

Versuchszentrum  
Centro di Sperimentazione  
Research Centre



**LAIMBURG**  
NATURE & SCIENCE: HAND IN HAND

22-23

RICERCA E INNOVAZIONE  
IN AGRICOLTURA E  
TRASFORMAZIONE  
ALIMENTARE

# LAIMBURG REPORT



# INDICE

- 5 Prefazione
- 8 Il Centro di Sperimentazione Laimburg
- 10 Rassegna storica
- 12 Rete di ricerca
- 14 Programma delle priorità di ricerca
- 16 Programma di attività
- 18 Team & Budget
- 20 Progetti finanziati e co-finanziati dall'Unione Europea
- 22 Servizi alle aziende
- 24 Laboratori
- 30 Relazioni dagli Istituti
- 68 Profili
- 70 Pubblicazioni
- 72 Laimburg Journal
- 73 Il Centro Laimburg online
- 74 Cantina Laimburg
- 76 Highlight





Care lettrici e cari lettori,

sono lieto di presentarvi la nuova edizione del Laimburg Report, che arriva in un periodo in cui l'adozione di pratiche agricole sostenibili e la valorizzazione della qualità dei nostri prodotti agricoli sono più cruciali che mai.

Negli ultimi due anni, il Centro di Sperimentazione Laimburg ha fatto grandi passi, mirando con determinazione all'incremento di qualità e sostenibilità dei prodotti della nostra regione. La valorizzazione dei prodotti agricoli dell'Alto Adige rappresenta un pilastro fondamentale della nostra politica regionale.

Ci impegniamo a garantire che il frutto del lavoro delle nostre aziende agricole venga riconosciuto non solo a livello locale, ma anche oltreconfine. Il ruolo del Centro Laimburg è essenziale in questo contesto: le sue attività di ricerca e sperimentazione generano conoscenze pratiche e promuovono l'innovazione, elementi indispensabili per mantenere la competitività delle nostre aziende in un mercato in continua evoluzione.

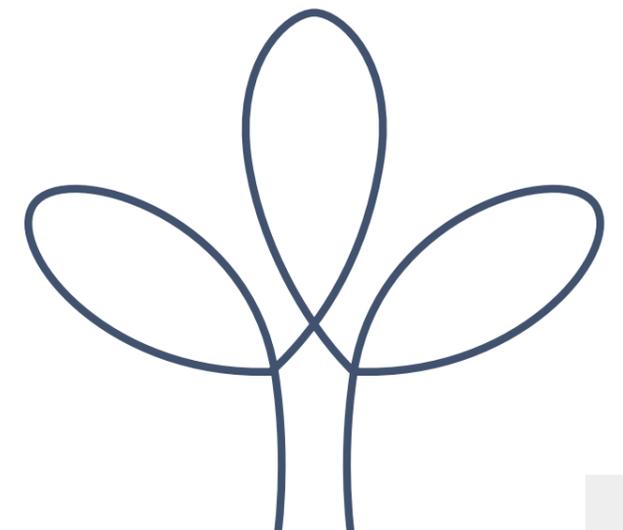
Il Programma di attività del Centro di Sperimentazione viene redatto ogni anno in collaborazione con tutte le principali parti interessate. Il coinvolgimento attivo di oltre 130 organizzazioni rappresentative dell'agricoltura e della trasformazione alimentare altoatesina garantisce un approccio partecipativo e assicura che la ricerca sia direttamente orientata alle reali esigenze della prassi agroalimentare. Grazie a questo processo, è possibile ottenere soluzioni pratiche e direttamente applicabili. Inoltre, il regolare scambio di conoscenze con gli operatori del settore alimenta lo sviluppo condiviso di metodi innovativi e assicura che i risultati della ricerca scientifica siano rapidamente implementabili e accettati. Questa

stretta collaborazione non solo rafforza l'economia regionale, ma assicura anche che le nostre iniziative di ricerca mantengano una rilevanza a lungo termine, dimostrando il nostro impegno per un'agricoltura proiettata verso un futuro resiliente e sostenibile.

Il nostro obiettivo per i prossimi anni è continuare a investire in ricerca e sviluppo, preparando l'agricoltura altoatesina a fronteggiare le sfide future con efficacia.

Vi invito calorosamente a leggere questo Report per scoprire di persona i progressi compiuti. Il vostro sostegno e impegno sono essenziali per raggiungere insieme i nostri ambiziosi obiettivi e orientare la nostra produzione agricola verso un futuro sostenibile.

Con i miei migliori saluti,  
**Assessore Luis Walcher**





## Care lettrici e cari lettori,

la sfida mondiale di “produrre di più con meno risorse” mira a intensificare sostenibilmente l’agricoltura per nutrire 9 miliardi di persone entro il 2050. Nel contesto europeo, si registra man mano una riduzione dei principi attivi chimici concessi per la protezione delle piante, con un impegno crescente di sostanze più sicure. A questo scenario si aggiungono gli effetti del cambiamento climatico, l’arrivo di nuovi parassiti invasivi e una maggiore consapevolezza dei consumatori nei confronti degli alimenti prodotti in modo sostenibile.

Il Centro di Sperimentazione Laimburg mira con le sue attività di ricerca applicata a promuovere trattamenti di precisione e la **lotta biologica** agli insetti nocivi, nonché a sviluppare varietà di piante agricole meno suscettibili e più resilienti. Sperimentiamo così con **microrganismi entomopatogeni**, che infestano specificatamente insetti nocivi. Ulteriori ricerche, alcune delle quali finanziate dall’Unione Europea, esplorano l’impiego di parassitoidi come la vespa samurai contro la **cimice asiatica**. La nostra ricerca sui semiochimici, ovvero sostanze che modulano la comunicazione tra organismi, include lo studio dei feromoni. Queste sostanze, già in uso per il controllo biologico della **carpocapsa del melo**, hanno ancora un notevole potenziale nell’influencare il comportamento degli insetti e prevenire danni in frutteti e vigneti. Le ultime tecnologie delle scienze omiche, come la genomica e la metabolomica, aiuteranno sempre di più a identificare nuove sostanze per lo sviluppo di metodi sostenibili di biocontrollo.

Per specializzarsi su queste tematiche, il Centro di Sperimentazione Laimburg ha **rafforzato la capacità di ricerca del proprio Istituto della Salute delle Piante** anche da un punto di vista organizzativo. Sono stati istituiti così il nuovo settore Parassiti e Fitopatie e tre nuovi gruppi di ricerca: Principi attivi Naturali, Metodi Biologici di Protezione delle Piante, Sistemi di Produzione Sostenibili.

Negli ultimi due anni abbiamo assistito, inoltre, a un ampliamento di altre infrastrutture del Centro, con l’inaugurazione del **nuovo Laboratorio di Scienze Sensoriali** presso la sede principale a Vadena e del **Laboratorio di Spettroscopia NMR** al NOI Techpark di Bolzano. Abbiamo così rafforzato la nostra offerta di servizi

alle aziende e servizi di ricerca personalizzati. Il nostro obiettivo è supportare con esperienza e conoscenza tecnica e certificata le aziende agricole e di trasformazione alimentare.

Le tecnologie moderne, come intelligenza artificiale e sensori, aiuteranno sempre di più le aziende agricole a prendere decisioni e a ridurre gli sprechi. L’automazione e l’introduzione della robotica nelle coltivazioni permetterà trattamenti mirati e più efficienti. La digitalizzazione e **l’agricoltura di precisione** sono evoluzioni fondamentali che la ricerca deve accompagnare alla luce della necessità impellente di utilizzare le risorse ambientali in maniera più efficiente. Il Centro di Sperimentazione Laimburg pone grande attenzione e impegno su questo aspetto, attraverso progetti innovativi che abbracciano la filosofia del **„test-before-invest“**. Questo approccio si traduce nella pratica di sperimentare e valutare le tecnologie prima di un loro ampio impiego, garantendo così investimenti più sicuri e strategici. Nel 2022 è stata inaugurata l’infrastruttura **LIDO - Laimburg Integrated Digital Orchard**, che rappresenta un esempio eccellente di questa filosofia in azione. Situato a Vadena, questo laboratorio a cielo aperto si estende su un ettaro di frutteto e vigneto, offrendo una piattaforma dove aziende, istituti di ricerca e start-up possono testare tecnologie avanzate in un ambiente reale. Tra le innovazioni testate in campo vi è il **sensore fogliare FylloClip**, sviluppato dagli esperti del Centro Laimburg, che rileva lo stress idrico direttamente sulle foglie della pianta e permette così di intervenire tempestivamente per ottimizzare l’irrigazione.

Questo Laimburg Report presenta un riassunto del biennio 2022-2023, con diversi esempi pratici del nostro impegno nel fornire alle aziende del settore le tecnologie e le conoscenze necessarie per affrontare le sfide quotidiane e migliorare la loro produttività in modo sostenibile.

Buona lettura!

**Michael Oberhuber**

*Direttore del Centro di Sperimentazione Laimburg*



## LA NOSTRA MISSIONE

Il Centro di Sperimentazione Laimburg è stato fondato nel 1975 come primo ente di ricerca in Alto Adige.

Il Centro di Sperimentazione Laimburg è stato fondato nel 1975 come primo ente di ricerca in Alto Adige. Attraverso attività di sperimentazione e ricerca applicata effettuate con criteri scientifici creiamo know-how, elaboriamo soluzioni e realizziamo innovazioni per l'agricoltura e la trasformazione agroalimentare. Siamo specializzati nelle seguenti colture: frutticoltura e viticoltura, ortaggi, piccoli frutti e drupacee, colture arative ed erbe aromatiche, come anche foraggicoltura, floricoltura e paesaggistica. Sviluppiamo metodi di gestione sostenibili al fine di salvaguardare le risorse naturali come l'acqua, il suolo, la biodiversità e il clima. Promuoviamo lo sviluppo di strategie di coltivazione sostenibili e resilienti attraverso una profonda conoscenza

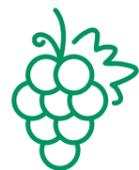
delle relazioni biologiche, nonché attraverso la selezione e la sperimentazione su varietà e portainnesti robusti, l'uso mirato e attento di prodotti fitosanitari e l'utilizzo di tecnologie digitali innovative. Il nostro obiettivo è supportare l'intera catena di produzione alimentare, dalla coltivazione al prodotto finito. Sviluppiamo metodi innovativi che consentono alle aziende di produrre alimenti di qualità e origine garantita. Per valorizzare i prodotti regionali di montagna di alta qualità, promuoviamo la diversificazione e contribuiamo allo sviluppo di un'economia circolare regionale. Nei nostri laboratori specializzati eseguiamo analisi affidabili come servizio per i privati, ma anche per i nostri progetti di ricerca.

Il Programma di attività viene elaborato e definito annualmente insieme ai rappresentanti dell'agricoltura e della trasformazione agroalimentare locale. In questo modo viene assicurato che le nostre attività di sperimentazione e di ricerca siano sempre rivolte alle necessità concrete della prassi. Maggiori informazioni a pagina 16.

Ogni anno i nostri oltre 200 collaboratrici e collaboratori lavorano a circa 380 progetti di ricerca sia nei nostri laboratori a Vadena e al NOI Techpark, sia sui campi sperimentali dell'Agenzia Demanio Provinciale, con la quale manteniamo una storica collaborazione.



# RASSEGNA STORICA



## Dal 1962

Inizio dei primi test sperimentali con forme di allevamento basso delle piante e della selezione clonale, delle prove varietali e dei portainnesti in viticoltura

## 1972-73

Costruzione del magazzino sperimentale per lo stoccaggio

## 1975

Istituzione ufficiale del Centro di Sperimentazione Agraria e Forestale Laimburg con Legge Provinciale n°53 del 3 novembre 1975

## 1977-79

Costruzione dei primi edifici del Centro di Sperimentazione con la ristrutturazione della stalla esistente nell'Azienda Provinciale Laimburg



## 1982

Inizio delle sperimentazioni sulla coltivazione di piante officinali



## 1986-89

Sviluppo di un metodo meccanico-biologico per la difesa contro il maggiolino

## 1989-90

Costruzione della Cantina nella Roccia

## 1997

Inizio del proprio Programma di miglioramento genetico del melo

## 2005

Sviluppo e trasposizione nella prassi dell'innovativa tecnologia di conservazione della frutta in atmosfera controllata dinamicamente (DCA)



## 2011

Costruzione del Laboratorio per Aromi e Metaboliti



## 2016-17

Riorganizzazione: il Centro Laimburg viene dotato di un nuovo statuto e una nuova struttura organizzativa.



## 2018

Nuova sede distaccata: il Laboratorio per Aromi e Metaboliti si trasferisce al NOI Techpark (Bolzano sud).

## 2022

Inizio trasferimento di alcune infrastrutture nel nuovo edificio "Maso Stadio" a Vadena

## 1968

Impianto dei primi campi sperimentali



## 1978

Costruzione ex-novo del maso "Mair am Hof" a Teodone/Brunico per attività sperimentali nel campo delle colture arative e foraggere



## 1979

Inizio attività del laboratorio di chimica agraria

## 1984

Costituzione della Biblioteca



## 1990

Istituzione a Oris, in Val Venosta, della sezione distaccata per prove sperimentali in orticoltura, colture arative e foraggere



## 2002

Inizio dei lavori diagnostici nel laboratorio di analisi biomolecolare e allestimento della collezione del germoplasma



## 2003

Accreditamento di alcuni laboratori del Centro di Sperimentazione Laimburg conformi ai requisiti dello standard ISO/IEC 17025



## 2014

Assunzione delle attività di coordinamento del settore Scienze alimentari del NOI Techpark e sviluppo della capacità di ricerca nel settore delle tecnologie alimentari.



## 2015

La Giunta Provinciale dell'Alto Adige emana il "Piano d'azione 2016-2022 per la ricerca e la formazione nei settori dell'agricoltura montana e delle scienze alimentari".

## 2019

Le prime varietà di melo risultate dal Programma di miglioramento genetico di Laimburg sono pronte per l'immissione sul mercato e vengono consegnate tramite procedura di appalto pubblica.



## 2023

Inaugurazione del Laboratorio di Spettroscopia NMR presso la sede del NOI Techpark a Bolzano

# RETE DI RICERCA



## PARTNER DI RICERCA DEL CENTRO DI SPERIMENTAZIONE LAIMBURG IN ALTO ADIGE

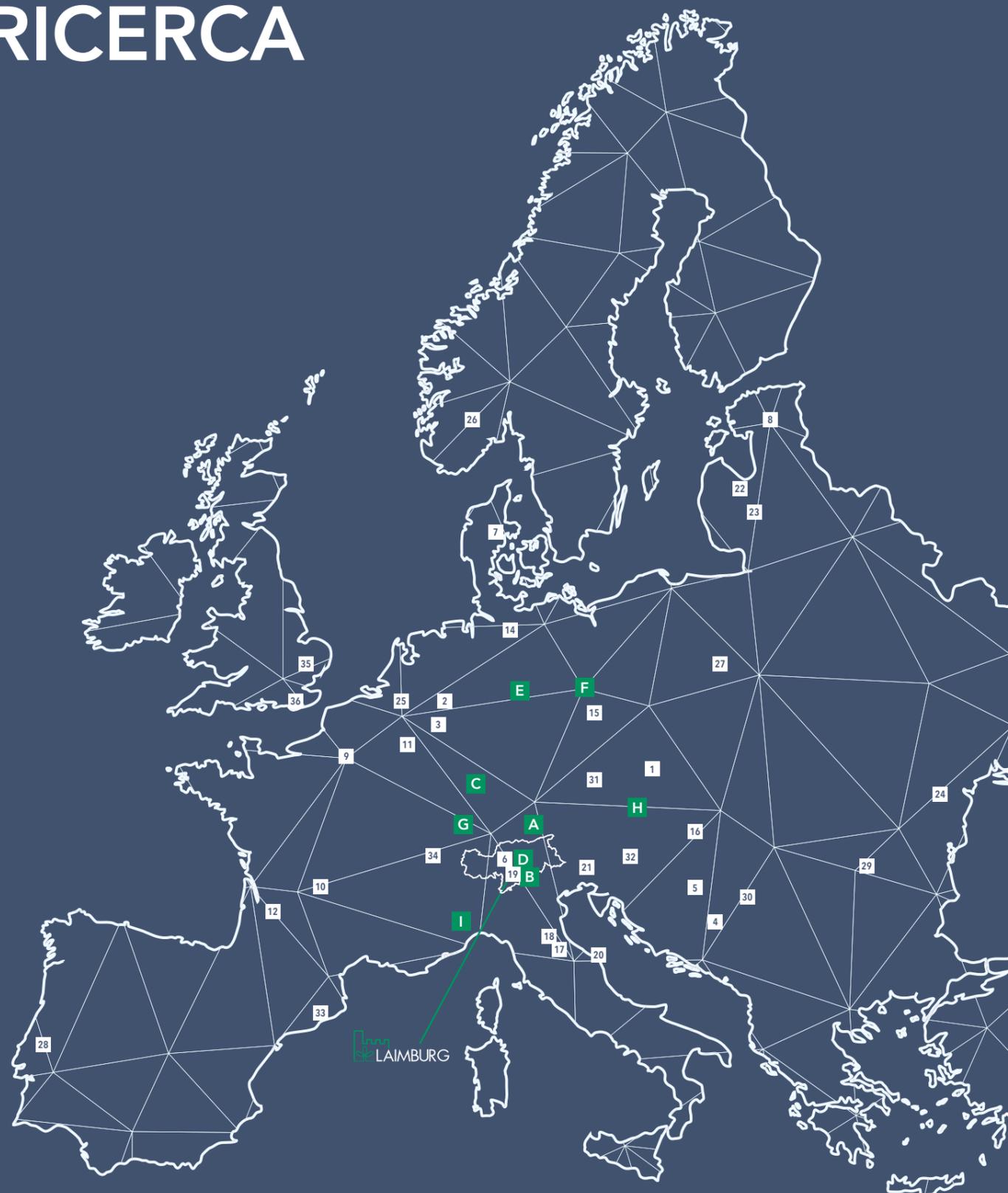
Libera Università di Bolzano  
Eurac Research  
Fraunhofer Italia  
Eco-Research GmbH  
NOI Techpark



## IL CENTRO DI SPERIMENTAZIONE LAIMBURG MANTIENE ACCORDI QUADRI DI COOPERAZIONE CON:

- A** Università Leopold Franzens di Innsbruck (A)
- B** Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (TN)
- C** Ripartizione provinciale 22 – Formazione professionale agraria, forestale e di economia domestica e Ministero dello spazio rurale e la tutela dei consumatori di Baden-Württemberg (D)
- D** Libera Università di Bolzano
- E** Istituto federale tedesco di ricerca colturale Julius Kühn (D)
- F** Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) (D)
- G** Agroscope (CH)
- H** Istituto didattico federale superiore e Ufficio federale per la frutticoltura di Klosterneuburg (A)
- I** Fondazione per la ricerca, l'innovazione e lo sviluppo tecnologico dell'agricoltura piemontese Agrion

- 9** Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (C.T.I.F.L.); Dép. Fruits et Technologie; Paris, France
- 10** Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (C.T.I.F.L.); Prignonieux, France
- 11** INRA (Institut National de la Recherche Agronomique); Genetics and Fruit Breeding; Paris, France
- 12** INRA (Institut National de la Recherche Agronomique), Biologie du Fruit et Pathologie; Villenave d'Ornon Cedex, France
- 13** SRCA -Scientific-Research center of Agriculture; Tblisi, Georgia
- 14** ESTEBURG Fruit Growing Research Center; Jork, Germany
- 15** Julius Kühn-Institut, Institut für Züchtungsforschung an Obst; Dresden-Pillnitz, Germany
- 16** National Agricultural Research and Innovation Centre, Research Institute for Fruit Growing; Budapest, Hungary
- 17** Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA), Unità di Ricerca per la Frutticoltura di Forlì, Fruit Tree Research Unit; Forlì, Italy
- 18** University of Bologna, Department of Agricultural Sciences; Bologna, Italy
- 19** Laimburg Research Centre; Ora-Auer, Italy
- 20** Università Politecnica delle Marche; Ancona, Italy
- 21** Università di Udine, Dept. Scienze agrarie e ambientali; Udine, Italy
- 22** Latvia University of Agriculture, Institute of Horticulture; Dobele, Latvia
- 23** Lithuanian Institute of Horticulture, Dept. of Horticulture Technologies; Babtai, Lithuania
- 24** Moldova Agrarian State University; Chişinău, Moldova
- 25** Wageningen UR – Applied Plant Research – fruit; Zetten, the Netherlands
- 26** Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research, Bioforsk Ullensvang; Lofthus, Norway
- 27** Research Institute of Pomology; Skierniewice, Poland
- 28** Instituto Superior de Agronomia, Seccao de Horticultura; Lisboa, Portugal
- 29** University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine, Faculty of Horticulture; Bucureşti, Romania
- 30** University of Belgrade, Faculty of Agriculture; Belgrade, Serbia
- 31** National Agriculture and Food Centre –Research Institute of Plant Production; Piešťany, Slovakia
- 32** Agricultural Institute of Slovenia, Department of Fruit Growing, Viticulture and Oenology; Ljubljana, Slovenia
- 33** Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA); Catalonia, Spain
- 34** Agroscope; Wädenswil, Switzerland
- 35** University of Greenwich, Natural Resources Institute; Chatham Maritime, UK
- 36** NIAB East Malling; East Malling, UK



## EUFIRIN – EUROPEAN FRUIT RESEARCH INSTITUTES NETWORK

IL CENTRO DI SPERIMENTAZIONE LAIMBURG ADERISCE A EUFRIN, LA RETE EUROPEA DEGLI ISTITUTI DI RICERCA IN FRUTTICOLTURA (35 ISTITUTI DI RICERCA PARTNER):

- 1** Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Obst- und Gartenbau; Wien, Austria
- 2** Research Center for Fruit npo (pcfruit npo); Sint-Truiden, Belgium
- 3** Unité d'Horticulture, Fac. Agronom. Sci., Dépt. Biotechnologie; Gembloux, Belgium
- 4** University Sarajewo, Faculty of Agriculture and Food Sciences; Sarajewo, Bosnia and Herzegovina
- 5** University of Banja Luka, Faculty of Agriculture; Banja Luka, Bosnia and Herzegovina
- 6** Cyprus University of Technology, Department of Agriculture Sciences, Biotechnology & Food Science; Lemesos, Cyprus
- 7** Aarhus University, Department of Food Science; Aarhus, Denmark
- 8** Estonian University of Life Sciences, Polli Horticultural Research Centre; Karksi Nuia, Estonia



# IL NOSTRO PROGRAMMA DELLE PRIORITÀ DI RICERCA 2021-2030

Insieme ai rappresentanti dell'agricoltura e della trasformazione alimentare altoatesina, il Centro di Sperimentazione Laimburg ha sviluppato un proprio Programma delle priorità di ricerca per il periodo 2021-2030.

L'obiettivo è adattarsi alle conseguenze del cambiamento climatico, utilizzare le risorse naturali in modo sostenibile, diversificare la produzione e tenere il passo con la digitalizzazione. Sono state identificate le questioni più rilevanti per le aziende agricole e di trasformazione alimentare locali, allo scopo di creare soluzioni concrete e sostenibili per affrontare le sfide future. Per ogni priorità di ricerca sono stati identificati specifici campi d'azione, che il Centro Laimburg implementa nei propri progetti e attività.



## Sistemi di produzione sostenibili e resilienti

Valorizzare il potenziale della natura:  
Sviluppiamo sistemi di gestione sostenibili e orientati alla domanda per rafforzare le risorse naturali, la biodiversità e le aziende agricole nella regione alpina.



## Innovazione digitale e tecnologie smart

Preparare la produzione e la trasformazione alle sfide del futuro:  
Trasmettiamo alla prassi agricola digitalizzazione e moderni metodi di miglioramento genetico.



## Agricoltura neutrale per il clima

Metodi di coltivazione e trasformazione più rispettosi del clima:  
Sviluppiamo un'agricoltura a ridotta impronta ambientale e maggiore assorbimento di carbonio e adattiamo la gestione alle future condizioni climatiche.



## Qualità e salute

Alimenti sani e sicuri dall'Alto Adige:  
Sviluppiamo metodi innovativi che consentono alle aziende agricole altoatesine di produrre alimenti di qualità e provenienza sicure.



## Diversificazione ed economia circolare

Valorizzare prodotti regionali di montagna:  
Promuoviamo la diversificazione dei prodotti di montagna d'alta qualità e ci assicuriamo che vengano utilizzati in un'economia circolare (sovra-)regionale.





# ACCORDO TRA SCIENZA E PRATICA

## Così nasce il PROGRAMMA DI ATTIVITÀ ANNUALE DEL CENTRO DI SPERIMENTAZIONE LAIMBURG

Il Centro di Sperimentazione Laimburg si occupa annualmente di oltre 380 progetti e attività, ma chi decide effettivamente quali ricerche debbano essere svolte dal Centro? Il Programma di attività viene elaborato e definito ogni anno in stretto coordinamento con i gruppi di interesse. In questo modo è possibile già nell'anno successivo affrontare con progetti di ricerca mirati problemi e sfide concrete della pratica agricola e industriale.



### STEP 1

#### PROPOSTE PER NUOVI PROGETTI E ATTIVITÀ

In qualità di istituzione che si occupa di ricerca applicata, il Centro di Sperimentazione Laimburg pone grande attenzione a orientare le proprie attività alle sfide e ai problemi concreti legati al mondo agroalimentare. Per questo motivo, ogni anno il Centro Laimburg invita oltre 130 organizzazioni rappresentative dell'agricoltura e della trasformazione alimentare altoatesina a individuare nuove e ulteriori proposte di progetti e attività sperimentali. Queste proposte vengono raccolte e raggruppate con le proposte interne, elaborate dalle ricercatrici e dai ricercatori del Centro.

### STEP 2

#### COMITATI SCIENTIFICI DI SETTORE

Ogni anno, a fine estate, si svolgono presso il Centro di Sperimentazione Laimburg i Comitati scientifici di settore, che vertono su tutte le tematiche di cui si occupa il Centro Laimburg. Durante queste sedute gli esperti del Centro discutono, insieme ai portatori d'interesse del mondo agricolo e della trasformazione alimentare locali, su problematiche attuali e le rispettive nuove proposte per progetti di ricerca e attività. Tutte le proposte vengono valutate in base alla loro fattibilità e viene stabilito il seguente ordine di priorità.

- A**
  - Progetti e attività in corso
  - Progetti sospesi che devono essere assolutamente recuperati
  - Proposte che possono essere integrate in progetti e attività in corso
- B** Nuove proposte di progetti e attività che devono assolutamente essere realizzati perché, per esempio, sono destinati a sviluppare soluzioni per contrastare parassiti attualmente presenti in agricoltura
- C** Proposte importanti che però a causa di una mancanza di risorse (finanziarie, di siti di sperimentazione, di conoscenze di base, di personale) non possono ancora essere implementate.
- D** Proposte non realizzabili nella forma richiesta, oppure per le quali non si considera necessaria od opportuna alcuna sperimentazione

### STEP 3

#### COMITATO SCIENTIFICO

Le priorità definite nei Comitati scientifici di settore vengono poi presentate in autunno al Comitato scientifico del Centro di Sperimentazione Laimburg.

### STEP 4

#### FINALIZZAZIONE DEL PROGRAMMA DI ATTIVITÀ

Una volta che il Comitato Scientifico approva la definizione delle priorità, il direttore del Centro di Sperimentazione Laimburg redige il Programma di attività per l'anno successivo e lo condivide con l'Assessore provinciale competente. Il Programma di attività annuale così definito viene pubblicato sul sito internet istituzionale del Centro Laimburg.

**PROGRAMMA DI ATTIVITÀ 2024**

**2024**

**384**  
PROGETTI E ATTIVITÀ DI RICERCA

**118**  
PROPOSTE DI PROGETTI ESTERNE

**49**  
PROPOSTE INTEGRATE IN PROGETTI CORRENTI

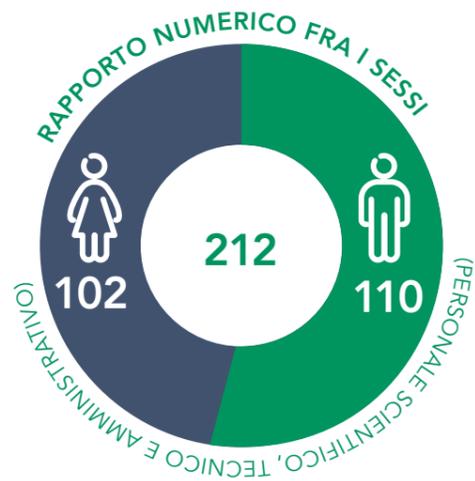
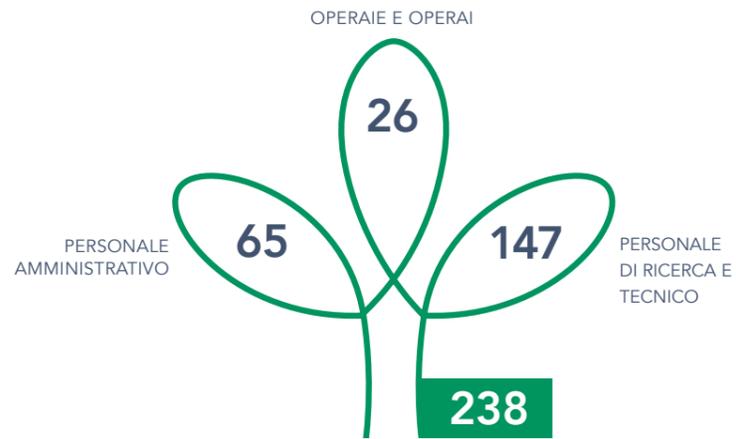
**35**  
NUOVI PROGETTI AD HOC PER PROPOSTE ESTERNE

#### Definizione delle priorità delle nuove proposte di progetto

Comitato scientifico di settore			Comitato Scientifico			
Proposta	Priorità		Priorità		Proposta	Priorità
.....	A	→	A	→	.....	A
.....	C	→	B	→	.....	B
.....	D	→	D	→	.....	B
.....	B	→	B	→	.....	C
.....	B	→	C	→	.....	D

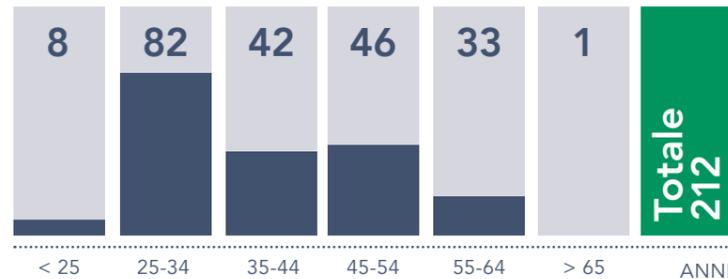
Trasmissione all'Assessorato

fattibile  
non fattibile

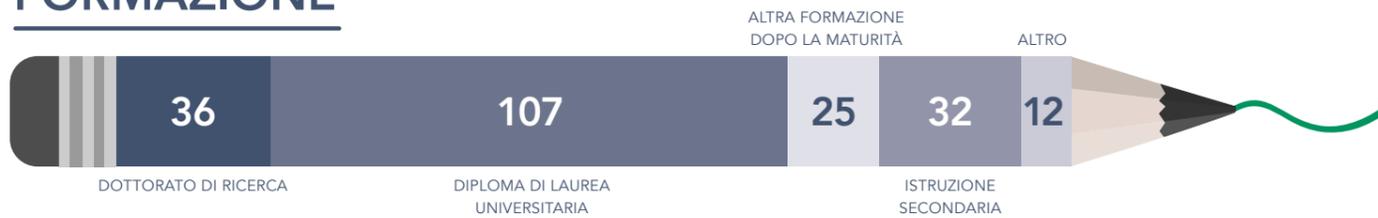


## DISTRIBUZIONE PER ETÀ

(PERSONALE SCIENTIFICO, TECNICO E AMMINISTRATIVO)



## FORMAZIONE



39 Uomini  
43 Donne

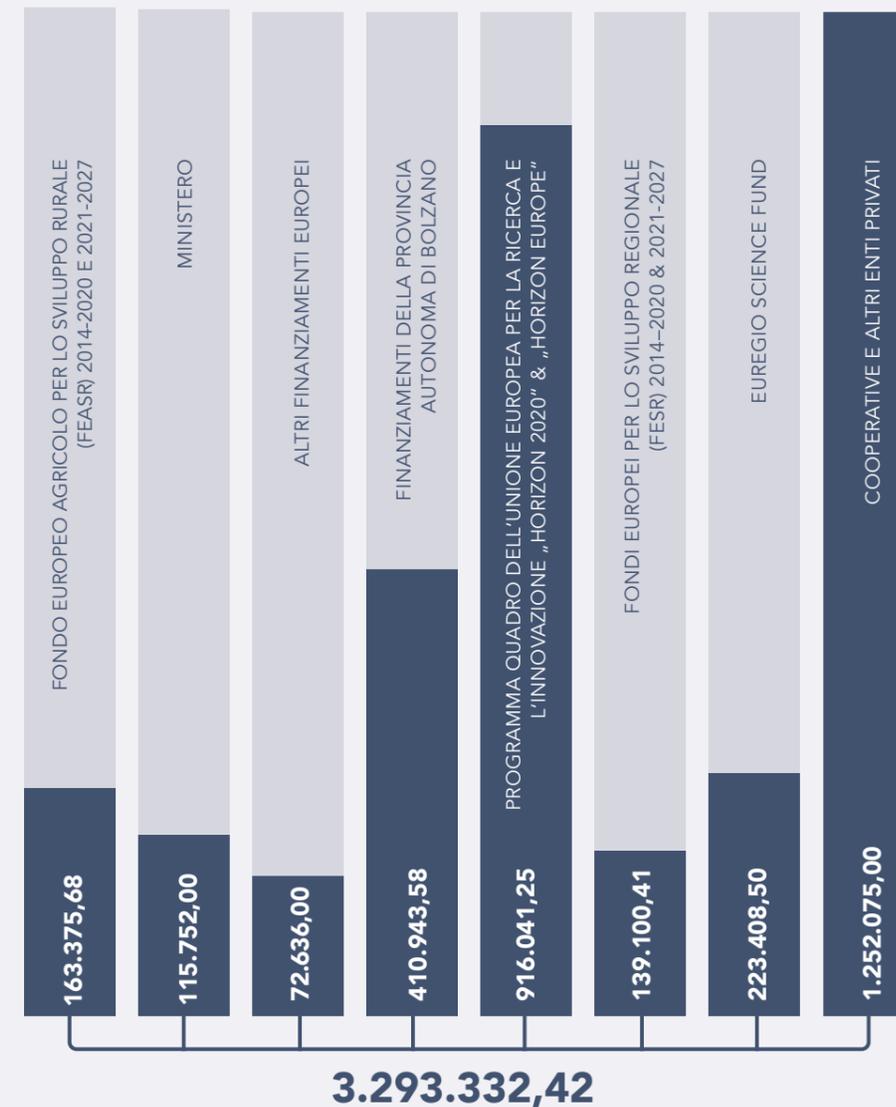


7 Uomini  
12 Donne

# BUDGET ANNO 2023



## FONDI TERZI



Budget complessivo per l'intera durata (anche su più anni) dei progetti finanziati da terzi attivi nell'anno 2023



# PROGETTI FINANZIATI E CO-FINANZIATI DALL'UNIONE EUROPEA



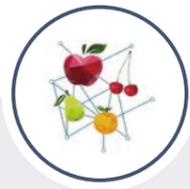
**AppleBIOME – Analisi del microbioma e genomica nel germoplasma del melo al fine di ampliare le risorse genetiche per la selezione di varietà resilienti**

Finanziato da: MASAF - Joint FACCE-JPI SusCrop  
Durata del progetto: 03.2023 – 02.2026  
Budget: 115.752 €



**G4B – Grasslands for biodiversity: sostenere la protezione delle superfici erbose ricche di biodiversità e le relative pratiche di gestione nelle Alpi e nei Carpazi**

Finanziato da: Provincia autonoma di Bolzano e cofinanziato dall'Unione Europea - Biodiversa+  
Durata del progetto: 04.2023 – 12.2025  
Budget: 106.250€



**BIOFRUITNET – Boosting Innovation in Organic Fruit Production through Stronger Networks**

Finanziato da: Horizon 2020  
Durata del progetto: 11.2019 – 04.2023  
Budget: 148.625€



**INVITE – INnovations in plant Variety Testing in Europe**

Finanziato da: Horizon 2020  
Durata del progetto: 07.2019 – 06.2024  
Budget: 108.398,75€



**LIDO – Costruzione di un laboratorio digitale di pieno campo per la frutticoltura e viticoltura**

Finanziato da: FESR 2014-2020  
Durata del progetto: 10.2020 – 11.2022  
Budget: 620.791,75€



**OG INNOProdukte – Innovazione del prodotto come elemento portante per il successo della vendita diretta**

Finanziato da: FEASR 2014-2020  
Durata del progetto: 07.2020 – 12.2023  
Budget: 43.759,49€



**Produzione alimentare resiliente con Trattori Verdi**

Finanziato da: EIT Food  
Durata del progetto: 01.2023 – 12.2024  
Budget: 67.636€



**SYMBIOSYST – Dalla progettazione alla realizzazione, una simbiosi in cui il fotovoltaico e l'agricoltura possono avere un rapporto reciprocamente vantaggioso**

Finanziato da: Horizon Europe  
Durata del progetto: 01.2023 – 12.2026  
Budget: 202.562,5€



**HIPPA – Imaging iperspettrale per l'individuazione di danni fisiologici e parassitari sui frutti di melo in fase di raccolta e post-raccolta**

Finanziato da: FESR 2021-2027  
Durata del progetto: 12.2023 – 11.2026  
Budget: 139.100,41€



**REALiSM: Regionalità ed Eco-circularità in Alimenti per contrastare la sindrome metabolica**

Finanziato da: Provincia Autonoma di Bolzano, Dip. Ricerca e Innovazione (LG 14)  
Durata del progetto: 01.2022 – 12.2023  
Budget: 125.812,5€





# SERVIZI ALLE AZIENDE

Aiutiamo la vostra azienda a realizzare idee innovative con il supporto della ricerca scientifica

Il Centro di Sperimentazione Laimburg è il punto di riferimento per l'innovazione in agricoltura e nella trasformazione alimentare in Alto Adige.

Lavoriamo direttamente con aziende di questi settori per supportare progetti di ricerca e sviluppo, alimentando così la competitività e la forza innovativa del territorio. Offriamo una gamma completa di servizi di ricerca personalizzati per soddisfare le esigenze dei clienti:

## RICERCA COMMISSIONATA (IN LABORATORIO E IN CAMPO)

Desiderate realizzare i vostri obiettivi di R&I con il supporto di un team di esperti?

Il Centro offre diversi **pacchetti di servizi standardizzati per progetti di ricerca commissionata** di varia dimensione. Dai piccoli progetti ai progetti più complessi, prepariamo un'offerta su misura per voi.

L'agevolazione Lab Bonus, disponibile tramite il NOI Techpark Alto Adige/Südtirol, può coprire fino al 65% dei costi che le aziende altoatesine sostengono per progetti di ricerca commissionata.

## COLLABORAZIONE

Offriamo servizi di consulenza e di ricerca e applichiamo prezzi vantaggiosi per i partner privati disposti a condividere la proprietà intellettuale sui risultati prodotti durante il progetto e a divulgarli tramite riviste specializzate e conferenze.

Inoltre, esistono diverse opportunità di finanziamento per le collaborazioni tra aziende ed istituti di ricerca, come ad esempio le agevolazioni provinciali per l'innovazione secondo la LP 14/2006, i progetti finanziati tramite il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), Horizon Europe EIC, ecc.



## I NOSTRI PACCHETTI DI SERVIZI STANDARDIZZATI PER PROGETTI DI RICERCA:



### PACCHETTO "CONSULTING":

- Analisi della letteratura tecnico-scientifica e di dati esistenti per una comprensione approfondita della tematica
- Redazione di un rapporto tecnico-scientifico dedicato
- Consulenza personalizzata per la pianificazione di progetti di ricerca più complessi



### PACCHETTO "SMALL":

- Pianificazione ed esecuzione di prove e studi in laboratorio e/o in campo
- Analisi o processi di trasformazione di un numero di campioni per progetti di piccole dimensioni e di breve durata
- Redazione di un rapporto tecnico-scientifico



### PACCHETTO "MEDIUM":

- Estensione dei servizi offerti nel pacchetto "Small" per progetti di ricerca di medie dimensioni e durata
- Maggiore numero di campioni o complessità delle attrezzature e/o processi per rispondere a domande di ricerca più complesse o estese
- Redazione di un rapporto tecnico-scientifico



### PACCHETTO "LARGE":

- Estensione dei servizi offerti nel pacchetto "Medium" per progetti di ricerca di maggiori dimensioni e durata
- Maggiore numero di campioni e/o della complessità nelle attrezzature utilizzate per rispondere a domande di ricerca più articolate o estese
- Redazione di un rapporto tecnico-scientifico dettagliato



### CONTRATTO DI RICERCA COMMISSIONATA PERSONALIZZATO:

- Contratto di ricerca specifico con una estensione dei servizi offerti nel pacchetto "Large" per progetti di ricerca di maggiori dimensioni, complessità e/o durata
- Possibilità di definire in dettaglio attività e costi di progetto
- Redazione di rapporti tecnico-scientifici dettagliati



## SERVIZIO OPEN LAB

Il servizio Open Lab è pensato per le aziende e le start-up dell'Alto Adige che desiderano accedere autonomamente agli spazi e alle attrezzature dei nostri laboratori.

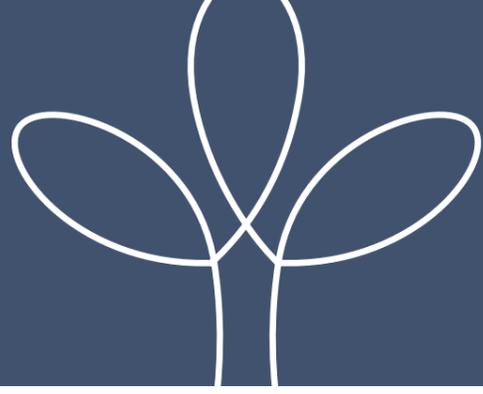
L'agevolazione Lab Bonus, disponibile tramite il NOI Techpark, può coprire fino al 65% dei costi che le aziende altoatesine sostengono per questo servizio.

### Avrete la possibilità di utilizzare i seguenti laboratori specializzati

- Laboratorio per Aromi e Metaboliti (situato presso il NOI Techpark di Bolzano)
- Laboratorio di Microbiologia Alimentare
- Laboratorio per Analisi Vino e Bevande
- Laboratorio per Residui e Contaminanti
- Laboratorio di Analisi Terreni e Organi Vegetali
- Laboratorio di Biologia Molecolare

Per ulteriori informazioni, prezzi e contatti, visitate il nostro sito web o scansionate il QR-Code qui sotto.





# LABORATORI E SERVIZI

Il Centro di Sperimentazione Laimburg dispone di laboratori specializzati, che offrono un'ampia gamma di analisi per progetti di ricerca interni, ma anche come servizio a terzi.

Con competenze qualificate e moderna dotazione strumentale, esperte ed esperti lavorano su una vasta gamma di discipline, traducendo i risultati scientifici di laboratorio in informazioni per l'applicazione pratica. I metodi di laboratorio accreditati e il costante sviluppo della tecnologia di laboratorio garantiscono analisi di elevata qualità. In questo modo viene sostenuto lo sviluppo e la competitività di aziende del settore agricolo e della trasformazione alimentare.



## LABORATORIO PER ANALISI FORAGGI

Il laboratorio si occupa dell'analisi delle sostanze contenute in fieno, insilati e mangimi, allo scopo di garantire un'alimentazione equilibrata e adeguata ad un'ottimale produttività del bestiame. Oltre ai metodi classici di analisi chimica, il laboratorio effettua le analisi anche tramite spettroscopia nel vicino infrarosso (NIRS), una tecnica analitica non distruttiva, idonea alla determinazione quantitativa delle sostanze contenute nei foraggi.

**Responsabile: Evelyn Soini**  
T. +39 0471 969 559  
Evelyn.Soini@laimburg.it



## LABORATORIO PER ANALISI TERRENI E ORGANI VEGETALI

Il laboratorio esegue l'analisi degli elementi nutritivi contenuti in terreni agricoli, organi vegetali (foglie, germogli, rami, radici ecc.), frutti, terricci e substrati, compost, fertilizzanti organici, letame, concimi minerali e acque destinate all'irrigazione. Grazie a queste analisi è possibile garantire che le piante ricevano gli elementi nutritivi necessari nella quantità ottimale. La relativa consulenza per una concimazione mirata contribuisce in modo essenziale a un'agricoltura di successo e rispettosa dell'ambiente. L'attività di laboratorio è svolta con moderni metodi di analisi chimica.

Accreditato ISO/IEC 17025 dal 2014

**Responsabile: Aldo Matteazzi**  
T. +39 0471 969 553  
Aldo.Matteazzi@laimburg.it



## LABORATORIO PER ANALISI VINO E BEVANDE

In questo laboratorio vengono eseguite analisi chimico-fisiche su mosti d'uva, succhi di frutta e distillati, nell'ambito di progetti sperimentali e come servizio in conto terzi. Il laboratorio è dotato di uno spettrometro FT-IR ("Fourier Transformation Infrared") che permette di misurare i più importanti parametri in brevissimo tempo e con ridotta preparazione del campione, inclusa la determinazione dello zolfo libero e dello zolfo totale. Ogni anno il laboratorio esegue il test di maturazione dell'uva che costituisce uno strumento importante per viticoltori e cantine nel monitoraggio della maturazione dell'uva e nella scelta del momento ottimale per la vendemmia.

Accreditato ISO/IEC 17025 dal 2003.

**Responsabile: Eva Überegger**  
T. +39 0471 969 585  
Eva.Ueberegger@laimburg.it



## LABORATORIO DI BIOLOGIA MOLECOLARE

In questo laboratorio si studiano le basi genetiche per la selezione di nuove varietà e per la comparsa o la prevenzione di malattie delle piante, come gli scopazzi del melo. Con l'aiuto di metodi biologici molecolari, biochimici e bioinformatici, vengono determinati i fattori che influenzano questa malattia con l'obiettivo di sviluppare strategie di controllo innovative. La selezione di varietà di mele e di uva è supportata anche dall'uso di nuove tecnologie in laboratorio. Con l'aiuto di marcatori molecolari, è possibile selezionare le piantine le cui predisposizioni genetiche si avvicinano maggiormente agli obiettivi di allevamento. Inoltre, il laboratorio offre prove di identità varietale per le varietà di melo e di uva, nonché per i portainnesti.

**Responsabile: Katrin Janik**  
T. +39 0471 969 518  
Katrin.Janik@laimburg.it



## LABORATORIO DI VIROLOGIA E DIAGNOSTICA

Il laboratorio si occupa prevalentemente della diagnosi di malattie conosciute delle colture e piante ornamentali, causate da agenti patogeni di diversa natura quali batteri, funghi, fitoplasm, virus e viroidi. Nell'ambito dei controlli sanitari previsti dalla normativa vigente gli esperti eseguono i relativi esami sul materiale riproduttivo vegetale di vite, piante da frutto e altre colture. Inoltre, il laboratorio viene incaricato dal Servizio Fitosanitario della Provincia Autonoma di Bolzano di eseguire esami fitopatologici per l'accertamento di malattie di quarantena e malattie per le quali la legge impone la lotta obbligatoria. Per identificare gli organismi portatori di malattie, gli esperti si avvalgono di tecniche rapide e affidabili ed eseguono test microbiologici, sierologici o biomolecolari.

Accreditato ISO/IEC 17025 dal 2022.

**Responsabile: Yazmid Reyes Domínguez**  
T. +39 0471 969 641  
Yazmid.Reyes-Dominguez@laimburg.it



## LABORATORIO PER RESIDUI E CONTAMINANTI

Il laboratorio esegue analisi tese a garantire che i prodotti agricoli derivino da una produzione rispettosa dell'ambiente senza il superamento dei limiti di legge per i residui. Gli eventuali residui di prodotti fitosanitari (fungicidi, insetticidi, erbicidi) vengono isolati dai campioni tramite comuni procedimenti di estrazione e analizzati con diversi strumenti di laboratorio operanti sulla base della spettrometria di massa combinata con la gascromatografia (GC-MS) o la cromatografia liquida (LC-MS).

Accreditato ISO/IEC 17025 dal 2011

**Responsabile: Andrea Lentola**  
T. +39 0471 969 569  
Andrea.Lentola@laimburg.it



### LABORATORIO PER AROMI E METABOLITI

In questo laboratorio vengono analizzate le sostanze naturalmente contenute nei prodotti agricoli (mele, succhi di mela, uva, vini, formaggi, latte) e negli organi delle piante (foglie, radici, legno), utilizzando moderni metodi chimici al fine di verificarne la qualità, le caratteristiche e la purezza. Il laboratorio è dotato di moderne apparecchiature, ad esempio per la gascromatografia (GC-MS) e la cromatografia liquida (LC-MS) abbinata alla spettrometria di massa, nonché delle comuni tecnologie analitiche. Esso dispone anche di cosiddetti spettrometri ad alta risoluzione per l'identificazione di sostanze nuove, ancora sconosciute e di un analizzatore per la spettroscopia nel vicino infrarosso (NIR) che permette analisi non distruttive.

**Il laboratorio è situato presso il NOI Techpark a Bolzano Sud.**

**Responsabile: Peter Robatscher**  
**T. +39 0471 969 760**  
**Peter.Robatscher@laimburg.it**



### LABORATORIO DI MICROBIOLOGIA ALIMENTARE

In questo laboratorio viene caratterizzato lo stato microbico degli alimenti. Le analisi si basano sulla rilevazione e sulla quantificazione di un microrganismo specifico o sulla determinazione dei germi totali in un alimento. Il laboratorio vanta un'esperienza rilevante nella caratterizzazione di microrganismi nel vino, nella birra e in altre bevande fermentate. Attualmente, le analisi vengono effettuate con metodi microbiologici classici e sono supportate dalla proteomica basata sulla spettroscopia di massa (MS). In particolare, viene utilizzata la spettroscopia di massa MALDI-TOF (Matrix-Assisted Laser Desorption Ionisation Time Of Flight). In futuro, le analisi offerte saranno estese anche ad altri prodotti tipici dell'Alto Adige come frutta, carne, latte e formaggi.

**Responsabile: Andreas Putti**  
**T. +39 0471 969 577**  
**Andreas.Putti@laimburg.it**



### FERMENTAZIONE E DISTILLAZIONE

Le attività di ricerca svolte da questo gruppo di lavoro riguardano le trasformazioni agroalimentari, ottenute per fermentazione e le bevande spiritose quali distillati e liquori. Gli obiettivi delle indagini sono i seguenti: lo studio e l'implementazione di processi tecnologici alimentari per la trasformazione delle materie prime; lo sviluppo ed il miglioramento delle pratiche e delle applicazioni tecnologiche per la produzione di bevande fermentate a base di frutta (sidro), cereali (birra) e miele (idromele) e del processo di distillazione per l'ottenimento di distillati (ottimizzazione del taglio delle diverse frazioni) e acquaviti di frutta (valorizzazione e recupero aromatico durante la fase di distillazione). Si compiono studi per la valutazione di indici di qualità agroalimentare e prove per la formulazione di nuovi prodotti fermentati e distillati.

**Responsabile: Lorenza Conterno**  
**+39 0471 969 591**  
**Lorenza.Conterno@laimburg.it**



### TRASFORMAZIONE DEI PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI

Il gruppo di lavoro si occupa della valorizzazione dei derivati orticoli e frutticoli locali mediante attività tese sia alla innovazione di prodotto e processo, sia al supporto dei produttori. Gli obiettivi sono la ottimizzazione della qualità dei prodotti della tradizione e lo sviluppo di nuovi trasformati ottenuti da produzioni del territorio. Vengono utilizzati impianti pilota per l'omogeneizzazione (anche ad alta pressione), per l'essiccamento a bassa temperatura, per la decompressione istantanea controllata e per la produzione di succhi e puree. Vengono inoltre fatte analisi inerenti alla stabilità chimico-fisica e microbiologica degli alimenti e le proprietà termofisiche e meccaniche dei singoli ingredienti e dei prodotti finiti.

**Responsabile: Elena Venir**  
**+39 0471 969 621**  
**Elena.Venir@laimburg.it**



### LABORATORIO DI SPETTROSCOPIA NMR

Il laboratorio si occupa della caratterizzazione qualitativa e quantitativa di piccole molecole e proteine presenti in alimenti e piante, mediante una metodologia che impiega la Risonanza Magnetica Nucleare (NMR) ad alta risoluzione. La spettroscopia NMR è una tecnica analitica di laboratorio non invasiva e non distruttiva, che permette di ottenere "un'impronta digitale" della molecola d'interesse e caratterizzarne così struttura e dinamiche molecolari. Questa tecnica può essere impiegata per determinare autenticità, tipicità e origine dei prodotti agroalimentari del territorio, nonché per condurre studi strutturali, cinetici e funzionali di molecole biologiche e l'identificazione di nuove molecole incognite.

**Il laboratorio è situato presso il NOI Techpark a Bolzano Sud.**

**Responsabile: Alberto Ceccon**  
**T. +39 0471 969 753**  
**alberto.ceccon@laimburg.it**



### ENOLOGIA

Il compito del settore Enologia è quello di sostenere l'industria vinicola altoatesina attraverso la ricerca applicata e di base. Poiché le misure viticole adottate possono influenzare la qualità delle uve, viene studiata la connessione tra gli interventi viticoli e il gusto dei vini. Ciò include studi di vocazionalità dei terreni per le singole varietà di vite o l'analisi della qualità del vino derivante da nuovi cloni di vite. Nella cantina sperimentale viene studiato come ottimizzare il processo di maturazione del vino. L'obiettivo è quello di migliorare in particolare la tipicità di un vino e la sua sensazione al palato, ma anche la conservabilità del prodotto. A questo scopo, un gran numero di vini viene affinato, analizzato chimicamente e valutato sensorialmente da gruppi di degustazione. Inoltre, viene offerta consulenza e formazione professionale.

**Responsabile: Ulrich Pedri**  
**T. +39 0471 969 624**  
**Ulrich.Pedri@laimburg.it**



### PRODOTTI CARNEI

Il gruppo di lavoro Prodotti Carnei ha l'obiettivo di sostenere il settore della lavorazione della carne in Alto Adige mediante la ricerca scientifica applicata, lo sviluppo di nuovi prodotti, la promozione di prodotti locali e con innovazioni e ottimizzazione dei processi di lavorazione. Esperte ed esperti studiano come migliorare ulteriormente la qualità dei prodotti tradizionali altoatesini e come soddisfare le normative nel settore alimentare.

**Responsabile: Elena Venir**  
**+39 0471 969 621**  
**Elena.Venir@laimburg.it**



### LABORATORIO DI SCIENZE SENSORIALI

L'attività di questo gruppo di lavoro è incentrata sulla caratterizzazione sensoriale e strumentale degli alimenti e sull'identificazione delle preferenze dei consumatori. Per riuscire a descrivere nel modo più accurato e oggettivo possibile le proprietà che determinano la qualità di un alimento, si accorpano i risultati della percezione sensoriale (aspetto, odore, sapore, sensazione al palato) di assaggiatori qualificati, delle analisi fisico-chimiche e dei test eseguiti sui consumatori. L'obiettivo di queste indagini è quello di studiare come possano essere migliorati i processi produttivi nel settore alimentare e creati nuovi prodotti rispondenti alle richieste di mercato.

**Responsabile: Elisa Maria Vanzo**  
**T. +39 0471 969 682**  
**Elisa-Maria.Vanzo@laimburg.it**



### LIDO – LAIMBURG INTEGRATED DIGITAL ORCHARD

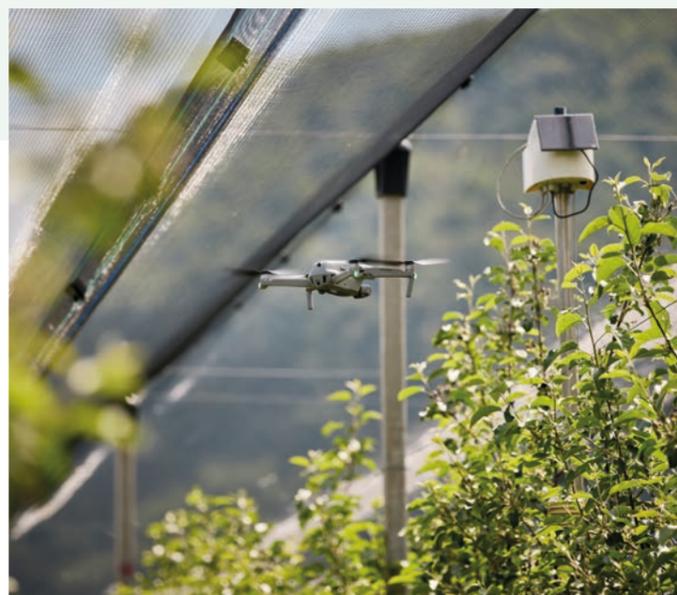
Sistemi di irrigazione e fertilizzazione automatizzati, metodi innovativi di gestione delle colture, integrazione delle tecnologie dei sensori, applicazione stazionaria di prodotti fitosanitari, nonché modelli di previsione e sistemi decisionali avanzati: queste le fondamenta sulle quali il Centro di Sperimentazione Laimburg ha costruito i laboratori a cielo aperto LIDO – Laimburg Integrated Digital Orchard. Innovativo, smart e focalizzato sulla sostenibilità, LIDO ha come obiettivo quello di promuovere l'innovazione nel campo della digitalizzazione e della robotica in agricoltura. I laboratori a cielo aperto sono a disposizione di aziende e istituti di ricerca per utilizzare, testare e dimostrare al pubblico tecnologie esistenti e nuove nelle reali condizioni direttamente in campo.

Il meleto ha una superficie di 0,65 ettari ed è situato nel fondovalle. Per consentire un periodo più lungo possibile per la raccolta di dati è stata messa a dimora la

varietà a maturazione tardiva Rosy Glow Pink Lady®, allevati con il sistema multiasse Guyot, particolarmente adatto all'impiego di robot. Un'area di compensazione fornisce l'habitat a diverse specie di flora e fauna. Il laboratorio di viticoltura si trova in un vigneto di 0,4 ettari con terrazze e una pendenza del 70%, coltivata con la varietà Chardonnay in un sistema di coltivazione Guyot.

Entrambe le strutture sono dotate di fibre ottiche ed elettricità per garantire l'alimentazione e la trasmissione veloce dei dati. Inoltre, è presente un container con una postazione di lavoro direttamente nelle strutture. Esso è attrezzato per controllare e monitorare i dispositivi nei campi. I dati raccolti dai diversi sensori confluiscono in un database comune, che consente di comprendere meglio le relazioni complesse tra dati.

LIDO è stato finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR 2014–2020, "Investimenti a favore della crescita e dell'occupazione").





# RELAZIONI ISTITUTI

- 32 – 43 Istituto di Frutti- e Viticoltura
- 44 – 49 Istituto della Salute delle Piante
- 50 – 57 Istituto di Chimica Agraria e Qualità Alimentare
- 58 – 67 Istituto di Agricoltura Montana e Tecnologie Alimentari



# L'ANDAMENTO DELLA MATURAZIONE DELLE UVE È CAMBIATO



**Barbara Raifer**  
Settore Viticoltura



**Andreas Sölva**  
Laboratorio di Analisi Vino e Bevande

Rispetto ad alcuni decenni fa, in molte annate la vendemmia è nettamente anticipata, il grado zuccherino delle uve più alto e l'acidità più bassa.

Qual è realmente l'entità di questi cambiamenti? Per dare una risposta a questa domanda sono stati elaborati dal Laboratorio di Analisi Vino e Bevande del Centro di Sperimentazione Laimburg i dati dei test annuali di matura-

zione delle uve effettuati dal 1985. I test comprendono le varietà più rappresentative, coltivate in diverse zone dell'Alto Adige. Questi dati provengono da campionamenti d'uva raccolti in maniera uniforme nelle tre/settimane prima della vendemmia e poi preparati e analizzati in laboratorio.

## CONTENUTO ZUCCHERINO PIÙ ELEVATO INFLUISCE POCO SULL'ACIDITÀ TOTALE: L'ESEMPIO DEL PINOT BIANCO AD APPIANO MONTE

Negli anni precedenti all'anno 2000, il grado zuccherino delle uve al 1° settembre risultava compreso tra 8 e circa 14° Babo, mentre dopo il 2000 era significativamente più alto, tra circa 13 e quasi 19° Babo (Fig. 1). Negli ultimi due decenni, già nella prima metà di settembre, sono stati spesso raggiunti contenuti zuccherini anche molto elevati, tra i 19 e i 20° Babo. Prima del 2000, ciò accadeva solo molto raramente.

Il quadro è leggermente diverso per quanto riguarda l'acidità totale. Mentre prima del 1° settembre i valori risultano molto variabili, con l'avanzare della maturazione si avvicinano (Fig. 2). Nel complesso, tuttavia, dopo l'anno 2000 i valori di acidità non sono diminuiti in modo

così significativo come ci si sarebbe aspettato a causa dell'aumento del contenuto zuccherino. Piuttosto, l'acidità totale, a parità di valori zuccherini, è sempre stata relativamente alta dopo il 2000 (Fig. 3) rispetto agli anni precedenti.

Il quadro dei valori di pH è simile a quello dell'acidità totale. Sebbene i valori al 1° settembre negli anni successivi al 2000 fossero significativamente più alti rispetto al passato a causa della maggiore maturazione complessiva, verso la fine del periodo di maturazione, in prossimità della vendemmia, raggiungono valori più alti rispetto al passato solo in alcune annate molto calde. Il 2003 rimane un'eccezione per quanto riguarda i valori di pH dei mosti, che sono risultati decisamente elevati.

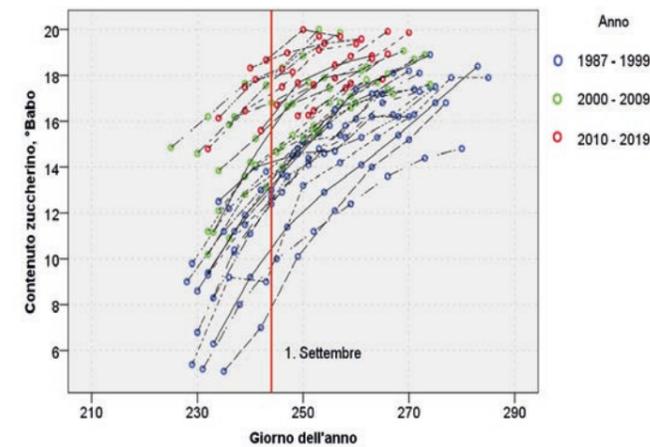


Fig. 1. Gradi zuccherini dei mosti della varietà Pinot bianco nella zona di Appiano Monte dal 1985 al 2019

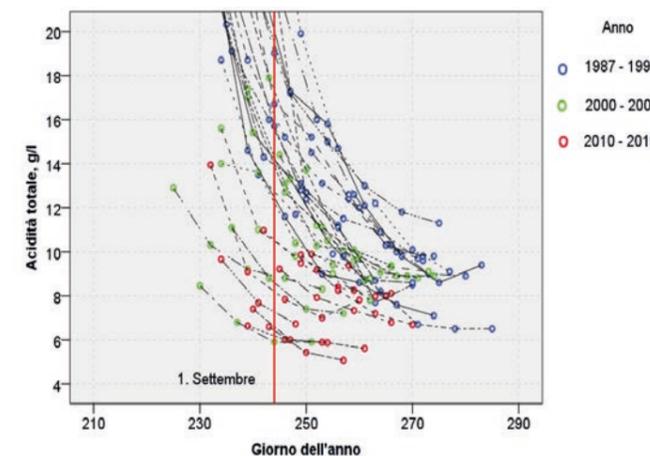


Fig. 2. Acidità totale dei mosti della varietà Pinot bianco nella zona di Appiano Monte dal 1985 al 2019

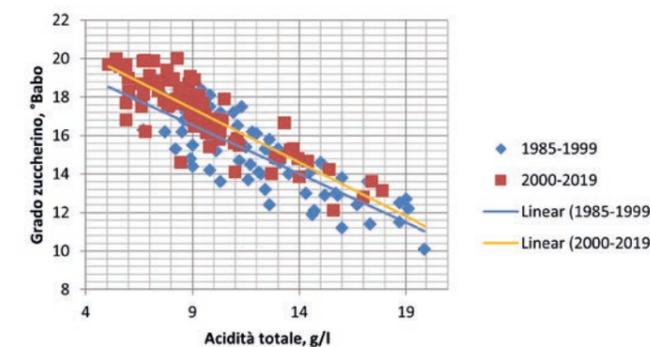


Fig. 3. Relazione tra grado zuccherino ed acidità totale dei mosti della varietà Pinot bianco nella zona di Appiano Monte dall'anno 1985 al 2019

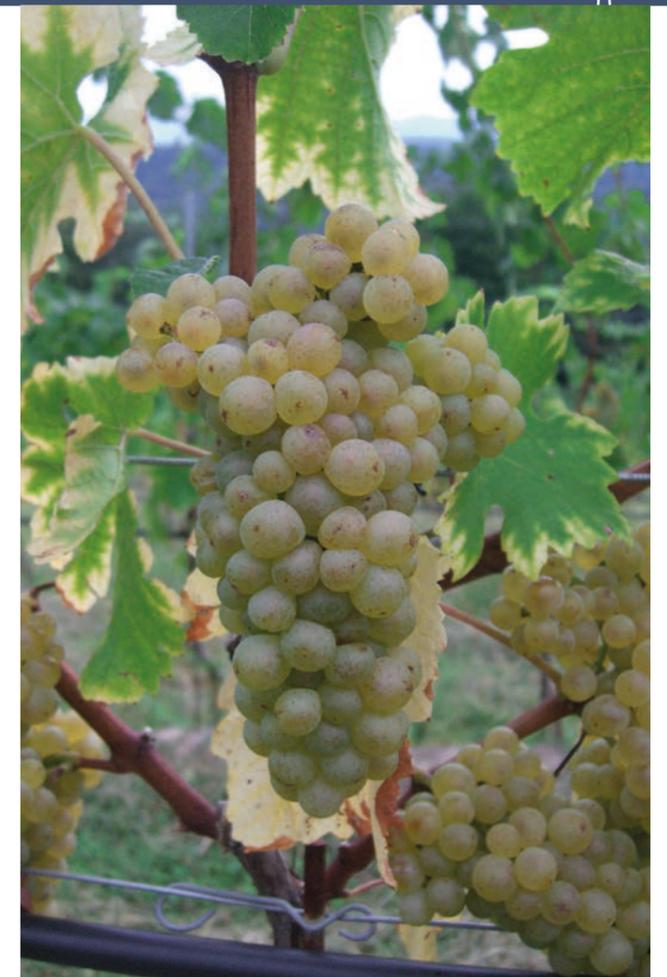


Fig. 4. Varietà Pinot bianco

## CONCLUSIONI

Le variazioni rintracciate non sono da attribuire solamente al cambiamento climatico, ma anche a tutte le tecniche di viticoltura attuate per migliorare la qualità dei vini, come ad esempio, le modifiche sui sistemi di allevamento, le rese di produzione, l'impiego di nuove varietà e cloni. Risulta, inoltre, difficile riuscire a distinguere il peso del cambiamento climatico da quello delle pratiche viticole sull'andamento della maturazione.

I risultati completi dell'analisi dei dati storici di maturazione sono consultabili inquadrando il seguente QR-Code:





# VALIDAZIONE SISTEMI DIGITALI PER LA PREVISIONE DELLA RESA E DEL CALIBRO DEI FRUTTI



**Elias Holzknicht, Walter Guerra**  
Gruppo di lavoro Pomologia



**Christian Andergassen, Daniel Pichler**  
Gruppo di lavoro Fisiologia Frutticola

La previsione di parametri economicamente rilevanti è un aspetto importante nella produzione melicola. Le stime previsionali manuali delle rese sono molto impegnative e costose, richiedono tempo e spesso forniscono risultati imprecisi. Con l'aiuto di moderni sistemi di riconoscimento delle immagini e dell'intelligenza artificiale è potenzialmente possibile fare previsioni sulle rese e sulla distribuzione dei calibri dei frutti in tempi più brevi. I dati raccolti potrebbero poi essere utilizzati per ottimizzare o modifica-

re le tecniche di coltivazione e risparmiare risorse. Le sfide di questi sistemi sono soprattutto il riconoscimento e il conteggio di frutti nascosti nella chioma in condizioni di scarsa illuminazione. Sul mercato si stanno affacciando numerose nuove applicazioni digitali. Il Centro di Sperimentazione Laimburg è impegnato dal 2018 nel testare questi sistemi, per verificarne la precisione e la riproducibilità nella pratica agricola.

## VALUTAZIONE DI QUATTRO SISTEMI DISPONIBILI SUL MERCATO

Sono stati valutati tre sistemi digitali per la previsione della resa ("Intelligent Fruit Vision", "Perfrutto" e "Pixofarm") e l'applicazione "Clarifruit", ideata per stimare direttamente nel cassone della raccolta la distribuzione dei calibri e la qualità dei frutti. I sistemi sono stati valutati su varietà diverse per una o due stagioni dal 2018 al 2021. Il sistema di telecamere "Intelligent Fruit Vision" è stato montato su un trattore e testato a una velocità di 8 km/h. Nel sistema "Perfrutto" i dati sono stati raccolti con un

calibro e ulteriormente elaborati da HkConsulting. Le applicazioni "Pixofarm" e "Clarifruit" sono state impiegate tramite uno smartphone. Un adesivo sul frutto e una pallina da ping-pong nella cassetta servivano rispettivamente come riferimento durante le misurazioni. I dati ottenuti con i sistemi presi in esame sono stati confrontati con i risultati effettivi della cernita o con il diametro effettivo, determinato in loco con un calibro digitale.

## TUTTI I SISTEMI TESTATI HANNO PRESENTATO DEVIAZIONI

I sistemi di previsione della resa testati hanno mostrato deviazioni fino al 29%. Le deviazioni variavano a seconda della località e della varietà. "Intelligent Fruit Vision" ha mostrato deviazioni dal 2% (Cripps Pink/Pink Lady®) fino al 29% (Gala). In quasi tutte le date di misurazione sono stati contati meno frutti. Anche tra le varietà sono state osservate diverse deviazioni, che potrebbero essere causate dalla differente dinamica di crescita delle varietà. In aggiunta, è stata osservata una maggiore precisione con i valori determinati manualmente all'avvicinarsi della data di raccolta (Fig. 2).

La misurazione del sistema "Perfrutto" è stata effettuata



Fig. 1: L'intelligenza artificiale e gli algoritmi consentono di riconoscere i frutti sull'albero.

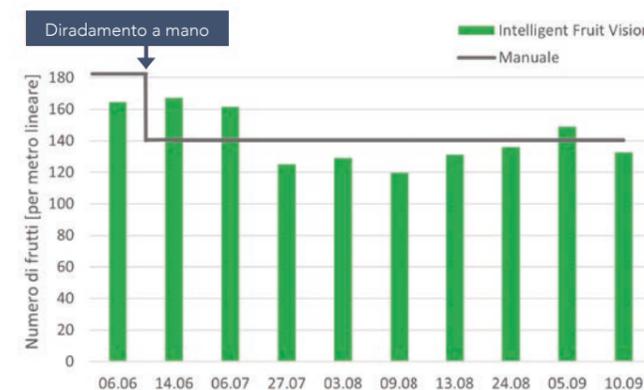


Fig. 2: Numero di frutti per metro lineare della varietà Golden Delicious (2018), determinato dal sistema "Intelligent Fruit Vision". La linea grigia rappresenta il numero di frutti determinato a mano.

manualmente con un calibro. Rispetto al sistema "Intelligent Fruit Vision", sono state trovate fluttuazioni minori nella deviazione in tutte le posizioni. La deviazione per le varietà Golden Delicious e Cripps Pink/Pink Lady® è stata inferiore al 10%, nei limiti di tolleranza. Con Gala, invece, sono state osservate deviazioni superiori al 10%. Da agosto in poi, la deviazione media nella distribuzione complessiva è stata inferiore al 10%, indipendentemente dalla varietà e dalla località. Tra tutte le varietà e le località, le differenze maggiori sono state riscontrate in media a un diametro di 70-80 mm.

L'applicazione "Pixofarm" ha mostrato grandi deviazioni tra i diametri registrati dall'applicazione e quelli del calibro. La differenza massima tra tutte le date di indagine per Cripps Pink/Pink Lady® è stata di 8,5 mm, mentre la più piccola è di -0,8 mm. Poiché non sempre è stato riconosciuto il contorno dei frutti, è stato necessario correggere manualmente fino al 38% dei diametri registrati. La causa principale di questo disfunzionamento potrebbe essere la disomogeneità delle condizioni di luce durante la misurazione. Inoltre, non deve essere sottovalutato il tempo necessario per trovare i frutti nascosti, per applicare gli adesivi sui frutti (Fig. 1) e per correggere i diametri. Per quanto riguarda l'applicazione "Clarifruit", nel complesso sono state riscontrate solo lievi deviazioni. Sono stati riscontrati scostamenti fino al 9% in più scansioni dello stesso cassone. Il confronto tra i risultati dell'applicazione e quelli della cernita ha mostrato solo differenze medie minime dell'1%. È stato, inoltre, notato che le deviazioni si sono verificate più frequentemente con i calibri più grandi che con quelli più piccoli.

## CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

Alcune applicazioni e sistemi forniscono già previsioni relativamente accurate. Tuttavia, la maggior parte dei sistemi testati mostra ancora troppe deviazioni. Il tempo necessario per raccogliere i dati è stato spesso superiore a quello necessario per le misurazioni manuali con i calibri. I risultati dei calibri sono stati generalmente più precisi di quelli dei sistemi testati. Per questo motivo, è necessario sviluppare ulteriormente tali tecnologie e, soprattutto, migliorare i sistemi di riconoscimento di oggetti e immagini.



# PROVE VARIETALI PER UNA COLTIVAZIONE DI SUCCESSO DELL'ALBICOCCO IN VAL VENOSTA



**Massimo Zago, Michael Gasser**  
Gruppo di lavoro Piccoli Frutti e Drupacee

La superficie coltivata ad albicocche in Val Venosta ammonta a circa 70 ettari ed è rimasta relativamente costante negli ultimi anni. Con una quota del 55%, la varietà locale „Vinschger Marille“ (fig. 1) occupa il primo posto nell'elenco delle varietà e viene commercializzata soprattutto a livello regionale. A causa della loro ridotta conservabilità, questa varietà deve essere commercializzata entro un periodo di tempo molto breve dopo la raccolta. Ciò porta a

un'eccessiva saturazione del mercato locale nelle annate di piena produzione. Inoltre, il consumo di questo frutto diminuisce drasticamente dopo la metà di agosto, il che rende ancora più difficile la vendita delle albicocche venostane a maturazione tardiva provenienti dai siti di coltivazione più alti. Per contrastare questo fenomeno, è essenziale una selezione che individui la giusta varietà in funzione del sito pedoclimatico.

## OLTRE 70 VARIETÀ TESTATE FINO AD OGGI

Nel 2016 sono state piantate presso il Kühsteinhof (Tomberg, Castebello-Ciardes, 700 m s.l.m.) le prime novità varietali internazionali di albicocco sul portainnesto standard St. Julien A, in triplice ripetizione. Ogni anno si sono aggiunte numerose altre varietà. Per valutare la loro attitudine alla coltivazione sono stati rilevati una serie di parametri: produzione in kg per pianta, dimensione, forma e colore dei frutti, fenologia, compatibilità d'impollinazione, caratteristiche qualitative maturazione e finestra di raccolta.

Dal 2016 state raccolte e valutate oltre 70 varietà diverse (Fig. 2) da metà giugno a fine luglio. Oltre al tempo di maturazione, sono state riscontrate forti differenze nella colorazione dei frutti (Fig. 3). Questa caratteristica ha permesso di classificare le varietà di albicocche in cinque classi di colore. Da un lato, la varietà „Vinschger“ con

classe di colore 1 (colore di base giallo chiaro) si distingue in modo chiaro dalle varietà „Luxared“ e „Rubista“ con classe di colore 5 (colore di fondo rosso). Nel mezzo ci sono varietà con un colore di fondo arancione (classe di colore 2), una guancia leggermente rossa (classe di colore 3) o un sovracoloro prevalentemente rosso (classe di colore 4). La classificazione in base alle classi di colore facilita la scelta delle varietà in base alle possibilità di commercializzazione. Inoltre, sono state riscontrate differenze significative tra le varietà in termini di dimensioni dei frutti. Da un lato, le varietà „Monstercot“ e „Luxared“ hanno raggiunto dimensioni notevoli con quasi 90 g per frutto. D'altra parte, le varietà „Pieve“, „Visalia“ e „Bergeval“, con poco meno di 35 g per frutto, appartengono al gruppo delle varietà più piccole.

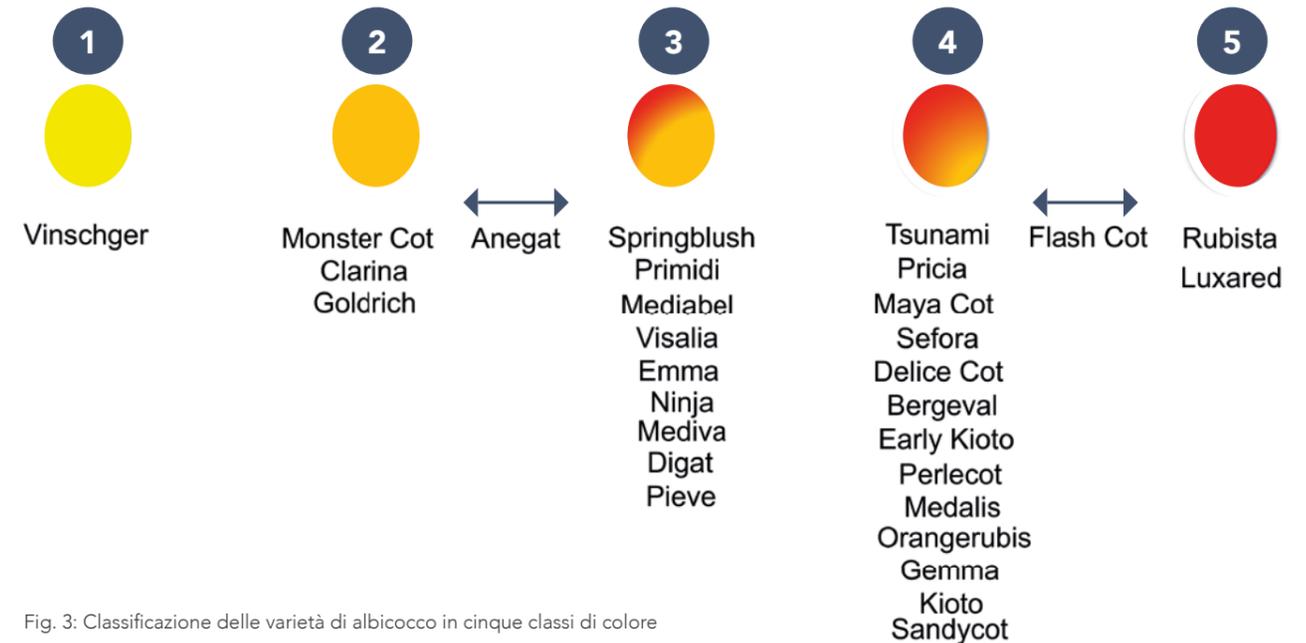


Fig. 3: Classificazione delle varietà di albicocco in cinque classi di colore

Vinschger	2016	Anegat	2017	Primidi	2017
Clarina	2016	Bergeval	2017	Rubista	2017
Early Kioto	2016	Delice Cot	2017	Samourai	2017
Emma	2016	Digat	2017	Sandycot	2017
Faralia	2016	Farbaly	2017	Tsunami	2017
Flavorcot	2016	Farbela	2017	Luxared	2019
Gemma	2016	Flash Cot	2017	Maya Cot	2019
Goldrich	2016	Koolgat	2017	Sefora	2019
Hilde	2016	Lady Cot	2017	Swigold	2019
Kioto	2016	Medalis	2017	Swired	2019
Maya	2016	Mediabel	2017	Vanilla Cot	2019
Mino	2016	Mediva	2017	Visalia	2019
Orangerubis	2016	Monster Cot	2017	Sushi	2020
Pieve	2016	Ninja	2017	Tomado	2020
Springblush	2016	Perlecot	2017	Banzai	2020
		Pricia	2017		

Fig. 2: Collezione varietale a Tomberg e rispettivo anno d'impianto



Fig. 4: Colorazione tipica del frutto della varietà „Sefora“



Fig. 1: La varietà di albicocco „Vinschger Marille“ in piena maturazione

## CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

Delle 70 varietà finora esaminate, sette sono state valutate molto positivamente ed entreranno nella seconda fase di selezione. Tra le varietà precoci, „Pricia“, „Spring Blush“ e „Tsunami“ si sono distinte positivamente per le caratteristiche eccezionali dei frutti. Le varietà „Sefora“ (Fig. 4), „Orange Rubis“, „Flash Cot“ e „Clarina“ hanno dato ottimi risultati nelle varietà a maturazione medio-tardiva. Tutte queste varietà saranno piantate in numero più elevato in varie località della Val Venosta e saranno valutate in modo più approfondito con ulteriori sperimentazioni.



# CORRETTA DENSITÀ DI IMPIANTO IN FRAGOLICOLTURA: FONDAMENTALE PER OTTIMIZZARE IL PROFITTO DELL'AZIENDA AGRICOLA



**Sebastian Soppelsa, Michael Gasser, Massimo Zago**  
Gruppo di lavoro Piccoli Frutti e Drupacee

Ottimizzare la redditività in fragolicoltura è una sfida ricorrente per poter sopravvivere in un ambiente altamente competitivo. In questo contesto, la densità di impianto gioca un ruolo decisivo. L'obiettivo di una prova sperimentale durata due anni è stato quello di analizzare l'influenza della densità di impianto sulla crescita e sulla resa delle piante e valutarne,

quindi, il profitto finale. A tal fine, nel campo sperimentale in Val Martello (1.361 m s.l.m.) sono state messe a dimora piante di fragola della varietà Elsanta su un terreno baulato con cinque diverse densità di impianto (30.000, 45.000, 60.000, 90.000 e 100.000 piante per ettaro). I rilievi sono stati effettuati per due anni consecutivi sia da un punto di vista agronomico che economico (Fig. 1).

## RESA E QUALITÀ: DENSITÀ D'IMPIANTO A CONFRONTO

Dalle valutazioni è emerso che la biomassa delle piante coltivate in bassa densità era aumentata del + 50% alla fine del primo anno ed era addirittura raddoppiata nel secondo anno (Fig. 2). Le piante coltivate in alta densità producevano un numero di fiori inferiore e frutti più piccoli (Fig. 3). Sebbene impianti a densità media e bassa abbiano avuto una resa migliore, le rese per ettaro maggiori si sono raggiunte nelle coltivazioni ad alta densità

(con 90.000 e 100.000 piante/ac, Fig. 4). Bisogna anche tenere conto dei costi, soprattutto per il materiale d'impianto, la manodopera e la raccolta, che sono più elevati con un'alta densità d'impianto rispetto alle altre varianti. In termini di qualità, i frutti provenienti dalla bassa densità di impianto presentano una colorazione più rossa, rispetto ai frutti provenienti da piante in alta densità.



Fig. 2: Sviluppo della biomassa



Fig. 1: Differenti densità di impianto a confronto

Piante per ettaro	1. classe	2. classe	Produzione totale
30.000	789.2	184.1	973.3
45.000	673.9	175,3	849.2
60.000	533.5	180,1	713.6
90.000	465.3	156,5	621.8
100.000	423.5	130,1	553.6

Fig. 4: Resa cumulata in g per pianta (somma del 2020 e del 2021)

## CONCLUSIONI

Scegliendo la giusta densità di impianto, è possibile aumentare le rese e ottimizzare il profitto. Le seguenti indicazioni si basano sui risultati della prova:

- Non si dovrebbe superare una densità di impianto di 100.000 piante/ac, poiché ciò comporta svantaggi di tipo economico.
- È consigliabile scegliere densità di impianto basse o media per favorire una coltivazione della fragola più sostenibile (con la diminuzione della densità di impianto si è osservata una minor suscettibilità all'oidio).
- Con basse densità di impianto, i tempi di raccolta devono essere pianificati con attenzione per evitare un'alta percentuale di frutti troppo maturi a causa di una maturazione più rapida.
- Un basso numero di piante riduce i costi complessivi, ma può aumentare il rischio imprenditoriale, ad esempio attraverso perdite di piante dovute a marciume del rizoma e delle radici o perdite di produzione dovute all'antonomo della fragola *Anthonomus rubi*.

In sintesi, i nostri risultati indicano che una densità di impianto media garantisce un buon sviluppo delle piante, una resa e quindi un ricavo economico soddisfacente e, non meno importante, si va maggiormente nella direzione della sostenibilità.

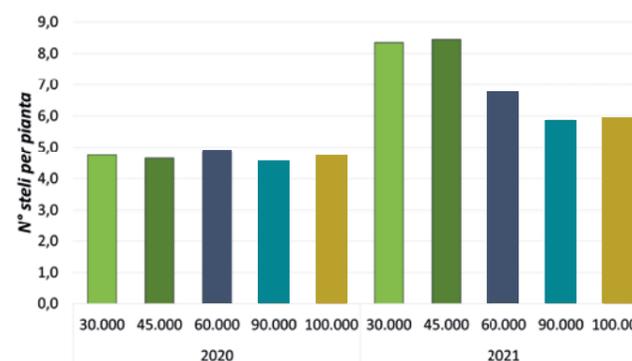


Fig. 3: Numero di steli fiorali per pianta (2020 e 2021)



# VALUTAZIONE DI CLONI E SELEZIONI MASSALI DI PINOT NERO



**Josef Terleth**

Gruppo di lavoro Varietà e Materiale di Propagazione Viticola



**Ulrich Pedri**

Gruppo di lavoro Tecniche Viticole e Vinificazione

Il Pinot nero è tutt'ora una delle varietà emergenti, nonché il vitigno rosso più coltivato in Alto Adige. Nel 2023 ha raggiunto una superficie coltivata pari a 568 ettari, che corrisponde ad una percentuale del 9,87% della superficie viticola totale.

Negli ultimi decenni, il Centro di Sperimentazione Laimburg ha eseguito diversi studi sull'idoneità alla coltivazione dei cloni di Pinot nero. Nel mercato vivaistico francese,

oltre al materiale clonale, vengono anche proposte le cosiddette selezioni massali. La differenza fondamentale tra un clone e una selezione massale è che il primo nasce da una singola vite, mentre la seconda proviene da più ceppi con caratteristiche simili. Il miscuglio di questi dovrebbe aumentare la biodiversità nel vigneto e conferire al vino maggiore complessità.

## I CLONI E LA SELEZIONE MASSALE MESSI A CONFRONTO

Per valutare questa affermazione è stato costituito, nel 2018, un impianto sperimentale ubicato a Caldaro nel sito "Trifall". Oltre alla selezione massale ATVB "fins", sono stati messi a dimora anche due cloni di provenienza francese, ovvero ENTAV 828 ed ENTAV 943. Grosse differenze si sono riscontrate soprattutto nella forma dei grappoli. Mentre il clone 828 si distingueva per i grappoli regolari, compatti e grandi, il clone 943 era leggermente più irregolare con grappoli più piccoli. La selezione ATVB "fins", invece, mostrava una maggiore variabilità di forma, presentandosi con grappoli spargoli ad acini piccoli o con grappoli compatti e acini grandi.

Questa diversità non ha rivelato uno schema preciso (Grafico 1). Inoltre, le diverse forme dei grappoli, hanno comportato una differente suscettibilità alla botrite e al marciume acido. Il clone 828 ha mostrato un maggior numero di infezioni, rispetto al clone 943, dove sono risultate minime, mentre per la selezione ATVB "fins", la cui suscettibilità si collocava a livello intermedio rispetto ai due cloni, variava notevolmente nelle viti con grappoli compatti. Sono state inoltre riscontrate leggere differenze nel grado zuccherino, dove i valori risultavano lievemente superiori nel clone 828 rispetto agli altri.

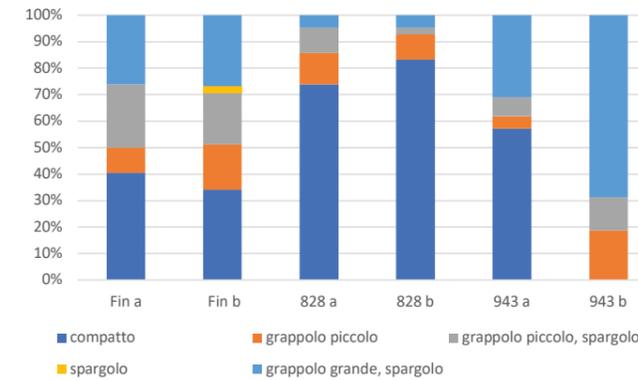


Grafico 1: Valutazione della forma del grappolo dei ceppi

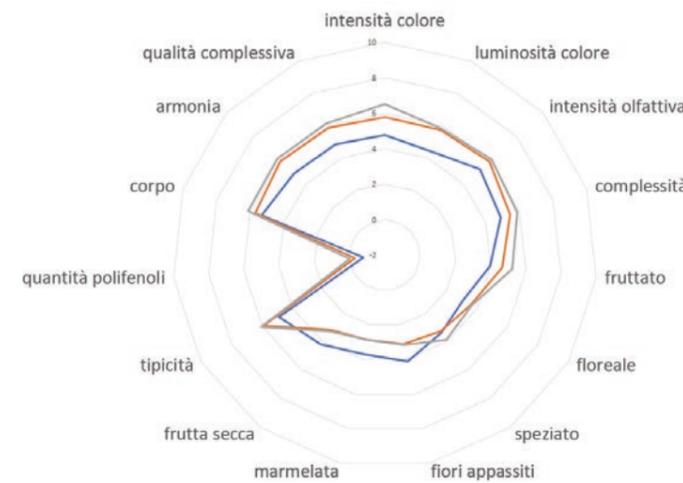


Grafico 2: Profilo dei vini degustati in prova.

Scala di valutazione da "poco pronunciato" (0) fino a "molto pronunciato" (10) – ad eccezione della qualità dei tannini da "poco pronunciato" (-10) a ottimale (0) fino a "molto pronunciato" (10).

## LA DEGUSTAZIONE DEI VINI

Durante la degustazione, i vini del clone ENTAV 828 sono risultati di qualità inferiore sotto molti aspetti rispetto a quelli del clone ENTAV 943 e quelli della selezione ATVB "fins" (Grafico 2), in quanto tendevano ad avere aromi di confettura e note di frutta secca. Sebbene le differenze tra il clone ENTAV 943 e la selezione "fins" fossero minime, quest'ultima ha evidenziato maggiori caratteristiche positive, in particolare in termini di intensità del colore, complessità e speziatura dei vini. La selezione ATVB "fins", inoltre, presenta un contenuto di antociani più elevato. L'elevato valore del pH nel mosto e nel vino del clone ENTAV 828 e allo stesso tempo il grado alcolico leggermente più alto indicano la sua tendenza ad una maturazione precoce.



Fig. 1: Pinto Nero ENTAV 828



Fig. 2: Pinot Nero ENTAV 943



Fig. 3: Pinot Nero selezione massale ATVB "fins"

## CONCLUSIONE

In sintesi, si può quindi affermare, che il clone ENTAV 943 e la selezione ATVB "fins" hanno prodotto buoni risultati mentre il clone ENTAV 828, nelle attuali condizioni di coltivazione, non può essere raccomandato senza riserva.



# FYLLOCLIP – UN NUOVO SENSORE PER IL RICONOSCIMENTO DELLO STRESS IDRICO



**Martin Thalheimer**  
Gruppo di lavoro Terreno, Concimazione, Irrigazione

Una delle principali sfide del futuro, a causa dei cambiamenti climatici, è l'uso più efficiente delle risorse idriche sempre più scarse. Non solo per continuare a garantire il fabbisogno della produzione agricola, ma anche per soddisfare le esigenze della natura, dell'economia e del consumo umano. Uno degli approcci classici per raggiungere questo obiettivo è l'uso di sensori dell'umidità del suolo.

Nel caso di piante con radici profonde, tuttavia, tali strumenti sono limitati nella loro efficacia, poiché di solito forniscono solo informazioni sullo stato idrico degli strati più superficiali del suolo. In tali casi, sensori applicati direttamente alle piante, come il sensore sviluppato dal centro di Sperimentazione Laimburg "FylloClip", potrebbero rappresentare un'utile alternativa.

## LE FOGLIE SONO INDICATORI AFFIDABILI DELLO STATO IDRICO DI UNA PIANTA

Gli stomi presenti sulle foglie di una pianta regolano gli scambi gassosi con l'ambiente e controllano così l'assorbimento di CO<sub>2</sub> e il rilascio di vapore acqueo. Una pianta sufficientemente rifornita d'acqua apre gli stomi finché esposta alla luce del sole, consentendo così la traspira-

zione. In condizioni di siccità, invece, gli stomi si chiudono già in anticipo nel corso della giornata, per evitare un'eccessiva perdita di acqua. Questo comportamento può essere utilizzato come utile indicatore dell'inizio di una condizione di stress idrico.



Fig. 3: Sperimentazione di FylloClip nei meleti presso Laimburg



Fig. 1: La viticoltura potrebbe essere un principale campo di applicazione del nuovo sensore



Fig. 2: Anche su castagno le prime esperienze hanno dato esiti positivi

## UN PRINCIPIO DI MISURA SEMPLICE PERMETTE IL MONITORAGGIO CONTINUO

Questo sensore di nuova concezione viene posizionato sulla foglia di una pianta come una graffetta (Fig. 1). Quando la foglia traspira, rilasciando vapore acqueo dagli stomi, questo si condensa sul disco sul lato inferiore della foglia, formando piccole gocce d'acqua che vengono percepite dal sistema. Allo stesso tempo, viene misurata la radiazione solare sul lato superiore della foglia. Confrontando l'andamento giornaliero della radiazione solare e della traspirazione, si possono trarre conclusioni sullo stato idrico della pianta: un andamento giornaliero costantemente parallelo delle due linee indica un approvvigionamento idrico sufficiente, mentre un calo precoce della traspirazione rispetto alla radiazione solare è un chiaro sintomo dell'inizio di una situazione di stress idrico.

## APPLICAZIONI PRATICHE

Il nuovo sensore fogliare, chiamato "FylloClip", è già stato sperimentato su piante in vaso e in campo. I test condotti su diverse specie vegetali sono stati finora prevalentemente positivi. Il settore della viticoltura sta mostrando un particolare interesse verso questo dispositivo innovativo e a basso costo, ma anche le prime esperienze condotte su altre colture perenni, come il castagno, indicano interessanti prospettive di applicazione.



# NEMICI NATURALI PER IL CONTROLLO BIOLOGICO DEL MOSCERINO DEI PICCOLI FRUTTI



Silvia Schmidt, Peter Neulichedl, Martina Melchiori  
Gruppo di lavoro Metodi Biologici di Protezione delle Piante

Il moscerino dei piccoli frutti, *Drosophila suzukii*, è stato individuato per la prima volta in Alto Adige nel 2010. Da allora è diventato uno dei principali parassiti delle coltivazioni di ciliegie e piccoli frutti. La lotta è difficile e si basa principalmente su trattamenti insetticidi e costosi impianti con reti antinsetto. Nella sua area di origine, (il sud-est asiatico), il moscerino dei piccoli frutti è regolato da specie parassitoidi: in particolare due specie di microvespe, *Leptopilina japonica* e *Ganaspis brasiliensis*, che parassitano

le larve di *D. suzukii* in maniera più efficace. L'insediamento di antagonisti esotici nelle aree di diffusione del moscerino è auspicabile per ottenere una regolazione a lungo termine del parassita. Il rilascio mirato di queste piccole vespe in condizioni favorevoli dovrebbe consentire loro di moltiplicarsi e diffondersi localmente.

## ALLEVAMENTO DI MASSA E RILASCI

Dopo aver esaminato lo studio sull'analisi del rischio, il Ministero dell'Ambiente ha approvato rilasci mirati di *G. brasiliensis* per la prima volta nell'agosto 2021 e successivamente anche per gli anni 2022 e 2023. Per il rilascio in Alto Adige, l'insetto utile è stato allevato presso la sede principale del Centro di Sperimentazione Laimburg

(Fig. 1), oltre che in altre sette località idonee poste a diverse altitudini (da 200 a 1.200 m s.l.m.). Ogni anno sono stati rilasciati 200 individui per tre volte a stagione in paesaggi naturali adiacenti ai frutteti (Fig. 2). Prima e dopo i rilasci, sono stati prelevati campioni di frutta infestati da *D. suzukii* e analizzati in laboratorio per osservare e identificare lo sfarfallamento delle specie di moscerini. I risultati sono stati trasmessi annualmente al Ministero dell'Agricoltura e al Ministero dell'Ambiente.

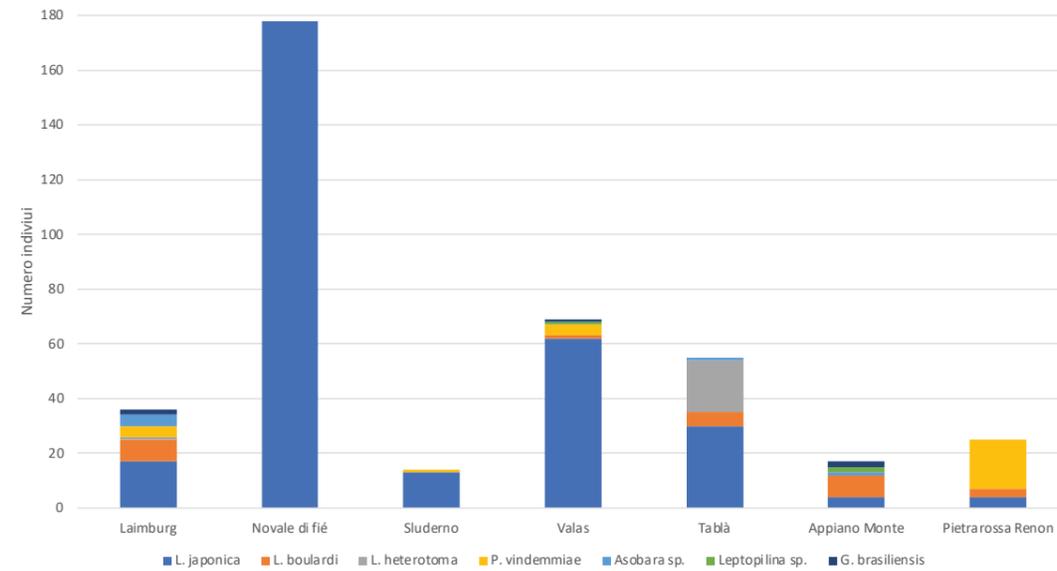


Grafico 1: Specie di parassitoidi rilevate nei sette siti nel 2022

## MICROVESPE PARASSITOIDI: INSEDIAMENTO E TASSO DI PARASSITIZZAZIONE

Nei campioni di frutta sono state identificate sette diverse specie di vespe parassitoidi, tra queste le due specie esotiche *G. brasiliensis* e sorprendentemente *L. japonica*. La specie *G. brasiliensis* è molto specifica e attacca solo *D. suzukii*. Alcuni individui di questo antagonista esotico sono stati recuperati da frutta proveniente da cinque siti di rilascio, posti in fondovalle e fino a 1.200 m s.l.m. Tuttavia, sono stati trovati individui svernanti di questa specie solo una volta, e solo in fondovalle. La microvespa *L. japonica* preferisce *D. suzukii*, ma può riprodursi anche su altre specie di moscerini. Essa è stata trovata in tutti i siti (Grafico 1) e ha mostrato tassi di parassitizzazione crescenti nel corso dei tre anni, fino a una media del 20% nel 2023. Durante i rilievi sono state riscontrate anche altre specie

utili (*L. heterotoma*, *L. boulardi*, *Asobara sp.*, *Pachycrepoides vindemmiae* e *Trichopria drosophilae*), che però sono generaliste e quindi il loro potenziale di regolazione del parassita è basso.



Fig. 2: *G. brasiliensis* durante un rilascio



Fig. 1: L'allevamento della microvespa *Ganaspis brasiliensis* presso il Centro di Sperimentazione Laimburg.

## CONCLUSIONE E PROSPETTIVE

L'indagine ha dimostrato che *L. japonica* si sta diffondendo sul territorio e che la specie *G. brasiliensis*, rilasciata solo di recente, mostra già un potenziale di insediamento. I rilasci e il monitoraggio con campioni di frutta continueranno. Sono in corso studi specifici sulla capacità di svernamento in altitudine. Esistono quindi i presupposti per un futuro contenimento delle popolazioni di *D. suzukii*.



# AUMENTA LA PRESENZA DEL PARASSITA METCALFA PRUINOSA NEI MELETI IN ALTO ADIGE



**Stefanie Fischnaller, Angelika Gruber, Manfred Wolf**  
Gruppo di lavoro Entomologia

*Metcalfa pruinosa* è un insetto dannoso (Fig.1), originario del Nord America, che è stato individuato per la prima volta in Europa nel 1979. Questa cicalina infesta oltre 300 piante ospiti, prediligendo quelle legnose come il melo. Indebolisce le piante succhiandone la linfa e provocando una curvatura nelle foglie. Le cere e la melata secrete da questo insetto possono essere colonizzate dalla muffa fuliginosa, causando perdite di qualità in viticoltura e frutticoltura. Inoltre, questo insetto può trasmettere il batterio *Pseudomonas syringae* pv. *Actinidiae*, associato a varie fitoplasmosi. A causa della sua alta mobilità, della polifagia

e della protezione cerosa dei giovani, *Metcalfa pruinosa* è difficile da gestire con i metodi fitosanitari convenzionali. Gli antagonisti naturali in Europa si sono dimostrati poco efficaci nelle aree di recente colonizzazione. Nel 1987 in Italia è stato avviato un protocollo di controllo biologico, introducendo un parassitoide nemico naturale nelle aree di origine, la piccola vespa *Neodryinus typhlocybae*. Dopo essere stati utilizzati con successo in varie regioni italiane, tra cui l'Alto Adige, i metodi di rilascio controllato sono stati applicati anche in altri Paesi europei.

## PRESENZA IN ALTO ADIGE

Studi sulla presenza di cicaline nei meleti dell'Alto Adige dal 2014 al 2016 hanno mostrato che la presenza di *M. pruinosa* era solo sporadica rispetto ad altre specie nei meleti studiati. Tuttavia, recentemente è stato osservato un aumento della densità di popolazione su melo in alcune aree, soprattutto nelle zone limitrofe ai meleti. Per questo motivo, nel 2023 sono state condotte indagini preliminari in alcuni meleti locali per raccogliere informazioni sulle piante ospiti e ottenere i primi dati sulla parassitizzazione delle ninfe di *M. pruinosa* da parte di *N. typhlocybae*.

## OSPITI RIPRODUTTIVI E TASSI DI PARASSITIZZAZIONE

Nell'estate del 2023, sono stati esaminati in laboratorio i germogli da diverse piante per verificare la colonizzazione delle ninfe di cicalina e la loro eventuale parassitizzazione da parte della vespa (Fig. 2). Dei 911 germogli esaminati, il 28% è stato colonizzato da *M. pruinosa*, ma solo l'1% delle ninfe ha mostrato una parassitizzazione. I campioni di melo prelevati in tre diverse località hanno mostrato una colonizzazione dei germogli compresa tra l'11% e il 47%, con un basso tasso di parassitizzazione. In autunno sono stati

*Metcalfa pruinosa* su piante ospiti selezionate - Luglio 2023-

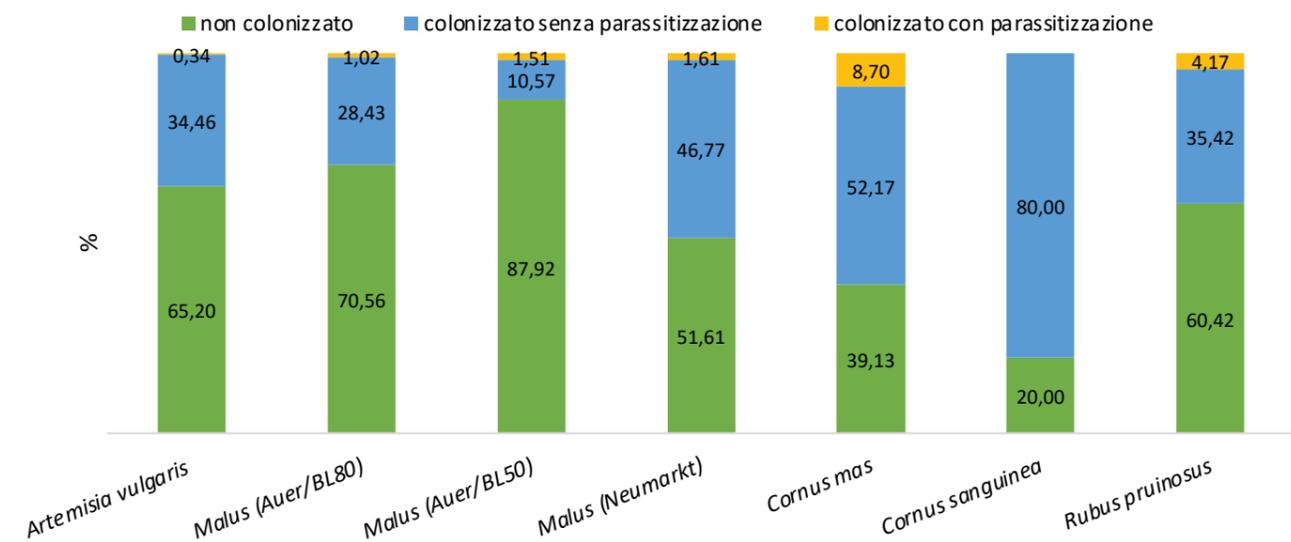


Fig. 2: Colonizzazione di specie vegetali da ninfe di *Metcalfa pruinosa* e loro tasso di parassitizzazione durante l'estate 2023

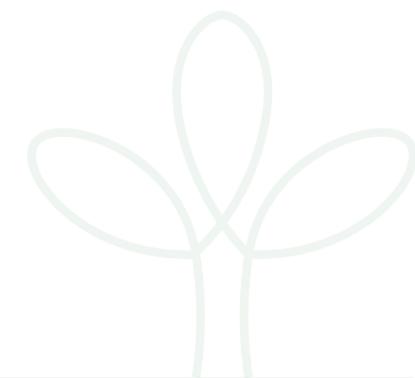


Fig. 3: Ninfa parassitata di *Metcalfa pruinosa*.

analizzati altri campioni di diverse specie vegetali in varie località della Bassa Atesina. È stato riscontrato un aumento del numero di ninfe di *M. pruinosa* su *Carpinus*, *Ailanthus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Cornus*, *Viburnum* e *Malus*. Ninfe parassitate sono state trovate su *Acer*, *Ulmus* e *Cornus*. Al contrario, non è stata rilevata alcuna ninfa parassitata sul melo.

## ANCHE IL CLIMA INFLUENZA LA DINAMICA DI POPOLAZIONE DEGLI INSETTI

I cambiamenti dei fattori abiotici, come il clima e la coltivazione, influenzano le dinamiche di popolazione dei parassiti e dei loro nemici naturali. Colonizzazioni di specie che in passato erano considerate "parassiti eccezionali" potrebbero verificarsi più frequentemente in futuro e portare a perdite di qualità in agricoltura. Le indagini locali sulla biologia, la distribuzione e la dinamica di popolazione di *M. pruinosa* costituiscono la base per una gestione mirata del parassita. Sulla base di queste osservazioni iniziali, sono previste indagini mirate nei prossimi anni.





## ARGINATA LA DIFFUSIONE DEL TOBACCO RING SPOT VIRUS IN QUARANTENA



**Yazmid Reyes Domínguez, Andreas Gallmetzer, Christian Springeth**  
Laboratorio di Virologia e Diagnostica

Il Laboratorio di Virologia e Diagnostica è responsabile della diagnosi delle malattie delle piante causate da batteri, virus, viroidi, fitoplasmii e funghi. Nel corso del 2023 sono stati analizzati oltre 3.500 campioni di varia provenienza, tra cui campioni provenienti dal Servizio fitosanitario della Provincia di Bolzano, da cooperative frutticole

e organizzazioni di produttori, dal Centro di Consulenza per la fruttivoltura dell'Alto Adige e da istituzioni private. Inoltre, sono stati analizzati campioni di materiale di propagazione proveniente da coltivazioni di frutta, vino, ortaggi e piante ornamentali nonché da vari progetti di ricerca del Centro di Sperimentazione Laimburg.

### INDIVIDUATO UN NUOVO PATOGENO DELLA VITE: ROESLERIA SUBTERRANEA

Nell'aprile 2023, nella zona di Bolzano è stata osservata la presenza di viti morenti (*Vitis vinifera* cv. Lagrein) con internodi atrofizzati, foglie gialle e radici secondarie. Erano presenti anche viti completamente morte. Grazie a test microbiologici e biologici molecolari, è stata individuata per la prima volta in Alto Adige il fungo

*Roesleria subterranea*, che causa il marciume radicale della vite. Questo fungo viene considerato un patogeno primario della vite e può causare ingenti danni economici, in quanto sopravvive in un'ampia gamma di condizioni ecoclimatiche.

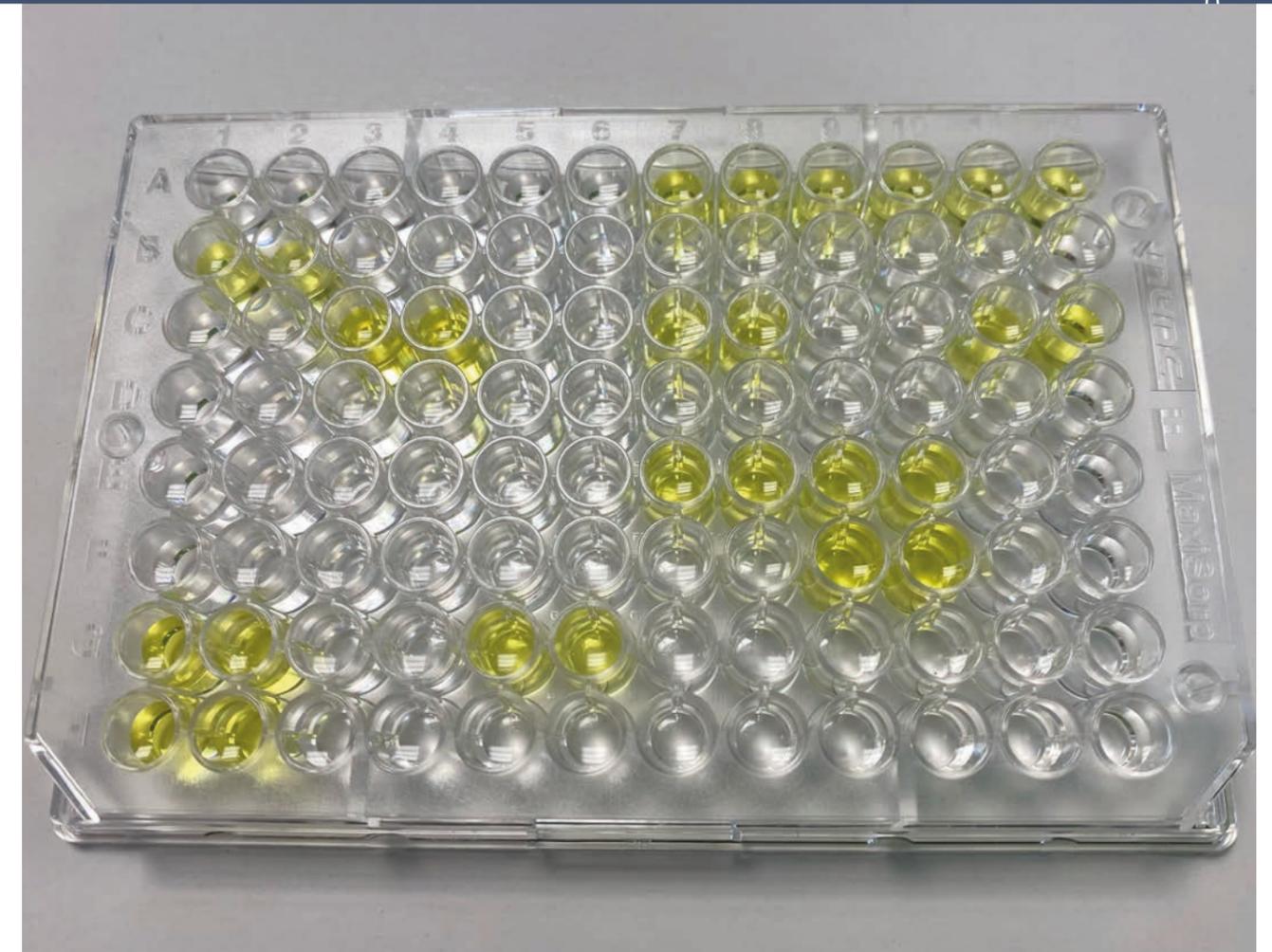


Fig. 1: Piastra ELISA (abbreviazione di "Enzyme-Linked Immunosorbent Assay", una procedura che consente di rilevare determinate molecole mediante un cambiamento di colore in una sostanza). In questo caso sono stati rilevati i virus che infettano le piante.

### PRIMO RILEVAMENTO DI TOBACCO RING SPOT VIRUS (TRSV) SU MELO IN ALTO ADIGE

Un compito importante del Laboratorio di Virologia e Diagnostica è quello di effettuare controlli fitosanitari sul materiale di propagazione del melo: in conformità al Regolamento (UE) 2016/2031 sulle misure di protezione contro gli organismi nocivi alle piante, tutte le piante importate devono rimanere in una stazione di quarantena ed essere testate per i principali patogeni entro un determinato periodo prima di essere commercializzate come materiale di propagazione.

A questo scopo, è stato testato un portinnesto importato dal Nord America nel novembre 2021 per la propagazione. Sono state eseguite specifiche analisi per individuare la presenza di diversi virus e viroidi latenti. Tutte le analisi hanno dato risultati negativi.

Come previsto dalla legge, la pianta madre innestata è stata mantenuta nella stazione di quarantena dopo l'im-

portazione fino a maggio 2023 e non ha mostrato sintomi di malattia per tutto il periodo. Durante la seconda ispezione fitosanitaria di routine, questa pianta di melo è risultata positiva al Tobacco Ring Spot Virus TRSV: il confronto dell'informazione genetica del virus con un database internazionale ha mostrato un'identità del 97,9% con l'isolato TRSV "Budblight". Dopo la chiara identificazione di questo virus, la pianta madre infetta è stata eliminata.

In questo modo si sono evitati possibili effetti sulla propagazione e sulla commercializzazione e si è contenuta la diffusione del virus. Ciò sottolinea l'importanza delle misure preventive e delle risposte rapide per controllare la diffusione delle malattie delle piante.



# LA RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE (NMR): UNA POTENTE TECNOLOGIA A GARANZIA DELL'AUTENTICITÀ DEL LATTE FIENO



**Alberto Ceccon**  
Laboratorio di Spettroscopia NMR

Data la sua capacità di ottenere informazioni dettagliate sulla struttura molecolare dei composti in esame, osservando il comportamento dei nuclei atomici in un campo magnetico, la spettroscopia di Risonanza Magnetica Nucleare (NMR) si è affermata in questi ultimi anni come una delle tecniche più potenti e veloci per lo studio di prodotti naturali e alimenti al fine di stabilirne l'autenticità, la tipicità e l'origine. Questo grazie alla sua capacità di individuare marcatori molecolari che consentono l'accertamento

dell'origine del composto di interesse. Nella filiera del latte fieno (Heumilch), prodotto di spicco del settore lattiero-caseario dell'Alto Adige, gli acidi grassi ciclopropanici (CPFA) sono considerati importanti marcatori molecolari, in quanto sono stati individuati nel latte di bovine alimentate con insilati, ma non nel latte fieno. Di conseguenza l'ottimizzazione di metodi analitici in grado di identificare la presenza di CPFA risulta essenziale per palesare eventuali non conformità nella produzione e garantirne così l'autenticità.

## L'IMPRONTA DIGITALE DEGLI ACIDI GRASSI CICLOPROPANICI MEDIANTE NMR

La spettroscopia NMR permette di ottenere con risoluzione atomica uno spettro rappresentativo per ogni molecola. Nella Figura 1 è mostrato lo spettro <sup>1</sup>H-NMR dell'acido diidrosterculico (DHSA), uno dei due CPFA individuati nel latte derivante da insilati. Ogni segnale dello spettro può essere attribuito ad uno specifico protone (<sup>1</sup>H) che costituisce il DHSA, rendendo questo spettro una vera e propria impronta digitale della molecola. Ciò che rende la classe dei CPFA importanti marcatori molecolari in NMR è la posizione caratteristica del segnale di uno dei protoni (<sup>1</sup>H<sup>c</sup>, riquadro rosso di Fig. 1A). Anche in matrici articolate (per esempio, nella componente grassa del latte), dove molti segnali sono sovrapposti, la posizione del segnale di <sup>1</sup>H<sup>c</sup> risulta univoca. Ciò nonostante, l'intensità del segnale derivante da un unico protone risulta bassa e l'individuazione rimane complessa (Fig. 1B).

## UNA STRATEGIA PER RENDERE PIÙ FACILE L'INDIVIDUAZIONE DEL CPFA

L'applicazione di un semplice accorgimento tecnico chiamato "disaccoppiamento" durante l'acquisizione del segnale NMR permette di amplificare il segnale di <sup>1</sup>H<sup>c</sup>, aumentando il limite di rilevazione del DHSA. In Fig. 2, l'effetto del disaccoppiamento è particolarmente visibile dal confronto dei segnali corrispondenti acquisiti senza (evidenziato in nero) e con (evidenziato in rosso) disaccoppiamento. Se negli spettri acquisiti sullo standard l'introduzione del disaccoppiamento comporta un aumento del segnale di circa due volte, negli spettri acquisiti in matrice (dove il contenuto di DHSA è più basso) l'applicazione del disaccoppiamento è condizione necessaria per poter identificare il segnale del DHSA, altrimenti sotto il limite di rilevabilità.

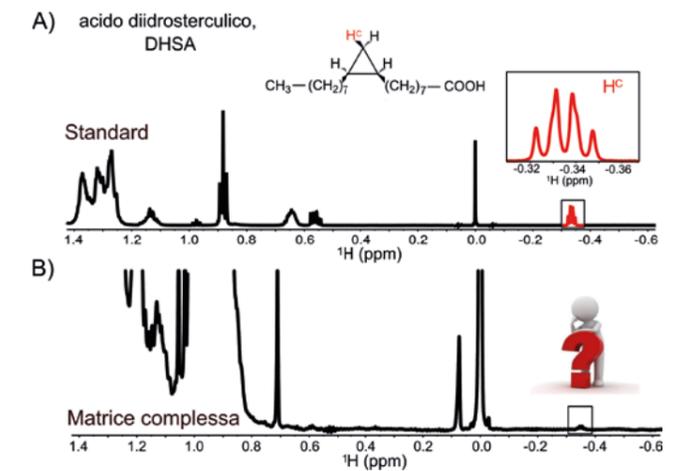


Fig. 1: Spettri NMR protonici acquisiti su (A) DHSA (standard) e (B) sulla frazione grassa di latte commerciale, non latte fieno (matrice complessa). Il segnale caratteristico (<sup>1</sup>H<sup>c</sup>) del DHSA è evidenziato in rosso nello spettro in alto e riquadrato in entrambi gli spettri.

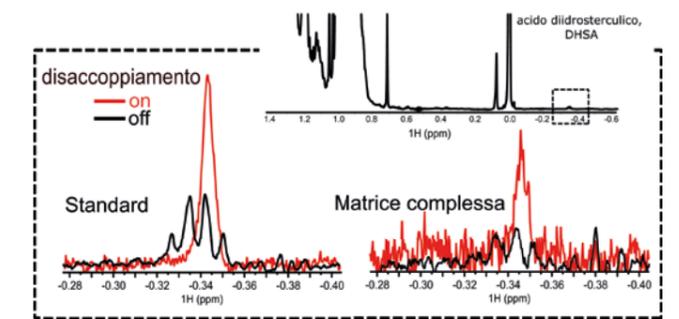


Fig. 2: Confronto tra spettri NMR ottenuti senza (in nero) e con (in rosso) disaccoppiamento. È mostrata solo la regione dello spettro corrispondente al segnale del <sup>1</sup>H<sup>c</sup> degli spettri acquisiti sullo standard di DHSA e sulla matrice complessa (riportati rispettivamente a sinistra e a destra).

## CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

Lo sviluppo di tecniche capaci di amplificare il segnale corrispondente ai marcatori molecolari risulta di fondamentale interesse ai fini della certificazione di prodotti alimentari. Questo studio dimostra come la spettroscopia NMR è un valido aiuto nell'autenticazione di prodotti agroalimentari dell'Alto Adige.



Fig. 1: Sfoagliatura pneumatica/meccanica in combinazione con la potatura estiva di illuminazione (sinistra) e testimone non trattato (destra) nei meleti di Rosy Glow/Pink Lady®.

# LA SFOGLIATURA PNEUMATICA AUMENTA IL CONTENUTO DI ANTOCIANI NELLE MELE ROSY GLOW/PINK LADY®



**Daniela Hey, Peter Robatscher**  
Laboratorio per Aromi e Metaboliti



**Christian Andergassen**  
Gruppo di lavoro Fisiologia Frutticola

La sfogliatura pneumatica/meccanica è una nuova tecnica agricola che mira a ridurre la massa fogliare dei meli. Questa procedura ha come risultato un aumento della colorazione rossa dei frutti e viene applicata, per esempio, sulla varietà Rosy Glow/Pink Lady® (Fig. 1). Le prove effettuate

in campo dimostrano che l'uso di questa tecnica poco prima della raccolta, in combinazione con la potatura estiva d'illuminazione, ha un effetto significativo sulla colorazione dei frutti, senza diminuire la produttività dell'impianto.

## DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ANTOCIANI NELLA BUCCIA DELLE MELE

Gli antociani sono responsabili per la colorazione rossa di frutta e verdura. Ad esempio, le more presentano il caratteristico colore rosso scuro grazie all'elevato contenuto di antociani. Per determinare l'efficacia della sfogliatura ad alta pressione sull'aumento del colore rosso deside-

rato nelle mele Rosy Glow/Pink Lady®, è stata misurata la quantità di antociani nella buccia delle mele (Fig. 2). A tal fine sono stati prelevati campioni di mele da alberi che non erano stati trattati e da alberi, che erano stati trattati con potatura estiva d'illuminazione manuale seguita da sfogliatura pneumatica due settimane prima della raccolta. Il contenuto di antociani nella buccia delle mele è stato determinato con un metodo foto-spettrometrico.



Fig. 2: Analisi degli antociani nelle bucce di mele.

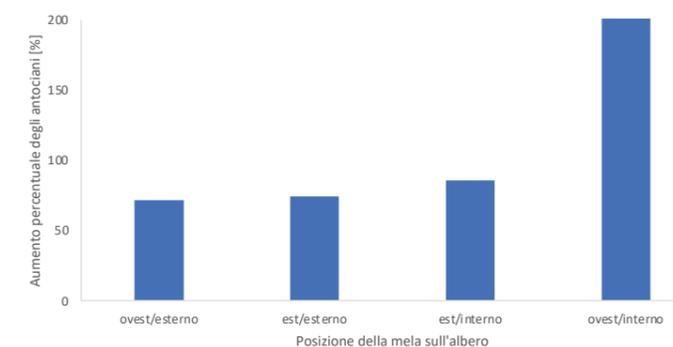


Fig. 3: Aumento del contenuto di antociani nelle bucce di mele da alberi trattati con la sfogliatura pneumatica in combinazione con la potatura estiva d'illuminazione in confronto a quelli non trattati.

## EFFETTI DELLA SFOGLIATURA SUL CONTENUTO DI ANTOCIANI

È stata riscontrata una differenza notevole degli effetti della sfogliatura sul contenuto di antociani a seconda della posizione del frutto sull'albero (lato est, lato ovest, interno, esterno - Fig. 3). Nello specifico, l'aumento maggiore del contenuto di antociani si riscontra nei frutti sul lato interno dell'albero, che normalmente sono tenuti in ombra dalle foglie. Anche i frutti sul lato ovest dell'albero mostrano una colorazione significativamente aumentata grazie al trattamento. Questo aumento è probabilmente dovuto al fatto che le mele sul lato ovest della pianta sono solitamente meno esposte all'irraggiamento solare al momento della raccolta a fine ottobre.

## CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

L'aumento di antociani nella buccia di mele provenienti da alberi sfogliati conferma che la sfogliatura pneumatica poco prima della raccolta, in combinazione con la potatura estiva d'illuminazione, aumenta significativamente la colorazione della buccia di mele Rosy Glow/Pink Lady®. Ulteriori ricerche puntano ad approfondire gli effetti a lungo termine di questo trattamento sulla produttività dell'impianto e sul ciclo dei nutrienti degli alberi trattati.



# ANALISI SPETTRALE DELLE FOGLIE PER IL RILEVAMENTO DI FITOPATOLOGIE SPIEGATA ATTRAVERSO L'ESEMPIO DEGLI "SCOPAZZI DEL MELO"



**Katrin Janik, Cameron Cullinan**  
gruppo di lavoro Genomica Funzionale

Il controllo dei patogeni e delle malattie nelle piante ricopre un ruolo centrale nella produzione agricola. Allo stesso tempo, i trattamenti di difesa delle piante possono avere effetti negativi sull'ambiente. Un obiettivo importante per il futuro è quello di ridurre al minimo necessario l'utilizzo di prodotti fitosanitari chimici. A tal scopo, l'individuazione precoce di una malattia, ovvero uno stato di "stress" della

pianta, apporterebbe un contributo significativo. Quanto più precocemente avviene l'individuazione, tanto meno saranno necessari strumenti di difesa delle piante. In questo senso, un approccio promettente per il rilevamento precoce ed efficiente consiste nell'uso dei cosiddetti sensori iperspettrali o spettroradiometri.

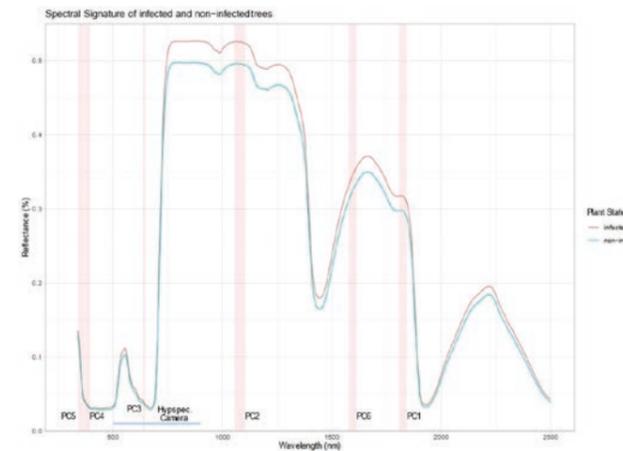


Fig. 1: Profilo spettrale della foglia di un albero affetto da scopazzi del melo (linea rossa) confrontato con il profilo di una foglia di albero non infetto (linea blu).

## INDIVIDUARE PRECOCEMENTE LO STRESS DOVUTO A MALATTIE DELLE PIANTE

I sensori spettrali misurano le onde elettromagnetiche riflesse, ad esempio, dalle foglie. Queste onde elettromagnetiche ci sono già familiari nella vita di tutti i giorni, come la luce visibile, le onde infrarosse, le microonde o le onde radio. Se le piante sono esposte a stress, ad esempio a causa di una malattia, può verificarsi un cambiamento nella radiazione elettromagnetica riflessa dalle foglie che si traduce in un'alterazione del profilo spettrale delle stesse. Rilevare questi cambiamenti significherebbe individuare lo stress precocemente.

## PRIMI PROMETTENTI RISULTATI NELL'INDIVIDUAZIONE PRECOCE DI ALBERI AFFETTI DA "SCOPAZZI DEL MELO"

L'obiettivo del progetto si focalizza sull'individuazione precoce attraverso l'analisi spettrale di piante colpite dalla malattia degli "scopazzi del melo". I risultati si sono dimostrati molto promettenti: le prove sul campo hanno, infatti, dimostrato che l'analisi spettrale può essere utilizzata per distinguere efficientemente alberi infetti da quelli sani prima ancora della comparsa di sintomi visibili. Questa tecnica avrebbe quindi molti vantaggi per la pratica agricola, risultando in un metodo rapido ed economico per individuare gli alberi malati da estirpare prima che la patologia si diffonda e prima di ricorrere a prodotti fitosanitari a contrasto degli insetti vettori della malattia.



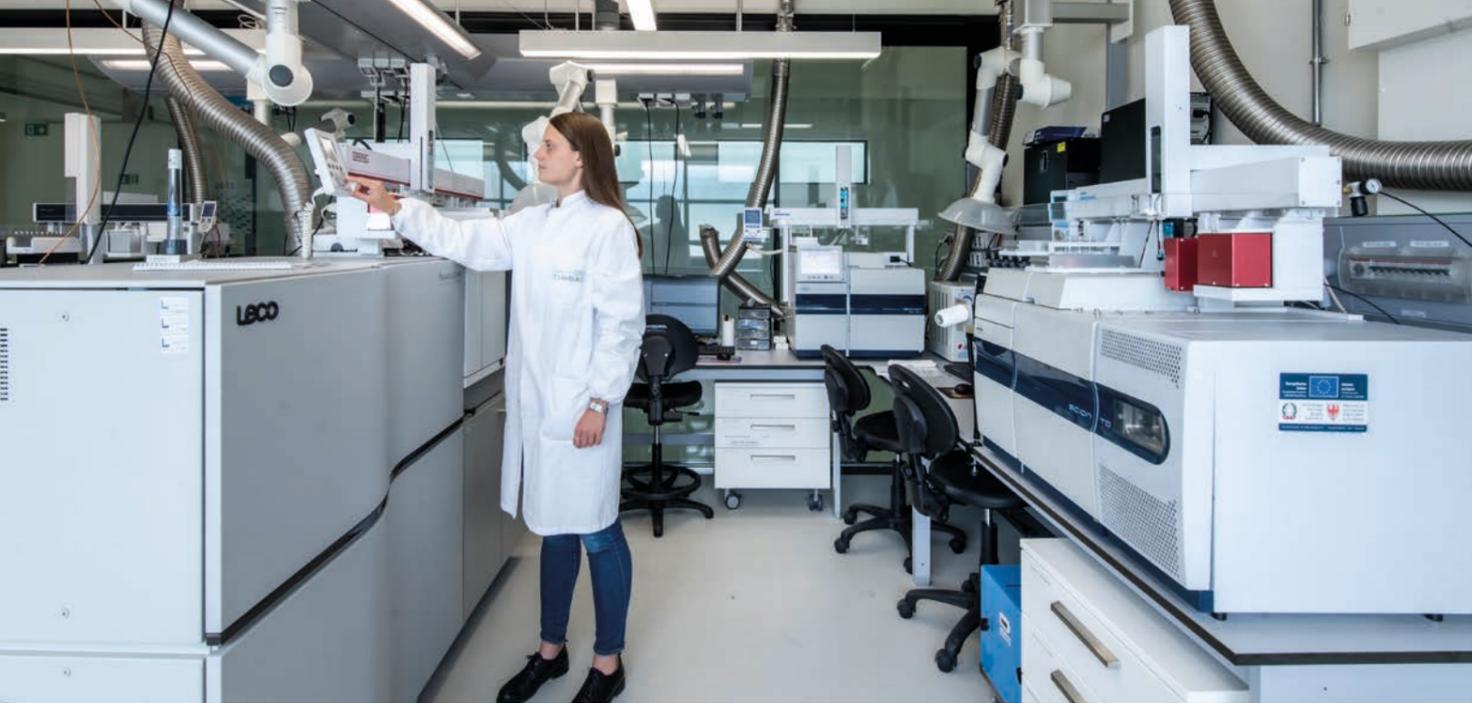
Fig. 2: Indagine sui sintomi degli scopazzi del melo in un meleto



Fig. 3: Raccolta dei profili spettrali delle foglie di un melo.

## CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

Nonostante i primi risultati siano promettenti, è ancora necessaria molta ricerca e, soprattutto, molte misurazioni prima che il sistema possa essere applicato sul campo. L'agricoltura sta diventando sempre più complessa e il cambiamento climatico porta con sé nuove situazioni di stress per le piante. Lo sviluppo di queste tecnologie è in grado di offrire un importante contributo per affrontare queste sfide.



# NUOVI PROTOTIPI ALIMENTARI DA SOTTOPRODOTTI AGRICOLI PER RIDURRE IL RISCHIO DI INSORGENZA DELLA SINDROME METABOLICA



**Martina Magni, Andrea Pichler, Peter Robatscher**  
Laboratorio per Aromi e Metaboliti

Il progetto REALiSM, in collaborazione con l'azienda altoatesina Dr. Schär, si è posto come obiettivo la messa a punto di una formulazione alimentare che abbia la potenzialità di diminuire il rischio di insorgenza di Sindrome Metabolica associata ad un aumento significativo dello sviluppo di complicanze cardiovascolari e di diabete di tipo 2. Le ca-

ratteristiche principali della formulazione sviluppata sono la presenza di ingredienti funzionali ricchi di nutraceutici di interesse derivanti principalmente da prodotti di scarto della filiera agroalimentare altoatesina, l'apporto di beta-glucani grazie all'impiego di avena e l'elevata appetibilità.



Fig. 3 Prototipi sviluppati nel progetto: grissini, biscotti e focaccia con sottoprodotti da lavorazione delle mele e vinacce di Lagrein ricchi di polifenoli antiossidanti e avena ricca in beta-glucani.

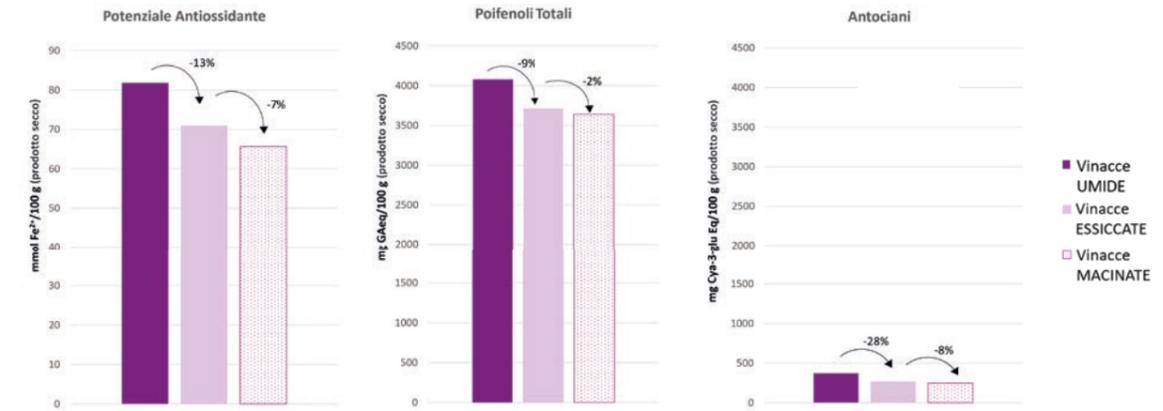


Fig. 1: Variazione del potenziale antiossidante, dei polifenoli totali e degli antociani dovuta ai processi applicati (essiccazione, macinazione) per la matrice vinacce di Lagrein.

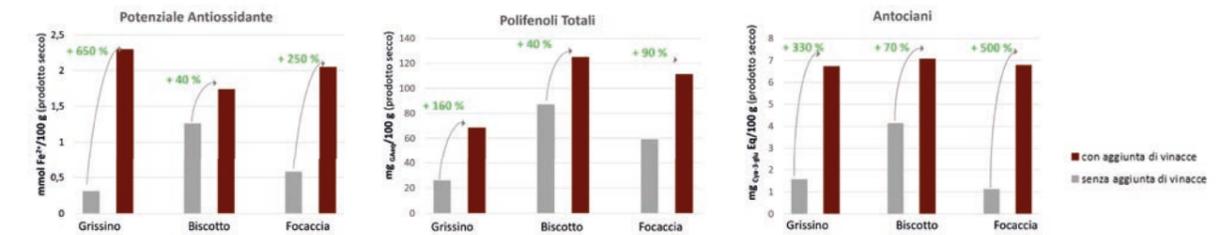


Fig. 2: Variazione di potenziale antiossidante, polifenoli totali e antociani nei prototipi alimentari, dovuta all'aggiunta di sottoprodotti.

## FORMULAZIONE DI PROTOTIPI DI PRODOTTI ALIMENTARI

In collaborazione con il dipartimento "Nutrition Service" dell'azienda Dr. Schär, si è definito il profilo nutrizionale dei prototipi di prodotti. Nel dettaglio, ciascun prototipo deve contenere sottoprodotti di uva e mela, contenere almeno un grammo di beta-glucani da avena per porzione, fornire gli acidi grassi omega-6 e omega-3 rispettivamente presenti nei vinaccioli dell'uva e nei semi di lino, e senza zuccheri aggiunti, in modo da soddisfare i requisiti stabiliti dall'EFSA, l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare. Sulla base di questi requisiti, le ricercatrici e i ricercatori della Dr. Schär R&D Center hanno formulato prototipi di grissini, biscotti e focaccia, valutandone il profilo antiossidante (Fig. 3).

## CONCLUSIONE E PROSPETTIVE

L'ottimizzazione dei processi applicati alle materie prime ha permesso la massima conservazione dei nutraceutici fino alla realizzazione di prototipi alimentari. La funzionalità dei prototipi è stata infine validata, utilizzando modelli in vitro che simulano il microbiota intestinale e, a livello di attrattività e gusto, con analisi sensoriali e test con i consumatori.

## SELEZIONE DELLE MATERIE PRIME RICCHE IN NUTRACEUTICI

Le materie prime ricche di nutraceutici sono state campionate grazie alla collaborazione di alcune aziende del territorio e del gruppo di lavoro Colture Arative e Piante Aromatiche del Centro di Sperimentazione Laimburg. È stato seguito l'andamento della concentrazione dei nutraceutici durante i processi applicati, selezionando le migliori condizioni di essiccazione e macinazione. È stata monitorata la quantità di nutraceutici quali antiossidanti (come i polifenoli presenti in uva, mele e avena), acidi grassi essenziali (apportati dai vinaccioli e dall'avena) e fibre, come i beta-glucani contenuti nell'avena. È stata fatta una caratterizzazione dei beta-glucani presenti, valutando il peso molecolare che, come è noto da altri studi, influisce sulla loro capacità di moderazione del picco glicemico dopo i pasti. Analisi di laboratorio hanno permesso di identificare le varietà più ricche di beta-glucani con maggior peso molecolare e quindi con un maggiore effetto positivo sulla salute.



# VALORI GUIDA PER LA GESTIONE DEL PASCOLO MEDIANTE PASCOLAMENTO CONTINUO A SUPERFICIE VARIABILE



**Markus Gatterer, Giovanni Peratoner, Christoph Wedmann**  
Gruppo di lavoro Foraggicoltura

L'allevamento al pascolo può contribuire ad un'alimentazione efficiente degli animali nella produzione di latte. Il pascolamento continuo a superficie variabile è una forma intensiva di gestione, nella quale l'erba viene mantenuta ad un'altezza media di 5-6 cm durante la stagione vegetativa. L'obiettivo è quello di fornire costantemente un foraggio di alta qualità con un basso fabbisogno di manodopera e minimo spreco di foraggio. Per questo motivo le dimensioni dell'area pascolata vengono adattate costante-

mente alla crescita dell'erba, che cambia con l'andamento meteorologico e stagionale. Questa forma di gestione del pascolo — praticata con successo nell'arco alpino, ma relativamente poco conosciuta nella Provincia di Bolzano — è oggetto di studio nell'ambito del progetto "Confronto di sistemi di allevamento" del Centro di Sperimentazione Laimburg in collaborazione con la Libera Università di Bolzano presso l'azienda "Mair am Hof" a Teodone.

## RILEVAMENTO DEI PARAMETRI DEL PASCOLO

Nell'ambito del progetto viene praticata una forma di gestione particolare, nella quale la superficie è compartimentata in lotti. La pianificazione del pascolo dipende dall'altezza dell'erba in ciascun lotto, che viene misurata settimanalmente in 75 punti scelti casualmente (Fig.

1). In ogni lotto c'è una superficie esclusa dal pascolo, della quale una metà viene sfalcata ogni due settimane per quantificare le variazioni del tasso di accrescimento dell'erba nel corso della stagione vegetativa.

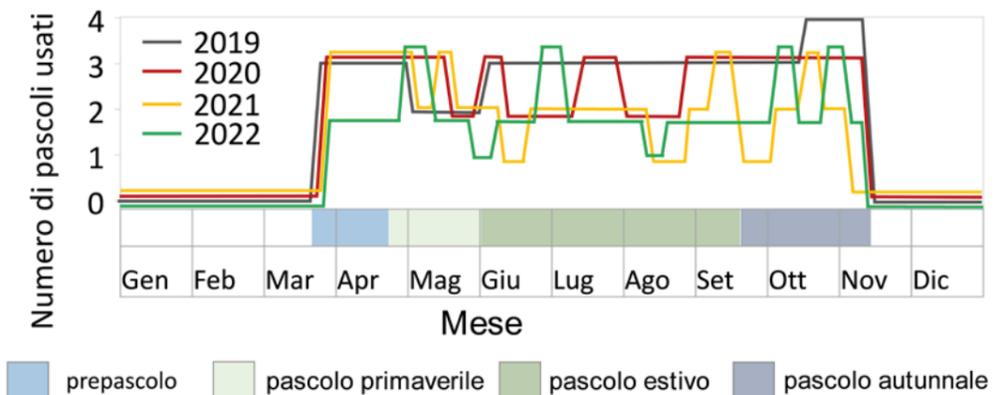


Fig. 2: Fasi di pascolamento e numero di lotti utilizzati

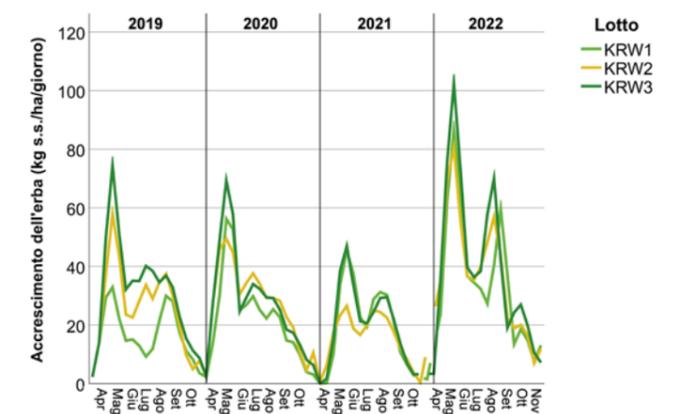


Fig. 3: Andamento del tasso di accrescimento dell'erba nei tre lotti negli anni 2019-2022

## RISULTATI

Il periodo di pascolamento a Teodone va da fine marzo a fine ottobre. La crescita dell'erba determina il numero di lotti che vengono offerti agli animali ogni settimana. Di conseguenza, il numero di lotti utilizzati non segue un modello rigido (Fig. 2). Ad esempio, negli anni 2019 e 2020 sono stati utilizzati solitamente tre lotti, mentre negli anni 2021 e 2022 spesso ne sono stati utilizzati solo due. Il tasso medio di accrescimento dell'erba differisce a seconda degli anni di prova e del lotto (Fig. 3). I tassi più elevati (circa 90 kg di s.s./ha/giorno) sono stati osservati da fine aprile a inizio maggio del 2022, mentre nello stesso periodo del 2021 si sono registrati i tassi più bassi (circa 40 kg/ha/giorno). Dopo il mese di maggio l'accrescimento è diminuito rapidamente in tutti gli anni ed è rimasto relativamente costante fino alla fine della fase estiva del pascolo. Nel 2021 e nel 2022 si è registrato in estate un secondo picco di crescita.

## CONCLUSIONI

Con queste indagini sono stati prodotti per la prima volta valori guida nella Provincia di Bolzano per la gestione mediante pascolamento continuo a superficie variabile. I risultati mostrano che la crescita dell'erba durante il periodo di pascolamento e anche tra gli anni può variare fortemente. Di conseguenza, un continuo e tempestivo adattamento della superficie pascolata è un elemento essenziale di una buona gestione del pascolo.



# QUALE VARIETÀ DI MENTA PIPERITA HA LE MIGLIORI CARATTERISTICHE?



**Manuel Pramsöhler, Alessia Castellan, Angelika Ruele**  
Gruppo di lavoro Colture Aromatiche e Piante Aromatiche

La coltivazione delle piante aromatiche è considerata una nicchia nell'agricoltura montana altoatesina e può rappresentare un'interessante alternativa di coltivazione per diverse aziende. Una delle specie più coltivate in Alto Adige in questo settore è la menta piperita. Esistono diverse va-

rietà che tra loro possono variare notevolmente in quanto rendimento e qualità del prodotto finale, così come adattabilità alle condizioni ambientali. Pertanto, la scelta della varietà adatta riveste un ruolo decisivo per una coltivazione di successo.

## CARATTERISTICHE DELLA MENTA PIPERITA

La menta piperita (*Mentha x piperita L.*), un ibrido tra la menta romana (*Mentha spicata L.*) e la menta d'acqua (*Mentha aquatica L.*), è una pianta erbacea perenne e nota per essere particolarmente ricca di oli essenziali. Le foglie di menta piperita possono contenerne fino al 5%. I principali componenti dell'olio essenziale di menta piperita sono il mentolo e il mentone. La quantità e la

composizione variano notevolmente a seconda della varietà, dell'origine, del momento della raccolta, del luogo di coltivazione e delle condizioni climatiche. Attualmente in Alto Adige la coltivazione della menta piperita si concentra sulla varietà "Multimentha", scelta principalmente per la sua resistenza alla malattia nota come ruggine della menta (causata dal fungo *Puccinia menthae*).

Anno	Taglio	Multimentha	Proserpina	Agnes
2021	1	4,3	3,6	4,3
2021	2	3,6	3,0	4,0
2022	1	2,2	2,3	2,4
2022	2	4,0	3,7	4,0
2022	3	3,6	3,8	3,6
2023	1	3,0	3,1	2,9
2023	2	3,8	4,2	3,9
2023	3	3,5	3,0	3,1

Tab. 1: Contenuto di olio essenziale (%) delle tre varietà testate (3 anni, 8 date di raccolta). È stato analizzato un campione costituito dalla miscela delle quattro repliche.

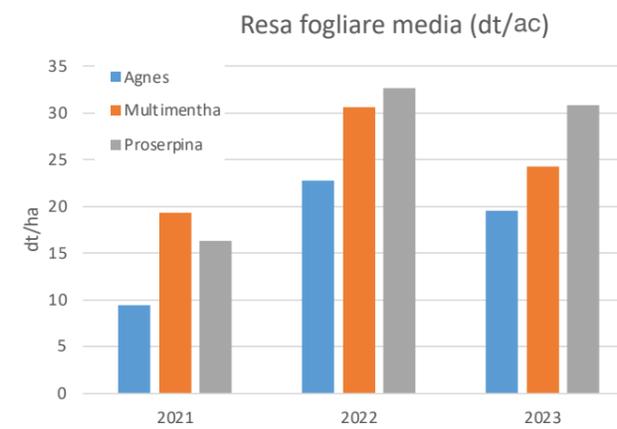


Fig. 2: Resa fogliare media (peso secco) delle tre varietà testate

## CONFRONTO VARIETALE

Tra il 2021 e il 2023 è stata effettuata una prova di confronto varietale in cui, oltre alla varietà "Multimentha", sono state testate altre due varietà selezionate in Baviera ("Agnes" e "Proserpina") per valutare il loro potenziale di coltivazione in Alto Adige. La sperimentazione è stata condotta presso l'Azienda provinciale Gachhof a Labers/Merano (620 m s.l.m.). Durante il primo anno di impianto sono stati effettuati due tagli, mentre negli anni successivi ne sono stati eseguiti tre. Dopo ogni raccolta, il prodotto è stato essiccato in un essiccatore ad una temperatura massima di 35°C. Nel corso dei tre anni sono stati rilevati vari parametri agronomici come altezza delle piante, peso fresco e secco, resa fogliare e percentuale di foglie. Inoltre, sono state condotte analisi del contenuto di olio essenziale e dei suoi componenti principali.



Fig. 3: Coltivazione di menta piperita a Castel Verruca nei pressi di Merano.

## CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

Tra le tre varietà testate sono emerse differenze significative di resa, con i valori più elevati ottenuti nel secondo anno di coltivazione (Fig. 2). Le varietà "Proserpina" e "Multimentha" si sono dimostrate maggiormente produttive rispetto alla varietà "Agnes". Per quanto riguarda il contenuto di olio essenziale, sono stati raggiunti valori fino al 4,3 % (Tab. 1), il che indica una buona qualità. Lo studio ha confermato una notevole variazione tra i diversi tagli. Anche per quanto riguarda il contenuto dei principali componenti nell'olio, il mentolo e il mentone, sono emerse grandi differenze; questa variabilità verrà approfondita in sperimentazioni successive.



# INFLUENZA DELLE TECNOLOGIE DI CONSERVAZIONE SULLE FUMAGGINI E PATOLOGIE SIMILI DELLA MELA



**Angelo Zanella, Ines Ebner**

Gruppo di lavoro Frigoconservazione e Biologia del Postraccolta



**Yazmid Reyes Dominguez**

Laboratorio di Virologia e Diagnostica



**Sabine Öttl**

Gruppo di lavoro Fitopatologia

I funghi epifiti con sintomi come le fumaggini o la malattia delle chiazze di pioggia (Fig. 1) possono causare importanti perdite durante conservazione. La contaminazione avviene in campo, ma non è stato finora possibile trovare

una difesa soddisfacente contro queste specie fungine patogene nel frutteto. I funghi possono formare un prato ifale ben visibile sui frutti già presenti sull'albero o moltiplicarsi solo durante la conservazione (Fig. 2).

## È POSSIBILE FRENARE LO SVILUPPO DEI FUNGHI EPIFITI DURANTE LO STOCCAGGIO?

È noto che la modifica convenzionale dell'atmosfera durante lo stoccaggio in CA-ULO (atmosfera controllata) non impedisce in modo significativo lo sviluppo di questi microrganismi, ma può ritardarlo. Pertanto, è stata studiata l'influenza dell'umidità, solitamente piuttosto elevata nelle celle di stoccaggio, sulla varietà suscettibile Cripps Pink/Pink Lady®. Inoltre, è stato studiato l'effetto dell'at-

mosfera ionizzata in collaborazione con l'azienda Isolcell di Laives. Sono stati installati degli ionizzatori d'aria in una cella frigorifera della cooperativa BioSüdtirol, con i quali le molecole d'aria vengono caricate elettrostaticamente mediante un'alta tensione elettrica. In collaborazione con l'istituto di ricerca svizzero Agroscope, è stato anche studiato l'effetto di un'atmosfera di stoccaggio arricchita con basse concentrazioni di ozono (Fig. 3).



Fig. 1: Diversi sintomi di fumaggini e simili.



Fig. 2: L'effetto di diversi fattori di conservazione è stato studiato nel magazzino di prova.

## QUALI FATTORI DI CONSERVAZIONE RIDUCONO I DANNI DA EPIFITI?

Una riduzione dell'umidità ha mostrato un effetto positivo già dopo un periodo di conservazione molto breve. Questa tendenza è proseguita durante la conservazione più lunga in atmosfera controllata (CA-ULO). In questo contesto, bisogna tenere conto dell'effetto collaterale negativo di una maggiore perdita di peso del frutto. La ionizzazione dell'atmosfera ha mostrato un certo potenziale di riduzione dei sintomi, in altri casi una variazione dei generi fungini coinvolti nel sintomo: invece delle fumaggini, nell'atmosfera ionizzata è stata osservata prevalentemente una patina bianca. Il trattamento con ozono è stato in grado di sopprimere più chiaramente lo sviluppo del sintomo, con un effetto che è durato a lungo dopo il trattamento, cosa che non è avvenuta con la ionizzazione.

## CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

L'indagine microbiologica e di biologia molecolare dei microrganismi presenti sulla buccia ha dimostrato che un'alta percentuale è formata da funghi ubiquitari, che sono favoriti dall'aumento dell'umidità durante la conservazione. Una riduzione significativa è stata ottenuta con l'ozono, mentre la ionizzazione dell'aria ha portato a variazioni delle specie fungine. Tuttavia, entrambi hanno mostrato un diverso grado di untuosità della buccia come effetto collaterale, le cui cause devono ancora essere indagate in modo più approfondito. Inoltre, restano da chiarire numerose questioni per l'applicazione dei risultati sperimentali su scala pratica.





# TEMPEH CON LEGUMI INTERI COLTIVATI IN ALTO ADIGE



**Lorenza Conterno, Noemi Tocci, Hannah Mayr, Letizia Bernardi**  
Gruppo di lavoro Fermentazione e Distillazione



**Daniel Ortler, Manuel Pramsohler**  
Gruppo di lavoro Colture Arative e Piante Aromatiche



**Christof Sanoll**  
Laboratorio Analisi Vino e Bevande

Il *tempeh* è un alimento a base di legumi fermentati, originariamente a base di semi di soia. È considerato una fonte funzionale sostenibile, economica e sana di proteine, vitamine e composti bioattivi. Il consumo di *tempeh* è una preziosa fonte di proteine alternativa alla carne. Tuttavia, la produzione tradizionale di questo alimento prevede la

decorticazione dei legumi, con conseguente produzione di rifiuti alimentari e dispendio di tempo. Lo studio mirava a sviluppare un processo di produzione di *tempeh* impiegando legumi interi provenienti da coltivazioni locali, con l'obiettivo di ridurre gli sprechi alimentari.

## PREPARAZIONE DEL TEMPEH E ANALISI DEL CONTENUTO IN AMINACIDI

Per la produzione del *tempeh* sperimentale sono stati utilizzati piselli proteici (*Pisum sativum*), lupini bianchi (*Lupinus albus*), lupini blu (*Lupinus augustifolius*) e fave (*Vicia faba*), utilizzando la materia prima intera. Nella sperimentazione è stato confrontato anche il prodotto ottenuto con gli stessi legumi decorticati (Fig. 1). Per la

trasformazione in *tempeh* sono state inoculate spore del fungo *Rhizopus oligosporus*, la cui crescita è stata monitorata visivamente. Successivamente sono state studiate la conservazione a freddo, la pastorizzazione e la sterilizzazione dei campioni. Infine, è stata condotta l'analisi sulla composizione degli aminoacidi in laboratorio.

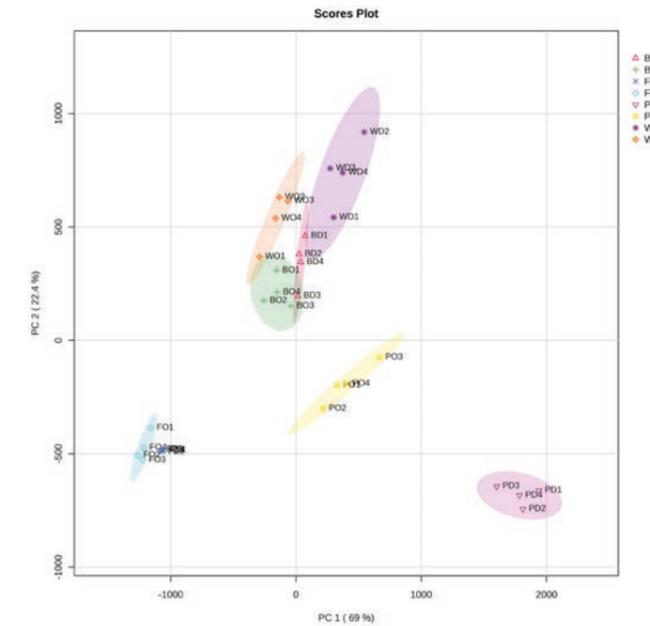


Fig. 2: Analisi delle componenti principali del tempeh fresco prodotto con diverse varietà di legumi per i 36 aminoacidi misurati. P: Pisello proteico (*Pisum sativum*), W: Lupino Bianco (*Lupinus albus*), B: Lupino Blu (*Lupinus augustifolius*) e Fava (*Vicia faba*). D: da legumi decorticati; O: da legumi interi.

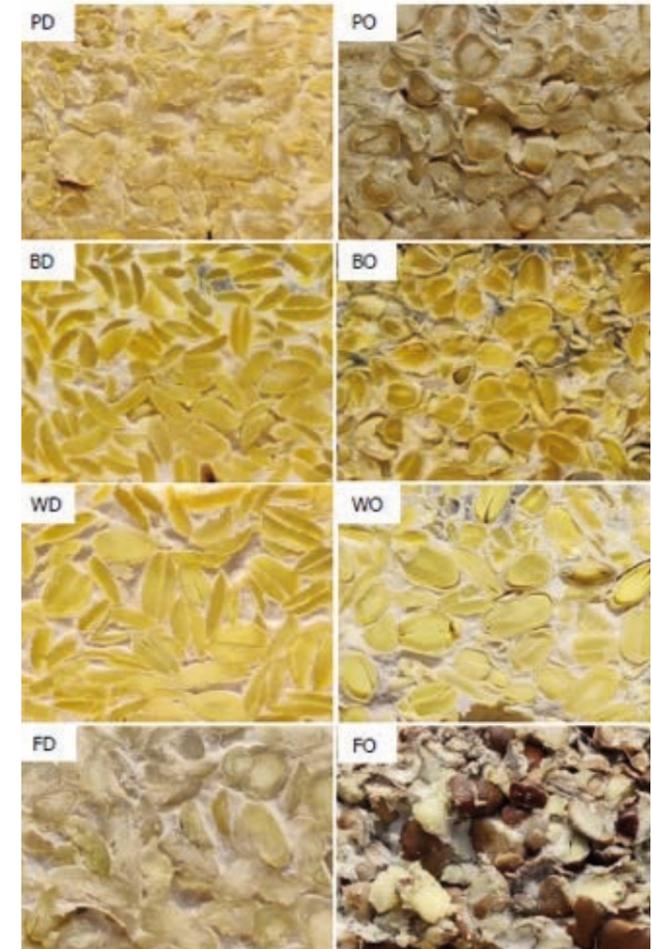


Fig. 1: Campioni di tempeh fresco visti in sezione trasversale. P: Pisello proteico (*Pisum sativum*), W: Lupino Bianco (*Lupinus albus*), B: Lupino Blu (*Lupinus augustifolius*) e F. fava (*Vicia faba*). D: da legumi decorticati; O: da legumi interi

## LA COMPOSIZIONE IN AMINOACIDI DEL TEMPEH

L'analisi degli aminoacidi ha consentito di misurare il contenuto di 36 aminoacidi, evidenziando un contenuto di aminoacidi liberi inferiore nel *tempeh* di legumi interi rispetto al *tempeh* decorticato (Fig. 2). Probabilmente a causa della presenza del tegumento, ovvero la buccia esterna del legume, l'attività delle proteasi fungine è stata espressa in misura minore. Tra i legumi testati, i piselli hanno mostrato la più alta quantità di aminoacidi e il più basso scarto di tegumento. Ciò suggerisce che potrebbe rappresentare un legume adatto per la produzione di *tempeh* intero. Durante il processo di fermentazione è stato osservato un aumento del contenuto totale di aminoacidi in tutti i campioni insieme a metaboliti peculiari che si rilevano solo in prodotti fermentati.

Inoltre, lo studio ha mostrato che trattare il cibo con calore (come nella pastorizzazione e sterilizzazione) aiuta a stabilizzare il prodotto, in quanto fermare la rottura delle proteine causata dagli enzimi fungini.

## CONCLUSIONE E PROSPETTIVE

Attraverso queste osservazioni è stata evidenziata la possibilità di produrre *tempeh* con tutte e quattro le varietà di legumi, adatte alla coltivazione in Alto Adige. Con alcune di queste varietà è possibile la produzione anche utilizzando i legumi interi, riducendo quindi la quantità di scarto. Per la conservazione è risultata efficace la pastorizzazione, tuttavia per una conferma della durabilità del prodotto saranno necessarie ulteriori analisi.



# USO DELLO *SPRAYING* COME ALTERNATIVA SOSTENIBILE ALL'IMMERSIONE PER IL TRATTAMENTO DELLE MELE FRESCHE TAGLIATE



**Flavia Bianchi, Noreen Faller, Elena Venir**  
Gruppo di lavoro Trasformazione dei Prodotti Ortofrutticoli

La produzione di mele fresh-cut prevede l'immersione del prodotto in soluzioni antiossidanti per inibirne l'imbrunimento. La tecnica presenta limiti microbiologici, economici ed ecologici: ripetuti cicli di immersione, infatti, determinano sia un aumento della carica microbica sia una riduzione della concentrazione di principi attivi nella soluzione. Inoltre, si producono grossi volumi di liquidi da

smaltire. È opportuno considerare metodi di applicazione più sostenibili per ridurre l'impatto ambientale e i costi. In questo studio, a carattere preliminare e su scala di laboratorio, è stata confrontata su mele Golden Delicious l'efficacia antiossidante delle tecniche di immersione e *spraying* (irrorazione).

## CONFRONTO TRA METODI

Le mele sono state immerse per cinque minuti in una soluzione contenente sali e acido ascorbico o sono state irrorate - con 12, 16, 20 e 24 spruzzi di una soluzione, a concentrazione doppia rispetto alla precedente (Fig. 1A). La frutta trattata è stata conservata a 4 °C per 99 ore. È

stato quindi misurato e valutato l'assorbimento di acido ascorbico, nonché l'evoluzione del colore nel tempo con colorimetro e visivamente (macchie scure). Infine, sono state calcolate le differenze di luminosità, croma, tinta e colore totale.

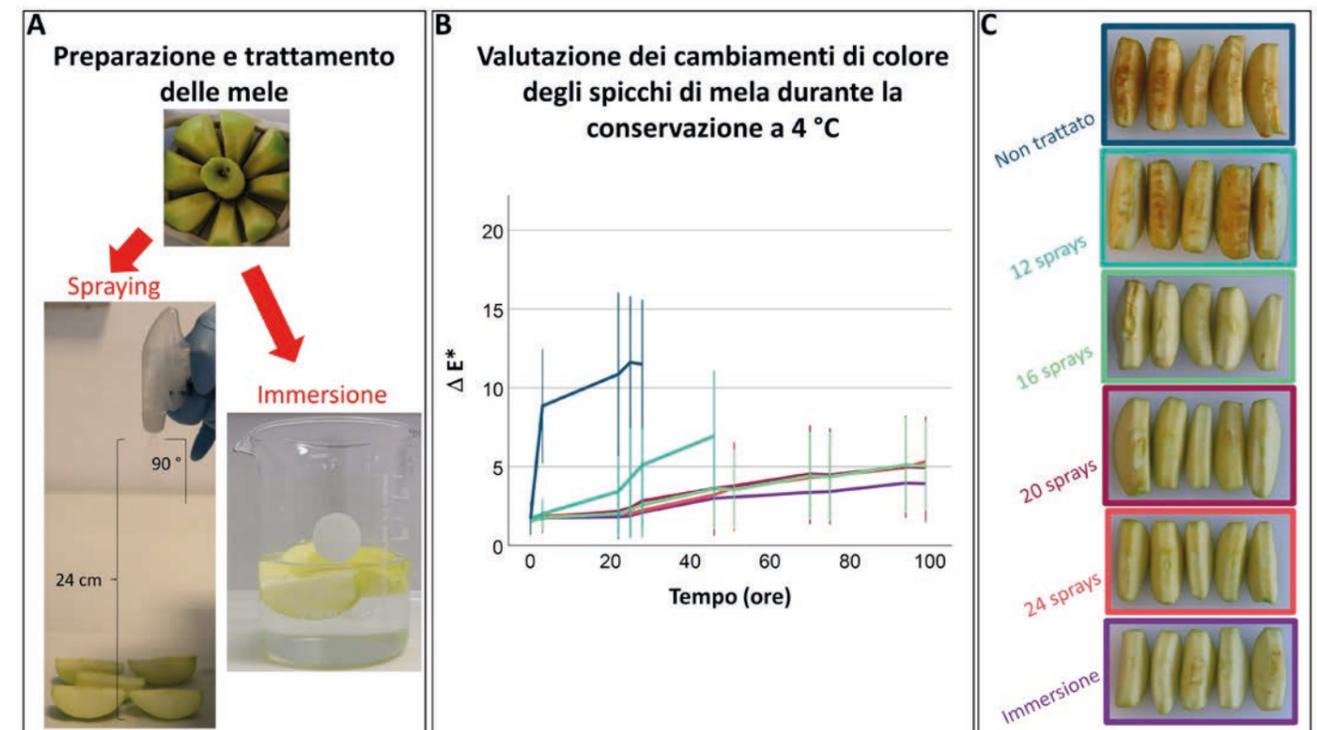


Fig. 1. (A) Procedura di trattamento del campione. (B) Differenza di colore totale ( $\Delta E^*$ ) nell'arco di 99 ore. (C) Foto delle mele all'ultimo punto di campionamento (24 ore per i non trattati; 45 ore per *spraying* 12 irrorazioni; 99 ore per *spraying* 16, 20 e 24 irrorazioni; 99 ore per immersione).

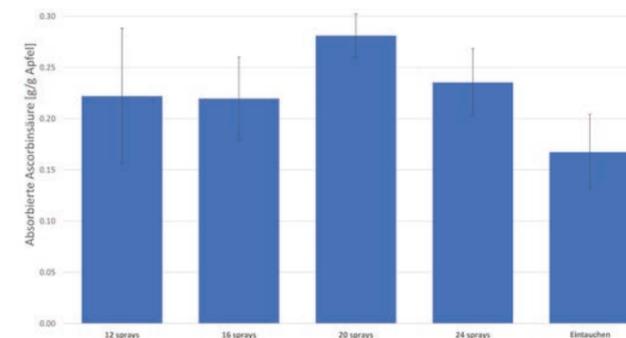


Fig. 2. Quantità (media  $\pm$  SD) di acido ascorbico assorbita dalle mele trattate con immersione e *spraying*.

## RISULTATI – EFFICACIA ANTIOSSIDANTE

Fino a 50 ore di conservazione, i due trattamenti hanno mostrato un'efficacia paragonabile, ad eccezione del trattamento *spraying* con soli 12 spruzzi, che è risultato inefficace. A fine stoccaggio (99 ore), il trattamento di immersione ha tendenzialmente esibito un lieve vantaggio sullo *spraying*, che tuttavia ha dato risultati simili (Fig. 1B). Anche visivamente (macchie scure) le mele irrorate con un numero pari o maggiori a 16 irrorazioni non differivano da quelle trattate per immersione (Fig. 1C). Tale risultato non sembra dovuto alla sola quantità di acido ascorbico assorbita, in quanto gli spicchi immersi non mostravano una concentrazione superiore rispetto a quelli sottoposti a *spraying* (Fig. 2).

## CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

La procedura di immersione degli spicchi di mela agevola una capillare distribuzione dei soluti nel frutto. Modulando le concentrazioni dei soluti e la tecnica di applicazione *spraying*, potrebbe essere possibile compensare questa minor distribuzione. Lo *spraying* è risultato efficace contro l'imbrunimento delle mele quanto il trattamento di immersione. L'irrorazione della superficie con antiossidanti può presentare diversi vantaggi: evita la contaminazione e non produce soluzione in eccesso da dover smaltire. Sono necessarie ulteriori indagini per ottimizzare la procedura e valutare una potenziale scalabilità a livello industriale.



## BARBARA RAIFER

Ho studiato agraria all'Università di risorse naturali e Scienze della vita (BOKU) di Vienna e dal 1995 sono responsabile del settore Viticoltura del Centro di Sperimentazione Laimburg. In collaborazione con centri di consulenza, viticoltrici e viticoltori mi occupo di identificare le questioni sperimentali che devono essere affrontate per fornire il miglior supporto possibile alla viticoltura altoatesina. Con il mio team al Centro Laimburg, pianifichiamo e realizziamo questi progetti e facciamo in modo che i frutti del nostro lavoro possano essere in pratica. Il mio lavoro mi appassiona particolarmente, perché la viticoltura rappresenta direttamente o indirettamente il sostentamento di molte persone. Soprattutto per via dei cambiamenti climatici che stiamo vivendo, è fondamentale trovare nuove soluzioni per mantenere alta la qualità della produzione di vino.

Si tratta di un lavoro molto vario e stimolante e apprezzo in particolare la possibilità di poter organizzare il nostro lavoro in maniera indipendente, visitare congressi o istituti partner in Italia o all'estero e stabilire importanti collaborazioni.



## MATTIA TABARELLI

Ho studiato Biologia Evoluzionistica all'Università di Padova. Deciso a rimanere nel mondo della ricerca, ho proseguito con un dottorato di ricerca in Scienze e Biotecnologie Agrarie all'Università di Udine con un progetto cofinanziato dalla Fondazione Edmund Mach e dal Centro di Sperimentazione Laimburg. Nel 2021, ottenuto il dottorato, ho accettato con entusiasmo la possibilità di continuare a lavorare al Centro Laimburg nel gruppo di lavoro Genomica Funzionale. Il focus principale del nostro lavoro è la fitoplasmosi "scopazzi del melo" ed io, nello specifico, sono interessato agli aspetti proteico-molecolari dell'interazione tra pianta e patogeno.

Fare ricerca significa essere continuamente alla ricerca di risposte a nuove domande e soluzioni a nuovi problemi. È un impegno che richiede costante concentrazione, ma sono proprio l'imprevedibilità e la continua sfida mentale a rendere questo lavoro così affascinante per me.



## SARA NICLI

Mi sono laureata in Pianificazione e Architettura del Paesaggio all'Università di risorse naturali e Scienze della vita (BOKU) di Vienna e successivamente ho svolto un Master in Gestione Ambientale nelle Aree Montane presso la Libera Università di Bolzano. Dal 2022 lavoro nel settore Floricoltura e Paesaggistica del Centro di Sperimentazione Laimburg. Mi occupo in particolare dell'iniziativa "Giardino naturale", fornendo consulenza ai Comuni altoatesini su come progettare e gestire le aree verdi pubbliche in modo più sostenibile dal punto di vista ecologico, economico e sociale, prestando particolare attenzione alla biodiversità, all'adattamento al clima e alla cura degli alberi. Sono anche responsabile della manutenzione del sito web dell'iniziativa "Giardino naturale" e conduco visite guidate ai nostri giardini espositivi. Ciò che mi piace particolarmente del mio lavoro è il contatto quotidiano con la natura e le persone, la varietà dei compiti e la ricerca di soluzioni pratiche per gli spazi verdi delle nostre città.



## HELGA PRIGHEL

Ho conseguito la laurea in Economia e commercio presso l'Università degli Studi di Trento e le mie esperienze professionali precedenti all'attuale hanno sempre avuto al centro il contatto con clienti e utenti, diversi per tipologia ed esigenze.

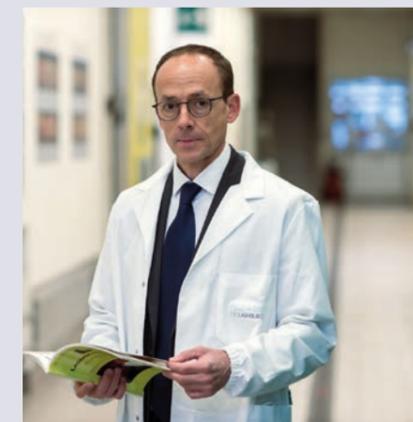
Questo è un aspetto che anche oggi ha un ruolo centrale nelle attività che svolgo al Centro di Sperimentazione Laimburg: lavoro dal 2018 nel gruppo di lavoro Risorse Umane e mi occupo principalmente delle procedure di selezione di nuovi talenti per il Centro Laimburg. Oltre a mansioni di tipo strettamente amministrativo, una buona parte delle mie attività quotidiane è dedicata ai contatti con persone esterne (candidati/candidate) e con il personale interno al Centro. Questa è una cosa che apprezzo particolarmente, perché permette di instaurare e mantenere un clima di lavoro basato su rispetto, collaborazione e trasparenza, molto importante a mio avviso nell'ottica di una sostenibilità aziendale.



## ELISA MARIA VANZO

Ho studiato Biologia molecolare all'Università Leopold Franzens di Innsbruck e all'Università Lund in Svezia. Ho poi conseguito il dottorato di ricerca presso l'Università di Friburgo e un programma di certificazione in Scienze sensoriali applicate e del consumo presso la University of California a Davis.

Dal 2021 dirigo il gruppo di lavoro Scienze Sensoriali presso il Centro di Sperimentazione Laimburg. La scienza sensoriale utilizza i sensi umani come strumento di misura per determinare i cambiamenti nella qualità degli alimenti. Con l'aiuto di assaggiatori appositamente formati, di un laboratorio di degustazione standardizzato e della pianificazione e valutazione statistica dei test, è possibile misurare l'influenza degli ingredienti, della conservazione o di metodi di lavorazione nuovi e innovativi sui profili sensoriali degli alimenti. L'aspetto entusiasmante di questo lavoro è la varietà dei compiti, dalla formazione degli assaggiatori alla pianificazione e valutazione scientifica dei test. Naturalmente, l'opportunità di familiarizzare con i prodotti tipici dell'Alto Adige e con le innovazioni di prodotto rappresenta anche una particolare attrattiva.



## ANGELO ZANELLA

Sono responsabile dell'Istituto di Agricoltura Montana e Tecnologie Alimentari nonché del gruppo di lavoro Frigoconservazione e Biologia del Postraccolta presso il Centro di Sperimentazione Laimburg. Inoltre, sono docente presso la Libera Università di Bolzano. A Bolzano ho potuto godere di una formazione che mi ha introdotto sia alla cultura italiana, sia alla tedesca. I miei studi universitari in Biologia svolti in Austria, dove ho conseguito il dottorato, mi hanno portato a specializzarmi in fisiologia microbica, in particolare nei processi bioidrometallurgici. La mia ricerca attuale si concentra sulle tecnologie avanzate di postraccolta per prevenire le perdite di raccolto e aumentare la qualità dei prodotti agricoli. Con il mio team studiamo la fisiologia dei frutti nel post-raccolta, la prevenzione delle malattie e dei danni fisiologici nonché le innovazioni nella valutazione della qualità. Il bello del mio lavoro è anche il coinvolgimento attivo in progetti nazionali e internazionali, che indagano questioni cruciali legate all'evoluzione delle nuove tecnologie in frutticoltura.

# PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

Thalheimer M. (2022). A leaf-mounted capacitance sensor for continuous monitoring of foliar transpiration and solar irradiance as an indicator of plant water status. *Journal of Agricultural Engineering*, DOI: 10.4081/jae.2022.1477.

Mora-Vargas A., Kelderer M. (2022). An Overview of Pest and Disease Occurrence in Organic Pome Fruit Orchards in Europe and on the Implementation of Practices for Their Control. *Agriculture, Special Issue Innovative Strategies in Organic Farming Systems* (12), 2136.

Tomada S., Agati G., Serni E., Michelini S., Lazazzara V., Pedri U., Sanoll C., Matteazzi A., Robatscher P., Haas F. (2022). Non-destructive fluorescence sensing for assessing microclimate, site and defoliation effects on flavonol dynamics and sugar prediction in Pinot blanc grapes. *PLoS One* 17 (8), 0273166, DOI: 10.1371/journal.pone.0273166.

Soppelsa S., Gasser M., Zago M. (2023). Optimizing Planting Density in Alpine Mountain Strawberry Cultivation in Martell Valley, Italy. *Agronomy* 13 (5), 1422, DOI: 10.3390/agronomy13051422.

Guerra W., Manfrini L. (2023). Automatisierte Apfelernte. *Gartenbauprofi* 111 (11), 10-12.

Deltedesco, Evi, and Sabine Oettl. "First report of Preharvest Decay caused by *Colletotrichum chrysophilum* on apples in Italy (South Tyrol)." *plant disease* 107.3 (2023): 967.

Falagiarda M., Bortolini S., Schmidt S. (2023). Marmorierte Baumwanze: Evaluierung der dreijährigen Freisetzungen von *Trissolcus japonicus*. *Obstbau Weinbau - Fachmagazin des Südtiroler Beratungsringes* 60 (4), 15-18

Spitaler U., Cossu C. S., Delle Donne L., Bianchi F., Rehermann G., Eisenstecken D., Castellan I., Duménil C., Angeli S., Robatscher P., Becher P. G., Koschier E. H., Schmidt S. (2022). Field and greenhouse application of an attract-and-kill formulation based on the yeast *Hanseniaspora uvarum* and the insecticide spinosad to control *Drosophila suzukii* in grapes. *Pest Management Science* 78 (3), 1287-1295, DOI: 10.1002/ps.6748

Prechsl, U.E., Rizzoli, W., Marschall, K. et al. Fungicide-free management of *Alternaria* leaf blotch and fruit spot on apple indicates *Alternaria* spp. as secondary colonizer. *Sci Rep* 13, 8431 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-35448-2>

Rizzolli W., Acler A., Facchini T., Caset D. (2022). Versuche zur Bekämpfung der Blutlaus. *Obstbau Weinbau - Fachmagazin des Südtiroler Beratungsringes* 59 (3), 25-33.

Mittelberger C., Hause B., Janik K. (2022). The 'Candidatus Phytoplasma mali' effector protein SAP11CaPm interacts with MdTCP16, a class II CYC/TB1 transcription factor that is highly expressed during phytoplasma infection. *PLoS One* 17 (12), e0272467, DOI: 10.1371/journal.pone.0272467.

Letschka T. (2022). Basi genetiche della selezione di resistenze della vite. *Frutta e vite - Rivista specializzata del Centro di Consulenza* 46 (5), 16-19.

Avesani S., Lazazzara V., Robatscher P., Oberhuber M., Perazzolli M. (2023). Volatile linalool activates grapevine resistance against downy mildew with changes in the leaf metabolome. *Current Plant Biology* (35-36), 100298, Published online: 25.09.2023, DOI: 10.1016/j.cpb.2023.100298.

Bacher F., Robatscher P., Tagliavini M., Aguzzoni A., Tirlir W. (2022). In welchen Vinschger Obstwiesen wurden die Äpfel gepflückt? *VIP Blick* (8), 24-25.

Eltemur D., Robatscher P., Oberhuber M., Scampicchio M., Ceccon A. (2023). Applications of Solution NMR Spectroscopy in Quality Assessment and Authentication of Bovine Milk. *Foods* 12 (17), 3240, DOI: 10.3390/foods12173240.

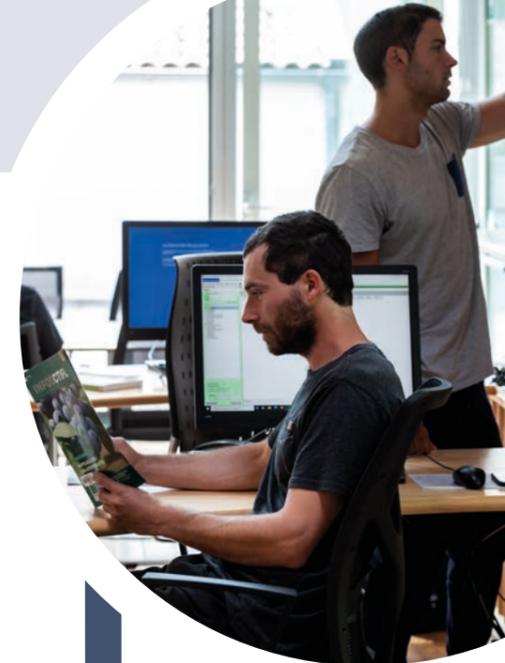
Castelli M., Peratoner G., Pasolli L., Molise G., Dovas A., Sicher G., Crespi A., Rossi M., Alasawdah M. H., Soini E., Monsorno R., Notarnicola C. (2023). Insuring Alpine Grasslands against Drought-Related Yield Losses Using Sentinel-2 Satellite Data. *Remote Sensing* 15 (14), 3542, Published online: 14.07.2023, DOI: 10.3390/rs15143542.

Pramsohler M., Gallmetzer A., Castellan A., Neulichedl P., Waldböth B., Reyes Domínguez Y. (2022). First record of *Donus intermedius* (Coleoptera: Curculionidae) as a pest on *Melissa officinalis* in South Tyrol and its identification by molecular methods. *Laimburg Journal* 4, DOI: 10.23796/LJ/2022.003.

Bianchi F., Gamper G., Lozano L., Simoncini N., Virgili R., Spada L., Venir E. (2022). A simple and portable method for on-line texture measurement of Italian "Speck Alto Adige". *Meat Science* 190, 108891, DOI: 10.1016/j.meatsci.2022.108891.

Casciano F., Mayr H., Nissen L., Putti A., Zoli F., Gianotti A., Conterno L. (2022). Red Beetroot Fermentation with Different Microbial Consortia to Develop Foods with Improved Aromatic Features. *Foods* 11 (19), 3055, DOI: 10.3390/foods11193055.

Populin F., Vittani L., Zanella A., Stürz S., Folie I., Khomenko I., Biasioli F., Scholz M., Masuero D., Vrhovsek U., Busatto N., Costa F. (2023). Transcriptome and metabolic survey disclose the mode of action of static and dynamic low oxygen postharvest storage strategies to prevent the onset of superficial scald disorder in fruit of 'Granny Smith' apple cultivar. *Postharvest Biology and Technology* 205, 112492, DOI: 10.1016/j.postharvbio.2023.112492.





# CENTRO LAIMBURG ONLINE

Il sito web istituzionale [www.laimburg.it](http://www.laimburg.it) contiene informazioni sulle strutture organizzative, le attività di ricerca e sperimentazione, i progetti finanziati da terzi nonché sugli eventi. Tramite il **Tour virtuale in 3D** è possibile visitare virtualmente gli spazi, i laboratori e i campi sia dell'edificio centrale che delle distaccate su tutto il territorio altoatesino. Tramite i molti punti informativi inseriti nel tour, è possibile esplorare i nostri spazi approfondendo le diverse tematiche.



# LAIMBURG JOURNAL



Da febbraio 2019, il Centro di Sperimentazione Laimburg pubblica il Laimburg Journal, la propria rivista digitale, open access e gratuita.

Grazie a questo portale, il Centro Laimburg trasferisce le proprie conoscenze e divulga le competenze acquisite nei settori dell'agricoltura e della scienza dell'alimentazione, nonché delle altre scienze attinenti rilevanti per l'Alto Adige. La rivista pubblica informazioni specialistiche ben fondate sotto forma di articoli originali e relazioni. Le pubblicazioni sono rivolte ai professionisti della ricerca, dell'industria, della politica, dell'insegnamento e della consulenza, così come ai profani interessati a questi argomenti.



Il sito di progetto [lido.laimburg.it](http://lido.laimburg.it) fornisce informazioni sul laboratorio a cielo aperto **LIDO – Laimburg Integrated Digital Orchard**.



Il sito di progetto [naturimgarten.laimburg.it](http://naturimgarten.laimburg.it) raccoglie informazioni sull'iniziativa **"Giardino naturale"**, che promuove la progettazione e la manutenzione ecologica di giardini e spazi verdi.



Il **Laimburg Report** che state sfogliando viene pubblicato nella sua versione più recente nel sito navigabile [report.laimburg.it](http://report.laimburg.it).



**webGRAS** è un'applicazione web per stimare in maniera facile, veloce e gratuita la qualità potenziale del foraggio. Lo sviluppo dell'applicazione è stata finanziata dall'Unione Europea e della Provincia Autonoma di Bolzano.



**WebGIS-VEGEMONT** è un sistema informativo, che illustra l'attitudine delle aree agricole alla coltivazione di otto tipi di ortaggi e di fragole, nonché una stima della potenziale finestra di raccolta. Lo sviluppo dell'applicazione è stata finanziata dall'Unione Europea e della Provincia Autonoma di Bolzano.



**POMOSANO** è un catalogo di oltre 70 varietà di mele con informazioni e dettagli navigabili tramite un motore di ricerca. Inoltre, contiene informazioni dettagliate sull'allergenicità di singole varietà. I risultati sono stati ottenuti nell'ambito del progetto „AppleCare”, finanziato dal Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale e da Interreg V-A Italia-Austria 2014-2020.



**Laimburg Meteo App [meteo.laimburg.it](http://meteo.laimburg.it)** è una app che fornisce i dati meteorologici e visualizzazioni grafiche di tali dati rilevati dalla stazione meteorologica del sito Laimburg.



Esiste una relazione tra eventi meteorologici estremi e la comparsa dell'avvizzimento del grappolo



Rilevamenti della biodiversità in campi di erbe medicinali e aromatiche



**KULTIVAS**: studio di fattibilità di un modello sito-varietale per la melicoltura



Storia d'invasione di *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in Alto Adige (Italia): cinque anni di monitoraggio



# CANTINA NELLA ROCCIA: LE PORTE SONO APERTE

L'areale del Centro di Sperimentazione, che si trova ai piedi dei resti dello storico Castel Laimburg, esprime un'atmosfera vivace, tutta all'insegna della scienza.

Nei laboratori e nelle infrastrutture di analisi si svolgono ricerche in tutti i settori dell'agricoltura e della trasformazione alimentare altoatesina. I risultati della ricerca scientifica applicata convergono nella produzione di vini di alta qualità da parte della Cantina Laimburg. I vini possono essere degustati nell'enoteca della Cantina. Un luogo che non si rivela alle visitatrici e ai visitatori a prima vista è la Cantina nella Roccia, che nasconde le proprie sale e gallerie in profondità nella roccia porfirica del Monte di Mezzo.

## LUOGO DI PRODUZIONE E SALA DI RAPPRESENTANZA

La Cantina nella Roccia combina diverse funzioni. È il luogo di produzione e stoccaggio delle bottiglie della Cantina Laimburg, ma anche un luogo di rappresentanza per l'Alto Adige. Mentre nelle barricaie maturano le riserve dei vini rossi della linea Selezione Maniero, nella cosiddetta "Cantina del vino bianco" brulica la produzione dei vini bianchi della Linea del Podere in grandi botti da 38 hl. Un'attenzione speciale merita la botte da 12 hl in rovere dell'Alto Adige, realizzata appositamente per la Cantina Laimburg e nella quale il vino del giubileo Vernacius solemnus acquista i suoi particolari sentori.

Tuttavia, il fulcro della Cantina nella Roccia è l'ampia sala di rappresentanza, luogo ricco di storia e molto richiesto, che sin dalla sua inaugurazione nel 1990 ha ospitato numerosi eventi.



Fig. 2: L'enologo Urban Piccolruaz nella barricaia della Cantina Laimburg



Fig. 4: Nella Cantina nella Roccia sono esposti tra l'altro alcuni reperti storici

## CON TUTTI I SENSI NEL CUORE DELLA ROCCIA

Un luogo avvolto dai sentori dei vini che affinano nelle botti e denso di arte, cultura e architettura unici nel loro genere. Quando un visitatore esce dalla Cantina nella Roccia, oltre a far tesoro della propria esperienza, trasmette ad altri la voglia di vederla.

I numeri delle visite dimostrano il grande interesse. Negli ultimi due anni, un totale di 20.245 ospiti provenienti da tutto il mondo ha visitato la Cantina nella Roccia e durante il tour attraverso la roccia vulcanica del Monte di Mezzo hanno avuto modo di venire a contatto con le rarità conservate nell'archivio del vino, nonché di osservare i reperti archeologici rinvenuti attorno al Castello Laimburg.

Nel 2022 e 2023, nella Sala di Rappresentanza di 300 m<sup>2</sup>, sono stati ospitati 164 eventi. Questi ricevimenti hanno accolto delegazioni politiche e personaggi di spicco nel mondo della scienza. Inoltre, abbiamo premiato atleti e atleti di successo e consegnato diplomi e certificati. Durante le 253 degustazioni guidate, sono stati assaggiati molti vini della produzione della Cantina Laimburg.

## AL SERVIZIO DELLA CULTURA DEL VINO

In ognuna delle 268 visite guidate per le quali la Cantina nella Roccia ha aperto le sue porte negli ultimi due anni, è stata veicolato anche un pezzo della cultura vinicola altoatesina. Dalle radici retiche della viticoltura e dall'odierna varietà viticola dell'Alto Adige, passando per le attività di ricerca del Centro di Sperimentazione Laimburg, fino ad arrivare alla particolare forma di convivialità e ospitalità, insita nella degustazione dei vini.



Fig. 1: Il portale d'ingresso del Felsenkeller con vista sulle due muse del vino di Guido Anton Muss



Fig. 3: Al centro, la botte di rovere dell'Alto Adige in cui matura il Vernacius solemnus



Nome del vino	Premi 2023 	Guida del vino
<b>Vernacius Solemnis</b>	Le 4 Viti	Vitae - la guida vini 2024
<b>Elyond - Gw.Riserva</b>	5 grappoli	Bibenda 2024
<b>Vernacius Solemnis</b>	Miglior Lago di Calaro DOC	Winesurf-guida vini 2023-2024
<b>Elyond - Gw.Riserva</b>	Tra i 12 migliori vini bianchi d'Italia	Winesurf-guida vini 2023-2024
<b>Elyond - Gw.Riserva</b>	The Winehunter Award	The Winehunter Award
<b>Sass Roà- CS.Riserva</b>	The Winehunter Award	The Winehunter Award
<b>Musis</b>	The Winehunter Award	The Winehunter Award
<b>Col de Rèy Riserva</b>	The Winehunter Award	The Winehunter Award
<b>Oyèll -S.Riserva</b>	The Winehunter Award	The Winehunter Award
<b>Saphir- S.passito</b>	The Winehunter Award	The Winehunter Award
<b>Rosenmuskateller passito</b>	The Winehunter Award	The Winehunter Award
<b>Barbagòl</b>	3. migliro vino rosso	Luca Maroni- Annuario dei migliori vini italiani
<b>Sass Roà- CS.Riserva</b>	The Winehunter Award	The Winehunter Award
<b>Rosenmuskateller passito</b>	3 Stelle Oroq	guida Veronelli

## 2022



24.03.2022

Publicazione del "Gender Equality Plan" (GEP) del Centro di Sperimentazione Laimburg, con una serie di misure concrete per l'uguaglianza di genere



09.05.2022

"Girls in Science" al Centro di Sperimentazione Laimburg – trasmettere a giovani studentesse la passione per la ricerca scientifica in agricoltura e trasformazione alimentare



27.05.2022

Centro di Sperimentazione Laimburg, Libera Università di Bolzano, Centro di Consulenza per la fruttivitticoltura dell'Alto Adige e Felderer Terra Laboratory hanno organizzato il primo Simposio sul suolo dell'Alto Adige: un suolo sano come base per un'agricoltura di successo



19.07.2022

Il giardino espositivo del Centro di Sperimentazione Laimburg è il primo giardino in Alto Adige a ricevere la certificazione "Giardino naturale" nell'ambito di un'iniziativa per la progettazione e la manutenzione sostenibile di giardini e spazi verdi



26.10.2022

Inaugurazione di LIDO - Laimburg Integrated Digital Orchard: il laboratorio digitale per la frutticoltura e viticoltura in Alto Adige con l'obiettivo di promuovere la digitalizzazione e la robotica in agricoltura



28.10.2022

Due ricercatori del Centro di Sperimentazione Laimburg vincono il Science Slam Alto Adige: Mattia Tabarelli e Christian Oehlmann



22.11.2023

Evento informativo sulla cimice asiatica: 15 progetti, 37 articoli e 67 presentazioni e poster sulla ricerca dal 2016 per una migliore gestione dell'insetto invasivo.



15.11.2023

Evento informativo sul tema delle piante neofite invasive, che si stanno diffondendo in Alto Adige e possono mettere a rischio le specie vegetali autoctone.



18.05.2023

Inaugurazione del Laboratorio di Scienze sensoriali per descrivere in modo oggettivo le proprietà sensoriali degli alimenti con l'aiuto di team di assaggiatori professionisti.



15.05.2023

Inaugurazione del Laboratorio di Spettroscopia NMR con il Premio Nobel per la Chimica Prof. Kurt Wüthrich. L'obiettivo del nuovo laboratorio è la caratterizzazione dei prodotti agricoli e alimentari.



14.11.2022

Evento informativo "Tecniche genetiche green": un dialogo aperto su incroci, mutagenesi, ingegneria genetica classica e genome editing



02.11.2022

Prima responsabile di Istituto donna al Centro di Sperimentazione Laimburg: Sabine Öttl dirige l'Istituto della Salute delle Piante

## 2023

# COLOPHON



## Crediti fotografici

Laimburg Research Centre/Ivo Corrà  
Laimburg Research Centre/Andreas Tauber  
Laimburg Research Centre/agnese martinelli/ david montagna  
NOI Techpark/Ivo Corrà  
NOI Techpark/Fanni Fazeka

© Centro di Sperimentazione Laimburg. Tutti i diritti riservati. Laimburg/Vadena, 2024.

## Redazione

Jennifer Berger, Julia Rizzo, Johanna Höller



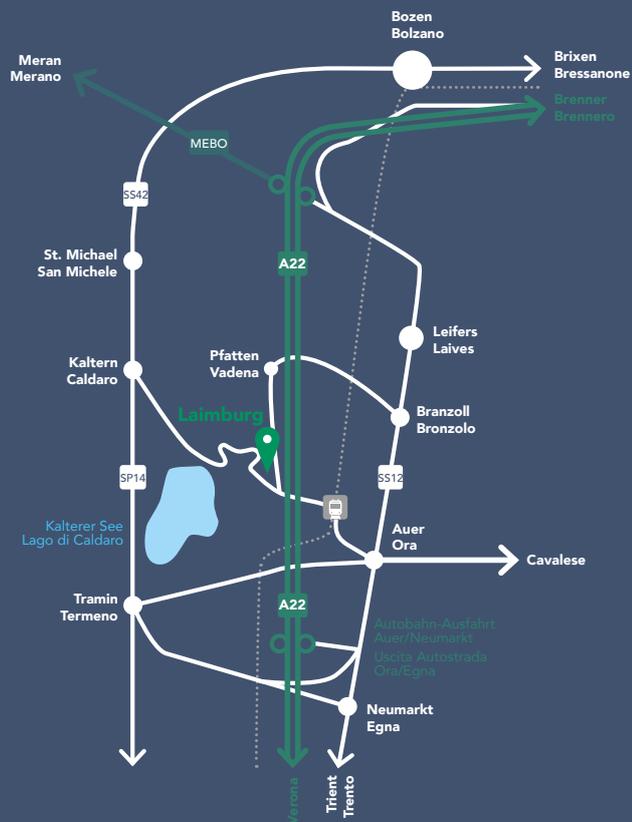
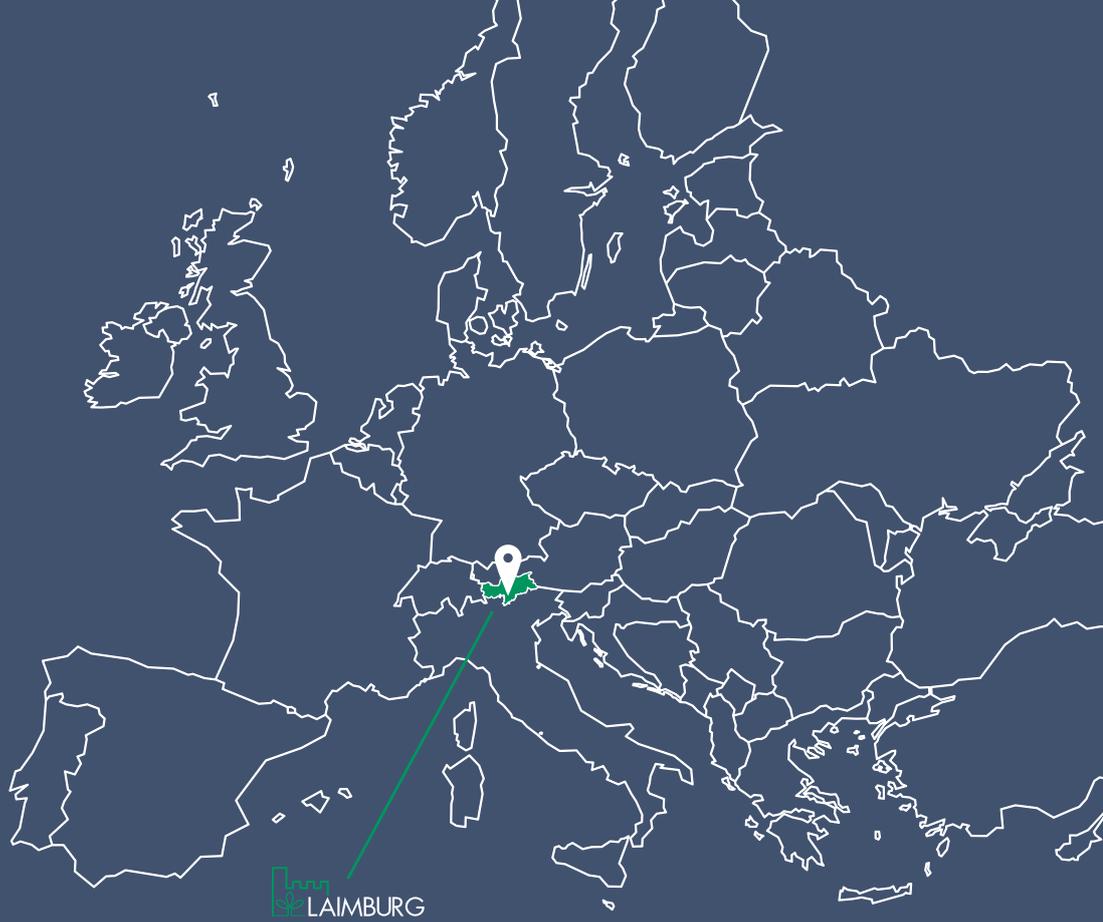
## Graphic design

Conceptart Werbeagentur | [www.concept-art.it](http://www.concept-art.it)

## Print

Longo SpA





www.concept-art.it