



FONDAZIONE
EDMUND MACH
dal 1874

Terra di Mach

Periodico di cultura tecnico-scientifica della Fondazione Edmund Mach

Luglio 2026

25

postatarget creative
FONDAZIONE EDMUND MACH
ISTITUTO AGRARIO
DI SAN MICHELE ALL'ADIGE
GIPA/NE/0095/2012
Posteitaliane

ALL'INTERNO

SPECIALE
FEM E
AEROBIOLOGIA

Il gradito ritorno dopo un'importante esperienza ministeriale

Riccardo Velasco è il nuovo direttore generale della FEM

Silvia Ceschini

Dal primo giugno Riccardo Velasco è il nuovo direttore generale della FEM. Il Consiglio di amministrazione, nella seduta del 28 aprile scorso, ha individuato il nominativo scelto fra tre candidature di alto profilo proposte dalla commissione selezionatrice che ha vagliato 42 domande pervenute sulla base del bando pubblicato dal 26 agosto al 30 settembre 2025.

>> segue a pag. 2

EDITORIALE

Non solo vino

.... Francesco Spagnoli*

Se in origine la FEM, allora Istituto Agrario di San Michele all'Adige, era nata con una missione speciale per risolvere i problemi della viticoltura, nei decenni successivi, fino ad arrivare ai nostri giorni, l'impegno è proseguito su tutti i comparti del macro-settore agricoltura. Nell'ambito zootecnico il supporto si concretizza attraverso le attività di istruzione e formazione, consulenza, sperimentazione e ricerca scientifica.

La zootecnia è una disciplina di indirizzo ben rappresentata nei piani di studio dei percorsi formativi erogati che prevedono tirocini pratici e alternanza scuola-lavoro nelle aziende zootecniche trentine o in malga, ai quali si aggiunge il nuovo corso per gestore e operatore d'alpeggio in partenza nelle prossime settimane. Un percorso formativo che abbiamo organizzato su impulso della PAT e dell'assessore provinciale Giulia Zanotelli e con un numero di iscritti

>> segue a pag. 2

In corso il progetto FD SHIELD finanziato dalla Provincia autonoma di Trento

Nuove soluzioni contro la flavescenza dorata

Maurizio Bottura

Da alcuni mesi ha preso il via "FD SHIELD", un progetto triennale della FEM e finanziato dalla Provincia autonoma di Trento per sviluppare e implementare soluzioni innovative per la gestione della flavescenza dorata (FD) nei vigneti. Il progetto si basa su un approccio multidisciplinare che coinvolge quattro filoni di ricerca e sperimentazione. Il primo riguarda lo sviluppo

di modelli di prevenzione e mappe di rischio a supporto dei monitoraggi territoriali, oltre allo studio di tecniche di rilevamento dei sintomi attraverso strumenti di ultima generazione. Sul fronte della lotta al principale insetto vettore, la cicalina *Scaphoideus titanus*, si stanno applicando le più recenti scoperte della biotremologia, tra cui la valutazione in campo di dispositivi innova-

tivi per la confusione sessuale vibratoria, lo sviluppo di speciali trappole e sensori SMART e lo studio di segnali di disturbo capaci di inibire l'alimentazione dell'insetto, così da ostacolare la trasmissione del patogeno. Un terzo ambito di studio esplora il biocontrollo attraverso l'uso di induttori di resistenza e bioprodotto commerciali, per stimolare le difese naturali della vite e favorire il risana-

mento delle piante colpite. Infine, sono in corso studi di laboratorio e osservazioni in campo per approfondire le dinamiche tra patogeno, pianta e ambiente. In diversi areali viticoli trentini si stanno infatti indagando diffusione, comportamento e ruolo di insetti vettori secondari e potenziali, oltre alla possibile influenza di diversi ambienti di coltivazione. I fenomeni di remis-

sione e latenza della FD e lo sviluppo di nuove tecniche diagnostiche sono altri temi importanti di indagine. Con questo progetto, che vede la sinergia di diverse Unità del Centro Ricerca e Innovazione e del Centro Trasferimento Tecnologico, la FEM punta a trasformare lo studio sperimentale in soluzioni pratiche e durature per la salvaguardia del patrimonio viticolo trentino.

Iscrizioni fino al 12 ottobre per il corso che si terrà da novembre presso il campus FEM

Spumanti metodo classico, parte il corso di perfezionamento

Silvia Ceschini

Era il 2003 quando l'allora Istituto Agrario di San Michele all'Adige organizzò con il patrocinio dell'OIV e della Provincia autonoma di Trento il primo simposio internazionale sui vini spumanti ottenuti con il metodo della rifermentazione in bottiglia per fare il punto sulla situazione mondiale, e nello specifico, per far emergere l'importanza della terra tren-

tina in materia di bollicine a fianco dei grandi produttori mondiali. Ed era il 2008 quando la neocostituita FEM attivò il primo master nazionale su questa tipologia di vini in collaborazione con l'Università di Milano, un percorso che andava a colmare una lacuna formativa presente in un settore che si stava affermando sempre più. Oggi, dopo quasi vent'anni,

il settore spumantistico è cresciuto e si è rafforzato - quello trentino duplicato in termini di bottiglie annualmente prodotte e triplicato in quanto a ditte produttrici - facendo emergere sempre più la necessità di informare esperti già formati, potenziando le loro competenze nella gestione delle tecniche enologiche per la produzione dei vini base e l'elabora-

zione degli spumanti metodo classico.

Nasce in questo contesto il corso di perfezionamento sugli spumanti metodo classico, intitolato al professor Massimo Bertamini recentemente scomparso, proposto da FEM e attivato dal C3A di UniTrento, rivolto a chi opera nel settore spumantistico o detiene un titolo profes-

>> segue a pag. 2



Conclusa con successo la nona edizione della manifestazione

IX Concorso Vini e Territorio e I Rassegna DOC Trento

Andrea Panichi



Dal 20 al 22 maggio si sono svolte tre giornate intense durante le quali sono stati valutati 153 vini fermi e 76 Metodo Classico: numeri importanti che hanno permesso di realizzare una fotografia significativa delle produzioni enologiche del territorio.

Una commissione composta da trenta esperti provenienti da quasi tutta Italia – enologi, enotecnici, sommelier e giornalisti del settore enogastronomico – si è cimentata nella degustazione e valutazione delle principali denominazioni del territorio: Teroldego Rotaliano DOP annata 2023, Sauvignon Blanc DOP, Chardonnay DOP, Kerner DOP, Traminer aroma-

tico DOP, Merlot DOP, Schiava DOP e IGT delle Dolomiti, suddivise tra Trentino e Alto Adige. A queste categorie si sono aggiunti, attraverso la I Rassegna DOC Trento, gli spumanti Metodo Classico della denominazione trentina. Ad affiancare gli esperti sono stati gli studenti del Corso Enotecnico.

La premiazione si è svolta il 4 giugno al termine di un seminario dedicato alle prospettive e alle sfide future del comparto vitivinicolo, con particolare attenzione al tema dei vini a basso contenuto alcolico. Nel corso della stessa giornata sono stati inoltre consegnati i diplomi agli studenti del Corso Enotecnico diplomati lo scorso anno.

EDITORIALE

Non solo vino

>> segue da pag. 1

superiore alle aspettative. L'iniziativa formativa si propone di sostenere e valorizzare la zootecnia come settore strategico non solo economico, ma custode della biodiversità e del paesaggio montano, fornendo adeguate competenze per la gestione delle malghe.

La FEM opera in stretta sinergia con gli altri enti territoriali accompagnando gli allevatori nella conduzione aziendale e nell'allevamento, mettendo in campo competenze trasversali su qualità latte, foraggicoltura, valorizzazione agronomica degli effluenti, alimentazione e razionamento animale, costruzioni zootecniche e innovazione tecnologica,

aspetti igienico-sanitari (cito qui il piano mastite), allevamento caprino e aspetti economici. Un'attenzione particolare è dedicata al supporto alla caseificazione di malga durante la stagione d'alpeggio, per ottenere produzioni d'eccellenza e nel rispetto della tradizione, avvalendosi anche dei servizi di analisi e delle sperimentazioni del laboratorio di microbiologia della FEM.

Accanto a queste attività, nei laboratori di ricerca si utilizzano tecniche avanzate di indagine per stimare e valorizzare la diversità genomica delle razze tipiche, si studia il ruolo delle comunità di microorganismi (batteri, funghi) nell'ecosistema dei pascoli

alpini, del microbiota della mammella nel proteggere contro la mastite cronica, ma anche le proprietà nutritive degli alimenti di origine animale e i loro effetti benefici sulla salute umana, in particolare sulla flora intestinale, conducendo studi finalizzati a garantire la sicurezza alimentare. Infine, gli esperti della Fondazione sono anche parte attiva all'interno di diversi progetti che intendono investigare in maniera puntuale alcune specificità del contesto foraggero-zootecnico, maturando una conoscenza capillare delle peculiarità della zootecnia trentina.

* Presidente FEM

Iscrizioni fino al 12 ottobre e lezioni da novembre

Corso spumanti metodo classico

>> segue da pag. 1

sionale o tecnico agrario o possiede una laurea in viticoltura ed enologia.

«La spumantistica classica sta sempre più dimostrandosi il fiore all'occhiello della vitienologia trentina. Per raggiungere elevati livelli qualitativi c'è bisogno di un'ideale materia prima ma anche di tecnici preparati ed aggiornati. L'obiettivo del corso è proprio quello di informare gli addetti al settore o intenzionati a divenirlo sui più recenti progressi tecnologici e conoscenze scientifiche che caratterizzano un comparto sia tradizionale sia in evoluzione» ha spiegato il presidente FEM, Francesco Spagnoli, alla conferenza stampa di presentazione presso l'ate-



neo trentino. Parole rinforzate dal rettore dell'Università di Trento, Flavio Deflorian: «Questo nuovo percorso – ha affermato – nasce da una precisa sollecitazione della Fondazione Edmund Mach e del suo presidente Spagnoli che, raccogliendo le esigenze di un comparto d'eccellenza, ci ha proposto di progettare insieme un'offerta formativa di alto livello per la spumantistica».

“È lo stesso percorso che celebreremo al Trentodoc Festival, dal 25 al 27 settembre, quando il nostro territorio racconterà a livello nazionale il valore di un'eccellenza che nasce dall'incontro tra ricerca, formazione e impresa». Così lo ha definito l'assessora provinciale all'agricoltura e promozione dei prodotti trentini, Giulia Zanotelli a margine della conferenza stampa.

Il gradito ritorno dopo un'importante esperienza ministeriale

Riccardo Velasco è il nuovo direttore generale della FEM

>> segue da pag. 1

Il dottor Velasco subentra per un triennio, rinnovabile, al dottor Maurizio Bottura, dirigente del Centro Trasferimento Tecnologico, che aveva svolto l'incarico di sostituto direttore generale, subentrando a sua volta a Mario Del Grosso Destrieri, il 25 settembre 2025.

Dott. Velasco, cosa l'ha spinto ad accettare questa nuova sfida e a tornare in questo ente dopo tanti anni? Ricordiamo che qui ha lavorato per 18 anni, di cui 12 come responsabile del Dipartimento di Genomica e Biologia delle Pianta...

Possono esserci due risposte a questa domanda, una romantica ed una tecnica. La prima riguarda la terra e l'Ente che mi ha visto crescere professionalmente dal quale non mi sono mai separato realmente, il primo vero amore non si scorda mai. Quella tecnica è più legata alle potenzialità dell'Ente che, come ci riconoscono in tutta Europa ed oltre, è dotato di risorse umane e potenziali enormi e quindi si può, anzi, si deve collocare ai vertici dell'agroalimentare mondiale. Siccome io ci credo e ci ho sempre creduto, esserne il Direttore Generale mi offre l'opportunità di contribuire affinché questo si realizzi.

Qual è l'obiettivo principale che si è prefissato per i suoi primi

sei mesi di questo nuovo incarico?

Direi più di uno poiché diversi sono gli aspetti migliorabili. Il mondo agroalimentare ed ecoforestale italiano è ad un bivio che necessita di cogliere tutte le opportunità offerte dalle tecnologie (intelligenza artificiale e biotecnologie in primis) per gestire in maniera sostenibile i cambiamenti climatici e le competitive concorrenze globali. La FEM in questo può e deve dare molto.

Da oltre 150 anni la forza di questo ente sta nella sinergia delle tre "anime": istruzione e formazione, ricerca e trasferimento tecnologico. Gli obiettivi strategici di questo trinomio a che cosa devono mirare?

A partire dalla scuola agraria, passando per l'alta formazione e la ricerca universitaria e il trasferimento tecnologico al mondo produttivo trentino, la FEM può e deve fare molto, perché ne ha tutte le potenzialità. Le tecnologie avanzate, Biotech e AI, robotica e sensoristica, strategie di difesa attiva del reddito, sono aspetti basilari che devono impregnare la cultura agroalimentare ed ecoforestale trentina a partire dalla FEM in tutti i suoi ambiti, scolastico, ricerca e trasferimento tecnologico.

La sua esperienza al CREA, come direttore del Centro di Ricerca in viticoltura ed enologia, quale valore aggiunto porterà alla FEM?

Indubbiamente aver avuto l'opportunità di guardare da un punto di vista nazionale all'evoluzione della ricerca e del trasferimento tecnologico alle aziende mi ha aiutato a crescere ed a vedere orizzonti più ampi. Riportare a casa questo bagaglio di esperienza credo potrà aiutarmi a contribuire alla ricchezza di casa nostra ed alla competitività del Trentino.

Quali sfide l'agricoltura, in particolare trentina, deve affrontare oggi e quale contributo la FEM può portare?

La FEM è da 152 anni la culla della formazione e della conoscenza nel settore di competenza. La sinergia con realtà come FBK, UniTN e il mondo agrario nel suo insieme ci possono aiutare a risolvere qualsiasi tipo di problema. Non poniamoci limiti, abbiamo il dovere di offrire soluzioni, a qualsiasi livello.



Un progetto di ricerca approfondisce le radici storiche

Razza bovina Rendena, dalla ricerca la valorizzazione

Heidi Hauffe ed Erika Partel



Rustica, fertile, longeva e perfettamente adattata ai pascoli alpini, la Rendena è una delle razze bovine autoctone dell'arco alpino. Se alla fine dell'Ottocento contava oltre 800 mila capi, oggi ne rimangono poco più di seimila, tanto da essere considerata a rischio di estinzione. La sua tutela passa anche attraverso la ricerca. Il progetto PRIN finanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca dal titolo "Rendeneri people and their cattle: a Dolomite valley genomic perspective", che ha visto la collaborazione della FEM, con le Università di Pavia, Perugia e Piacenza, ha approfondito l'origine e l'evoluzione genetica della razza, fornendo nuove informazioni utili alla sua conservazione e valorizzazione.

Lo studio ha analizzato il DNA mitocondriale di 137 bovine di razza Rendena, evidenziando una notevole ricchezza genetica. Infatti, sono state identificate 86 diverse linee materne, segno di una biodiversità ancora ben conservata. I risultati mostrano che la razza ha mantenuto nel tempo caratteristiche genetiche antiche e rare, nonostante epidemie, riduzioni numeriche e tentativi di incrocio. Le analisi hanno inoltre confermato una chiara identità della Rendena, preservata grazie all'isolamento geografico e al lavoro di selezione ed allevamento svolto dagli allevatori nel corso dei secoli. Queste conoscenze rappresentano uno strumento prezioso per orientare le strategie di tutela, selezione e conservazione. La Rendena, infatti, non è solo una razza bovina: con la sua triplice attitudine latte, carne e pascolo contribuisce alla sostenibilità degli allevamenti alpini, alla conservazione della biodiversità ed alla valorizzazione e mantenimento del territorio.

Eventi internazionali e Summer School

ISO-FOOD

Floriana Marin

Dal 13 al 15 maggio scorsi il campus della FEM ha ospitato ISO-FOOD 2026, simposio internazionale dedicato ad autenticità, tracciabilità e sicurezza alimentare. Una sessantina di ricercatori ed esperti provenienti da Europa e Paesi extraeuropei si sono confrontati su foodomics, metrologia alimentare, nuove fonti alimentari e impatti del cambiamento climatico. L'evento ha favorito il dialogo tra ricerca, industria e istituzioni per filiere più trasparenti, sostenibili e innovative.



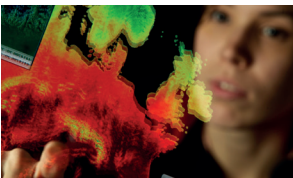
Ha preso il via a San Michele all'Adige SpeedyFermHub, nuovo progetto europeo coordinato dalla FEM per accelerare lo sviluppo di alimenti fermentati innovativi di origine vegetale. Il kick-off meeting dello scorso aprile ha riunito 11 partner internazionali. Finanziato dal MASAF nell'ambito della partnership europea Future FoodS e cofinanziato dall'Unione Europea attraverso il programma Horizon Europe, il progetto contribuirà a sviluppare sistemi alimentari più sostenibili e resilienti.



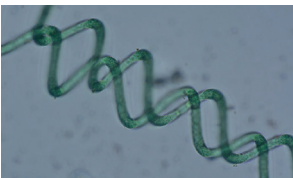
SpeedyFermHub

GRASS GIS

Un'altra importante iniziativa di respiro internazionale che conferma il ruolo della FEM come luogo di incontro tra ricerca, formazione avanzata e innovazione, si è svolta dall'11 al 19 luglio ed è stata dedicata allo sviluppo di software open source per l'analisi geografica. Il GRASS Community Meeting è il principale incontro annuale della comunità internazionale che sviluppa e supporta tali software.



Due giornate di alta formazione alla Fondazione Edmund Mach dedicate alla biodiversità di alghe e cianobatteri. Grazie al contributo di esperti del mondo accademico e industriale, l'evento ha offerto una panoramica completa sulle fasi che portano dalla scoperta di nuovi composti bioattivi alla loro valorizzazione in ambito biotecnologico. La Summer School ibrida ha registrato oltre 260 iscritti.



Microalghe

FEM su Science

Gli animali, in particolare uccelli e mammiferi, rispondono al disturbo antropico riducendo l'uso dello spazio e le tipologie di habitat, soprattutto nelle aree remote, normalmente poco soggette alla presenza umana. A rilevarlo è uno studio, di recente pubblicazione sulla prestigiosa rivista Science, condotto da un gruppo di istituti di ricerca tra cui la FEM. L'articolo ha come titolo "Effetti interattivi della presenza umana e della modificazione del paesaggio su uccelli e mammiferi" e annovera tra gli 82 autori Federico Ossi e Francesca Cagnacci dell'Unità di Ecologia Animale del Centro Ricerca e Innovazione.

Progetto BIG

Frutta a guscio e IA

Cristina Castellani



Il progetto BIG (Benessere in Guscio) è un programma nazionale di ricerca per la filiera della frutta a guscio, mirato a migliorare sostenibilità, efficienza e valorizzazione economica di castagno e noce. Finanziato dal PNRR tramite il MASAF, coinvolge 14 partner. La FEM coordina in Trentino le attività, applicando la ricerca per dare risposte concrete ai bisogni degli agricoltori locali attraverso tre filoni: monitoraggio agronomico, caratterizzazione genetica e recupero degli scarti. Le attività sperimentali sono iniziate nel castagneto di Albiano, dove biosensori monitorano lo stato fisiologico delle piante e i fabbisogni idrici e nutrizionali e saranno estese ai noceti del Bleggio. Sensori e centraline climatiche permettono di correlare lo sviluppo delle colture alle condizioni ambientali, aiutando a comprendere e a gestire gli effetti dei cambiamenti climatici. Centrale il ruolo dell'intelligenza artificiale: telecamere in campo registreranno in tempo reale la crescita di foglie, ricci e frutti, mentre algoritmi dedicati integreranno immagini e dati meteorologici per sviluppare modelli di agricoltura di precisione, ottimizzando irrigazione e nutrizione. Il progetto tutela anche la biodiversità tramite la caratterizzazione genetica delle varietà locali. Sul fronte dell'economia circolare, invece, foglie, ricci e residui di potatura verranno studiati per estrarre molecole bioattive destinate ai settori della salute e cosmesi, trasformando i costi di smaltimento in reddito. I risultati, attesi entro il 2028, favoriranno una filiera più efficiente, sostenibile e tracciabile.

Incontri tecnici

Assaggi tecnici

Erica Candioli

Oltre 50 esperti del settore vitivinicolo locale hanno partecipato il 19 maggio alla giornata di assaggio tecnico organizzata dalla cantina sperimentale e di microvinificazione. Attraverso degustazioni guidate sono stati presentati oltre 15 piani sperimentali che hanno riguardato, ad esempio, degli approfondimenti sulle varietà, sia per la valorizzazione dei vitigni autoctoni che dei vitigni resistenti (PIWI), la gestione delle operazioni prefermentative e gli aspetti biochimici e microbiologici della fermentazione alcolica, malolattica e della presa di spuma.



Si è tenuto il 7 maggio un incontro tecnico sul tema del suolo nell'ambito dell'assemblea annuale della Società Italiana Laboratori Pedologici e Agrochimici (SILPA), associazione scientifica che riunisce più di 50 laboratori che svolgono attività analitica in campo agrochimico e/o agroambientale e di cui FEM è socio fondatore dal 1989. L'evento ha riunito esperti da tutta Italia per fare il punto su biodiversità dei suoli viticoli, interazione tra fertilizzanti organici e suolo, analisi degli isotopi stabili negli ecosistemi agrari e tecniche di macinazione dei campioni.



Suolo e fertilità

IVAS, ricercatore FEM guida il comitato scientifico

Un importante riconoscimento internazionale arriva alla ricerca scientifica condotta da FEM. Durante il recente congresso In Vino Analytica Scientia (IVAS) 2026, uno dei principali appuntamenti mondiali dedicati alle scienze analitiche applicate al vino, Panagiotis Arapitsas, responsabile dell'Unità di Ricerca Metabolomica, è stato eletto presidente del Comitato scientifico. Una nomina prestigiosa che premia il percorso scientifico del ricercatore e conferma il ruolo attivo dell'ente di S. Michele nella comunità internazionale della ricerca enologica. Nel corso della sua storia, il congresso ha fatto tappa in numerose sedi internazionali, tra cui San Michele, e il prof. Mattevi è stato "chair" del comitato scientifico ma anche presidente di IVAS.



Concluso positivamente l'anno scolastico 2025-2026

Un'estate tra esami di maturità e tirocini

Alla FEM si è concluso l'anno scolastico 2025-2026 per 193 studenti, con il completamento degli esami di maturità per 92 studenti dell'Istruzione Tecnica e Professionale (spiccano duecento e una lode), la conclusione del corso post diploma per 22 enotecnici, il conseguimento del diploma professionale quadriennale per 46 allievi e la qualifica per 33 studenti. I corridoi della scuola si sono svuotati, ma l'appren-

dimento per gli studenti si sposta sul campo. Anche per questa stagione estiva, l'Istituto ha pianificato una ricca offerta di attività extra-scolastiche. Il viaggio verso l'internazionalizzazione si è aperto a inizio estate per 32 studenti con il tirocinio pratico e linguistico in Germania, mentre a metà agosto i riflettori si spostano sull'Irlanda, con 19 studenti pronti a volare a Dublino. I ragazzi saranno ospitati presso famiglie sele-

zionate e frequenteranno lezioni intensive presso la prestigiosa International House. Parallelamente ai viaggi oltreconfine, guidati dai docenti del Centro Istruzione e Formazione, l'Istituto ha proposto la vita d'alpeggio a due gruppi di ragazzi a Malga Juribello. Infine, l'impegno di curare l'orto didattico. Lungo tutta l'estate, 21 studenti si stanno alternando su base volontaria per il monitoraggio delle colture e la raccolta stagionale.

Giornata di formazione a Pergine con focus sul clima

Raduno delle scuole agrarie Euregio

Una cinquantina di docenti provenienti dalle scuole agrarie e di economia domestica dell'Euregio hanno preso parte di recente a Pergine alla prima edizione della giornata di formazione organizzata dalla FEM in collaborazione con l'Ufficio Euregio di Trento. L'iniziativa si inserisce nell'ambito della storica attività della rete "Euregio-Ring", che dal 1984 unisce gli istituti scolastici del settore delle tre province di Tirolo, Alto



Adige e Trentino. La giornata ha consolidato una cooperazione transfrontaliera che prosegue con successo da

oltre quarant'anni, nell'ottica di un proficuo scambio di competenze ed esperienze transfrontaliere.

FEM SUL TERRITORIO

Il Festival dell'Economia

Floriana Marin

La FEM partecipa da diversi anni al Festival dell'Economia di Trento, contribuendo al dibattito pubblico su agricoltura, innovazione e sviluppo sostenibile del territorio. Nell'ultima edizione, si è inserita nel programma della manifestazione con il panel "Coltivare il futuro: giovani, competenze e innovazione in agricoltura", svoltosi lo scorso 21 maggio presso la sala conferenze della Fondazione Caritro. L'incontro ha offerto un confronto tra ricerca, scuola e mon-



do produttivo sulle principali trasformazioni del settore agricolo: agricoltura 4.0, digitalizzazione, sostenibilità e ricambio generazionale. Ampio spazio è stato dedicato alle tecnologie per l'agricoltura di precisione, come droni, IoT e intelligenza artificiale, e alle strategie per ridurre gli input chimici, anche attraverso soluzioni come i vitigni resistenti. Il dibattito ha inoltre sottolineato il ruolo centrale delle competenze imprenditoriali e della formazione. Moderati dal giornalista Gianluca Dotti (Il Sole 24Ore), sono intervenuti i ricercatori FEM Pietro Franceschi, Stefano Corradini e Marco Stefanini, insieme a Jasmine Chini (Consorzio Melinda) e Viola Scalet (studentessa dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige), portando prospettive complementari sul futuro del settore. La partecipazione al Festival rappresenta un'importante occasione di dialogo con la cittadinanza e gli stakeholder del territorio, contribuendo alla condivisione della conoscenza e alla costruzione di una visione comune sulle sfide del sistema agroalimentare.

Il futuro oltre la laurea

FEM a Career Fair

Gabriele Tonelli

La Fondazione ha partecipato, il 20 maggio scorso, all'edizione 2026 della Career Fair UniTrento, dove ha incontrato studenti e neolaureati dell'ateneo. È stata un'importante occasione di dialogo con giovani, anche di provenienza internazionale, che hanno scoperto o approfondito l'ambiente lavorativo della Fondazione. Sono state illustrate le varie opportunità nel mondo formativo e dell'insegnamento, della ricerca e del trasferimento tecnologico, nonché nei settori amministrativi e della produzione agricola. Si è dato risalto anche alla filosofia aziendale, attenta al benessere organizzativo e alla crescita delle persone, attraverso politiche dedicate alla formazione continua e al bilanciamento tra vita professionale e privata, temi sempre più importanti per le nuove generazioni.



A come Alpi e Rubrica FEM

Nuova stagione di A come Alpi con la finestra informativa dedicata alla Fondazione Edmund Mach. Il format, alla sua 21ª edizione, si compone di 24 puntate e andrà in onda ogni settimana fino al 27 novembre. È condotto da Linda Pisani mentre la rubrica FEM è curata da Silvia Ceschini e dà voce ai ricercatori, tecnici, docenti e studenti che operano all'interno del campus di San Michele. Non mancheranno gli ap-

profondimenti tecnico-scientifici: campus e sedi con Emanuele Eccel, alimenti e nutrizione con Panagiotis Arapitsas, orto con Paolo Zanoni, fiori con Alex Dalago, pagine di storia con Lucia Zadra, diagnosi verde con Valeria Gualandri. Gli orari di messa in onda sono: su RTTR venerdì ore 21:30 in prima serata (1ª uscita), venerdì ore 01:00 (replica), sabato ore 15:00 (replica), domenica ore 10:00 (replica), lunedì ore 17:00 (replica).

I nostri nuovi colleghi

Sono 22 i dipendenti che hanno preso servizio dal mese di gennaio ad oggi presso diverse strutture della Fondazione Edmund Mach. I nuovi ingressi sono stati accolti il 9 giugno nella Sala del Capitolo dal Presidente FEM, prof. Francesco Spagnoli, dal direttore generale Riccardo Velasco e dai dirigenti dei centri e delle ripartizioni.



IL RICORDO DI MASSIMO BERTAMINI

Profondo cordoglio alla Fondazione Edmund Mach per la scomparsa, l'8 maggio scorso, di Massimo Bertamini, professore associato del Centro Agricoltura Alimenti Ambiente di UniTrento, dove era docente di Morfologia e fisiologia della vite e di Tecnica viticola al Corso di laurea in Viticoltura ed Enologia. Dal 1986 al 2016 è stato docente e ricercatore all'Istituto Agrario, dove ha ricoperto anche il ruolo di coordinatore di dipartimento sia presso il Centro Ricerca che presso

il Centro Scolastico. Al dolore della famiglia si unisce tutta la comunità FEM: il presidente, il consiglio di amministrazione, il direttore generale, la dirigenza, il personale.





FONDAZIONE
EDMUND MACH
dal 1874

FEM e aerobiologia



La ricchezza biologica che ogni giorno respiriamo

La biodiversità dell'aria

Esiste una biodiversità invisibile, che ci circonda e che respiriamo, un vero e proprio ecosistema chiamato aerobio-
ma, miliardi di particelle microscopiche che rappresentano circa un quarto di tutte quelle presenti in atmosfera. L'aria, infatti, contiene grandi quantità di particelle biologiche che possono influenzare la nostra salute. Questa biodiversità, in continuo movimento con le masse d'aria, è fondamentale per il funzionamento degli ecosistemi. Batteri, funghi e pollini contribuiscono ai cicli del carbonio e dell'azoto ed entrano nella composizione dei nutrienti del suolo; pollini e spore fungine hanno un ruolo nella riproduzione; alcuni batteri e funghi, inoltre, formano un film sulle foglie, proteggendole dalle malattie; altri, al contrario, possono essere causa di fitopatologie.

La biodiversità dell'aria è a sua volta influenzata dalla vegetazione a terra, sia negli ecosistemi naturali, secondo habitat e geomorfologia, sia nelle aree urbane, dove è modellata dalla tipologia, dalla distribuzione e dall'estensione degli spazi verdi. In base alla composizione della vegetazione al suolo, l'aria può anche arrecare allergie respiratorie, legate al verde urbano in dipendenza dalla pianificazione, dalla tipologia e dalla gestione degli spazi verdi. Alcune piante "anemofile" quando fioriscono producono grandi quantità di polline che viene affidato al vento per garantire la loro riproduzione. Durante il loro volo in aria, i granuli di polline, generalmente definiti allergenici, possono essere inalati e diventare la causa di sintomi di allergia respiratoria, con manifestazioni lievi o più severe fino a difficoltà respirato-

rie ed asma.

Se finora però si sono considerati solo i disservizi legati alla presenza di microorganismi patogeni aerodispersi, micotossine, endotossine e pollini allergenici, recentemente si è compreso come l'esposizione ai microrganismi presenti nell'ambiente può avere anche effetti positivi sul microbioma umano, determinando una migliore regolazione del nostro sistema immunitario, migliorando la tolleranza verso gli allergeni, e influenzandone la composizione, sia a livello dell'apparato respiratorio, che di quello intestinale. Questo cambio di paradigma aggiunge una nuova dimensione fondamentale alla ricerca sui bioaerosol: la promozione della salute attraverso il contatto con microrganismi benefici e composti di origine vegetale, i fitoncidi.

Dagli approcci tradizionali fino alle nuove tecniche per lo studio del particolato biologico aerodisperso

Il monitoraggio aerobiologico in FEM

Il monitoraggio aerobiologico iniziò all'Istituto Agrario nel 1989 per rispondere all'esigenza di mettere in relazione i pollini locali con le patologie allergiche. Lo strumento utilizzato per catturare il polline è un campionatore volumetrico che aspira 10 L/min di aria,

corrispondente alla capacità respiratoria umana media. Le particelle presenti si depositano su una superficie adesiva, poi analizzata al microscopio per identificare e contare pollini e spore fungine, presenti nelle diverse stagioni, per calcolare i valori di concentrazione

giornaliera. I risultati ottenuti nel corso degli anni hanno permesso di caratterizzare lo spettro pollinico della zona, elaborare un calendario delle stagionalità del polline aerodisperso e fornire – attraverso i bollettini settimanali – un'informazione puntuale e aggiornata alla popolazione allergica e ai medici.

Negli anni la strumentazione aerobiologica si è arricchita, anche per rispondere a nuove esigenze; sono oggi in uso campionatori portatili per zone remote, sia attivi (con aspirazione), sia passivi, che funzionano per

deposizione gravitazionale, impiegati negli ambienti più diversi, da quelli di alta quota fino all'ipogeo, nella profondità delle miniere.

In tempi più recenti la FEM si è dotata – prima in Italia – di una strumentazione all'avanguardia per la detezione automatica e in tempo reale dei principali pollini basata su una combinazione di fluidodinamica, ottica avanzata e intelligenza artificiale.

Anche le metodiche di analisi del particolato biologico si sono evolute; accanto alla microscopia ottica ora si applicano tecniche molecolari di DNA metabarcoding, per

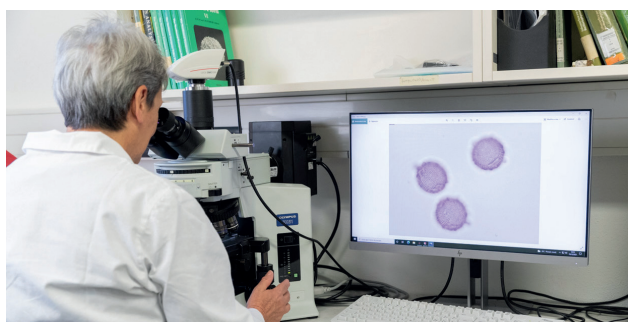
una sempre più dettagliata risoluzione sistematica nell'identificazione del bioaerosol.

Oltre alla valutazione dei livelli di esposizione ai pollini allergenici, il monitoraggio a lungo termine mostra una forte valenza scientifica. Oltre 35 anni di misure di concentrazione aeropollinica giornaliera consentono di valutare le dinamiche vegetali in risposta ai cambiamenti globali registrando, anche per S. Michele a/A, un significativo aumento dei quantitativi pollinici e un anticipo della fioritura.

Il polline rappresenta un

valido proxy per lo studio della biodiversità vegetale. Inoltre, in una visione "One Health", è stato evidenziato un collegamento con i casi di encefalite da zecca attraverso la relazione tra quantità di polline e di semi di alcune piante forestali, nutrimento per piccoli roditori, a loro volta possibili veicoli di zecche potenzialmente infette da TBE.

Partendo dunque dal monitoraggio aerobiologico, le potenzialità applicative e di ricerca sono numerose e sottolineano l'importanza delle lunghe serie temporali di dati.



Sentinelle di biodiversità e cambiamento climatico in ambienti sensibili

I pollini in alta quota

Il cambiamento climatico sta ridisegnando l'ambiente alpino sotto i nostri occhi: lo scioglimento dei ghiacciai, l'innalzamento della linea delle nevi e l'aumento delle temperature stanno alterando la biodiversità e favorendo la diffusione di specie invasive. Questo riscaldamento influenza direttamente i cicli biologici delle piante, anticipandone la fioritura. Un anticipo che rischia di creare un pericoloso sfasamento rispetto ai cicli vitali degli insetti impollinatori, compromet-



tendo il successo riproduttivo della flora. Non solo: fiorendo troppo presto, le piante si espongono al rischio di gelate tardive che ne danneggiano le gemme e riducono la produzione di semi, con pesanti conseguenze a lungo termine sulla sopravvivenza di alcune specie.

L'aerobiologia come strumento d'indagine

Per monitorare questa complessa situazione ci viene in aiuto l'aerobiologia. Le piante cosiddette anemofile affidano il proprio polline al vento affinché raggiunga il fiore femminile. Catturando e analizzando questi granuli sospesi in atmosfera, si possono mappare i tipi di polline presenti nell'aria e tracciarne le variazioni nel corso dei mesi e degli anni. Se portati avanti nel lungo periodo, questi monitoraggi offrono una miniera di informazioni sulla biodiversità vegetale, sui calendari di fioritura e sull'impatto effettivo del cambiamento climatico su questa importante fase fenologica.

La rete di monitoraggio in alta quota

Da alcuni anni l'Unità Botanica Ambientale della FEM monitora i pollini in diversi siti alpini d'alta quota, situati tra i

1.000 e i 2.600 m di altitudine. La rete include la Val di Rabbi (nel settore trentino del Parco Nazionale dello Stelvio), la Val Canali (in collaborazione con il Parco Paneveggio Pale di San Martino) e quattro rifugi della SAT: D. Chiesa (Altissimo), G. Larcher (Cevedale), Val di Fumo e G. Pedrotti (Rosetta). I risultati raccolti finora compongono un quadro affascinante. In quasi tutti i siti si registra una netta prevalenza delle *Poaceae*, la famiglia di piante erbacee che caratterizza i pascoli e le praterie alpine. Accanto a pollini di specie tipicamente locali – come le *Ericaceae* (rododendro) in Val di Fumo o le *Juncaceae* al Rifugio Larcher – i campioni aerobiologici rivelano anche la presenza di pollini “forestieri”, come quelli di castagno, nocciolo e carpino nero, trasportati dalle correnti aeree dalle quote inferiori.

Sotto il profilo fenologico, i dati evidenziano una regola chiara: la fioritura ritarda di circa 3-4 giorni ogni 100 m aggiuntivi di quota. L'obiettivo futuro è mantenere attive queste stazioni di osservazione d'alta quota per consolidare un set di dati robusto, prezioso strumento in grado di farci cogliere precocemente le variazioni della biodiversità alpina in risposta ai cambiamenti globali.

Un progetto sugli effetti della vegetazione urbana sulle allergie polliniche

Verde urbano e salute

Le aree verdi riducono l'inquinamento, mitigano le temperature e favoriscono il benessere psicofisico. Tuttavia, le piante anemofile (come cipressi, betulle e graminacee) possono rilasciare in fioritura grandi quantità di polline che, trasportato dal vento, scatena allergie respiratorie nella popolazione sensibile. Le fioriture coprono gran parte dell'anno, già dall'inverno, e i cambiamenti climatici determinano poi stagioni polliniche più

lunghe, fioriture anticipate e l'aumento di pollini, anche di specie invasive. L'OMS stima che entro il 2050 una persona su due soffrirà di almeno un'allergia. È quindi essenziale una pianificazione urbana consapevole, che parta dalla selezione di piante a bassa allergenicità, e che attui misure di gestione mirate del verde, come lo sfalcio precoce dei prati e l'estirpazione delle specie invasive. Tuttavia, l'aerobioma non è solo una fonte di

allergie: se correttamente bilanciato, può apportare notevoli benefici sul sistema immunitario e per prevenire le infiammazioni. Un verde urbano “intelligente”, diversificato e pianificato su basi scientifiche, risulta quindi importante per la salute pubblica e la resilienza climatica. In questa direzione si muove l'attività dell'unità di Botanica Ambientale della Fondazione, coinvolta in due progetti relativi al ver-

de urbano. Il progetto Air-BiD (che coinvolge le città di Évora, Trento, Vienna, Copenhagen e Göteborg) studia come il verde urbano influenzi l'aerobioma e dunque il benessere umano. Esso fa uso di analisi sul DNA ambientale (eDNA) per mappare il microbioma atmosferico in base alla tipologia di area verde urbana. Il progetto prevede anche attività di *Citizen Science*, con l'obiettivo di sviluppare linee guida per progettare spa-

zi verdi urbani a favore di qualità dell'aria, biodiversità e benessere. Per rafforzare questo approccio scientifico e integrato l'unità partecipa all'Urban Forestry Network, rete europea che promuove la gestione sostenibile e inclusiva delle foreste urbane. Connettendo ricercatori, professionisti e decisori politici, la rete sviluppa strategie a lungo termine per valorizzare il patrimonio arboreo urbano, supportando la pianificazione di foreste

urbane capaci di generare il massimo valore ambientale, sociale ed economico.



Il progetto “BIG” a favore della frutta a guscio

La vitalità del polline

Il polline, agente del meccanismo riproduttivo delle piante, ha una valenza ecosistemica fondamentale. La capacità di impollinare, innescando lo sviluppo di frutti, semi e nuove



piante, dipende dalla sua vitalità, il cui studio fornisce indicazioni sulla fase iniziale del processo riproduttivo, importanti per migliorare le strategie di resa in frutto. L'analisi della vitalità pollinica è ora un processo veloce e standardizzato – rispetto alle tecniche tradizionali, prevalentemente colorimetriche – fornendo, attraverso misure di citometria a

flusso a impedenza, dati in tempo reale a livello di singolo granulo pollinico e permettendo perciò di testare la vitalità di migliaia di granuli in pochi minuti. I pollini appena raccolti vengono sospesi in un buffer e fatti scorrere in un flusso laminare attraverso un campo elettrico per misurare dimensioni e integrità della cellula e stimarne così la capacità di sviluppare il tubetto pollinico, realizzando così la fecondazione. Le informazioni raccolte consentono di valutare eventuali criticità, testare le piante più performanti come impollinatori, verificare il momento di massima vitalità e selezionare il polline per strategie di impollinazione artificiale controllata. Attualmente le analisi sono svolte in campi sperimentali di noce e castagno all'interno del progetto BIG - Benessere In Guscio, con la finalità di approfondire le conoscenze sulle risposte della pianta alle diverse tecniche gestionali ed implementare la qualità e la produzione di questi frutti.

Dove trovarle in Trentino?

Le informazioni sul polline

Tutte le informazioni utili sui pollini si possono trovare alla pagina pollini.fmach.it (codice QR qui sotto).

