.**

In: *Peronospora della vite* (editor P. Balsari). Calosso (AT): Edizioni Vit.En.: 76-79.

Rodeghiero M., Heinemeyer A., Schrumpf M., Bellamy P. (2009).

**Determination of soil carbon stocks and changes.**

In: *Soil carbon dynamics: an integrated methodology* (editors W. Kutsch, M. Bahn, A. Heinemeyer).

Oxford: Cambridge University Press: 49-75.

Salmaso N., Tolotti M. (2009).

**Other phytoflagellates and groups of lesser importance.**

In: *Encyclopedia of inland waters* (editor G.E. Likens). Oxford: Elsevier 1: 174-183.

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.

ISBN 978-88-6337-046-1.

Sosinski B., Shulaev V., Dhingra A., Kalyanaraman A., Bumgarner R., Rokhsar D., Verde I., Velasco R., Abbott A.G. (2009).

**Rosaceous genome sequencing: perspectives and progress.**

In: *Genetics and genomics of Rosaceae* (editors K.M. Folta, S.E. Gardiner). New York, NY: Springer: 601-615.

Stefanini M., Tomasi T. (2010).

**Antichi vitigni del Trentino.**

San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach: 271 p.

ISBN 978-88-7843-032-7.

Straškrabová V., Bertoni R., Blažo M., Callieri C., Forsström L., Fott J., Kernan M., Macek M., Stuchlik E., Tolotti M. (2009).

**Structure of pelagic microbial assemblages in european mountain lakes during ice-free season.**

In: *Patterns and factors of biota distribution in remote european mountain lakes* (editors J. Catalan, C.J. Curtis, M. Kernan). Stuttgart: Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Advances in Limnology 62): 19-53.

Tolotti M., Forsström L., Morabito G., Thaler B., Stoyneva M., Cantonati M., Šiško M., Lotter A. (2009).

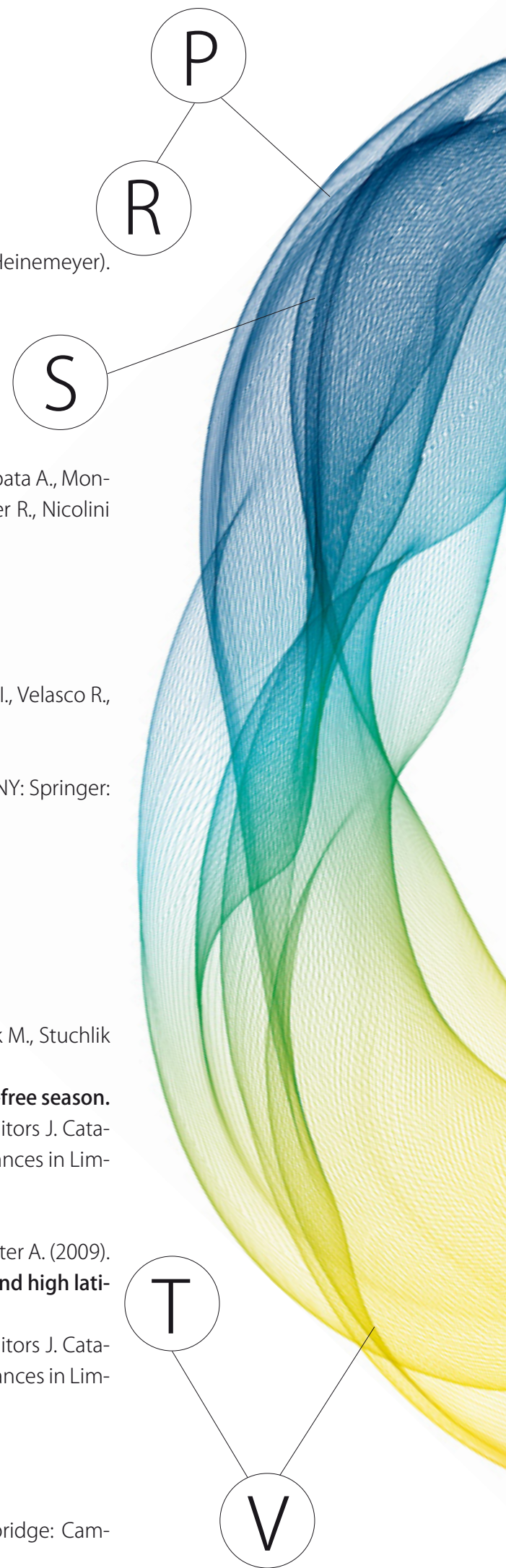
**Biogeographical characterisation of phytoplankton assemblages in high altitude and high latitude European lakes.**

In: *Patterns and factors of biota distribution in remote european mountain lakes* (editors J. Catalan, C.J. Curtis, M. Kernan). Stuttgart: Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. (Advances in Limnology 62): 55-75.

Vernes C., Bruford M.W. (2009).

**Recent developments in molecular tools for conservation.**

In: *Population genetics for animal conservation* (editors G. Bertorelle et al.). Cambridge: Cambridge University Press. (Conservation Biology 17): 321-344.







# Organigramma

## CENTRO RICERCA E INNOVAZIONE



**Viola Roberto**  
**direttore**  
del CENTRO RICERCA E INNOVAZIONE

**Esposito Elisabetta**  
**segreteria**

**direttore amministrativo**  
**Maffei Roberto**

### Unità amministrativa e Valorizzazione della Ricerca

**staff permanente** AMMINISTRAZIONE / Agostini Romina | Barbacovi Daniele | Chini Sabrina | Conter Luigi  
Lona Silvana | Losa Annalisa | Marin Floriana | Paternoster Genny | Tait Laura | Tonazzolli  
Giorgio | Trapin Eleonora

**staff permanente** SUPPORTO / Boccardi Francesco | Cappelletti Emiliano | Coser Paola | Facchinelli  
Michela | Greco Giulio | Maffei Stefano | Pedrotti Sonia | Turrina Loredana

**staff a contratto** AMMINISTRAZIONE / Bacca Manuela | Caset Marisa | Chincarini  
Roberto | Gramazio Tiziana | Pedrotti Alice | Pezzè Luca | Saracino  
Fiorella | Sebastiani Daniele

**staff a contratto** SUPPORTO / Cossa Alberto | Elisabeth Agostinho

## GMPF Programma di Dottorato

**Salamini Francesco / Direttore** del Programma Internazionale di Dottorato GMPF (fino al 30 settembre 2009)

**Viola Roberto / Direttore** del Programma Internazionale di Dottorato GMPF (dal 1 ottobre 2009)

SEGRETERIA GMPF / Piaia Elisa | Perini Elisabetta | Wehrens-Kunne Odilia | Zecca Daniela

## Area Ambiente e Risorse Naturali

**Rizzoli Annapaola / Responsabile** Area Ambiente e Risorse naturali e Programma Cambiamenti Climatici: Impatti e Adattamenti

- **Salmaso Nico / Responsabile** Programma Biocomplexità e Dinamiche degli Ecosistemi
- **Varotto Claudio / Responsabile** Programma Biodiversità ed Ecologia Molecolare
- **Neteler Markus / Responsabile** Piattaforma GIS e Remote Sensing
- **Eccel Emanuele / Responsabile** Piattaforma Modellistica Climatologica

**staff permanente** RICERCATORI / Cagnacci Francesca | Cerasino Leonardo | Cristofolini Fabiana | Flaim Giovanna | Gandolfi Andrea | Gianelle  
Damiano | Gottardini Elena | Hauffe Heidi | La Porta Nicola | Marcolla Barbara | Obertegger Ulrike | Pecchioli Elena | Rodeghiero  
Mirco | Rosà Roberto | Tolotti Monica | Zorer Roberto

**staff permanente** TECNOLOGI / Boscaini Adriano | Eccel Emanuele | Frizzera Lorenzo | Rosso Fausta | Tagliapietra Valentina | Tonolli Sergio

**staff permanente** TECNICI / Cavagna Mauro | Girardi Matteo | Leonardi Gino | Pinamonti Vigilio | Ressa Lorena | Sansoni Claudio | Tarter Milva |  
Tomasi Mirco | Viola Maria Cristina | Zampedri Roberto | Zampedri Andrea

**staff a contratto** RICERCATORI / Bruno Maria Cristina | Maiolini Bruno | Vernesi Cristiano | Vescovo Loris

**staff a contratto** RICERCATORI A CONTRATTO / Bolzoni Luca | Carolli Mauro | Carpi Giovanna | Cau Piero | Cordano Emanuele | Crestanello Barbara | D'Alenio  
Domenico | Dalponte Michele | Detassis Carlo | Delucchi Luca | Fior Simone | Gazzani Silvia | Gratton Paolo | Konecny Adam | Li Mingai | Marelli  
Beatrice | Martinez Cristina | Meraner Andreas | Ometto Lino | Orsatti Cristina | Rocchini Duccio | Roiz David | Scalfi Marta | Scolozzi Rocco | Silveri  
Luana | Sottocornola Matteo

**staff a contratto** TECNOLOGI / Barbaro Enrico | Cristofori Antonella | Gretter Alessandro

**staff a contratto** TECNICI / Arnoldi Daniele | Bertoldi Alessio | Castellani Cristina | Cornetti Luca | Merlo Nicola | Predelli Mattia | Ronchetti Jessica Varolo Elisa |  
Zeni Simone

**staff a contratto** BORSISTI / Gori Yuri

**staff a contratto** DOTTORANDI/ Centis Barbara | Di Pierro Erica Adele | Ghisla Anne | Lega Margherita | Milan Manuela | Ossi Federico | Pedron Luca | Ranjan Jayant  
| Zignin Andrea

**staff a contratto** STAGISTI / Collini Margherita | De Sabbata Giorgia | Manica Mattia | Marchesini Alexis | Mezzini Elena | Michelini Samanta | Mosca Elena

# Piattaforma Trasversale Biologia Computazionale

piattaforma tecnologica

staff permanente

RICERCATORI / Cestaro Alessandro | Fontana Paolo

staff a contratto

RICERCATORI / Bianco Luca | Goremykin Vadim | Scholz Matthias Uwe | Wehrens Herman Ronald Maria Johan

TECNOLOGI / Cattani Andrea | Frizzi Andrea

TECNICI / Moretto Marco

DOTTORANDI/ Dong Yonghui | Potenza Emilio | Shahaf Nir | Shivani Shivani

## Area Genomica e Biologia Vegetale

**Velasco** Riccardo / **Responsabile** Area Genomica e Biologia Vegetale e Programma Genomica Strutturale e Funzionale

→ **Grando** Maria Stella / **Responsabile** Programma Genetica Molecolare Applicata

→ **Pertot** Ilaria / **Responsabile** Programma Interazioni tra Pianta e Ambiente

→ **Martinelli** Lucia / **Responsabile** Piattaforma Genomica Funzionale

→ **Stefanini** Marco / **Responsabile** Piattaforma Mantenimento del Germoplasma e Collezioni di materiali pre-breeding

→ **Pindo** Massimo / **Responsabile** Piattaforma Sequenziamento e Genotipizzazione ad Alta Resa

staff permanente

RICERCATORI / Baldi Paolo | Ciccotti Anna Maria | Komjanc Matteo | Malnoy Mickael | Moser Claudio | Perazzolli Michele | Si Ammour Azeddine | Troggo Michela | Vezzulli Silvia | Zulini Luca

TECNOLOGI / Giongo Lara | Magnago Pierluigi

TECNICI / Dallaserra Monica | Dorigatti Cinzia | Fontanari Marco | Poletti Valentino | Prada Germano | Tomasi Tiziano | Zatelli Alessandra

SUPPORTO / Battocletti Ivana | Bertolini Emanuele | Deromedi Marco | Lona Emma | Rossi Carlo

contract staff

RICERCATORI / Anfora Gianfranco | Battilana Juri | Campisano Andrea | Costantini Laura | Dagostin Silvia | Longa Claudia Maria | Mazzoni Valerio | Palmieri Luisa | Pilati Stefania | Zini Elena

RICERCATORI A CONTRATTO / Asquini Elisa | Bengtsong Martin Jonas | Caffarra Amelia | Costa Fabrizio | Cova Valentina | De Paoli Emanuele | Giacomelli Lisa | Maene Marion | Malacarne Giulia | Maurhofer Monika | Palmieri Maria Cristina | Salvi Silvio | Tasin Marco | Todesco Sara | Tosi Lorenzo | Trona Federica | Vincenot Lucie

TECNOLOGI / Bisognin Claudia | Coppola Giuseppina | Dalla Costa Lorenza | Decarli Elisa | Maia Moreira Flavia | Martinatti Paolo

TECNICI / Bozza Elisa | Chini Isaac | Filippi Raffaele | Grisenti Marcella | Larger Simone | Leonardelli Elisabetta | Mandolini Marco | Micheli Susanna | Nicolini Daniela | Pancher Michael | Pellegrini Alberto | Pellegrini Chiara | Piazza Stefano | Sicher Carmela | Sordo Maddalena | Stefani Erica | Zambanini Jessica

SUPPORTO / Clementi Silvano | Dagostin Silvia | Giovannini Oscar | Leoni Veronica | Ress Denise | Valentini Franca

DOTTORANDI / Angeli Dario | Castelletti Sara | Cavaiuolo Marina | Coller Emanuela | Corneo Paola Elisa | Dal Ri Antonio | Granato Laura | Emanuelli Francesco | Eriksson Anna | Lashbrooke Justin | Leonardelli Lorena | Longhi Sara | Micheletti Diego | Miolli Giulia Valentina | Nikiforova Svetlana | Paternoster Thomas | Righetti Laura | Rigosi Elisa | Rinaldi Monica Fernanda | Roatti Benedetta | Wolters Pieter Jacobus

TIROCINANTI / Bailoni Massimo | Baldo Giordana | Beozzo Marco | Biasi Antonio | Brazzale Daniele | Casagranda Nicola | Cavalli Diego | Cestari Giacomo | Cont Massimiliano | Dapra' Federica | De Mattia Fabrizio | Domingues Garcia M. Del Carmen | Ezzahi Bahcine | Gatto Pamela | Geir K. Knudsen | Giovannini Oscar | Guidon Renato | Hoyny Fabian | Kusstatscher Natasha | Ibarra Lucia | Lasserre Pauline | Maccari Jenny | Maiellaro Isabella | Maistri Simone | Mraihi Mohamed | Pardatscher Franz | Pedron Renato | Pedrotti Moreno | Perenzoni Andrea | Pinelli Luca | Roccaforte Vincenzo | Storari Michelangelo | Telch Samuel | Vesentini Damiano | Zanotti Tania.



# Area Qualità Alimentare e Nutrizione

**Mattivi Fulvio / Responsabile** Area Qualità Alimentare e Nutrizione e Programma Qualità, Nutrizione e Tracciabilità

- **Cavazza Agostino / Responsabile** Programma Tecnologie Alimentari Innovative
- **Gasperi Flavia / Responsabile** Programma Qualità Sensoriale e Scelta del Consumatore
- **Vrhovsek Urska / Responsabile** Piattaforma Tecnologica Profiling Metabolico
- **Camin Federica / Responsabile** Piattaforma Tecnologica Analisi Isotopiche

**staff permanente**

RICERCATORI / Aprea Eugenio | Biasioli Franco | Bontempo Luana | Poznanski Elisa

TECNOLOGI / Carlin Silvia | Masuero Domenico | Sanchez Cova Carla | Simoni Marco  
Tonon Agostino | Ziller Luca

SUPPORTO / Calovi Stefano

**staff a contratto**

RICERCATORI / Martens Stefan | Palmieri Luisa | Theodoridis Georgios | Tuohy Kieran

RICERCATORI A CONTRATTO / Barros do Carvalho Elisabete | Caputi Lorenzo | Conterno Lorenza  
| Demattè Maria Luisa | Franceschi Pietro | Gkika Eleni | Panagiotis Arapitsas | Soukoulis Christos

TECNOLOGI / Endrizzi Isabella | Mattevi Monica | Van Leeuwen Katryna

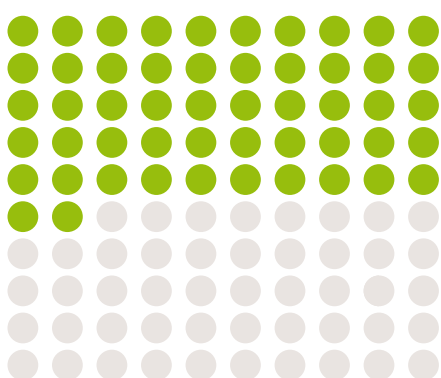
TECNICI / Angeli Andrea | Betta Emanuela | Fabris Alessandra | Monfredini Luca | Pellegrini Daniele  
| Perzoli Stefano | Perenzoni Daniele | Petri Nora

DOTTORANDI / Cappellin Luca | Corollaro Maria Laura | Fortes Gris Eliana | Ferreira Eduardo  
Antonio | Franciosi Elena | Gasperotti Mattia | Hernandez-Jimenez Alberto

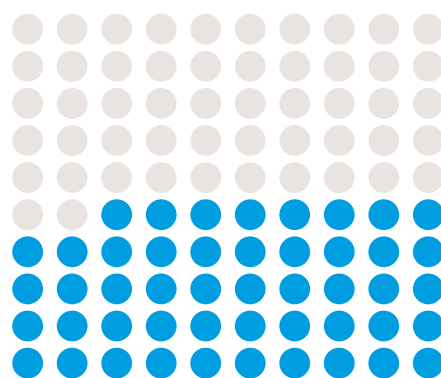
TIROCINANTI / Andreatta Elena | Anesin Giulia | Bottarel Andrea | Budic-Leto Irena | Cariolato  
Diego | Casiello Grazia | Corda Antonella | D'Urso Maria Giuseppina | Ferrigno Antonella | Filippi  
Alessandro | Locci Stefano | Longobardi Francesco | Olios Luca | Pavana Silvia | Scartezzini Verena  
| Schuhfried Erna | Simeoni Federico | Steiner Bettina | Vanzo Andreja

# Dati sul personale

Uomini **52%** [128]



Donne **48%** [118]

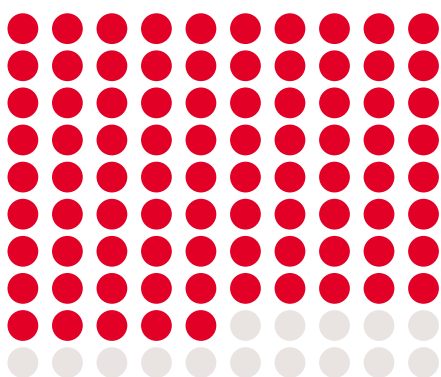


permanenti **38%** [93]

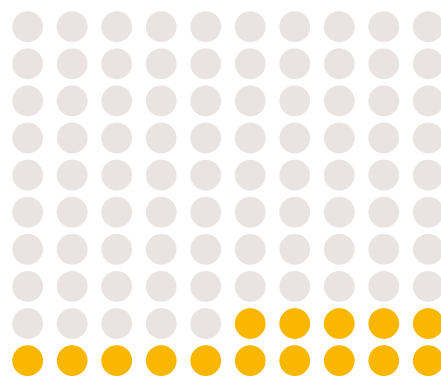
a contratto **62%** [153]

in possesso di Dottorato **40%** [97]

Italiani **85%** [208]



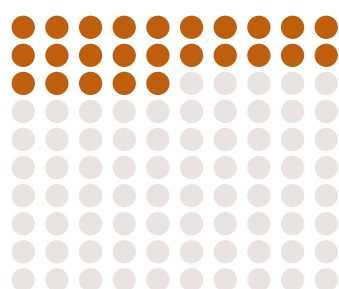
Stranieri **15%** [38]



da **23**  
diversi paesi

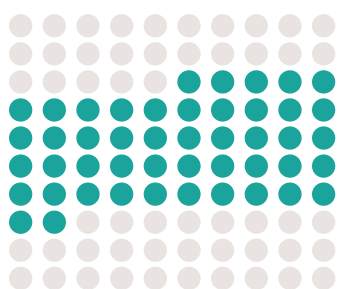
Meno di 30 anni

**25%** [63]



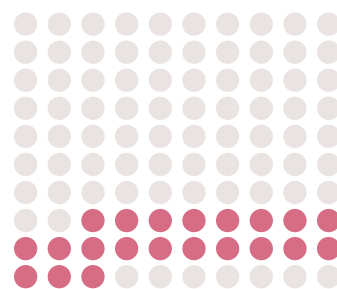
30 - 40 anni

**47%** [116]



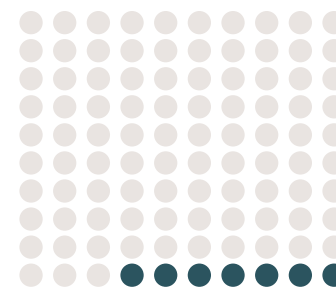
41 - 50 anni

**21%** [51]



Oltre 50 anni

**7%** [18]









**REPORT** 2009 / 2010  
Centro Ricerca e Innovazione  
Fondazione Edmund Mach

© 2011 Fondazione Edmund Mach, Via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige (TN) - Italia  
La riproduzione anche parziale dei presenti materiali è vietata senza autorizzazione scritta.

Report Editors  
Floriana Marin | Alessandro Gretter | Cristina Castellani

Comitato di Redazione  
Roberto Viola | Riccardo Velasco | Fulvio Mattivi | Annapaola Rizzoli | Ilaria Pertot | Heidi C. Hauffe

Graphic Design  
Kinè s.c.s [M. Maroni | L. Stanga | supporto: E. Vinciguerra]

Photography  
Massimo Brega - The Lighthouse (ad eccezione di pag. 66-67 © FLPA/The Lighthouse)

Cover  
Cranach Lucas il Vecchio (1472-1553): Adamo ed Eva in Paradiso, 1533. Berlino, Gemaeldegalerie, Staatliche Museen zu Berlin.  
Olio su tavola di faggio, 51.3 x 35.5 cm. Inv. 566.  
Foto: Joerg P. Anders.© 2011. Foto Scala, Firenze/BPK, Bildagentur fuer Kunst, Kultur und Geschichte, Berlin

Stampa  
Litotipografia Alcione

ISSN 1974-5869

Finito di stampare nel mese di Aprile 2011



FONDAZIONE EDMUND MACH



ISTITUTO AGRARIO  
DI SAN MICHELE ALL'ADIGE



## Fondazione Edmund Mach | Centro Ricerca e Innovazione

Via E. Mach, 1 | 38010, S. Michele all'Adige (TN) Italy | T. +39 0461615145 | F. +39 0461 650956

[www.fmach.eu](http://www.fmach.eu) | [cri.fmach.eu](http://cri.fmach.eu)