



FONDAZIONE
EDMUND MACH
dal 1874

Terra di Mach

Periodico di cultura tecnico-scientifica della Fondazione Edmund Mach

Novembre 2025

23

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

ALL'INTERNO

SPECIALE
FEM E
BIODIVERSITÀ

Stretta collaborazione tra Servizio fitosanitario PAT e FEM per il monitoraggio dell'insetto invasivo

Popillia japonica, la situazione in Trentino

Sacha Bargna

La sorveglianza fitosanitaria degli organismi da quarantena, invasivi e dannosi per le colture agrarie, le specie forestali e ornamentali, rappresenta un'efficace strategia di prevenzione a tutela di economie ed ecosistemi. In Trentino tali attività sono coordinate dal Servizio Fitosanitario Provinciale, che si avvale del supporto della FEM.

>> segue a pag. 2

EDITORIALE

Il connubio tra didattica e ricerca

... Francesco Spagnoli* ...

Ancor prima del 1874, grosso modo un anno, allorché la Dieta di Innsbruck conferì l'incarico all'allora dottor Edmund Mach (aveva 27 anni e non era ancora prof.) di sondare le possibilità e di redigere un eventuale progetto per istituire quella che poi sarebbe diventata per tutti la "scuola Agraria di S. Michele", le linee generali dovevano ricalcare il "modello Klosterneuburg": far coesistere, ma anche strettamente collaborare, una struttura articolata in didattica e ricerca. Si individuava cioè come obiettivo fondamentale quello di "formare, istruire ed aggiornare" il mondo agricolo trentino, in particolare nel comparto della viticoltura, dove, soprattutto a causa di quelli che sono stati definiti i "flagelli americani" (oidio, fillossera e peronospora), era in atto un processo di rivoluzione culturale e stra-

>> segue a pag. 2

Tre giornate per parlare di energia, clima e sostenibilità Le energie di FEM al Wired Next Fest

Floriana Marin



Dal 3 al 5 ottobre Rovereto ha ospitato il Wired Next Fest 2025, evento dedicato all'innovazione che in questa edizione ha messo al centro il tema dell'energia. Anche quest'anno la Fondazione Edmund Mach è stata tra i protagonisti, portando nel cuore del festival tre incontri dedicati ai temi del verde urbano, dell'i-

drogeno e delle foreste. Un'importante occasione di divulgazione scientifica, che ha confermato il valore della ricerca come strumento capace di generare conoscenza, innovazione e consapevolezza ambientale. Ad aprire il programma, "L'energia verde delle città", un confronto dedicato al ruolo del verde urbano come fon-

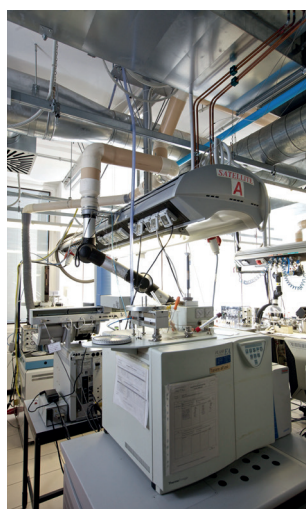
te di energia, benessere e resilienza. Elena Gottardini (Unità di Ricerca Botanica Ambientale FEM), Cristina Bonomi (Corso di Alta Formazione Tecnico Superiore per il Verde sostenibile FEM) e Alessandro Paletto (CREA) hanno discusso l'importanza della pianificazione sostenibile e della formazione di

>> segue a pag. 3

La FEM coordina il progetto HYdrogen TRAcability

Idrogeno verde, parte il progetto per la tracciabilità

Silvia Ceschini



Tracciare l'origine con le analisi isotopiche, distinguendo l'idrogeno verde prodotto da fonti rinnovabili da quello fossile. È quanto si propone il progetto HyTra, coordinato dalla Fondazione Edmund Mach e realizzato in collaborazione con il Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento e sull'Ambiente di Perugia. Un'iniziativa di ricerca finanziata con le risorse del programma Re-

powerEU, nell'ambito dell'investimento 3.5 «Ricerca e sviluppo sull'idrogeno» della Misura 2 Componente 2 del PNRR. Il progetto HyTra è coordinato dalle unità di ricerca Tracciabilità e Bioeconomia del Centro Ricerca e Innovazione che vantano una consolidata e riconosciuta esperienza nell'ambito dell'analisi isotopica e della tracciabilità dei prodotti nonché nello studio delle potenzialità di valorizzazio-

ne energetica dei sottoprodotti e degli scarti di filiera. L'idrogeno è considerato un elemento chiave per la transizione energetica e la decarbonizzazione dell'economia europea entro il 2050. La strategia europea sull'idrogeno prevede un ruolo crescente per questo vettore energetico, in particolare nei settori dove le alternative a basse emissioni di carbonio sono ancora limitate. Tuttavia, per ga-

rantire il successo di questa transizione, è fondamentale poter certificare l'origine rinnovabile dell'idrogeno utilizzato. Attualmente, la maggior parte dell'idrogeno prodotto a livello globale è di origine fossile, con un impatto ambientale significativo. Garantire la tracciabilità dell'idrogeno verde è quindi essenziale per prevenire fenomeni di greenwashing, promuovere la trasparenza

>> segue a pag. 3

EDITORIALE

Il connubio tra didattica e ricerca

>> segue da pag. 1

volgimento di tecniche mai visto nei precedenti almeno cento secoli di storia. Da allora sono passati poco più di 150 anni, ma l'obiettivo di San Michele è rimasto immutato: formare e far crescere i giovani che aspirano ad entrare nel mondo dell'agricoltura, e, più in generale, in quello dell'agroalimentare, ma anche accompagnarli in un processo di crescita culturale e sociale fondamentale soprattutto nella fase dei cosiddetti "teen-ager", e parallelamente operare nell'ambito impropriamente definito "formazione degli adulti", tenuto conto che tali soggetti (adulti) sono già formati e che si tratta soltanto di "aggiornarli" su quello che di nuovo scopre via via la scienza per migliorare le tecniche agroeconomiche e gestionali. Per svolgere questo com-

pito FEM ha bisogno di una stretta collaborazione tra i suoi centri operativi: Centro Istruzione e Formazione, Centro Ricerca e Innovazione, Centro Trasferimento Tecnologico! È ben vero che la pluralità e l'interconnessione delle attività, punto di forza dell'Ente e suo tratto distintivo, unitamente all'alto numero e alla diversità di funzioni del personale (la nostra "famiglia" si approssima agli 800 dipendenti) possono generare complessità di carattere organizzativo e gestionale, ma con buona volontà, spirito di collaborazione e senso di appartenenza si trovano i giusti equilibri e le necessarie soluzioni.

Agli albori della storia di FEM, tutti gli insegnanti (assunti proprio come tali) erano anche ricercatori! Poi le cose cambiarono, anche

per via del cosiddetto "inquadramento nei ruoli" e, nonostante vari tentativi (compreso quello del direttore generale Attilio Scienza effettuato nel 1986) ed a parte la figura del docente universitario, tutto il resto è sempre rimasto basato sulla collaborazione volontaria dei dipendenti del CRI e del CTT allo svolgimento di attività di docenza (comunque incentivata contrattualmente con specifiche integrazioni stipendiali) senza invece fondarsi su un progetto organico, condiviso, trasversale e regolamentato.

Abbiamo in atto diversi esempi concreti per realizzare questo connubio: ricercatori del CRI e tecnologi del CTT già operano con incarichi di docenza mirati ad approfondire e soprattutto trasferire conoscenze e competenze agli studenti del CIF

ed a quelli dei corsi universitari: dobbiamo proseguire su questa strada cercando di – se non eliminare – almeno attenuare quei vincoli e quelle rigidità sul piano regolatorio che tendono a frenare il miglioramento operativo di questi rapporti. Sono convinto che collaborando tutti insieme ci riusciremo!

Niccolò Machiavelli nel suo "Principe" risalente al 1529 sosteneva che *"le leggi fanno li uomini buoni, purché chiare, condivise ed applicate"*! Cerchiamo, tutti assieme, di trovare il modo per condividere questi intenti e soprattutto per contribuire a definire delle regole che consentano a FEM di continuare a svolgere nel migliore dei modi questo suo ruolo istituzionale almeno ancora per i prossimi 150 anni.

* Presidente FEM

FEM e FBK, collaborazione ancora più sinergica



L'obiettivo dell'accordo quinquennale, sottoscritto dai due presidenti Francesco Spagnoli e Ferruccio Resta, è quello di dare corso allo sviluppo di attività di ricerca e sperimentazione che mettano a fattor comune le competenze

scientifiche e tecnologiche presenti nelle due Istituzioni e portando a nuovi sviluppi i rapporti di collaborazione già in essere.

Alla firma della convenzione erano presenti anche il sostituto direttore generale FEM, Maurizio Bottura, il segretario generale FBK, Andrea Simoni, il responsabile dell'Ufficio supporto legale FEM, Arturo Pironti.

FEM e FBK intendono così rafforzare la propria attività a sostegno della crescita del capitale umano, dello sviluppo del sistema delle imprese e della qualità e competitività del territorio, dando ulteriore testimonianza della coesione del sistema di ricerca trentino.

Tra lavoro in azienda e lezioni a scuola

Il sistema duale

..... Martina Sicher



Da alcuni anni il settore agricolo si è aperto alla novità del sistema duale.

Il Centro Istruzione e Formazione della Fondazione Mach ha scelto di attivare tale sistema che consente di conseguire il diploma professionale di Tecnico

Agricolo attraverso l'apprendistato in azienda alla fine del quarto anno di studi dell'IeFP.

Il percorso formativo è strutturato in periodi di alternanza tra lavoro in azienda e addestramento operativo (51%), e formazione scolastica in sede (49%). L'anno formativo si sviluppa dall'autunno alla primavera, assecondando il ciclo produttivo agricolo e sviluppando approfondimenti sia di carattere tecnico che culturale. Mentre in azienda i ragazzi lavorano acquisendo competenze tecnico-professionali, a scuola seguono i programmi delle varie discipline più moduli di approfondimento tecnico con esperti dei diversi settori al fine di preparare gli apprendisti ad affrontare le sfide professionali del futuro. Nel progetto sono stati coinvolti negli anni circa 100 studenti ed altrettante aziende del settore frutticolo e vitivinicolo, ortofloricolo e zootecnico. Per il percorso duale le aziende agricole coinvolte, distribuite in diverse valli del Trentino, si assumono un rilevante impegno nel formare i ragazzi in apprendistato, coinvolgendoli non solo nelle diverse operazioni, ma condividendo competenze gestionali, scelte e sfide imprenditoriali che qualificano tale percorso.

Gli alunni riportano una buona soddisfazione, riconoscendo sì questo tipo di percorso più impegnativo, ma al contempo più stimolante rispetto al normale anno scolastico; il doppio status di studente-lavoratore risulta motivante certamente nel contesto di lavoro così come nel contesto scolastico, favorendo un apprendimento significativo, esperienziale, adatto alla tipologia di studenti che frequentano la Formazione Professionale.

Il forte interesse e la buona soddisfazione emersi in questi anni da parte dei tutor aziendali hanno dimostrato quanto sia sentita la necessità di trovare modalità adeguate per avvicinare il mondo del lavoro alla scuola.

In tempi come quelli attuali, di difficoltà nel reperire manodopera qualificata da parte delle realtà produttive del settore, il contratto di apprendistato duale rappresenta uno strumento efficace nel formare e rendere disponibili immediatamente figure qualificate operanti nel nostro territorio.

Popillia japonica, la situazione in Trentino

>> segue da pag. 1

Tra le specie monitorate, *Popillia japonica* è un coleottero scarabeide di origine asiatica considerato di rilevanza prioritaria per l'UE, per il quale sono previste misure di prevenzione e sorveglianza rafforzate.

In Italia il primo focolaio è stato accertato nel 2014 tra Lombardia e Piemonte, diffuso poi gradualmente in altre regioni del settentrione. Lo stadio adulto dell'insetto può attaccare centinaia di piante, erodendo le foglie e danneggiando fiori e frutti. Le uova vengono deposte in terreni umidi e le larve, alimentandosi delle radici di graminacee, danneggiano il cotico erboso. Lo spostamento autonomo di questi insetti è limitato, mentre quello passivo – tramite veicoli, treni, aerei, piante in vaso o con pane di terra – può favorirne la diffusione su lunghe distanze. Tra le specie ospiti rientrano le due principali colture trentine, vite e melo, così come numerose orticole, drupacee, mais e piccoli frutti. Non sono esenti neppure le piante ornamentali presenti nei giardini pubblici e privati e diverse essenze forestali, mentre i prati irrigui rappresentano potenziali siti di ovideposizione.

La prima intercettazione in Trentino risale al 2023, con un adulto catturato in una trappola presso un'area di servizio autostradale. A seguito del ritrovamento, la rete di monitoraggio è stata potenziata, portando alla cattura di 7 individui nel 2024 e 9 nel 2025.

Nonostante le ripetute intercettazioni, tutte avvenute lungo l'autostrada in prossimità delle aree di servizio di Nogaredo e Lavis, non si registra alcun focolaio attivo. Questi episodi, classificati come "incursioni", confermano il potenziale di diffusione passiva di *P. japonica* e l'importanza di vigilare sul territorio per prevenire eventuali infestazioni. Ulteriori informazioni sono disponibili nella nuova sezione del sito fitoemergenze.fmach.it



La newsletter FEM

Per raggiungerci con le novità del nostro campus, condividere le attività, i progetti e gli eventi che ci vedono protagonisti. Uno spazio semplice e immediato per restare vicini, aggiornati e connessi al mondo FEM.



ISCRIVITI E RESTA AGGIORNATO!

WWW.FMACH.IT/COMUNICAZIONE/NEWSLETTER


Tre giornate per parlare di energia, clima e sostenibilità

Le energie di FEM al Wired Next Fest

>> segue da pag. 1



nuove figure tecniche capaci di gestire il verde come risorsa per le comunità. L'appuntamento “Nuove fonti di energia pulita” ha acceso i riflettori su biomasse e idrogeno verde, due risorse chiave per la transizione energetica. Franco Cotana, professore dell'Università di

Perugia e membro del Comitato scientifico FEM, amministratore delegato RSE, Silvia Silvestri (Unità ricerca Bioeconomia) e Luana Bontempo (Unità ricerca Tracciabilità) presso il Centro Ricerca e Innovazione FEM si sono confrontati sulle sfide legate alla tracciabilità

e alla sostenibilità. In questo dialogo vi è stata anche l'occasione di presentare al pubblico il progetto europeo HYTRA, coordinato da FEM, che mira a sviluppare strumenti scientifici per certificare l'origine dell'idrogeno verde. L'ultimo incontro dal titolo “Il grande serbatoio verde” ha messo al centro foreste e agrosistemi come alleati fondamentali nella lotta alla crisi climatica. Il prof. Riccardo Valentini (Università della Tuscia) e il dirigente del Centro Ricerca e Innovazione FEM, Damiano Giallone, hanno proposto una riflessione sul valore degli ecosistemi naturali come “infrastrutture climatiche”

capaci di assorbire carbonio, rigenerare suolo e acqua e custodire biodiversità. Infine, Franco Biasioli (Unità ricerca Qualità sensoriale) ha portato la sua esperienza scientifica ad un ulteriore incontro dedicato agli strumenti innovativi per la qualità alimentare, tra cui i nasi elettronici per l'analisi degli aromi. Il WIRED Next Fest è stato organizzato da WIRED Italia in partnership con la PAT – Assessorato allo sviluppo economico, lavoro, famiglia, università e ricerca - Trentino Marketing, Trentino Sviluppo, Azienda per il Turismo Rovereto, Vallagarina e Monte Baldo, Comune di Rovereto.

Il progetto HyTra

Idrogeno e tracciabilità

>> segue da pag. 1

del mercato e sostenere politiche e investimenti sostenibili. Il progetto si basa su un approccio analitico all'avanguardia che sfrutta le potenzialità dell'analisi del rapporto isotopico dell'idrogeno e intende porre le basi per la creazione di un mercato trasparente e affidabile per l'idrogeno verde. Si tratta di una prima fase di valutazione preliminare del metodo, che, in seguito alla sua validazione, potrà essere utilizzato per certificare l'origine rinnovabile dell'idrogeno, garantendo ai consumatori e alle aziende la sua sostenibilità. Il progetto si articola nelle seguenti fasi:

- 1) Raccolta e analisi di campioni: saranno raccolti e analizzati campioni di idrogeno da diverse fonti, sia rinnovabili (elettrolisi dell'acqua, biomasse, biogas) che fossili (gas naturale), per costruire un database isotopico di riferimento.
- 2) Sviluppo di un modello statistico: i dati ottenuti saranno utilizzati per sviluppare un modello statistico in grado di distinguere l'idrogeno verde da quello fossile, con un elevato grado di accuratezza e affidabilità.
- 3) Validazione e applicazione: il metodo analitico sarà validato e applicato in diversi contesti, per dimostrarne l'efficacia e l'applicabilità pratica.

Al via il progetto Wildsound

Il paesaggio sonoro delle Alpi sotto osservazione

..... Floriana Marin

I suoni della montagna raccontano molto più di quanto l'orecchio umano riesca a percepire. Ma cosa succede quando il rumore prodotto dall'uomo inizia a coprirli? È la domanda al centro di WildSOUND, progetto europeo finanziato nell'ambito delle azioni Marie Skłodowska-Curie, appena avviato alla Fondazione Edmund Mach. L'obiettivo è studiare come il rumore antropico influisca sulla fauna alpina – in particolare cervi, caprioli e camosci – e su un equilibrio acustico antico quanto la natura stessa. Ideato e coordinato da Virginia Iorio, il progetto combina biologia, ecologia del comportamento e tecnologia acustica per capire come le alterazioni sonore modifichino la vita degli animali selvatici. Le attività si svolgono all'interno del gruppo di Ecologia animale FEM, diretto da Francesca Cagnacci, riconosciuto a livello internazionale per lo studio

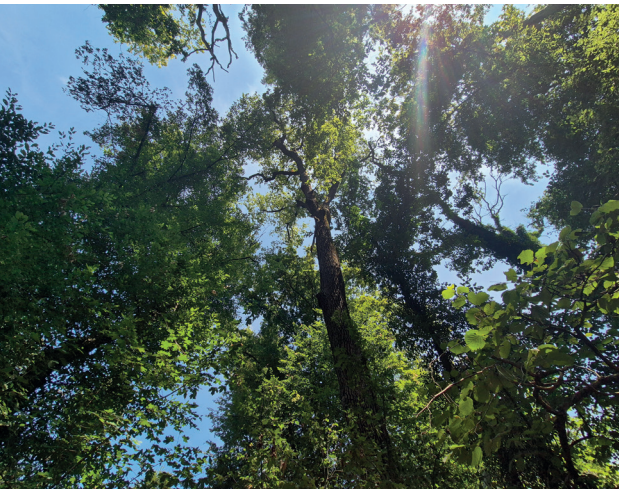
delle interazioni tra uomo e fauna. Attraverso registratori acustici, fototrappole e campionamenti ambientali, WildSOUND raccoglierà dati nelle aree montane del Trentino per analizzare come traffico, turismo e urbanizzazione stiano cambiando il “paesaggio sonoro” delle Alpi. “Ogni ecosistema ha una propria identità acustica – racconta Virginia Iorio –. Gli animali la usano per orientarsi, comunicare, evitare i predatori. Alterare questo equilibrio può avere effetti invisibili ma profondi”. I dati saranno raccolti su vasta scala in Val di Non, Val di Peio, Valle del Tonale e Valfurva, con il supporto del Parco Nazionale dello Stelvio (settore trentino e lombardo). Queste zone differiscono tra loro per il livello di esposizione al disturbo umano.



Parte il progetto FlyForSIF coordinato da FEM

Monitorare lo stress delle foreste europee dallo spazio

..... Cristina Castellani



Gli eventi estremi, come siccità e ondate di calore,

stanno esercitando una pressione senza precedenti

sulle foreste. Per migliorare il monitoraggio e comprendere i fenomeni di declino in atto, è fondamentale l'uso del telerilevamento. In questo scenario si inserisce la ricerca della FEM, con il progetto FlyForSIF (promosso dall'European Forest Institute e finanziato dall'Unione Europea). Il team, guidato da Loris Vescovo del gruppo di Ecologia Forestale, collabora con CNR, Università Milano-Bicocca e Global Change Research Institute ceco.

L'obiettivo è individuare le tecnologie di telerilevamento più promettenti per monitorare lo stato di declino delle formazioni forestali europee più a rischio. Nell'Europa meridionale diverse tipologie forestali (quereti, pinete) mostrano segni evidenti di deperimento. Nell'area alpina è il caso di alcune formazioni più xerofile come Pino silvestre, Pino nero e Leccio, che nel Trentino meridionale mostra evidenti segni di stress. Nel progetto si sono

scelti 3 siti studio: Bosco Fontana (querceto planiziale, Mantova), Castelporziano (querceto sempreverde e querceto caducifoglio, Roma) e Mieming (pineta a Pino silvestre, Innsbruck). La vera innovazione di FlyForSIF è l'uso di sensori iperspettrali montati su aerei per misurare la Fluorescenza della Clorofilla Indotta dal Sole (SIF), un piccolissimo segnale luminoso emesso dalle piante che agisce come indicatore precoce di stress, permettendo

di individuare la sofferenza degli alberi prima che i sintomi diventino visibili. A giugno 2025 si è tenuta la prima campagna di misure a Bosco Fontana: oltre alle riprese aeree, i ricercatori hanno condotto misurazioni a terra, prelevato campioni fogliari e integrato i dati con riprese da drone. Questo approccio sinergico tra cielo e terra permetterà di trasformare questi dati in strumenti predittivi essenziali per la futura salvaguardia delle risorse forestali.



www.fmach.it

Il raduno con le scuole di Kaufbeuren, Immenstadt e Forchheim

Il ponte amico con le scuole tedesche

..... Mariele Giori



Dal 7 al 9 novembre l'Istituto Agrario di San Michele all'Adige ha vissuto un momento che è insieme festa e tributo: ha ospitato un evento che suggella decenni di relazioni autentiche con le scuole di Kaufbeuren, Immenstadt e Forchheim. Non si tratta solo di un "gemellaggio", ma di una trama tessuta con cura, fiducia e memoria.

Sono 66 anni che l'Istituto intreccia legami con la Ba-

viera – in particolare con Kaufbeuren e Immenstadt – e almeno 35 con il comune di Forchheim, in Franconia. Un orizzonte relazionale che vive nel tempo grazie alle persone, alle esperienze condivise, alle generazioni che si sono succedute.

Le radici di questa rete affondano – almeno in parte – nel lavoro del professor Pierluigi Fauri che, per trentacinque estati con-

secutive, ha creduto nello scambio estivo. Con lui, le "Gastfamilien" diventavano seconde case, e gli studenti tornavano con una doppia ricchezza: umana e culturale. Prima di lui, i professori Tarcisio Corradini e Walter Eccli avevano avviato le prime tracce operative e progettuali; grazie al loro contributo, e alla continuità garantita da Fauri, la relazione ha potuto crescere su un terreno solido.

Ma a dare senso a questo cammino sono stati i ragazzi, motore vero del gemellaggio. Ogni anno, circa cinquanta giovani partivano con in valigia scarponi, giacche e un pizzico di incertezza, magari una nostalgia nascosta, e poche parole tedesche. E tornavano con autostima, vocaboli nuovi,

ricordi condivisi, ore spese in stalle o sale di mungitura. In questo percorso, gli insegnanti del CIF hanno sempre recitato una parte cruciale: si sono messi in gioco, hanno creduto e sacrificato tempo per accompagnare ogni studente in quest'avventura.

Per celebrare questa storia, venerdì 7 novembre il campus FEM ha spalancato le sue porte a una delegazione tedesca di circa 55 tra imprenditori agricoli, insegnanti, dirigenti scolastici e autorità istituzionali. È stata un'occasione per riconoscere pubblicamente l'impegno, la fedeltà, la cura che ciascuno ha messo in questo percorso. Un atto di riconoscenza – e di speranza – verso ciò che ancora potrà fiorire nei prossimi decenni.

Orientamento scolastico

Open days

È tempo di Open Days alla FEM. Le giornate di orientamento rivolte agli studenti delle scuole medie e alle loro famiglie rappresentano un'opportunità per scoprire da vicino l'offerta formativa dell'Istituto Agrario e le sue strutture. I tre appuntamenti in presenza, presso l'aula magna, sono in programma nei giorni venerdì 21 novembre alle ore 15, venerdì 5 dicembre alle ore 15 e sabato 13 dicembre alle ore 9.30 con preiscrizione sul sito FEM, mentre venerdì 24 novembre alle ore 17 è prevista una diretta streaming sul canale youtube della Fondazione.

Il Centro Istruzione e Formazione, con il suo Dipartimento Comunicazione, Sviluppo e Orientamento, sta inoltre promuovendo un'azione



capillare sul territorio con i propri docenti in diverse scuole medie della provincia per incontrare gli studenti e la presenza anche a TrentinoOrienta, presso il quartiere espositivo di via Briamasco. Le pre-iscrizioni apriranno il 1° dicembre 2025 e si chiuderanno il 12 gennaio 2026. Il test d'ingresso per il percorso quadriennale GAT4+ (percorso sperimentale di 4 anni dell'Istituto Tecnico - Gestione ambiente e territorio) si terrà il 16 gennaio 2026.

Info sul sito fmach.it

FEM SUL TERRITORIO

Un autunno di eventi tra scienza, gusto e tradizione

..... Floriana Marin

Dalle bollicine del Trentodoc Festival ai sapori autentici di Pomaria, Autumnus, Agrifamily e Formai dal Mont, fino ai momenti di divulgazione



scientifica pura della Notte dei Ricercatori, l'autunno 2025 ha visto la Fondazione Edmund Mach protagonista di un intenso calendario di appuntamenti in tutto il Trentino.

La Notte dei Ricercatori, svoltasi il 26 settembre, ha aperto questo ricco percorso mettendo la scienza a portata di tutti: esperimenti, racconti e dialoghi con i ricercatori FEM hanno reso

accessibile al grande pubblico il valore della conoscenza e dell'innovazione per il futuro dell'agricoltura e dell'ambiente.

Alla cantina storica della Fondazione, il 26 e 27 settembre, nell'ambito del Trentodoc Festival, i visitatori hanno potuto scoprire i segreti del metodo classico attraverso degustazioni e visite guidate, alla scoperta della lunga tradizione enologica

FEM e del contributo scientifico che sostiene la qualità delle bollicine trentine.

L'11 e 12 ottobre, a Pomaria, quest'anno a Denno, studenti, docenti, tecnologi e ricercatori hanno spiegato attraverso mostre, laboratori e test le attività di formazione, ricerca e trasferimento tecnologico che si conducono in ambito frutticolo nel campus di S. Michele. Sempre l'11

ottobre ad Agrifamily di S. Michele presso il METS, spazio invece ai laboratori sulle api. Con Autumnus, nel cuore di Trento, il 17 e 18 ottobre, FEM ha portato tra i cittadini l'esperienza dei suoi ricercatori protagonisti di incontri e laboratori dedicati alla frutta a guscio. Un'occasione per avvicinare grandi e piccoli ai temi della scienza e del gusto.

Il 25 e 26 ottobre, a Formai

dal Mont, a Tassullo, la FEM ha organizzato, oltre al supporto tecnico alla Rassegna dei formaggi, anche un laboratorio didattico sulla caseificazione, mentre il 15 novembre al METS di San Michele per "Donne protagoniste", organizzato dal Distretto Piana Rotaliana Königsberg, va in scena un laboratorio sulle attività di ricerca legate allo studio dei paesaggi sonori alpini.

Rassegna dei vini PIWI

Si alza il sipario sulla quinta Rassegna dei Vini PIWI, dedicata ai vini ottenuti da uve resistenti alle malattie fungine, più sostenibili grazie alla minore necessità di agrofarmaci.

I vini partecipanti sono suddivisi in diverse categorie: rossi, bianchi, bianchi a macerazione prolungata "Orange", vini spumante metodo classico, vini spumante metodo Charmat-Martinotti, vini frizzanti, vini da uve soggette ad appassimento (zucchero residuo > di 5 gr/l) e sono oggetto di valutazione da parte di una commissione di enologi, enotecnici, giornalisti, sommelier e ricercatori, con il supporto degli studenti del Corso Enotecnico (degustazione e valutazione il 12 e 13 novembre). La cerimonia di premiazione si terrà il 22 gennaio 2026 alla FEM.

Giornata zootecnica

Si è parlato di automazione nella mungitura, il 6 novembre alla FEM, nell'ambito della giornata zootecnica organizzata in collaborazione con Federazione Provinciale Allevatori Trento. Durante l'incontro è stato evidenziato il crescente interesse verso questa tecnologia, che è stata già adottata in alcune aziende della provincia. Oltre al miglioramento del benessere animale e alla riduzione del carico di lavoro, questi sistemi raccolgono una grande quantità di dati utili per la gestione tecnica e sanitaria della mandria. Tuttavia, l'introduzione di tecnologie così avanzate in contesti montani è condizionata dalle caratteristiche strutturali e dimensionali e dagli aspetti economici e logistici delle aziende stesse, che devono essere attentamente valutati.

Corso imprenditori agricoli

Al via il 13 novembre una nuova edizione del corso per imprenditori agricoli. L'intervento formativo proposto è finalizzato in particolare al raggiungimento del requisito di qualificazione professionale richiesto per l'accesso alla specifica misura del PSR provinciale dedicata all'insediamento dei giovani in agricoltura.

Dall'anno di attivazione (1986) ad oggi il percorso formativo ha registrato più di 2600 frequentanti. Circa l'85% ha concretizzato il proprio progetto aziendale in agricoltura. La partecipazione femminile si è ormai stabilizzata mediamente intorno al 30% delle adesioni. Il 30% è in possesso di una qualifica professionale. Solo il 10% ha la licenza media.



I molteplici aspetti della ricerca a S. Michele

Perché è così importante studiare e conservare la biodiversità

Tutti noi abbiamo un'idea di biodiversità legata alla ricchezza di un ambiente naturale e la associamo, correttamente, alla diversità di organismi che lo popolano.

Ma la biodiversità non è solo un elenco di specie che abitano in un dato ambiente: essa esprime anche il livello di variabilità genetica che garantisce la sopravvivenza; è

l'intreccio complesso di relazioni tra specie vegetali, specie animali e ambienti; è un sistema dinamico che garantisce il funzionamento degli ecosistemi da cui dipende in ultimo anche la nostra vita. Quasi il 100% degli ecosistemi terrestri sono stati alterati da attività umane, come l'agricoltura, l'urbanizzazione, l'estrazione di risorse e l'inquinamento. Questo ha portato a un'inevitabile ma significativa perdita di habitat e biodiversità. Gli oceani

affrontano sfide simili, con circa il 30% delle specie marine sovrasfruttate e metodi di pesca distruttivi che danneggiano gli habitat marini. La conservazione della biodiversità non è solo un dovere etico, ma anche una scelta strategica per il nostro benessere. Un ecosistema ricco e sano è più resistente alle crisi, come le minacce da parte di avversità di tipo biotico (es. patogeni zoonotici, pandemie internazionali) ma anche abiotico, come i

cambiamenti climatici. Studiare la biodiversità significa anche comprendere le minacce poste dalle attività umane: distruzione degli habitat, inquinamento, introduzione di specie invasive, cambiamenti climatici, sfruttamento eccessivo delle risorse naturali. Ora, soprattutto con tecniche quali la genomica, il *bio-logging* e il telerilevamento, è possibile conoscere meglio le variabili che governano questa complessità.

In questo numero "speciale" di TdM vogliamo dare spazio ad alcuni progetti rivolti alla conservazione della biodiversità coordinati dalla FEM che, come si vedrà, riguardano le diverse scale in cui essa si manifesta: genetica (intra-specifica), di specie (inter-specifica), di ecosistema. Vedremo, quindi, come questi tre ambiti sono indagati dalle diverse attività di monitoraggio e ricerca dei Centri Ricerca e Innovazione e Trasferimento Tecnologico.



Un volto meno noto ma fondamentale per la ricchezza biologica

Le comunità microbiologiche

Il suolo ospita la maggiore biodiversità e biomassa vivente del pianeta. Il suo microbiota, composto da batteri, funghi, attinomiceti e microalghe, svolge un ruolo cruciale nella formazione e stabilità della sua struttura, nella decomposizione della sostanza organica, nel riciclo dei nutrienti, nella risposta agli stress ambientali e nel mantenimento della fertilità; la biodiversità funzionale dei microrganismi è un buon indicatore di resilienza del suolo di fronte a cambiamenti o stress ambientali. L'Unità di Agricoltura Biologica e Qualità del Suolo (Centro Trasferimento Tecnologico) monitora lo stato di salute dei suoli, studiando la comunità microbica, rilevando così precocemente eventuali alterazioni ambientali. L'attività biologica dei suoli viene misurata attraverso specifiche reazioni svolte da enzimi prodotti da batteri e funghi, che trasformano sostanze complesse in molecole più semplici. È importante per la scienza studiare come e perché la diversità genomica delle specie selvatiche e del loro micro-

biota cambi nello spazio e nel tempo. Il sistema immunitario risponde a contatto con il suolo? Una tematica che viene affrontata dall'Unità Genomica della conservazione del Centro Ricerca e Innovazione, tra i primi a studiare il ruolo del microbiota nella conservazione della fauna usando la metatassonomica, fornendo supporto scientifico per la gestione della fauna. Il progetto MSCA "SOIL2GUT" ha dimostrato che il suolo dei parchi urbani attiva le difese antimicrobiche nelle arvicole selvatiche, mentre il suolo delle foreste naturali non provoca questa risposta. Inoltre, si è scoperto che il suolo influisce sulla composizione della flora intestinale (batteri e funghi) negli animali giovani, rivelando nuovi legami tra salute, urbanizzazione e progettazione degli spazi verdi. La biodiversità microbica riguarda però anche le matrici alimentari; negli alimenti fermentati, essa è in grado di influenzare aroma, texture e stabilità dei prodotti caseari. È una linea di ricerca portata avanti al CRI dall'Unità di Biotecnologie dei prodotti naturali, al fine di comprende-

re i processi biochimici che ne determinano sicurezza, qualità e valore nutrizionale, e di favorire la selezione di ceppi di interesse per l'industria alimentare. Un'applicazione di grande interesse in questo campo è data dal progetto "TRENTINGRANA: il sapore della qualità e della sostenibilità", volto a valorizzare i microrganismi autoctoni legati alla produzione. L'analisi della diversità genetica e funzionale dei ceppi isolati dal siero consente di individuare varianti utili a migliorare fermentazione, aroma e qualità nutrizionale. Comprendere e preservare questa biodiversità consente di selezionare ceppi tecnologicamente migliorativi per il siero, valorizzando la filiera Trentingrana e rafforzando perciò il legame tra territorio, competenze microbiologiche ed eccellenza casearia.



L'impegno FEM per lo studio e la conservazione degli ecosistemi naturali in Trentino

Gli ecosistemi terrestri

Complessivamente, tra attività istituzionali e progetti specifici, FEM porta avanti ben 11 iniziative che riguardano la biodiversità degli ecosistemi terrestri. Essi spaziano su temi come la biodiversità degli ecosistemi urbani, le problematiche connesse alla diffusione di zoonosi, la biodiversità delle specie incluse nella direttiva Habitat, le api.

Volendo evitare un mero elenco, per il quale si rimanda alle pagine delle Unità di ricerca FEM in rete, c'è spazio in questa sede per menzionare solo un paio di iniziative specifiche. La prima riguarda la tutela delle api allevate ma anche degli apoidei selvatici, che si associa, anche nell'immaginario collettivo, al mantenimento della biodiversità, attività svolta presso l'Unità di Pro-

tezione delle piante e biodiversità agroforestale del Centro Trasferimento Tecnologico. Possiamo ricordare qui: un'iniziativa particolare, il progetto Life VAIA, per la riqualificazione di vaste aree naturali danneggiate da eventi climatici estremi, che prevede la valorizzazione, anche a fini apistici, dei territori recuperati ed il monitoraggio e censimento degli apoidei naturali; e L'app BeeWild, strumento di *citizen science* utile ai ricercatori per la valutazione ecologica di colonie selvatiche di *Apis mellifera*, strumento di un'indagine che ha recentemente permesso di quantificare il declino di questa specie, classificandola come "in pericolo" nell'UE per la Lista Rossa dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura.

Dagli insetti ai mammiferi, ricordiamo qui un progetto internazionale, di cui FEM è capofila, dedicato ad una specie costantemente sotto la lente di osservazione pubblica di questi tempi: "LUPO ARGEALP". In collaborazione con Provincia di Bolzano, Regione Lombardia e altri istituti austriaci, bavaresi e sloveni, esso mira a sviluppare una metodica uniforme per le analisi genetiche del lupo, allo scopo di migliorare la gestione transfrontaliera della specie nell'area alpina. Il coordinamento del progetto è in carico all'Unità Genomica della conservazione, che è pienamente coinvolta nello studio della biodiversità: dai pesci agli anfibi, dagli uccelli agli ungulati e ai grandi carnivori, la ricerca in questo ambito caratterizza il livello della variabilità genomica per comprendere se le popolazioni alpine di queste specie hanno la capacità di adattarsi alle nuove condizioni ambientali, ai cambiamenti climatici, e alle attività antropiche, con ricadute anche operative sulla gestione faunistica.



Gli ecosistemi acquatici

La biodiversità degli ecosistemi acquatici è un tema cruciale per l'ambiente alpino. Fiumi, laghi, ma anche zone umide, ospitano una ricchezza straordinaria di vita: dai microrganismi fino agli uccelli acquatici, ogni specie svolge un ruolo fondamentale nel mantenimento dell'equilibrio dell'ecosistema.

Le Unità di Idrobiologia del Centro di Ricerca e Innovazione e il Servizio Analisi idrobiologia del Centro Trasferimento Tecnologico si occupano dello studio delle comunità di organismi acquatici per capire come le attività umane, i cambiamenti climatici o l'introduzione di specie aliene possano influenzarle. I due gruppi seguono da molti anni aspetti di costante attualità, come le ricerche ecologiche a lungo



termine nei laghi di Garda e Tovel e delle comunità algali, con focus sulle diatomee, e, ancora, il controllo delle specie alloctone, in particolare il gambero di fiume ma anche altre specie aliene, e specialmente, ma non solo, nel Lago di Garda, dove negli ultimi anni sono state osservate nuove introduzioni, anche a carattere invasivo.

Vari progetti indagano problematiche di biodiversità nello spazio alpino; tra questi DiMark (programma Apine Space 2021-2027) si propone un approccio sostenibile basato sull'ecosistema per il monitoraggio degli impatti specifici dei cambiamenti climatici, responsabili dell'aumento della temperatura delle acque, e della pressione antropica sugli ecosistemi di acqua dolce. Il progetto sperimenta

anche l'utilizzo di dati satellitari a supporto del monitoraggio tradizionale.

Un progetto specifico che coinvolge una seconda unità del CRI è RIPARIA-NET, una collaborazione internazionale che studia la biodiversità e i servizi ecosistemici delle zone riparie fluviali. L'obiettivo è identificare habitat ripariali prioritari per la conservazione, valorizzandone il ruolo di corridoi ecologici vitali. In questo caso, l'Unità di Biologia Computazionale svolge un ruolo chiave nel campionamento e nelle analisi metagenomiche sulla componente microbiologica di suolo, sedimenti, acqua. I risultati guideranno le iniziative di gestione e conservazione di tali aree, in linea con la Strategia UE sulla Biodiversità 2030.



Proteggere la biodiversità delle specie coltivate e allevate e dei loro ecosistemi

La biodiversità in campo

Normalmente, parlando di biodiversità, è facile pensare agli ecosistemi che ci circondano, specialmente negli ambienti naturali. Ma la biodiversità è una ricchezza anche se ci riferiamo alle piante che coltiviamo per la nostra alimentazione, o agli animali di allevamento; è altresì importante mantenere un buon livello di biodiversità negli agro-ecosistemi di cui le coltivazioni fanno parte. Il mais di Storo, il broccolo di Torbole, la vacca Rendena o la pecora Tingola fiemmesa sono esempi di varietà e di razze che è importante tutelare per garantire la loro esistenza in Trentino anche in futuro.

La scala di biodiversità chiamata in causa, in questo caso, è quella a livello genetico. Sappiamo che la capacità di adattamento di una specie, e quindi continuità nella sua

presenza, è possibile solo quando sussiste una buona variabilità genetica fra gli individui, con cui fronteggiare i cambiamenti ambientali che la minacciano. Ecco perché è così importante tutelare la biodiversità anche all'interno delle stesse specie, come nel caso di quelle agricole, e nei luoghi della loro produzione.

L'Italia ha adottato nel 2015 la Legge n. 194 che istituisce un sistema nazionale di tutela e di valorizzazione delle risorse genetiche locali. La legge ha istituito la Giornata nazionale della biodiversità di interesse agricolo e alimentare il 20 maggio (che peraltro coincide significativamente con la giornata mondiale delle api), occasione per l'organizzazione di iniziative, incontri e seminari dedicati alla biodiversità agricola, come è stato in Trentino dal 2016 per iniziativa della PAT, con progetti cui la FEM ha partecipato attivamente, con varie iniziative.

Scopo generale è quello di favorire iniziative volte a preservare varietà vegetali e razze animali a rischio di scomparsa. In particolare, sono interessate in FEM le due Unità di Miglioramento genetico della vite / fruttiferi, che gestiscono anche le relative, importanti collezioni di germoplasma, ospitate nei terreni della Fondazione, risorse chiave per la conservazione della biodiversità delle specie coltivate.

Tra le iniziative legate a questo progetto, partita nel 2023



è il corso per agricoltori e allevatori custodi, pensato per fornire agli interessati tutti gli strumenti utili per comprendere i requisiti e i passi necessari per diventare allevatori e agricoltori custodi, all'interno della Rete nazionale della biodiversità.

Di diversa natura, ma sempre collegato alle produzioni agrarie, è lo studio della qualità biologica degli agro-ecosistemi. L'Unità di Agricoltura Biologica e Qualità del Suolo studia i sistemi agricoli come ecosistemi complessi in cui interagiscono componenti biologiche, chimiche e fisiche. L'obiettivo è comprendere il funzionamento di questi sistemi per migliorarne sostenibilità, produttività e resilienza, riducendo l'uso di input esterni e promuovendo la biodiversità e la salute degli stessi.