

terra trentina

AGRICOLTURA ▪ AMBIENTE ▪ TECNICA ▪ TURISMO RURALE



TRENTINO

Provincia
autonoma
di Trento

Periodico
Provincia
autonoma
di Trento

Primavera 2024
NR. 1 anno LXIII



TRENTO CD

postatarget
magazine

P.A.L./0226/2021

Posteitaliane



PERIODICO DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Reg.Trib. Trento n.41 del 29.8.1955
Abbonamento gratuito
Numero Verde 800 903606

Redazione

Piazza Dante, 15 - 38122 Trento
Tel. 0461 499330 - Fax 0461 494615
terratrentina@provincia.tn.it

Direttore responsabile

Gianpaolo Pedrotti

Coordinatore editoriale

Arianna Tamburini

Hanno collaborato

Vanda Campolongo, Marina Malcotti

Con il contributo di

Gino Angeli, Roberto Barbiero, Margherita Baroncini,
Andrea Bergamo, Pietro Bertanza, Cristina Cappelletti,
Morena Paola Carli, Stefania Casagrande,
Francesco Centurioni, Silvia Ceschini, Francesco Ciutti,
Stefano Corradini, Martina Dei Cas, Emanuel Endrizzi,
Filippo Faccenda, Chiara Fedrigotti, Elisabetta Flor,
Pietro Franceschi, Lavinia Laiti, Chiara Lo Circero,
Rosaria Lucchini, Viviana Lupi, Giorgio Maresi,
Cecilia Mattedi, Valerio Mazzoni, Silvia Meacci,
Giuseppe Michelin, Catia Monauni, Rachele Nieri,
Elvio Panettieri, Andrea Piazza, Francesco Pizzo,
Salvatore Romano, Nico Salmaso, Cristina Salvadori,
Marcello Scutari, Silvia Silvestri, Francesco Spagnolli,
Mariano Tais, Lorenzo Tonina, Paolo Trentini, Luca Scorz,
Martina Valentini, Stefano Voltolini, Roberto Zorer,
Gianna Zortea, Fabio Zottele

Impaginazione: Elementi Design di Manlio Scalfi con
Barbara Li Ranzi

Stampa: Esperia S.r.l

Foto copertina:

Foto: stock.adobe.com: Creative Bringer, Roberto
Brambilla - Elaborazione grafica di Manlio Scalfi

Foto:

Archivio MUSE – Museo delle Scienze, Archivio Le Mur
S.r.l., Archivio Ufficio beni archeologici P.A.T., Archivio
fotografico storico P.A.T., Trentino Sviluppo S.p.A., Ufficio
stampa P.A.T., Archivio APPA, Archivio FEM, Archivio FBK,
Archivio Cantina Laste Rosse

Juliet Astafan, Cristina Salvadori, Matteo De Stefano,
Martina Valentini, Elena Munerati, Tommaso Prugnala_
Team Videonaria, Ornella Michelin, Luca Chisté, Flavio
Faganello, Paolo Bisti-Luconi, Giovanni Cavulli, Cristian
Ferrari (SAT), Luciano Gaudenzio, Rosetta Margoni, Marco
Parisi, Daniele Lira, Matteo Festi, Marco Simonini

Stock.adobe.com: New, Danita Delimont, Hans und
Christa Ede, Leonid, Michael Verbeek, Veniamin Kraskov,
Dannylacob, shintartanya, Africa Studio, Manee,
vvoe, ekhtiar, Kanisorn, Degimages, Pineapple studio,
nmelnychuk, coco

Chiuso in Redazione: 21 marzo 2024



SOMMARIO

4

Intervista assessore
Zanotelli

21

Speciale:
Acque del Trentino

6

Orsi problematici,
approvata la legge

57

Speciale:
Tecnologia in campo e AI

8

Le palme del Trentino sono
in pericolo

74

La mostra FEM
"Dalla terra il futuro"

10

La mostra Sciamani

77

Cibo e salute

12

Una funivia per le mele

78

Aree protette

16

Boom di domande per gli
impianti fotovoltaici

80

Vitigni antichi

18

Il PSR si racconta

82

Nell'orto

Zanotelli: "Fondamentale investire in nuove tecnologie"

DI ANDREA BERGAMO

Intervista all'assessore provinciale all'agricoltura che delinea i prossimi 5 anni del comparto

Pilastro fondamentale dell'economia trentina, l'agricoltura concorre alla conservazione del paesaggio alpino e alla tutela idrogeologica dell'ambiente montano. "Il lavoro avviato nella scorsa legislatura prosegue nell'ottica di favorire un'ulteriore crescita del settore, che come altre realtà è chiamato a gestire una congiuntura economica difficile" spiega la riconfermata assessore provinciale all'agricoltura, Giulia Zanotelli, che in questa intervista indica la linea per gli anni che compongono la nuova legislatura.

Assessore Zanotelli, partiamo da una constatazione: l'innalzamento delle temperature e il verificarsi di eventi meteo particolarmente intensi impongono al settore primario di ripensarsi.

In questa fase è fondamentale investire in progetti che sfruttano le opportunità offerte dalle nuove tecnologie. Per questo, la Provincia continuerà ad assicurare il proprio sostegno alle iniziative che si pongono in questa linea. Più in generale, si dovranno sostenere gli investimenti del comparto che sappiano in particolar modo avere significative ricadute economiche, sociali e innovative. Penso ad un ulteriore efficientamento dell'irrigazione attraverso il progetto IrriTre (sistema informativo territoriale per un'irrigazione di precisione e basato su modelli



fisici e di intelligenza artificiale) e alla realizzazione di un piano irriguo: percorsi iniziati durante la scorsa legislatura da portare avanti in logica di territorio. Partiamo dunque dallo sviluppo di un sistema irriguo, fondato sull'utilizzo efficiente e razionale della risorsa idrica.

Come contenere gli sprechi?

L'acqua, come detto poc'anzi, si conferma un bene prezioso da non sprecare, oltre che un elemento essenziale per la vita e le attività del territorio. Ecco perché, come in passato, stiamo lavorando assieme agli attori del mondo agricolo trentino, in particolare con Comifo e Consorzio Trentino di Bonifica, con l'obiettivo di arrivare anche ad un impianto normativo evoluto che consenta di porre le basi per nuovi investimenti e progettualità di territorio. Un'attenzione particolare va anche agli acquedotti comunali che necessitano di risanamento e potenziamento.

La frutticoltura e la viticoltura devono fare i conti anche con fitopatie e insetti infestanti.

Accanto allo stanziamento di risorse a sostegno della ricerca, della formazione e del trasferimento tecnologico alla Fondazione Edmund Mach, i piani provinciali sviluppati assieme al comparto agricolo e alla Fem prevedono monitoraggi e azioni concrete tra cui l'estirpo coatto e il blocco del fascicolo aziendale per coloro che non si adeguano ai contenuti degli stessi. Inoltre è attivo un Gruppo di lavoro tecnico che, periodicamente, si incontra per confrontarsi su ulteriori misure e azioni da inserire in tale percorso. Intendiamo lavorare inoltre ad un ulteriore sviluppo del connubio tra turismo e agricoltura.

Il legame tra questi due settori è davvero stretto e consente la nascita di nuove dinamiche nell'economia turistica dei singoli territori, legate anche ai processi di produzione e trasformazione agricola. Lo abbiamo dimostrato attraverso due regolamenti su agriturismo ed enoturismo approvati nella scorsa

legislatura. Continueremo a lavorare in questa direzione: l'obiettivo è di favorire la conoscenza delle eccellenze enogastronomiche trentine e delle tecniche di produzione sempre più all'avanguardia anche attraverso le esperienze che gli ospiti vivono nei periodi di vacanza.

Ma come la Provincia intende promuovere le produzioni?

Attraverso il lavoro di Trentino Marketing ed in particolar modo della sezione appositamente costruita per seguire la valorizzazione delle produzioni agricole. Volontà dell'Assessorato è quella di lavorare intensamente sullo sviluppo dell'enoturismo e della promozione, nonché di accentuare la relazione tra aziende agricole e mondo ricettivo-turistico. Proseguiranno anche le campagne comunicative e informative ad hoc, in collaborazione con gli attori del territorio. Anche il Trentodoc Festival, che quest'anno vivrà la sua terza edizione, punta a valorizzare un'eccellenza alla quale da parte dei consumatori osserviamo un'attenzione crescente.

Le produzioni ed i processi di filiera dipendono da fattori che prescindono dal lavoro di allevatori e coltivatori. Come va rivista la gestione del rischio, oggi più che mai importante?

Agli scenari macroeconomici globali, si aggiungono elementi di criticità a scala più locale, tra i quali vanno ricordati i fenomeni meteorologici estremi e le fitopatie, spesso importate, che stanno caratterizzando questi anni e che possono mettere a repentaglio intere produzioni e con esse il reddito delle imprese agricole. In un contesto sempre più complesso e difficile, assume un ruolo fondamentale ed imprescindibile la gestione del rischio, intesa non più solo come aiuto ex post rispetto ai danni determinati da fattori negativi che incidono sulle produzioni, ma come approccio integrato ad un'efficace ed efficiente gestione aziendale, attraverso strumenti specifici di aiuto e di indennizzo, ma anche attraverso piani ed azioni capaci di orientare le progettualità alla prevenzione dei danni, alla riduzione dei costi produttivi e di gestione e alla salvaguardia dei redditi.

Orsi problematici, via libera all'abbattimento di una quota annua

DI ANDREA BERGAMO

Approvata la nuova legge. L'assessore Failoni: "Garantiamo la sicurezza delle persone"

Sono stati rafforzati gli strumenti normativi per garantire la sicurezza delle persone che frequentano le aree popolate dagli orsi. Una presenza - quella dei plantigradi - in crescita del 10% rispetto al 2021: il campionamento genetico completato lo scorso anno e basato su un modello statistico, stima la sua consistenza in 98 esemplari con più di un anno di vita.

L'approvazione del ddl che modifica la legge provinciale in materia, risalente al 2018, è arrivata a inizio marzo in Consiglio provinciale. "Si tratta del frutto di un accordo con i ministri Pichetto Fratin e Calderoli. Questa legge rappresenta un cambio di passo importante oltre che un risultato che guarda alla specificità del nostro territorio - commenta l'assessore provinciale alle foreste, caccia e pesca Roberto Failoni, autore del ddl -. Mettiamo così in campo uno strumento più efficace per la gestione degli orsi problematici, a garanzia della sicurezza delle persone che frequentano la montagna, con l'effetto di migliorare anche le condizioni di lavoro degli allevatori e di quanti operano nell'ambiente forestale", osserva Failoni.

Otto orsi potenzialmente "rimovibili"

La nuova legge stabilisce che ogni anno sarà definito il numero massimo di capi problematici (ai sensi del Pacobace, il Piano d'azione interregionale) di cui è consentito l'abbattimento sulla base di valutazioni tecnico-scientifiche e previo parere (necessario ma non vincolante) dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra).

In base all'analisi demografica condotta da Ispra nel 2023 a supporto della valutazione delle possibili opzioni gestionali, è stata definita una norma di prima applicazione, per la quale, per il 2024 e il 2025, il numero di orsi potenzialmente "rimovibili" è determinato nel massimo di 8 esemplari all'anno, di cui non più di due femmine adulte e non più di due maschi adulti. A partire dal 2026, le quote massime andranno ridefinite con Ispra, in base agli ulteriori dati demografici che saranno disponibili.

Il disegno di legge conferma infine che spetta al presidente della Provincia la possibilità di disporre l'abbattimento dei singoli esemplari problematici, quale misura di "sottrazione permanente all'ambiente naturale".

Il caso dell'orso M90

Problematico era ad esempio l'orso M90, abbattuto dal Corpo forestale trentino il 6 febbraio, secondo quanto disposto da un decreto a firma del presidente Maurizio Fugatti. L'animale è stato identificato mediante l'osservazione del radiocollare e delle marche auricolari. M90 era un animale pericoloso, secondo la scala di problematicità riportata nel Pacobace, alla luce della sua eccessiva confidenza e frequentazione di aree urbane. Più volte aveva seguito intenzionalmente le persone; episodio culmine lo scorso 28 gennaio, quando aveva seguito una coppia di escursionisti per oltre mezzo chilometro, lungo una strada forestale nel comune di Mezzana. Ispra aveva confermato la necessità di rimuovere l'orso M90 al più presto.

ORSO

Alcune raccomandazioni

Le regole riconosciute a livello internazionale



In caso di emergenza o avvistamento nelle aree antropizzate chiama il numero unico

112



PREVENZIONE

Segnala per tempo la tua presenza facendo rumore o parlando ad alta voce

Tieni il tuo cane sempre al guinzaglio

I rifiuti abbandonati potrebbero attrarre gli orsi. Utilizza i cassonetti o tieni con te gli avanzi e portali a casa



AVVISTAMENTO

Se l'orso non ti ha notato, torna in silenzio sui tuoi passi senza disturbarlo

Se l'orso ti ha notato, attendi che si allontani prima di proseguire e non inseguirlo nemmeno se sei in auto

Non rimanere mai vicino ad un orso per osservarlo o fotografarlo



INCONTRO

Se l'orso rimane fermo, allontanati senza correre

Se l'orso si avvicina o si alza sulle zampe posteriori, resta fermo e fai sentire la tua voce senza urlare



Paysandisia, le palme del Trentino sono in pericolo

DI LORENZO TONINA, GIORGIO MARESI, EMANUEL ENDRIZZI, GINO ANGELI - CENTRO TRASFERIMENTO TECNOLOGICO FEM, CHIARA LO CICERO – APPA, CRISTINA SALVADORI – UFFICIO FITOSANITARIO PAT

Paysandisia archon è un lepidottero sudamericano introdotto accidentalmente in Europa attorno al 2000 con il commercio di piante di palma. Le larve, che allo stadio finale raggiungono anche gli 8-9 cm in lunghezza, scavano delle gallerie causando gravi danni fisiologici alle palme, fino a provocarne la morte, con conseguenti danni paesaggistici, economici ed ecologici. Nel 2002 è stato segnalato anche in Italia e negli anni successivi si è gradualmente diffuso in molte regioni così come in numerosi Paesi europei. Questo insetto si sviluppa a spese di circa una ventina di specie di palme, prediligendo in regione la palma del Giappone (*Trachycarpus fortunei*) e la palma nana (*Chamaerops humilis*). In Trentino la *Paysandisia* è diffusa dal Lago di Garda fino a Vezzano e Cavedine; recentemente è segnalata anche in bassa Vallagarina. La diffusa presenza di piante ospiti sul territorio regionale fa ipotizzare una ulteriore graduale diffusione, limitata solamente da condizioni ambientali non favorevoli e dagli interventi agronomici che verranno adottati. I sintomi dell'infestazione larvale si manifestano dapprima sulle foglie, con una serie di perforazioni consecutive a sezione circolare disposte a ventaglio (su foglie palmate) o sparse (su foglie pennate) seguite dallo sviluppo irregolare delle stesse, ritardo nella crescita e deformazione dello stipite, fino al disseccamento dell'intera chioma, dovuto alla simultanea azione di numerose larve. A questi sintomi si aggiungono la presenza di segatura originata dall'azione di escavazione larvale, e la presenza di crisalidi nelle anfrattuosità delle aree infestate della palma.

Fino al 2019 la lotta a tale insetto invasivo poteva essere applicata come misura fitosanitaria obbligatoria, in quanto esso era elencato nell'allora vigente regolamentazione comunitaria tra gli "organismi nocivi di cui deve essere vietata l'introduzione e la diffusione in tutti gli

stati membri se presenti su vegetali o prodotti vegetali". Con l'entrata in vigore della nuova normativa fitosanitaria europea, invece, *P. archon* è categorizzata come organismo nocivo da quarantena solo per alcune zone protette in quanto ancora indenni (nello specifico Regno Unito, Irlanda, Malta), per cui sono necessari controlli del materiale vivaistico in esportazione verso tali Paesi.

Peraltro, a livello locale, se le palme colpite non vengono trattate o rimosse, gli adulti (farfalle) che si sviluppano dalle larve possono andare a deporre le loro uova (oltre un centinaio per femmina) su altre piante, col rischio di compromettere l'intero patrimonio palmicolo del territorio. Per contenere l'ulteriore diffusione dell'infestazione occorre, pertanto, una gestione differenziata, intervenendo con prodotti biologici a base di nematodi entomopatogeni sulle piante a basso livello di infestazione (che manifestano solo i tipici fori sulle foglie e al massimo i piccioli delle foglie nuove più corti), abbattendo, invece, le piante gravemente colpite e con scarse possibilità di recupero. In quest'ultimo caso si rende necessario un corretto smaltimento del materiale di risulta, in quanto le larve possono completare lo sviluppo anche nei tronchi tagliati. Le palme rimosse intere come anche le singole parti tagliate sono "rifiuti" da avviare a distruzione controllata e, come tali, devono essere gestite secondo la normativa di settore (D.Lgs. 152/2006), conferendole presso gli appositi punti individuati dalla Comunità e dai Comuni.

Adulto di *Paysandisia archon* (foto Salvadori)



Sciamani e natura

DI ELISABETTA FLOR E LUCA SCOZ - MUSE

Cosa ci insegnano e perché tenerne conto

Secondo le culture di molte aree del mondo, lo sciamano è un profondo conoscitore dei segreti e delle forze che muovono la natura, custode di un equilibrio tra la dimensione umana e quella non-umana, naturale e soprannaturale. Alberi, foreste, animali, ma anche pietre, minerali, montagne e corsi d'acqua sono, assieme a tutto ciò che afferisce alla sfera del soprannaturale, componenti di un universo complesso e articolato in cui l'umanità non è affatto in posizione centrale, ma è solo uno dei molteplici attori.

La mostra **"Sciamani. Comunicare con l'invisibile"**, curata da MUSE – Museo delle Scienze di Trento, Mart – Museo di arte moderna e contemporanea di Trento e Rovereto, METS – Museo Etnografico Trentino di San Michele all'Adige e Fondazione Sergio Poggianella, vuole offrire al pubblico uno sguardo multidisciplinare sul fenomeno dello sciamanesimo in Asia centrale. Molti degli oggetti esposti, provenienti da culture mongole, siberiane e cinesi, descrivono in modo esplicito il forte legame che le sciamane e gli sciamani hanno con il mondo naturale, evidenziando le loro funzioni di mediatori tra l'umanità e forze percepite allo stesso tempo come concrete e spirituali. Tra gli oggetti con cui lo sciamano opera, il più ricco di significati è senza dubbio il costume, che non è solo un abito che identifica il ruolo di chi lo indossa ma diviene vero e proprio strumento per accompagnare lo sciamano nel suo viaggio negli stati alterati di coscienza, dimensione in cui può interagire con gli spiriti per il bene della sua comunità.





Durante le fasi di realizzazione del suo costume, lo sciamano seleziona elementi animali come penne, pelliccia, zampe, artigli e denti che non rappresentano solo dei semplici abbellimenti estetici, ma costituiscono dei veri e propri attributi che gli conferiscono capacità e poteri speciali durante il suo viaggio spirituale. Il costume dello sciamano diventa quindi un ricettacolo di significati che ci mostrano il valore e la percezione che queste comunità hanno degli animali, domestici e selvatici, con cui coesistono. Individuare queste specie diventa particolarmente interessante se vogliamo ricostruire dei veri e propri "paesaggi sciamanici", costituiti dalla presenza di determinate specie animali abbinata al loro significato culturale.

A tale scopo alcuni dei reperti utilizzati nell'esposizione in corso presso il Palazzo delle Albere di Trento sono stati analizzati in modo macroscopico da zoologhe e zoologi del MUSE e da alcuni di essi è stato estratto e sequenziato il DNA per determinarne la specie di origine.

Queste operazioni, svolte dalle ricercatrici e dai ricercatori della Fondazione Edmund Mach presso i laboratori di San Michele all'Adige, restituiscono una biodiversità tipica di questi ambienti, fatta di animali domestici (capre, pecore, cavalli e yak) e animali selvatici come cervi, orsi, ghiottoni, corvi, avvoltoi e galli cedroni. Ognuna di queste specie è, secondo le culture indigene di questi territori, depositaria di qualità spirituali peculiari, che lo sciamano ricerca andando così a fondersi, tramite il costume, con una dimensione animale che gli permette di superare i limiti del suo essere umano.

Dal punto di vista indigeno ogni disequilibrio tra umanità e ambiente è attribuito ad un comportamento non adeguato da parte degli esseri umani verso le entità che popolano la sfera del non umano. Sciamane e sciamani, a tal proposito, sono spesso impegnati in attività rituali per placare l'ira degli spiriti ma anche per prevenire opere di inurbamento e antropizzazione del territorio che potrebbero far adirare gli esseri spirituali.

In questo senso, queste figure, oggi come in passato, rivestono un ruolo che può essere di spunto per chi si fa promotore di pratiche di sviluppo sostenibile a salvaguardia degli ecosistemi.

Una funivia per le mele

DI MARTINA VALENTINI

Il comparto ortofrutticolo trentino ha partecipato a Fruit Logistica, la fiera berlinese: presentata la nuova opera del Consorzio Melinda pensata per ridurre l'impatto ambientale e allargare l'offerta turistica



Scommettere sulla sostenibilità per una produzione efficiente e a basso impatto, progettare soluzioni concrete generando ricadute positive per il territorio e la sua economia: anche questa è innovazione, anche questo significa fare sistema. Lo sanno bene le aziende agricole trentine intervenute a Fruit Logistica, principale salone europeo del settore dei prodotti ortofrutticoli freschi svoltosi a febbraio a Berlino. Un evento caratterizzato ancora una volta dai grandi numeri - oltre 66.000 i visitatori, quasi 2.800 gli espositori presenti - e capace, come sempre, di offrire una panoramica completa dei prodotti, dei servizi e delle soluzioni tecniche lungo l'intera catena del valore. Un'occasione di aggiornamento irrinun-

ciabile, che ha condotto i visitatori alla scoperta delle ultime innovazioni nel segno dell'efficienza e della sostenibilità.

Sono proprio questi aspetti, ad esempio, a caratterizzare l'ambizioso progetto della funivia delle mele lanciato da Melinda, presente nella capitale tedesca insieme ad APOT, La Trentina e Sant'Orsola nello stand allestito in collaborazione con Trentino Marketing. L'opera - destinata ad apportare un contributo importante non solo al Consorzio e alle 4.000 famiglie di melicoltori trentini associate, ma anche, sottolineano i promotori e gli osservatori, al settore turistico locale - è stata presentata al pubblico della fiera richiamando, al tempo stesso, l'attenzione delle autorità istituzionali presenti.



Grazie alla sua innovatività, il progetto, che ha vinto il bando PNRR per la logistica agroalimentare, classificandosi sul podio su un totale di oltre 100 proposte che accederanno ai fondi, usufruirà di un contributo a fondo perduto di poco più di 4 milioni di euro, un importante co-finanziamento per realizzare l'impianto. Quest'ultimo collegherà uno degli stabilimenti di Melinda, ovvero la sala di lavorazione di Segno, con la miniera Rio Maggiore in Val di Non, dove le mele vengono stoccate nelle celle ipogee, stanze naturali sotterranee che il Consorzio utilizza da tempo per conservare i suoi prodotti in un ambiente protetto, riducendo i consumi energetici del 30% rispetto ai magazzini di superficie. La struttura, nel dettaglio, consiste in un impianto monofune ad agganciamento automatico a tre piloni con 11 piloni di sostegno (di cui 6 in galleria) della lunghezza di 1,3 km e un dislivello di 87 metri, capace di trasportare ogni ora 460 contenitori impilabili (i cosiddetti "bins"), alla velocità di 5 metri al secondo. Il percorso proseguirà per altri 430 metri all'interno della miniera attraverso una galleria che conduce alla destinazione conclusiva: le ipogee, appunto.

L'iniziativa si pone dunque un obiettivo ambizioso: ridurre i veicoli su gomma per il trasporto delle merci e sostituirli con una soluzione a minore impatto ambientale per avvicinarsi agli obiettivi di taglio delle emissioni di CO2. Secondo le stime di Me-

linda, in particolare, la funivia permetterà così di evitare 6.000 viaggi di tir su gomma, per un totale di 12.000 chilometri l'anno. Per gestire gli stessi volumi movimentati dalla nuova teleferica, durante il periodo di "stoccaggio" autunnale delle celle, sarebbero necessari 10 camion che dovrebbero effettuare complessivamente 80 viaggi al giorno, trasportando ciascuno 36 bins. Per i successivi 9 mesi è previsto un flusso di svuotamento delle celle regolare tra novembre e fine luglio. Il numero di viaggi si attesterebbe a 15 ogni giorno. Numeri che, tra l'altro, aumenteranno del 30% non appena saranno terminati i lavori di ampliamento della capacità di stoccaggio fino a quota 40.000 tonnellate, con l'apertura di nuove celle all'interno della montagna raggiungibili con un nuovo apposito elevatore. Rilevanti anche i benefici in termini di sicurezza, legati implicitamente al taglio dei viaggi su strada ma non solo: il progetto funivia e l'ampliamento delle celle ipogee, infatti, hanno permesso la costruzione di un accesso dedicato al sito a uso esclusivo dei Consorziati che, in questo modo, possono lavorare in condizioni ideali senza il rischio di eventuali turbative esterne.

Il progetto, però, non è destinato soltanto a migliorare l'efficienza, la sicurezza dei processi e la sostenibilità di Melinda. Sono infatti determinanti anche le ricadute per il comparto del turismo che, tanto nella funivia come nelle celle ipogee, potrà



trovare nuove opportunità di promozione territoriale e di attrazione dei visitatori. Non è un caso, ad esempio, che nel premiare la nuova funivia i responsabili del bando PNRR abbiano voluto riconoscere le rilevanti ricadute generate da quest'ultima in chiave turistica.

L'opera, in particolare, aggraverà ancor più valore alla riqualificazione del centro visitatori Il Mondo di Melinda dal quale potrà partire un percorso dedicato. "In questo modo vogliamo riuscire a trasformare un'innovazione industriale in uno strumento di valorizzazione territoriale", sottolinea Ernesto Seppi, presidente di Melinda. "Grazie ad essa, potremo ben presto raccontare ai turisti la storia che c'è dietro a ognuna delle nostre mele e gli sforzi di innovazione per rendere sempre più sostenibile questa attività. Esattamente come avviene, da anni, per i territori a grande vocazione vinicola. Siamo certi che la visita alle ipogee diventerà uno dei punti di forza dell'offerta turistica trentina e nazionale e consentirà agli ospiti di vivere un'esperienza unica al mondo".



Un'idea che trova anche il sostegno delle istituzioni. "La funivia delle mele rappresenta una soluzione innovativa e originale che, ne siamo certi, una volta realizzata costituirà motivo d'orgoglio per il nostro territorio", ha dichiarato l'assessore all'agricoltura della Provincia autonoma di Trento, Giulia Zanotelli, presente a Fruit Logistica. "Opere di questo genere sono pensate per migliorare l'efficienza ma anche per ridurre le emissioni e l'impatto ambientale e rappresentano inoltre una grande attrazione turistica per l'ospite italiano e internazionale che visiterà le nostre valli".



“Impianti fotovoltaici”: boom di domande

DI GIANNA ZORTEA



**Iniziativa realizzata
nell'ambito del Programma
FESR 2021-2027 della
Provincia autonoma di Trento**

L'energia rinnovabile ha conosciuto un significativo impulso in Trentino grazie all'avviso "Investimenti in impianti fotovoltaici", iniziativa realizzata nell'ambito del Programma Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR) 2021-2027 della Provincia autonoma di Trento. Con 632 domande presentate per oltre 100 milioni di euro di investimenti, a fronte di contributi per circa 37 milioni di euro, questo avviso ha suscitato un notevole interesse da parte delle imprese, spinte



anche dall'incremento delle bollette energetiche, che ha reso sempre più conveniente e auspicabile il passaggio a fonti energetiche più sostenibili.

L'obiettivo principale dell'iniziativa, promossa dall'assessore allo sviluppo economico, lavoro, università, ricerca Achille Spinelli, è quello di favorire la produzione di energia da fonti rinnovabili tramite l'installazione di impianti fotovoltaici. E questo al fine di sostenere l'aumento della produzione da fonti rinnovabili, sia per l'autoconsumo delle singole unità produttive, che per la condivisione dell'energia elettrica rinnovabile prodotta tramite comunità energetiche.

I numeri

Durante il periodo di apertura dell'avviso (4 luglio 2022 - 31 gennaio 2024) piccole, medie e grandi imprese hanno presentato oltre 630 domande, di cui 486 sono state oggetto di concessione. In particolare, 335 domande sono state finanziate attraverso i Fondi europei FESR, con un contributo di oltre 21 milioni di euro. Le rimanenti 151 domande hanno ricevuto

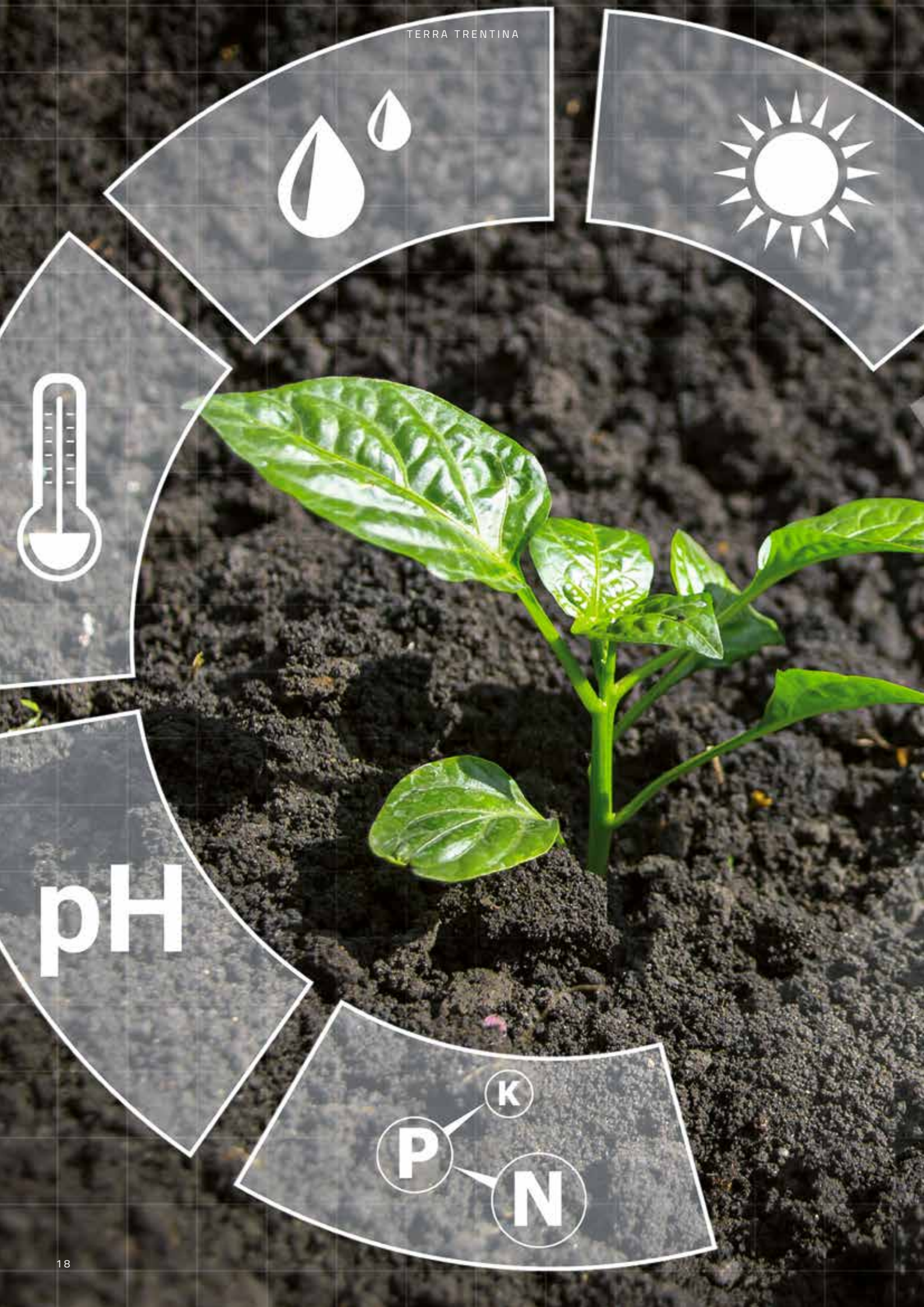
finanziamenti da fondi provinciali per un totale di 6,8 milioni di euro di contributi concessi. La potenza di picco complessiva degli impianti fotovoltaici realizzati finora si attesta a circa 14,5 MW (megawatt). Nel concreto significa riuscire ad alimentare contemporaneamente, per fare un esempio, 7000 forni elettrici di casa.

Fotovoltaico: un'opportunità

L'investimento in impianti fotovoltaici rappresenta un'opportunità solida per le imprese trentine di ridurre le proprie bollette energetiche e contribuire attivamente alla transizione verso un'economia più sostenibile e rispettosa dell'ambiente. Con il sostegno delle istituzioni locali e l'entusiasmo degli imprenditori, la Provincia autonoma di Trento si conferma ancora una volta un territorio all'avanguardia nel settore dell'energia rinnovabile, pronto a cogliere le sfide e le opportunità del futuro.

Info: provincia.tn.it/fesr





pH

P K N

Il PSR si racconta: il progetto AGRI 4.0

DI MARGHERITA BARONCINI

Con la App AgroNote per facilitare la pianificazione agraria

Agri 4.0 nasce con l'obiettivo di realizzare un nuovo sistema integrato che consenta di ottimizzare le risorse energetiche e idriche, preservando al contempo l'ambiente e aumentando la capacità di resilienza ai cambiamenti climatici in agricoltura, in risposta alle esigenze manifestate da alcuni consorzi trentini.

Il progetto

Attraverso l'installazione di dispositivi IoT, come stazioni meteorologiche e sensori di umidità, è stato sviluppato un sistema di monitoraggio in grado di generare dati digitali legati alla produzione e gestione di un impianto di irrigazione in accordo con i concetti di Industria 4.0. Questo ha consentito la realizzazione di una piattaforma WEB-GIS che operi a scala di consorzio e un adeguamento tecnologico delle apparecchiature di automazione degli impianti di irrigazione, dotandole di un sistema di comunicazione connesso ad internet ed alla sensoristica in campo.

I risultati delle attività di progetto sono stati condensati nello sviluppo dell'APP AgroNote, accessibile via web a smartphone e PC, in grado di gestire i dati raccolti dalla sensoristica ambientale in pieno campo e registrare le operazioni agronomiche. AgroNote facilita e razionalizza la pianificazione agraria, monitora le esigenze colturali con l'obiettivo di efficientare la gestione del sistema agrario in termini di risorse idriche, energetiche, lavoro, tempo, con concreti riflessi sul bilancio e i margini aziendali. AgroNote rende facilmente disponibili per l'imprenditore 4.0 le informazioni

fondamentali per le scelte colturali e gli interventi da programmare quotidianamente. Con il coinvolgimento di un maggior numero di aziende agricole e consorzi nell'adozione di AgroNote sarà possibile estendere il sistema informativo e la rete sensoristica.

Il progetto, per il suo carattere di innovazione in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura, rientra nel Programma di Sviluppo Rurale 2014-2022 secondo quanto stabilito dal Regolamento (CE) n.1305/2013, attraverso l'Operazione 16.1.1., a sostegno del funzionamento, gestione e realizzazione dei piani di Gruppi operativi nell'ambito del Partenariato Europeo dell'Innovazione (GO-PEI) che cercano soluzioni a problematiche concrete.

A questo, si sono inoltre aggiunti i finanziamenti provenienti dai bandi PNRR e ISMEA, mirati a favorire l'acquisto di strumentazione Industria 4.0, come dispositivi IoT che offrono un monitoraggio della situazione e dunque semplificano le decisioni da intraprendere.

Molti i risultati raggiunti, che possono essere sintetizzati nei due obiettivi centrali: il primo è stato quello di diffondere le potenzialità della digitalizzazione del dato "agrometeo" in agricoltura, il secondo ha visto la realizzazione di casi pilota sul territorio trentino.

Il Gruppo Operativo

Il progetto AGRI 4.0, selezionato con il secondo bando del PEI nel 2017, ha visto un partenariato caratterizzato da competenze tecnico - ingegneri-

stiche altamente qualificate e di consolidata esperienza nel settore agricolo e non solo. Fondamentale la conoscenza dei Consorzi Irrigui delle problematiche da affrontare e delle reali necessità gestionali: mentre i Consorzi di Miglioramento Fondiario di Ala-Bastie e di Tenna hanno focalizzato le attività sulle rispettive superfici agricole, EffeTreSeiZero srl, capofila del progetto, ha fornito le competenze tecniche per la realizzazione di prodotti informatici web-Gis e mobile-Gis. Il partner Italy Eas, grazie all'esperienza in progetti ambientali e in agricoltura sostenibile, ha facilitato la cooperazione tra i componenti del gruppo operativo e i soggetti coinvolti, affiancando il capofila nella gestione del progetto, nella divulgazione dei risultati e nelle complesse attività di rendicontazione, interfacciandosi costantemente con la pubblica amministrazione. Essenziale il ruolo di Crea-It, ente di ricerca nazionale nello sviluppo delle tecnologie per la realizzazione delle azioni sperimentali del progetto.

Il sostegno al PEI nella PAC 2023-2027

La Politica Agricola Comune con la nuova programmazione avviata il 1° gennaio 2023, mantiene il suo impegno nel sostenere, attraverso il FEASR, il Partenariato Europeo per l'Innovazione (PEI). In Trentino, tramite l'Intervento SRG01 legato all'ammodernamento del settore, la dotazione finanziaria programmata è di oltre 2.350.000 euro: si tratta di un cofinanziamento FEASR, Stato e Provincia, e l'intensità di aiuto raggiunge il 100% della spesa ammessa. In continuità con la positiva esperienza della programmazione PSR 2014/2022, questo intervento sostiene l'innovazione, la creazione di nuovi prodotti, nuove tecniche produttive, modelli organizzativi e gestionali. Si prevede l'apertura del bando per la selezione delle proposte nel mese di giugno del 2024, per informazioni è possibile consultare il sito dedicato provincia.tn.it/FEASR oppure contattare l'Ufficio di supporto all'Autorità di gestione del Servizio Politiche Sviluppo rurale.

Bandi 2024

▪ Intervento SRD01

Investimenti produttivi agricoli per la competitività delle aziende agricole
domande: fino al 30 giugno 2024
info: Ufficio provinciale economia e politica agraria,
tel: 0461.499463

▪ Intervento SRD02

Investimenti produttivi agricoli per ambiente, clima e benessere animale
domande: fino al 30 giugno 2024
info: Ufficio provinciale economia e politica agraria,
tel: 0461.499463

▪ Intervento SRD11

Investimenti non produttivi forestali
domande: fino al 31 maggio 2024
info: Servizio provinciale foreste, tel: 0461.495943

▪ Intervento SRD13

Investimenti per la trasformazione e commercializzazione dei prodotti agricoli
domande: fino al 30 giugno 2024
info: Ufficio provinciale per le strutture cooperative,
tel: 0461.495641

▪ Intervento SRG01

Sostegno ai gruppi operativi PEI AGRICOLI
domande: in apertura da giugno 2024
info: Ufficio provinciale supporto all'autorità di gestione, tel: 0461.495796

▪ Intervento SRH03

Formazione
domande: in apertura da giugno 2024
info: Ufficio provinciale supporto all'autorità di gestione, tel: 0461.495796

Info

domande on line: srt.infotn.it
per info: provincia.tn.it/FEASR



ACQUE DEL TRENINO

L'acqua
nell'antichità
e oggi

Laghi,
fiumi e
torrenti

Frane e
cambiamenti
climatici

Progetti
e azioni

Acqua e popoli antichi

DI STEFANIA CASAGRANDA E UFFICIO BENI ARCHEOLOGICI

Acqua. Fonte di vita per eccellenza. Per l'uomo, gli animali, le piante. La sua presenza arricchisce un territorio offrendo indiscutibili opportunità di crescita e benessere, anche se spesso bisogna imparare a gestirla e domarla. Basti pensare alle problematiche causate dai sempre più intensi e frequenti fenomeni delle bombe d'acqua, tra alluvioni, frane e smottamenti.

Una risorsa che fortunatamente, al netto di periodi di siccità, non manca in Trentino. Dai ghiacciai agli oltre 300 laghi sparsi sul territorio, fino alla fitta rete di fiumi e torrenti, anche sotterranei. Ecco perché abbiamo dovuto imparare a convivere con questo elemento e a trarne il meglio, fin dall'antichità.

Preistoria

La zona prealpina e i territori limitrofi conservano importanti testimonianze archeologiche di insediamenti in area umida che si localizzano prevalentemente lungo le sponde dei laghi, nelle zone di torbiera e lungo i corsi d'acqua.

Le più antiche tracce relative a questo modello abitativo risalgono al Neolitico antico (ultimi secoli del VI millennio - primi secoli del V millennio a.C.).

In questa fase cronologica si instaura un nuovo rapporto tra l'uomo e l'ambiente naturale: da un'economia di tipo predatorio basata sulla caccia, sulla pesca e sulla raccolta dei prodotti vegetali si passa a un'economia produttiva nella quale i gruppi umani

diventano agricoltori e allevatori e imparano a produrre il proprio cibo.

Per la realizzazione sistematica dei contenitori in terracotta, le prime comunità di villaggio neolitiche adottano i principi tecnologici già in uso da millenni e la ceramica diventa una componente comune della loro cultura materiale.

Nel corso del Neolitico nei diversi ambienti geografici dell'Italia settentrionale sono state identificate una serie di entità culturali, la cui genesi è ancora poco conosciuta, che presentano stili ceramici diversi e un'industria litica con tratti comuni.

Nel territorio del Trentino-Alto Adige questa produzione è riconducibile al Gruppo Gaban.

La piena affermazione di un'economia basata sull'agricoltura e sull'allevamento si realizza nel corso del V millennio a.C. con le comunità appartenenti alla Cultura dei vasi a bocca quadrata (vbq), diffusa su tutto il territorio dell'Italia settentrionale che prende il nome dai caratteristici recipienti ceramici

a imboccatura quadrata, che per circa un millennio saranno il simbolo identitario di questa compagine culturale.

La Cultura vbq manifesta una forte capacità di espansione e di adattamento alle più svariate condizioni ambientali. Nel territorio del Trentino gli insediamenti più significativi si collocano in posizione strategica lungo importanti vie d'acqua come nel caso dei siti de La Vela di Trento e di Riva del Garda via Brione.

Il variegato sistema di risorse dell'ambiente fluviale e lacustre offriva grande disponibilità di specie ittiche oltre a quelle connesse al passo dell'avifauna. I suoli alluvionali potevano essere sfruttati per le attività agricole. I pascoli posti lungo i corsi d'acqua e le falde montane potevano essere utilizzati per l'allevamento delle principali specie domestiche (in particolare i caprovini), mentre nei boschi a querceto misto circostanti l'area insediata potevano essere praticate la caccia e la raccolta dei prodotti vegetali spontanei.

Nel corso della Preistoria il territorio trentino si distingue per essere una delle aree privilegiate per lo studio degli aspetti legati alla circolazione di materie prime e manufatti su lunga distanza.

La grande direttrice naturale della Valle dell'Adige e l'importante via d'acqua che è il bacino lacustre del Garda con il suo prolungamento verso nord lungo il corso del fiume Sarca, hanno rappresentato fin dai tempi antichi delle vie di comunicazione di importanza strategica per il collegamento e lo scambio di beni e di idee tra il Mediterraneo e l'Europa centrale.

Negli abitati e nelle necropoli dei siti della Cultura vbq sono stati portati in luce oggetti e ornamenti realizzati con materie prime non locali (steatite, conchiglie marine, cristallo di rocca, giada, ossidiana di Lipari) e manufatti di tipologia e forma esotiche che testimoniano come nel Neolitico le popolazioni locali intrattenessero rapporti culturali ed economici a lunga distanza, in particolare con l'area nordalpina, quella balcanica e con la Penisola italiana.

Le palafitte, in simbiosi con l'acqua

Riportando le lancette indietro di oltre 7000 anni, possiamo catapultarci nella affascinante storia delle palafitte, abitazioni sospese su laghi, paludi, cor-



si d'acqua o sponde degli stessi, costruite grazie ad un intreccio di pali verticali e orizzontali che andavano a dare vita alle piattaforme su cui erigere le costruzioni. Ammirabili nei siti di Fiavé e di Molina di Ledro che, insieme a insediamenti distribuiti in altre zone d'Italia (Piemonte, Lombardia, Veneto e Friuli Venezia Giulia) e dell'arco alpino (Svizzera, Austria, Francia, Germania e Slovenia), sono stati riconosciuti Patrimonio dell'Umanità Unesco nel 2011, offrono uno spaccato della vita di queste comunità dall'eccezionale valore. Grazie al particolare ambiente umido che li contraddistingue, infatti, hanno consentito nel corso dei secoli la sopravvivenza di materiali organici e manufatti, offrendo quindi un inestimabile contributo alla comprensione di cambiamenti climatici e interazione tra uomo e ambiente.

La decisione di vivere in zone periodicamente o permanentemente invase dall'acqua era legata al massimo sfruttamento di questa strategica risorsa. L'acqua serviva come fonte di sostentamento ma anche per allevamento, agricoltura e come risorsa ittica, oltre ad essere strategica per il commercio e le vie di comunicazione. Non a caso, è testimoniata la presenza di palafitte in tutti i continenti.

E in effetti i siti palafitticoli hanno evidenziato una ricca disponibilità alimentare, a base di prodotti derivati dall'allevamento, come carne e latticini, e di specie vegetali sia selvatiche che coltivate, come i cereali, da cui era possibile ottenere farine e, quindi, produrre pane. Oltre alle macine rinvenute nelle abitazioni e altri manufatti dedicati alla cucina come brocche, scodelle, tazze e boccali, pentole, mestoli e contenitori vari, lo dimostrano i resti di preparazioni alimentari presenti sul fondo di vasi in ceramica.

In alto: La Vela di Trento, settore Vela I (corredo tomba 1). Lama di ascia di tipo Bégude in giada (prima metà V millennio a.C.) (archivio Ufficio beni archeologici P.A.T., foto di Elena Munerati).

A sinistra: Trento, Solteri. Vaso a bocca quadrata decorato a incisioni e impressioni (prima metà V millennio a.C.) (archivio Ufficio beni archeologici P.A.T., foto di Elena Munerati).





Nella *Tridentum* romana, fra pozzi, fontane, acquedotti e terme

Tridentum, l'odierna Trento, è stata fondata nella seconda metà del I sec. a.C. in una zona ricca di acque, fornite non solo dal fiume Adige, ma anche dai numerosi torrenti e rii provenienti dalle colline circostanti. I Romani hanno deciso di costruire la città in questa zona anche per la sua ricchezza idrica.

L'Adige è stato utilizzato inizialmente come limite naturale e poi come via di transito privilegiata per il trasporto di materiali particolarmente pesanti verso la pianura Padana.

In età medievale è attestata la presenza di corporazioni di battellieri e il pagamento di un dazio nel rione di S.Martino, inoltre è provata l'esistenza di un porto in corrispondenza dell'attuale Vicolo del Vò. Un ponte collegava il centro cittadino con la zona dell'attuale piazza Dante e quella corrispondente all'area dove c'è ora la chiesa di S.Lorenzo. L'approvvigionamento idrico degli abitanti della città in età romana avveniva inizialmente tramite una serie di pozzi che raggiungevano la falda dell'Adige. Nel centro storico di Trento ne sono stati individuati alcuni tra i quali uno presso Palazzo Tabarelli, in via Oss Mazzurana, e uno presso il S.A.S.S., lo Spazio Archeologico Sotterraneo del Sas in piazza Cesare Battisti. In questo sito, in particolare, è ancora visibile un pozzo profondo 7 metri, realizzato con pietre e malta e ancora "funzionante".

Anche gli abitanti delle *domus extra moenia* e delle ville urbane e rustiche per i propri usi e le attività agricole dovevano servirsi di pozzi sia privati sia pubblici come quello riportato in luce presso il sito della Villa romana di Orfeo.

Successivamente, probabilmente dall'età flavia (I sec.d.C.), il governo cittadino realizzò un acquedotto, che convogliava l'acqua dalle colline poste ad est della città: ne sono state trovate tracce significative nella parte alta di via Grazioli e nella zona dei giardini di piazza Venezia dove è stata individuata una condotta in muratura lunga m 3,70 con uno spesso deposito di concrezioni calcaree, che ne dimostrano il lungo utilizzo.



Dall'acquedotto partivano una serie di condutture pubbliche costituite per lo più da tubi in piombo (*fistulae*) che convogliavano l'acqua direttamente in alcuni edifici privati e in fontane pubbliche il cui numero aumentò sicuramente nel corso dei secoli. In piazza Duomo, nei pressi di *Porta Veronensis*, ad esempio, è stato rinvenuto un grande basamento in calcare bianco locale che serviva per una fontana probabilmente con funzione pubblica. Nella zona di vicolo del Vò è stato rinvenuto un pilastro in pietra di forma rettangolare, con una maschera teatrale tragica la cui bocca presenta una forma circolare per permettere un facile inserimento del tubo per l'acqua, che doveva scendere in una grande vasca andata persa. Nell'area della Portela sono stati trovati, invece, i resti di piccole fontane di probabile uso privato.

La rete idrica di *Tridentum* serviva anche le terme che svolgevano un ruolo molto importante, non solo per la cura del corpo, a cui i Romani tenevano molto, ma anche perché erano luogo di incontro e di socializzazione. A *Tridentum* le terme sono state costruite probabilmente nel I sec. d.C. e utilizzate fino al IV-V sec. d.C. nella zona dove nel '500 è stata eretta la chiesa di Santa Maria Maggiore. Qui gli scavi archeologici hanno messo in luce i resti di due piscine. È stata individuata una grande vasca (*natatio*) con i canali per il riempimento e lo scarico delle acque e parti di una seconda vasca più piccola. Splendidi dovevano essere i rivestimenti realizzati con tessere in pasta vitrea con

sfumature che vanno dal blu al verde, nonché lastre, cornici, marmi pregiati provenienti da Turchia e Grecia. Delle *fistulae*, i tubi di piombo che dall'acquedotto portavano l'acqua alle terme, alle fontane, alle abitazioni delle famiglie più abbienti, rimangono tracce in particolare presso il S.A.S.S. e la Villa romana di Orfeo in via Rosmini. L'uso del piombo in relazione con l'acqua potabile è stato ritenuto a lungo la causa del diffondersi tra i Romani di una malattia dovuta ad intossicazione da piombo: il saturnismo. In realtà i sali di calcio di cui l'acqua è ricca, depositandosi sulle pareti delle tubature, formavano un rivestimento in grado di bloccare le particelle di piombo.

Questa sostanza, piuttosto, rendeva tossico il vino perché era aggiunta alla bevanda per controllarne la fermentazione.

A *Tridentum* l'acqua serviva anche per le fognature. La scelta di costruire *Tridentum* in prossimità dell'Adige e in un'area naturalmente declinante verso il fiume è stata dettata infatti da un fattore igienico e cioè dalla necessità di agevolare il deflusso delle acque. Le fognature della città correvano sotto il manto stradale, raccogliendo sia le acque bianche sia quelle nere. La cloaca era di notevoli dimensioni perché misurava m 1,70 di altezza e 0,75 di larghezza e presentava un fondo in opera mista e la volta in laterizi e malta. Questa fitta rete di canali fognari solo a partire dal Medioevo è stata sostituita da un sistema articolato di rogge, regolamentate nel Cinquecento sotto il governo di Bernardo Clesio.

L'acqua in agricoltura

DI PIETRO BERTANZA

L'irrigazione agricola ha radici profonde nella storia della provincia di Trento, risale a tempi antichi quando le prime comunità iniziarono a coltivare le fertili terre della nostra provincia. Si tratta di un viaggio affascinante attraverso secoli di tradizione, innovazione e adattamento alle mutevoli condizioni ambientali.

Dalle antiche pratiche di gestione comunitaria alle moderne tecnologie di irrigazione, l'agricoltura trentina ha saputo evolversi e adattarsi alle sfide del tempo.

Le origini: irrigazione tradizionale e gestione comunitaria

Le prime tracce di sistemi di irrigazione nell'area del Trentino risalgono all'epoca romana, quando furono costruiti canali e condotti per distribuire l'acqua ai campi coltivati. Tuttavia, fu durante il periodo medievale che si svilupparono le prime forme di gestione comunitaria delle risorse idriche, con comunità agricole che costruivano e mantenevano canali, cascate e sistemi di distribuzione dell'acqua per irrigare le coltivazioni, soprattutto nelle zone più aride o montane.

La modernizzazione: canali e acquedotti

Con il passare dei secoli, l'irrigazione agricola in provincia di Trento ha subito un processo di modernizzazione, in particolare durante l'Impero austro-ungarico e successivamente con il passaggio al Regno d'Italia. Furono realizzati importanti progetti di ingegneria idraulica, come la costruzione di canali e acquedotti, che consentivano di portare l'acqua dalle sorgenti e dai fiumi alle aree agricole. Queste opere hanno migliorato notevolmente la produttività e hanno permesso lo sviluppo di nuove colture e tecniche di coltivazione.

Nel corso dell'Ottocento vennero realizzati sistemi di irrigazione su larga scala, con la costruzione di canali, condotti e dighe per convogliare e distribuire l'acqua in modo più efficiente e uniforme. Furono introdotte nuove tecniche di irrigazione e di gestione delle acque, basate sull'esperienza e sull'ingegneria idraulica dell'epoca, come pompe idrauliche e sistemi di sollevamento dell'acqua per consentire di raggiungere anche le terre più elevate e remote. L'Austria-Ungheria promosse anche la formazione di consorzi e associazioni di agricoltori per la gestione congiunta delle risorse idriche e la manutenzione delle infrastrutture di irrigazione. Queste organizzazioni svolgevano un ruolo importante nel coordinare gli sforzi degli agricoltori e nell'assicurare una distribuzione equa e razionale dell'acqua tra i vari utenti: l'irrigazione ad uso agricolo in Trentino conobbe un notevole sviluppo, contribuendo al miglioramento delle condizioni di vita delle comunità rurali e alla crescita dell'agricoltura nella regione.

Dopo la fine della Prima guerra mondiale e la conseguente annessione di Trento all'Italia, ci furono ulteriori sviluppi significativi, grazie ad importanti opere

di modernizzazione delle infrastrutture idriche, oltre alla ricostruzione e all'ampliamento dei sistemi di irrigazione danneggiati durante il conflitto. Inoltre, si incentivò la cooperazione agricola, per migliorare la gestione delle risorse idriche e la distribuzione tra gli agricoltori, e si istituirono organizzazioni e consorzi irrigui per favorire la condivisione delle risorse.

Nel secondo dopoguerra la regione Trentino-Alto Adige fu la sede del primo congresso d'irrigazione a pioggia della montagna che si tenne nel settembre del 1951: evento di grande rilevanza nel campo dell'irrigazione agricola, soprattutto per le regioni montane. L'introduzione di sistemi di irrigazione a pioggia rappresentava una soluzione innovativa per aumentare la produttività agricola, ottimizzare l'uso dell'acqua e migliorare la resa dei raccolti, in particolare in montagna dove le risorse idriche sono spesso limitate e l'agricoltura è soggetta a condizioni climatiche difficili. Il congresso offrì l'opportunità di presentare le ultime scoperte scientifiche e di scambiare conoscenze ed esperienze tra i partecipanti provenienti da diverse regioni montane, contribuendo così alla diffusione e all'adozione di sistemi di irrigazione innovativi.

Via via, con l'avvento di tecnologie moderne, come pompe più efficienti, sistemi di irrigazione a goccia e controlli automatizzati, l'irrigazione agricola conobbe un ulteriore progresso, anche grazie ai programmi di sviluppo rurale promossi per migliorare le condizioni di vita nelle aree agricole. Questi programmi prevedevano infatti anche investimenti nelle infrastrutture idriche, assistenza tecnica agli agricoltori e incentivi per l'adozione di pratiche agricole sostenibili.

Gli ultimi decenni: dall'irrigazione a goccia all'automazione

Nel corso del XX secolo, con l'avvento delle nuove tecnologie, l'irrigazione agricola conobbe una vera e propria rivoluzione. Il Trentino fu una tra le prime aree ad investire in maniera importante e fondamentale nell'irrigazione a goccia, che fornisce acqua direttamente alle radici delle piante riducendo gli sprechi, trasformando i vecchi impianti sovrachioma in impianti a goccia sottochioma. L'automazione dei sistemi di irrigazione, tramite l'uso di sensori e controlli computerizzati, ha reso possibile una gestione più efficiente e precisa dell'acqua e, al contempo, una maggiore sostenibilità ambientale. Già nel 1997

uno studio della Provincia evidenziava come il sistema di controllo telematico degli interventi irrigui, denominato Irritel, gestito in collaborazione con l'allora Istituto Agrario di San Michele e l'ESAT - Ente per lo Sviluppo dell'Agricoltura Trentina, sia stato capace di far abbassare da 4.000 a 2.500 metri cubi il quantitativo di acqua per l'irrigazione impiegato per ettaro ogni anno.

L'acqua è una risorsa dalle innumerevoli potenzialità: accanto all'uso irriguo viene impiegata in agricoltura per ulteriori scopi. Ad esempio fin dai primi anni 2000 è utilizzata come metodo di difesa dalle gelate, ma anche per ridurre le malattie delle piante come dimostrano le attività sperimentali condotte dalla Fondazione Edmund Mach che mirano a capire l'efficacia delle irrigazioni sottochioma per la riduzione del volo di ascospore di ticchiolatura e la conseguente diminuzione delle infezioni.

Molte sono le ricerche e i progetti che si stanno portando avanti, non solo per razionalizzare l'uso dell'acqua, ma anche per promuovere approcci integrati, che tengano

conto delle esigenze agricole, ambientali e sociali. Questo include lo sviluppo di modelli e strumenti decisionali per la pianificazione e la gestione del territorio, che considerino gli impatti delle attività agricole sull'ecosistema idrico e sulle risorse superficiali e sotterranee. Altro focus delle

ricerche attive a livello provinciale, ma non solo, è quello dello studio delle strategie per affrontare gli effetti dei cambiamenti climatici sull'agricoltura e sulla disponibilità di acqua, il tutto per la valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici sul ciclo dell'acqua, sulla frequenza e intensità degli eventi meteorologici estremi e sulle risorse idriche, nonché lo sviluppo di strategie di adattamento per ridurre la vulnerabilità del settore agricolo. Infine, il mondo della ricerca si sta concentrando sulla promozione di pratiche agricole sostenibili, che riducano l'inquinamento e preservino la salute dell'ambiente.

La sfida della sostenibilità: gestione delle risorse idriche e cambiamenti climatici

Oggi il Trentino, come tutto il resto del mondo agricolo, si trova di fronte a nuove sfide legate alla gestione sostenibile e multifunzionale delle risorse idriche e ai cambiamenti climatici. L'aumento delle temperature e la diversa distribuzione delle precipitazioni stagionali richiedono un adattamento continuo delle pratiche di irrigazione e una maggiore attenzione alla conservazione dell'acqua. In questo contesto, l'innovazione tecnologica gioca un ruolo fondamentale, con lo sviluppo di nuovi sistemi di irrigazione intelligenti e sostenibili, in grado di garantire una produzione agricola efficiente e rispettosa dell'ambiente.

La qualità delle acque dei laghi trentini

DI FRANCESCO PIZZO – U.O. IGIENE E SANITÀ PUBBLICA APSS

Sono 20 gli specchi d'acqua balneabili della Provincia, Apss conduce campionamenti mensili

I laghi della Provincia di Trento sono elementi rilevanti del territorio trentino e permettono l'esercizio di numerose attività ricreative (balneazione, pesca, sport acquatici). Nei laghi in cui la balneazione è consentita è importante presidiare la qualità delle acque al fine di assicurare l'assenza di contaminazioni significative in grado di rappresentare un rischio per la salute dei bagnanti. Le potenziali fonti di inquinamento sono rappresentate da liquami, scarichi e acque di dilavamento di suoli agricoli.

Le attività di monitoraggio sulle acque di balneazione dei laghi trentini sono quindi fondamentali per la tutela della salute dei bagnanti e rappresentano una base conoscitiva necessaria per l'evoluzione dei cambiamenti naturali che possono avere ripercussioni sulla salute umana. Ogni anno la Provincia autonoma di Trento, con apposita delibera, autorizza la stagione balneare con le classi di qualità per ogni lago balneabile.

Anche per il 2023 il monitoraggio delle acque di balneazione è stato condotto dall'Unità operativa igiene e sanità pubblica dell'Azienda provinciale per i servizi sanitari. Come ogni anno è stato effettuato il campionamento mensile delle acque dei 20 laghi balneabili presenti sul territorio provinciale: Caldonazzo, Canzolino, Cavedine, Cei, Garda, Idro,

Lagolo, Lamar, Lases, Lavarone, Ledro, Levico, Molveno, Nembia, Piazze, Roncone, Santo, Serraja, Tenno, Terlago.

Il monitoraggio è finalizzato alla verifica del rispetto dei valori microbiologici previsti dalla normativa sulle acque di balneazione. Inoltre, per ogni punto di prelievo è prevista la rilevazione di parametri ambientali (ad esempio temperatura dell'aria, temperatura dell'acqua, vento, corrente e onde), e ispezioni di natura visiva al fine di evidenziare fenomeni anomali o sospetti e qualunque condizione ritenuta meritevole di segnalazione ed approfondimento (ad esempio schiume, macchie, residui bituminosi o presenza di rifiuti). I prelievi di campioni di acqua per l'analisi batteriologica in laboratorio sono finalizzati alla ricerca di due parametri indicatori di contaminazione microbiologica: *Escherichia coli* ed Enterococchi intestinali. I campioni effettuati nei 20 laghi sottoposti a monitoraggio, per un totale di 39 punti di prelievo, hanno evidenziato nel corso della stagione 2023 la conformità dell'acqua e quindi l'assenza di rischi per i bagnanti. Sotto il profilo della balneabilità, nel loro complesso i laghi del Trentino sono classificabili nella categoria "eccellente", confermando quindi il trend positivo registrato negli anni precedenti.

"Superficiali", ma non troppo

DI PAOLO TRENTINI



Il **Trentino** è caratterizzato dalla presenza di una **ricca e articolata rete idrografica**, risultato della complessità orografica del territorio, che vede ampie valli glaciali circondate da ripidi versanti rocciosi. Questa caratteristica determina la presenza di **corsi d'acqua con caratteristiche e comportamenti molto differenti tra loro: ci sono, infatti, fiumi di fondovalle**, aventi una portata d'acqua piuttosto costante, con pendenze contenute e una limitata tendenza al trasporto di materiale solido; non mancano, però, **corsi d'acqua a carattere torrentizio**, con pendenze elevate e nei quali si alternano periodi con portate modeste, o addirittura nulle, a piene violente e improvvise, durante le quali l'energia dell'acqua può arrivare a mettere in movimento grandi volumi di materiale.

I fiumi in Trentino sono soltanto 10 per una lunghezza totale di circa 350 chilometri, si conteggiano soltanto le porzioni dei fiumi come l'Adige che proseguono il loro corso in altre regioni; il tratto più lungo misura 78 chilometri, mentre quello più

corto poco più di uno (1,576). Molto più numerosi, proprio per la conformazione e le dimensioni del territorio trentino, sono i torrenti che con le innumerevoli ramificazioni, scorrono nella nostra provincia per oltre 47 mila chilometri. Il torrente più lungo si estende per quasi

29 km, quello più corto solo 2 metri. Ci sono poi circa 565 corsi d'acqua che hanno origine artificiale, che si estendono per un totale di quasi 470 chilometri. A questi numeri vanno aggiunti i laghi. In Trentino sono presenti complessivamente 433 laghi: di questi 414 hanno una superficie di almeno 1.000 metri quadrati, 346 sono quelli d'origine naturale, 87 quelli artificiali. Una densità che non ha pari: dei circa 4 mila laghi presenti sull'intero arco alpino, più di 300 (esclusi quelli artificiali) sono quelli presenti sul nostro territorio, che non a caso viene chiamato la Finlandia d'Italia. Lo specchio d'acqua di dimensioni maggiori è la porzione trentina del lago di Garda, che ricopre una superficie di 14,22 chilometri quadrati, mentre il lago Catena Rossa, sul gruppo dell'Ortles, è quello che detiene il record di altitudine, trovandosi alla quota di 3.204 metri sul livello del mare, e il lago Tombolin di Caldenave è il più piccolo, con solo 201 metri quadrati di superficie. Alla quota più bassa è ancora il Lago di Garda, a 65 metri sopra il livello del mare.

Discorso a parte meritano i ghiacciai, sottoposti a continui mutamenti nel tempo. Gli ultimi dati in nostro possesso (anno 2015) indicano 115 ghiacciai (24 nel gruppo montuoso Ortles-Cevedale, 58 sull'Adamello-Presanella, 20 sul Brenta, 7 sul gruppo della Marmolada e 6 sulle Pale di San Martino). Il loro numero, così come la loro superficie è però in continua evoluzione a causa dei cambiamenti climatici in corso.

Acqua: le azioni della Provincia

DI PAOLO TRENTINI

Risparmio idrico e riduzione degli sprechi

La Provincia autonoma di Trento ha attuato nel tempo numerose azioni per razionalizzare i consumi ed eliminare gli sprechi d'acqua. Al fine di migliorare e rendere più efficienti le reti degli acquedotti per ridurre le perdite, negli ultimi 20 anni sono stati investiti circa 17 milioni di euro l'anno (ai quali vanno aggiunti quelli dei diversi gestori che vengono ripagati dalle tariffe). Altre azioni intraprese dall'ente pubblico sono l'obbligo dell'utilizzo di sistemi anticorrosivi di protezione delle condotte di materiale metallico al momento della costruzione o della sostituzione di nuovi impianti di trasporto e distribuzione dell'acqua sia interni che esterni; la realizzazione, in particolare nei nuovi insediamenti abitativi, commerciali e produttivi di rilevanti dimensioni, di reti duali di adduzione in modo da distribuire acque meno pregiate per usi diversi da quello igienico alimentare; la diffusione di metodi e tecniche di risparmio idrico a tutti i livelli e in tutti i settori, anche con campagne mirate. L'ultima in ordine di tempo è quella intitolata "lo H2O Un futuro da difendere", promossa dall'Ufficio stampa della Provincia.

Agricoltura: sistemi irrigui ad alta efficienza grazie al PSR

Per quanto riguarda, invece, l'agricoltura è stato deciso di dotare le coltivazioni di sistemi di irrigazione ad alta efficienza, gestiti in maniera corretta e accompagnati dalla sostituzione delle reti di canali a pelo libero con reti in pressione. Per il sostegno finanziario nella riconversione degli impianti irrigui verso impianti più moderni ed efficaci, si è utilizzato lo

strumento del Programma di Sviluppo Rurale (PSR). Con il PSR 2014 – 2020 si è focalizzato l'interesse sul finanziamento di bacini di accumulo per compensare la carenza di disponibilità irrigua e ridurre la pressione sui corsi d'acqua. Inoltre si sono finanziate iniziative particolarmente significative finalizzate al completamento del servizio irriguo su aree non ancora servite e all'ammodernamento degli impianti esistenti con la conversione a sistemi di massima efficienza.

In questi ultimi anni, lo sforzo profuso dal Governo provinciale per rispondere alle stringenti esigenze che si sono presentate è stato importante e dal 2014 sono stati stanziati complessivamente quasi 48 milioni di euro (47,80): se da una parte si è voluto soddisfare le necessità irrigue e produttive della nostra agricoltura, dall'altra si è badato ad assicurare la salvaguardia dell'acqua a favore dell'ambiente, in un contesto di sviluppo sostenibile, che tenga conto di tutte le esigenze naturali, sociali ed economiche che caratterizzano il nostro territorio.

Misuratori di portata, protezione delle falde

In base alla normativa provinciale, i concessionari delle derivazioni d'acqua più importanti (più di 1 milione di metri cubi all'anno) devono installare opportuni sistemi per misurare la portata che vengono verificati dalla Provincia stessa; ad oggi sono operativi oltre 400 misuratori che trasmettono regolarmente i propri dati al database della Provincia. Sono state individuate aree di ricarica delle falde nelle quali vigono misure di protezione e gestione per garantire un processo di ricarica ottimale dal punto di vista della qualità e della quantità d'acqua.

10 H₂O

un futuro da difendere

Quando l'acqua c'è, allora è il momento di risparmiarla.
Non abbassare la guardia.

Anche i piccoli comportamenti quotidiani possono
contribuire a difendere questo inestimabile tesoro.



Applicare un frangigetto ai rubinetti di casa ridurrà i consumi del 40%



Usiamo lavatrice e lavastoviglie sempre a pieno carico e con ciclo ecologico



Chiudiamo il rubinetto per non far scorrere l'acqua quando ci laviamo i denti o laviamo i piatti



Verifichiamo i consumi per scoprire eventuali perdite chiudendo tutti i rubinetti e controllando il contatore



La doccia fa risparmiare, rispetto alla vasca. Bastano pochi minuti



Annaffiamo piante e fiori la sera, riutilizzando l'acqua già usata per lavare frutta e verdura



Lo scarico a flusso differenziato permette di risparmiare fino a 8 litri per ogni utilizzo



Laviamo frutta e verdura in una bacinella e non sotto acqua corrente



L'ACQUA È VITA: NON LASCIAMOLA SCORRERE VIA
ufficiostampa.provincia.tn.it



TRENTINO

Ecologia degli ambienti acquatici

DI NICO SALMASO - CENTRO RICERCA E INNOVAZIONE FEM,
CRISTINA CAPPELLETTI E FRANCESCA CIUTTI - CENTRO TRASFERIMENTO TECNOLOGICO FEM

Gli ecosistemi dei corpi idrici trentini sono quanto mai vari e delicati, e vanno dai grandi laghi di pianura e di valle ai laghi di montagna e di alta quota, dai corsi d'acqua alle riserve glaciali. La ricerca in questo campo contribuisce alla conservazione della biodiversità e alla gestione sostenibile degli ambienti acquatici.

Le tematiche di ricerca abbracciano gli effetti indotti dai cambiamenti climatici, dall'eutrofizzazione e dall'alterazione dei regimi idrologici e termici sugli ecosistemi e sulle comunità acquatiche, soprattutto microbiche, planctoniche e bentoniche. Le conoscenze così ottenute sono imprescindibili per individuare le misure più efficaci di risanamento degli ecosistemi o di mitigazione degli impatti a carico degli ecosistemi acquatici, anche per la conservazione di specie animali di interesse.

Gli studi si concentrano su quando, dove e come gli organismi sono presenti e interagiscono negli ambienti acquatici naturali. Questo aiuta a com-

prendere le relazioni ecologiche e a identificare le misure di conservazione essenziali per mantenere sia la produzione primaria che la depurazione degli ecosistemi acquatici, in un'ottica di mantenimento dei "servizi ecosistemici" sostenuti dalla biodiversità naturale. La qualità biologica degli ambienti acquatici, in particolare dei corsi d'acqua, viene indagata con l'uso di indicatori biologici, ovvero di organismi che risentono in modo integrato degli impatti.

Nell'ambito della sperimentazione, si studiano particolari alghe (le diatomee) di fiumi e laghi e si sta valutando anche un loro potenziale impiego per la valutazione della qualità dei suoli agrari.

Negli ultimi anni, si è guardato con particolare rilevanza alle specie di carattere invasivo, tra cui gamberi e molluschi non indigeni, prestando attenzione alla divulgazione e alla sensibilizzazione dei cittadini sulla problematica di introduzione di tali specie che, una volta giunte, volontariamente o involontariamente, difficilmente vengono eradicare.

Per eseguire queste indagini, un approccio multidisciplinare è fondamentale: esso si basa sull'applicazione delle tecniche tradizionali dell'ecologia acquatica, integrate però da tecniche analitiche moderne, tra cui la biologia molecolare, l'analisi del DNA ambientale, l'analisi dei metaboliti prodotti dai microrganismi, gli isotopi stabili, utilizzati per indagini di tracciabilità, e i dati ambientali rilevati sul campo ad alta frequenza. Un'altra categoria di indagine è orientata a caratterizzare le popolazioni microbiche (microbiota) e i prodotti del loro metabolismo, che possono includere composti tossici prodotti dalle alghe in condizioni naturali e in coltura, ma con un occhio di riguardo anche alla produzione di composti di potenziale interesse farmaceutico.

MONTAGNE D'ACQUA - Nell'ambito del Trento Film Festival, a Palazzo Roccabruna il 3 maggio alle 18 le ricercatrici FEM che studiano gli ecosistemi acquatici e glaciali del Trentino, Maria Cristina Bruno, Monica Tolotti, Ulrike Obertegger e Francesca Ciutti incontreranno il pubblico a "Montagne d'acqua", per parlare dello stato di salute degli ambienti acquatici e del ruolo della ricerca nella salvaguardia di ghiacciai, corsi d'acqua e laghi delle vallate trentine. Si affronterà lo stato di salute di questi ecosistemi da diversi punti di vista: dal prelievo idroelettrico al cambiamento climatico, dalle ricerche ecologiche su Tovel, lago iconico delle Alpi, agli organismi alieni negli ambienti acquatici, fino a permafrost e acque di alta quota alimentate da ghiacciai.

Il centro ittico FEM

DI FILIPPO FACCENDA - CENTRO TRASFERIMENTO TECNOLOGICO FEM

Oltre 100 vasche, 66 dedicate alla sperimentazione delle specie d'acqua dolce

Il centro ittico sperimentale FEM, costituito oltre trent'anni fa quale supporto scientifico alla produzione salmonicola locale, oggi è una moderna struttura dove si studiano le specie ittiche di interesse per il territorio, con particolare attenzione a quelle destinate all'acquacoltura. L'attività è finalizzata allo studio e al miglioramento delle tecniche di allevamento delle specie d'acqua dolce, con particolare riferimento alla nutrizione e al benessere animale, alle buone pratiche gestionali, alla sostenibilità della filiera e alla qualità del prodotto ittico. Il centro ittico dispone di oltre 100 vasche, la maggior parte collocate in una struttura coperta, 66 delle quali specificamente dedicate alla sperimentazione. Tutte le vasche possiedono alimentazione indipendente con acqua di pozzo a temperatura costante, per renderle idonee all'allevamento dei salmonidi. La modularità dei singoli settori dell'impianto e la tipologia delle vasche consentono di effettuare sia sperimentazioni su piccoli lotti di materiale ittico che su grandi quantitativi destinati alla vendita.

L'attività di sperimentazione viene condotta presso FEM anche attraverso la partecipazione a numerosi progetti a livello nazionale ed internazionale sul tema della nutrizione dei pesci, sul loro benessere in allevamento e sulla qualità dei prodotti di acquacoltura. Negli ultimi anni sono stati studiati ingredienti innovativi per migliorare la sostenibilità economica e ambientale della produzione ittica, indagando

con approccio olistico la risposta della trota a nuovi mangimi contenenti principalmente farine avicole e di insetto, ed addizionati con ingredienti funzionali quali farine di gambero e biomasse microalgali e batteriche.

Particolare attenzione viene rivolta allo sviluppo dell'economia circolare, sviluppando attività di sperimentazione sulla valorizzazione di sottoprodotti delle produzioni agro-industriali che, attraverso processi di trasformazione sia naturali che artificiali, possono essere riutilizzati nell'allevamento anziché essere eliminati come rifiuti. Ne è un esempio il recente progetto Win4Feed (Waste and Insect for Feed) che ha l'obiettivo di migliorare la sostenibilità dell'allevamento avicolo sostituendo ingredienti poco sostenibili dei mangimi con le larve di mosca soldato nera (*Hermetia illucens*) e coinvolgendo diverse realtà locali. Il progetto prevede di produrre gli insetti presso un impianto pilota (Baofly srl) alimentandoli esclusivamente con sottoprodotti di aziende agricole ed agroindustriali del territorio, valorizzando quindi i prodotti di scarto. Gli insetti andranno a costituire un ingrediente nella dieta delle galline ovaiole in sostituzione della soia, inoltre il letto di crescita delle larve sarà utilizzato in agricoltura come ammendante per il suolo, e le esuvie, ossia gli esoscheletri delle larve, verranno riutilizzati nell'alimentazione dei pesci: FEM si occuperà di trasformare questo sottoprodotto ed aggiungerlo al mangime delle trote.



II BIM

Sarca Mincio Garda e il progetto Impetus

DI PIETRO BERTANZA

Il progetto europeo “Impetus – Turning Climate Commitments into Action” vede coinvolti gruppi multidisciplinari che lavorano al fianco del mondo politico, delle imprese e delle comunità a livello locale e regionale per creare, insieme, flussi di conoscenza e mettere in rete approcci di adattamento climatico. Fra gli obiettivi anche il miglioramento degli strumenti di valutazione del rischio e il raggiungimento di efficienze nei costi. In questo modo il progetto cerca di fornire percorsi verso un’economia climaticamente neutra e sostenibile. Impetus ha preso avvio nel 2021 e proseguirà sino al 2025; sono coinvolti 32 partner e 7 aree bioclimatiche: dalle coste spagnole della Catalogna, alle spiagge artiche del Troms in Norvegia, per poi passare a territori mediterranei, continentali e atlantici, fino ad arrivare all’area di studio della nostra Valle dei Laghi.

A livello nazionale partecipa il Consorzio dei Comuni del Bacino Imbrifero (B.I.M.) Sarca Mincio Garda. Il BIM, particolarmente interessato alle dinamiche legate alla tutela del fiume Sarca e dell’acqua utilizzata a favore del territorio, contribuisce alla mappatura degli utilizzi delle risorse naturali in Valle dei Laghi, nonché degli attori interessati ai processi di co-creazione di soluzioni innovative. Con la collaborazione e il coordinamento di Eurac Research di Bolzano e degli altri importanti partner del progetto, Impetus supporta l’individuazione e il reperimento dei dati a scala locale necessari per la messa a punto della piattaforma: si tratta di informazioni sui fabbisogni/utilizzi irrigui, relativi allo stato dei corpi idrici e degli ecosistemi. L’obiettivo è quello di analizzare e proporre metodologie e

tecniche adattabili in tutte le sette regioni selezionate, dando da un lato un contributo a viticoltori e agricoltori europei e fornendo dall’altro modelli di gestione del territorio agli enti e alle autorità locali. In particolare, la Valle dei Laghi è stata selezionata come unità geografica rappresentativa di diverse caratteristiche tipiche del territorio montano: da un lato fornisce informazioni dettagliate che permettono di caratterizzare le dinamiche di trasformazione climatiche a diversi livelli (geomorfologico, idrico, ecologico, antropico-sociale, economico-industriale), dall’altro sviluppa e testa soluzioni innovative per rendere più resiliente il territorio della valle, includendo la valutazione e la mitigazione del rischio climatico nelle sfere ambientali, economiche e sociali, per poi mettere a disposizione questa esperienza nella replicazione delle azioni in altre valli e territori montani. Nonostante l’abbondante presenza di acqua nella zona, i conflitti tra i suoi usi concomitanti (irrigazione, potabile, sfruttamento dell’energia idroelettrica, esigenze dell’ecosistema) stanno aumentando, con conseguenze sulle attività economiche che ne beneficiano.

I rapidi impatti del cambiamento climatico porteranno in futuro all’aumento dei conflitti nell’uso del suolo e delle risorse idriche. L’uso idroelettrico delle acque del fiume Sarca, ad esempio, che interessa direttamente il Consorzio B.I.M. Sarca Mincio Garda per i sovracani che i concessionari versano a favore dei Comuni consorziati, è una risorsa economica importante per il territorio, che va considerata unitamente agli altri settori coinvolti, quali appunto quello fondamentale dell’agricoltura ma anche quelli ambientali e turistici.



Premio ARGE ALP 2024

DI SILVIA MEACCI

Candidature fino al 1° giugno; al centro l'uso sostenibile dell'acqua

Le sfide connesse alla gestione delle risorse idriche sono il tema portante del 2024 per ARGE ALP, la cui presidenza, prima del passaggio di testimone al Trentino il prossimo ottobre, è ora in capo al Canton Ticino. Per questo e per contribuire ad accrescere la consapevolezza delle popolazioni dei territori membri della Comunità di lavoro, l'edizione 2024 del premio è dedicata all'acqua e alle attività di sensibilizzazione per un utilizzo sostenibile nelle regioni montane.

Le idee che potranno essere candidate riguardano il risparmio, la gestione attenta e senza sprechi delle risorse idriche e l'uso parsimonioso dell'acqua, in particolare quella potabile. Saranno presi in considerazione anche progetti di sensibilizzazione per la tutela climatica e ambientale e sul ciclo dell'acqua,

ARGE ALP è una Comunità di lavoro fondata il 12 ottobre 1972 a Mösern, in Tirolo, con l'obiettivo di affrontare e sostenere esigenze comuni, che interessa circa 26 milioni di persone. Sono membri di Arge Alp la Germania con il Libero Stato di Baviera, l'Austria con i Länder Vorarlberg, Tirolo e Salisburgo, l'Italia con le Province autonome di Bolzano e di Trento e la Regione Lombardia, la Svizzera con i Cantoni Grigioni, San Gallo e Ticino.

sia riguardo al territorio, sia applicabili al di fuori dei confini regionali e nazionali. Il progetto potrà essere presentato solo se non è stato attuato o se si trova in una prima fase di implementazione, anche sperimentale. In nessun caso deve trattarsi di un progetto già concluso.

C'è tempo fino al 1° giugno prossimo per partecipare: la domanda va inviata secondo le modalità previste nel modulo scaricabile dal sito di ARGE ALP. Il concorso è aperto a scuole, associazioni, privati, Comuni, consorzi e altri enti, ma anche ad aziende o start up. I finalisti di ciascun territorio saranno scelti dalle 10 giurie locali, che li presenteranno alla selezione della giuria internazionale. Ai tre migliori progetti andranno i 12.000 euro complessivi del monte premi: 6.000 euro per il primo posto, 4.000 euro per il secondo e 2.000 euro per il terzo.

Le giurie locali sceglieranno i tre finalisti entro il 1° luglio, mentre la giuria internazionale, composta da un esperto per ogni nazione (Italia, Austria, Germania e Svizzera), selezionerà i vincitori entro il 1° settembre. La cerimonia di premiazione si terrà in occasione della Conferenza dei Capi di Governo, in programma il 25 ottobre 2024 in Canton Ticino.



Per INFO
inquadrare
il QR code

Inverno 2023-24: caldo eccezionale

DI ELVIO PANETTIERI,
ANDREA PIAZZA E MARIANO TAIS

L'inverno meteorologico (dicembre 2023, gennaio e febbraio 2024) è risultato più piovoso della media ed eccezionalmente caldo tanto che in alcune località ha battuto i precedenti record che, quasi ovunque, risalgono all'inverno 2006-2007. Basti pensare che a Trento Laste la temperatura media invernale è stata di 5,6°C, mentre il precedente record era di 5,4°C dell'inverno 2006-'07. A Tione la temperatura media invernale è stata di 3,8°C, mentre il precedente record, sempre dell'inverno 2006-'07, era di 3,4°C. A Rovereto la media invernale di 5,7°C ha sorpassato i 5,4°C dell'inverno 2014-'15. Va evidenziato che anche i due inverni precedenti

(2021-'22 e 2022-'23) erano risultati molto più caldi della media ma, a differenza di quello appena terminato, erano stati avari di precipitazioni. Analogo discorso vale per le temperature medie giornaliere che, fatta eccezione per brevi periodi a inizio dicembre, metà gennaio e fine febbraio, sono state molto al di sopra della media. Si differenziano le precipitazioni: pur registrando lunghi periodi asciutti in dicembre e tra gennaio e febbraio, fra cui un lungo periodo secco fra il 20 gennaio e l'8 febbraio, le piogge hanno superato i valori medi e quelli delle due stagioni invernali precedenti, senza raggiungere i valori estremi delle serie storiche.

STAZIONE	QUOTA	TEMPERATURA MEDIA INVERNO (°C)				
		2023 /24	2022/23	MINIMO STORICO	MEDIO STORICO	MASSIMO STORICO
Trento Laste	312 m	5.6	4.9	-1.3 (1929)	2.6	5.6 (2024)
Castello Tesino	801 m	3.2	1.8	-3.1 (1963)	0.7	3.5 (2007)
Lavarone	1155 m	2.8	1.4	-4.0 (1963)	-0.5	2.9 (2007)
Tione	533 m	3.8	2.7	-1.3 (1991)	1.4	3.8 (2024)
Cavalese	958 m	2.7	1.6	-3.8 (1963)	-0.3	2.8 (1989)
Rovereto	203 m	5.7	5.3	-0.3 (1963)	2.9	5.7 (2024)
Predazzo	1000 m	2.4	1.4	-6.6 (1963)	-0.8	3.1 (1989)




Generare tante innocue mini valanghe per evitarne di più grandi e potenzialmente devastanti.

Agisce con questo obiettivo la Daisy Bell, un particolare dispositivo utilizzato dal sistema di Protezione Civile del Trentino per mettere in sicurezza i versanti da cui si distaccano valanghe che potrebbero interessare infrastrutture o l'ambiente antropizzato.

In Trentino, come sull'intero arco alpino, l'utilizzo della campana Daisy Bell è una pratica ormai consolidata. Il funzionamento è molto semplice e consiste nel far "esplodere" una miscela di ossigeno e idrogeno all'interno di

Daisy Bell, la prevenzione viene dal cielo

DI SALVATORE ROMANO



un contenitore metallico di forma conica, la campana, appunto, agganciato ad un elicottero e posto a qualche metro di distanza dagli accumuli nevosi. Una volta miscelati al suo interno i due gas, l'operatore dall'elicottero, tramite un radiocomando, innesca una detonazione che genera un'onda d'urto la quale a sua volta, propagandosi sul manto nevoso, provoca dei distacchi artificiali controllati. L'operazione in Trentino è eseguita dal Nucleo elicotteri del Corpo permanente dei Vigili del fuoco di Trento, insieme ai tecnici del Servizio Prevenzione rischi e CUE - Centrale Unica di Emergenza, e viene organizzata sia per iniziativa diretta della Provincia, sia a seguito della richiesta dei sindaci delle

comunità, su segnalazione delle locali commissioni valanghe.

In ogni caso i sindaci dei territori interessati devono manifestare il proprio assenso alle operazioni tramite Daisy Bell e garantire l'attivazione dei presidi a terra e di altre eventuali iniziative volte a garantire l'incolumità dei cittadini, così come assicurarsi che nelle aree non siano presenti persone.

Un intervento meno invasivo dei distacchi artificiali provocati con l'esplosivo, che non lascia nessun residuo inquinante in atmosfera e la cui efficacia può essere controllata in tempo reale dall'operatore, che dall'elicottero ha una panoramica completa di tutti i parametri utili a valutare lo stato delle operazioni.



Territorio: un presidio continuo

DI ANDREA BERGAMO, ARIANNA TAMBURINI, STEFANO VOLTOLINI

In un anno investiti 38 milioni di euro per consolidare i versanti e mettere in sicurezza la rete stradale

Trentotto milioni di euro investiti dal 2023 ad oggi per interventi di emergenza, ma anche lavori "preventivi" per consolidare i versanti o mettere in sicurezza la rete stradale del Trentino. La lente di più Servizi provinciali è puntata sui fenomeni franosi: in campo specializzazioni diverse a tutela della sicurezza delle persone.

A fronte di crolli come quelli registrati nel solo mese di febbraio al Bus de Vela, sulla SS 240 della Val di Ledro e sulla SS 350 di Folgaria e Val d'Astico, va fatta una puntualizzazione: dai dati non emerge un aumento di questi fenomeni. Anche in passato ci sono stati periodi critici, con situazioni preoccupanti specialmente nei primi anni Duemila. E le cause sono riconducibili ai cambiamenti climatici solo a quote elevate, oltre i 2.700 metri di altezza, con lo scioglimento del permafrost che fa da collante nelle fratture e nei vuoti tra i granuli detritici. Per questo, sono numerosi gli studi - anche in collaborazione con Università, Cnr e l'istituto di geofisica e oceanografia - che interessano le nostre montagne. Il Servizio Geologico svolge inoltre monitoraggi con l'ausilio di sistemi radar, stazioni gps e rilievi topografici anche con l'impiego di droni.

Più frequentemente, a quote basse i cedimenti sono causati dalla presenza di acqua di pioggia che si insinua nelle fratture presenti nella roccia, riducendone la resistenza. A provocare le frane possono essere anche le radici delle piante che, dopo un periodo di siccità, con l'arrivo della pioggia si gonfiano velocemente facendo pressione sul terreno e nelle fratture.

Prevenzione ed emergenze

Il Servizio Prevenzione rischi e Cue della Provincia ha investito circa 9 milioni di euro nel 2023 per interventi di "Crollo roccioso - frana - colata detritica". Nello specifico, gli importi possono essere così distinti: 4,2 milioni di euro per somme urgenti a seguito di eventi di maltempo e 4,7 milioni di euro per la prevenzione (opere di difesa che si realizzano in tempo di pace).

La sicurezza delle strade

Nel corso del 2023 e nei mesi di gennaio e febbraio 2024 il Servizio Gestione strade della Provincia ha investito complessivamente 7 milioni di euro per interventi di diverso tipo a difesa della rete viaria da frane, crolli e smottamenti. Tra questi, le barriere paramassi lungo la SS 347 'del Passo Cereda e Passo Duran' nel comune di Primiero San Martino di Castrozza (224mila euro); la messa in sicurezza della SP 71 Fersina-Avisio nell'abitato di Lona (645mila euro); le opere di difesa lungo la SS 612 della val di Cembra (275mila euro); le barriere paramassi a monte della SS 48 delle Dolomiti a Predazzo

(228mila euro); la messa in sicurezza della SP 58 di Faedo (394mila euro); la mitigazione del rischio di crolli rocciosi lungo la SP 37 del Monte Tombio tra gli abitati di Deva e Pranzo nel Comune di Tenno (88mila euro); la messa in sicurezza della SS 240 di Loppio e Val di Ledro nella galleria Dom (1,25 milioni di euro); le barriere paramassi lungo la SP 18 Dir a Ranzo (244mila euro); la messa in sicurezza della SP 89 Sinistra Leno a valle di Albaredo di Vallarsa (294 mila euro).

Le grandi opere

Ammonta a 22,3 milioni di euro il valore complessivo degli interventi finanziati e in parte realizzati a partire dal 2023 dal Servizio opere stradali e ferroviarie della Provincia: dalla realizzazione delle barriere paramassi a protezione della strada dei Crozi per il collegamento ciclopedonale Trento-Pergine (1,5 milioni di euro) alla galleria paramassi lungo la SP 14 del Lago di Tovel, finanziato per circa 9 milioni dal Pnrr per interventi contro il dissesto idrogeologico e per circa 2,9 milioni dalla Provincia, per un totale di 12 milioni. Da ricordare anche i lavori di mitigazione del rischio da crolli della SS 421 tra San Lorenzo in Banale e Molveno (6,8 milioni di euro), la messa in sicurezza della SS 350 di Folgaria e di Val d'Astico (1,5 milioni di euro), il rifacimento del muro di sostegno sulla SP 22, in località Sorne di Brentonico (580mila euro).

Galleria Dom

Le piogge incessanti di inizio novembre hanno causato una raffica di frane e smottamenti, alcuni con





ripercussioni sulla viabilità del Trentino. Fra questi si colloca l'interruzione della galleria "Dom", lungo la statale 240. La mattina del 5 novembre, a seguito delle piogge incessanti, una porzione del rivestimento in calcestruzzo del tunnel stradale franava, causando l'interruzione di questa arteria fondamentale di collegamento fra Riva del Garda e la Val di Ledro. Il distacco del rivestimento in calcestruzzo è avvenuto per l'effetto combinato fra la sovrappressione idraulica dovuta ad un'importante circolazione idrica tra la roccia ed il rivestimento e il rigonfiamento subito dalle argille che caratterizzano il substrato roccioso presente in quel tratto del tunnel. I primi lavori sono iniziati il 7 novembre con la stabilizzazione del rivestimento in calcestruzzo. Successivamente, già a partire dal 13 novembre, ultimata la bullonatura del tratto di galleria in corrispondenza della porzione interessata dalla frana, è stato possibile ripristinare la circolazione a senso unico alternato all'interno della galleria fra le 6 del mattino e le 22; i lavori sono quindi proseguiti esclusivamente in orario notturno, senza interruzioni nei week end, dalle 22 alle 6. Ma sono stati necessari 90 giorni, al netto delle festività natalizie, per una somma complessiva di 1,250 milioni di euro, per ripristinare la volta del tunnel stradale, che è stato riaperto il 16 febbraio.

Gardesana Orientale

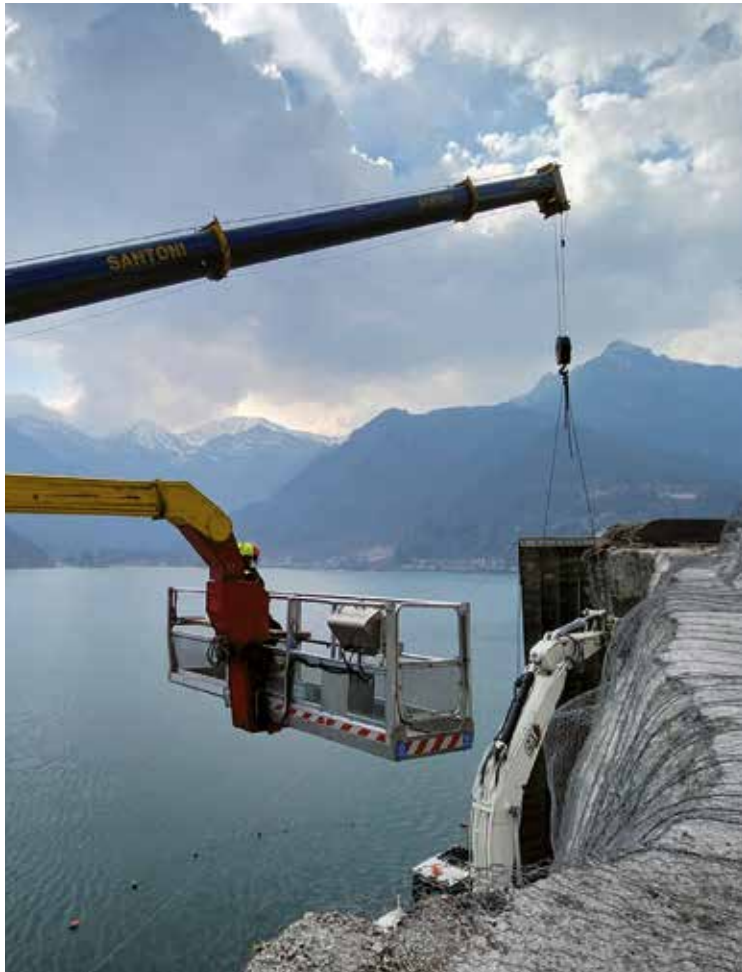
L'ondata di maltempo di inizio novembre ha interrotto anche il collegamento fra Veneto e Trentino, ovvero la Gardesana orientale al chilometro 94+500. Sul sentiero panoramico Busatte-Tempesta, a monte della strada, sono franati circa 350 metri cubi di roccia da un versante composto da strati rocciosi inclinati.

Sul posto, anche in questo caso, sono arrivati il presidente Maurizio Fugatti, il vicepresidente della Regione Veneto Elisa De Berti, il presidente della Provincia di Verona Flavio Massimo Pasini e i sindaci dei territori interessati, nonché i tecnici provinciali e i dirigenti generali Raffaele De Col e Luciano Martorano. Veloce l'intervento, con la pulizia del versante e la realizzazione di barriere metalliche paramassi per mettere in sicurezza il tratto minacciato dalla frana. L'importante arteria è rimasta chiusa poco più di una settimana ed è stata riaperta lunedì 13 novembre.

Statale 240 della Val di Ledro

Un'altra ondata di maltempo a febbraio ha causato un'ulteriore interruzione lungo la statale 240 della Val di Ledro, questa volta all'altezza della presa della centrale idroelettrica di Mezzolago. Il crollo di roccia, che si è verificato l'11 febbraio verso le 18.45,





ha riguardato circa 300-400 metri cubi di detriti e grossi massi. I lavori non sono ancora ultimati e si concluderanno ad aprile.

Si tratta infatti di un intervento piuttosto complesso perché all'interno del diedro roccioso interessato dal crollo è collocata l'opera di presa della centrale, per questo le lavorazioni vanno effettuate con cautela e attenzione, al fine di garantire la sicurezza delle persone che operano e della struttura sottostante. Inoltre prima di dare corso alle opere di demolizione e riprofilatura dei volumi instabili della parete rocciosa immediatamente a monte della sede stradale, si è reso necessario spostare in via provvisoria la dorsale della linea telefonica della Val di Ledro, in modo da prevenire il rischio di interruzioni nei servizi di telecomunicazione e trasmissione dati per l'intera valle.

La prima parte dell'intervento, concluso nella prima settimana di marzo, ha visto la rimozione dei massi principali che avevano invaso la sede stradale e la demolizione dei volumi instabili messi a giorno con la frana. I lavori sono stati eseguiti con macchinari radiocomandati, in particolare un escavatore ed una fresa entrambi con braccio meccanico controllata a distanza; parallelamente è stata intrapresa un'articolata serie di opere per il consolidamento della parete rocciosa mediante chiodature e posa di reti di rivestimento, anche armate con funi a cura di operai specializzati rocciatori. Rimangono da completare le ulteriori lavorazioni per il ripristino della barriera di sicurezza lungo il ciglio di valle della piattaforma stradale e la pavimentazione in conglomerato bituminoso danneggiate a seguito dell'evento franoso.

Statale 350 di Folgaria e Valdastico

Così come avvenuto nel quadrante occidentale, sono diversi gli eventi franosi che hanno interessato la viabilità nel quadrante orientale del Trentino nei mesi scorsi, in particolare per quanto riguarda i collegamenti con il Veneto.

La zona più colpita è quella della statale 350 di Folgaria e Valdastico, fra gli Altipiani cimbri e la provincia di Vicenza, interessata da due crolli a distanza di circa tre mesi nella medesima porzione in località Busatti, poco prima del confine provinciale. Il primo dei due episodi - entrambi fortunatamente avvenuti a tarda sera o di notte in momenti in cui la strada era deserta - è avvenuto il 4 novembre. Circa 300 metri cubi di roccia, con grandi massi, dalla parete

soprastante sono caduti danneggiando la sede stradale. La circolazione è stata prontamente interrotta e sono stati subito avviati i lavori di disaggio e ripristino della carreggiata in tempo record. Il 21 novembre sono stati demoliti 2.000 metri cubi di roccia che ancora minacciavano la statale, grazie all'azione controllata di 400 chili di esplosivo. Il completamento della messa in sicurezza e sistemazione ha permesso di riaprire l'arteria al traffico entro l'avvio della stagione turistica invernale, dunque per il ponte dell'Immacolata.

La nuova frana, un evento indipendente come è stato successivamente accertato, seppure nella medesima area, è avvenuta nella notte fra domenica 11 e lunedì 12 febbraio. A crollare sono stati poco meno di 100 metri cubi di roccia, in una zona a monte rispetto al primo crollo. Una massa minore, come si è visto anche dai danni inferiori alla strada prodotti, ma che cadendo ha divelto la nuova barriera installata a protezione della strada. Una barriera altamente performante, certificata per 5.000 kilojoule, uno dei massimi livelli di protezione disponibili, ma che di fronte alla grandezza dei massi e all'energia liberata in un punto preciso non è stata in grado di reggere.

Anche in questo caso sulla strada nuovamente chiusa al traffico si sono svolti i sopralluoghi dei vertici della Provincia, con il presidente Maurizio Fugatti e i tecnici, assieme ai rappresentanti delle amministrazioni comunali, per capire come avviare il prima possibile i lavori di ripristino. Attività che è cominciata subito con il contributo dei rocciatori delle ditte specializzate nei disaggi. Grazie a questo lavoro, nel pomeriggio di giovedì 22 febbraio è stato

fatto esplodere il masso rimasto in bilico sulla parete. L'operazione è stata anticipata in ragione delle condizioni meteo avverse previste per il weekend del 24-25 febbraio. Il diedro, del volume di circa 400 metri cubi, è stato polverizzato con l'utilizzo di 80 chili di esplosivo. Una tappa essenziale per proseguire con le fasi successive della messa in sicurezza e quindi consentire la riapertura al traffico.

Statale 47 della Valsugana

Un crollo rilevante di roccia ha interessato inoltre il 12 gennaio la statale 47 della Valsugana nel comune di Valbrenta, in territorio veneto ad una decina di chilometri dal confine provinciale. Anche in questo caso senza danni alle persone, ma compromettendo il collegamento rapido fra Trentino e Veneto e mettendo in difficoltà i pendolari e le tante attività economiche che gravitano fra i due territori. Dopo la chiusura immediata di statale, ferrovia Trento-Bassano del Grappa e ciclovia della Valsugana, sono state istituite viabilità alternative per la circolazione stradale e servizi sostitutivi su gomma per la tratta di treno interdetta; mentre per le biciclette il collegamento rimane ancora chiuso in quanto non è previsto il trasporto bici. Sul posto il primo febbraio il sopralluogo del viceministro delle Infrastrutture e dei trasporti Edoardo Rixi, con i sindaci trentini (Borgo Valsugana, Castel Ivano, Castelnuovo e Grigno), e vicentini della zona ospitati dal sindaco di Valbrenta Luca Ferrazzoli. All'incontro erano presenti anche il presidente della Provincia autonoma di Trento Maurizio Fugatti, la vicepresidente della Regione Veneto Elisa De Berti, il direttore generale della Provincia Raffaele De Col, i rappresentanti di Anas

e FS e le consigliere provinciali Stefania Segnana e Antonella Brunet.

Rispettato il traguardo della riapertura all'inizio di marzo: venerdì primo marzo, infatti, la carreggiata sud della SS 47 è stata riaperta al traffico a doppio senso e con limitazione di carico fino a 25 tonnellate. Contestualmente sono stati avviati i lavori di ripristino statico del viadotto per poter riaprire al più presto anche la carreggiata nord.



La sfida dei cambiamenti climatici

DI LAVINIA LAITI, ROBERTO BARBIERO, CATIA MONAUNI - APPA



Il nostro territorio è da sempre caratterizzato da una grande ricchezza di ghiacciai, fiumi e torrenti, laghi e sorgenti: ecosistemi delicati, testimoni anch'essi del clima che cambia. In anni recenti si sono viste le conseguenze della diversa distribuzione delle precipitazioni e dell'aumento della temperatura, che hanno provocato condizioni di scarsità della risorsa idrica, in particolare nella stagione più calda. Si sono modificate anche le precipitazioni: sono infatti diventate più intense e frequenti. Tutti questi effetti si riflettono sulla quantità e sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee, oltre ad influire sugli ecosistemi, terrestri e acquatici.

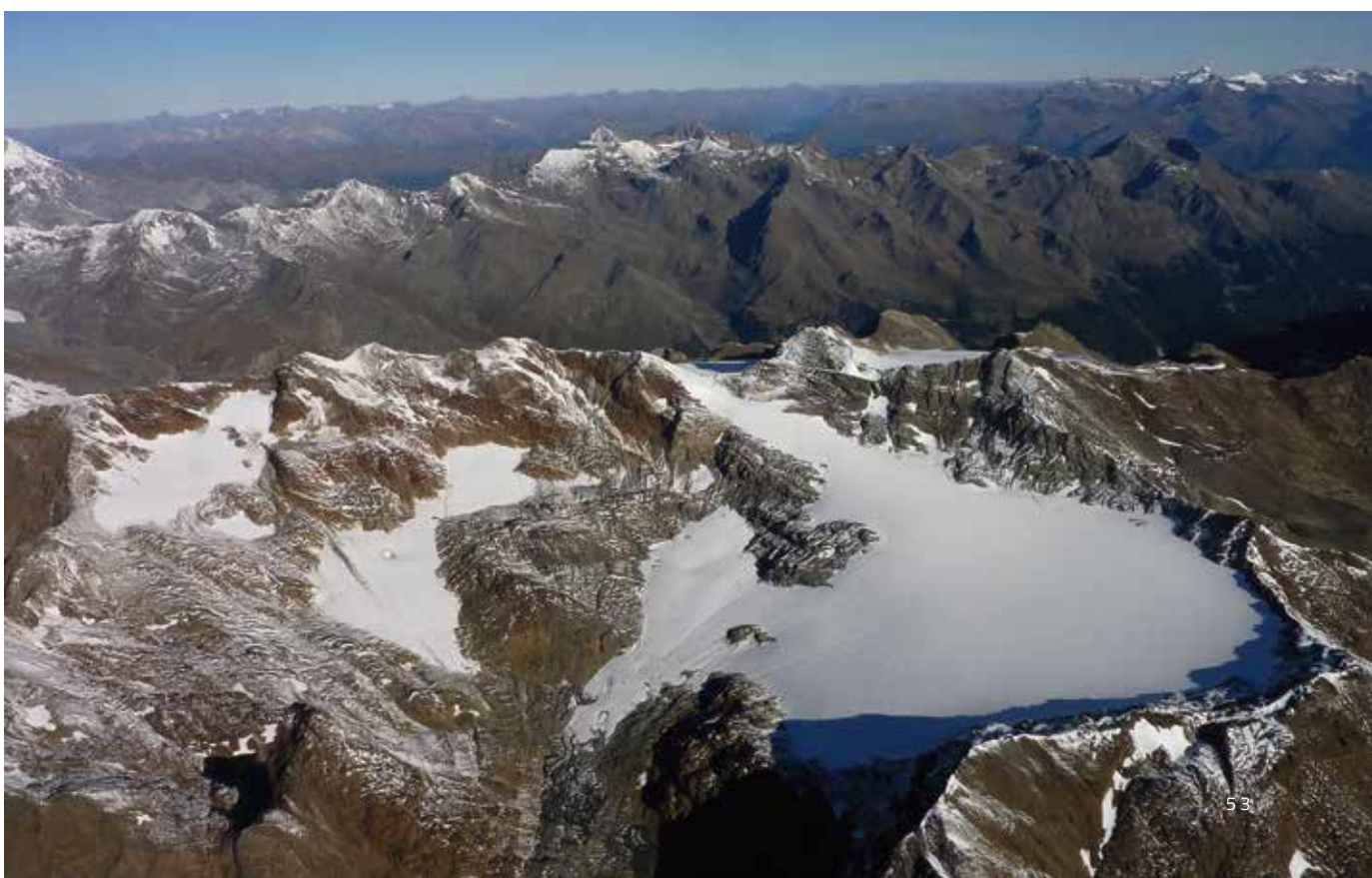
Nella primavera 2023 APPA ha proposto alla cittadinanza trentina un questionario online "Cambiamenti climatici in Trentino. Quanto ne sai?", allo scopo di acquisire informazioni necessarie a comprendere il grado di consapevolezza dei partecipanti sulla tematica dei cambiamenti climatici e per definire un quadro di riferimento utile all'implementazione del programma "Trentino Clima 2021-2023" e della futura Strategia provinciale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

La proposta ha avuto un buon grado di adesione con la partecipazione di circa 900 cittadini trentini: in base alle risposte, emerge però che il grado di conoscenza della reale entità degli impatti dei cambiamenti climatici non risulta particolarmente elevato; ciononostante il settore dell'acqua e dei suoi utilizzi è quello nel quale appare maggiormente prioritaria un'azione

di adattamento per affrontare gli impatti attraverso misure proattive, anche a parere dei cittadini della Provincia. Pratiche di gestione efficiente e sostenibile dell'acqua, che già sono ben presenti in Trentino, dovranno essere affiancate ad adeguati investimenti e sistemi incentivanti dedicati alla promozione del risparmio idrico, con il coinvolgimento dei portatori di interesse dei diversi settori e della società civile. Le tecnologie di intelligenza artificiale offrono poi un ottimo potenziale, basti pensare ai sistemi di irrigazione "smart" o di precisione, che si basano sull'integrazione di previsioni meteorologiche, valutazione del fabbisogno irriguo delle colture e ottimizzazione dei consumi idrici, nonché sistemi di monitoraggio delle portate.

Il Piano di Tutela delle Acque 2022-27, nella parte relativa al "Ruolo dei cambiamenti climatici in Trentino, contempla già una serie di possibili misure di adattamento allo scopo di assicurare la buona qualità delle acque trentine, nonché la buona salute degli ecosistemi.

Sarà però la Strategia provinciale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, attualmente in fase di redazione e la cui approvazione è prevista verosimilmente entro il 2024, a declinare in maniera più completa e definitiva le misure di adattamento che la Provincia autonoma di Trento e le sue strutture dipartimentali si impegneranno a concretizzare negli anni a venire, a beneficio del territorio e delle sue comunità.





I sentieri dei mulini

DI STEFANIA CASAGRANDA

L'acqua può servire a bere, cucinare, lavarsi, allevare il bestiame, coltivare e commerciare, ma non va dimenticato che può rappresentare anche una grande fonte di energia. Lo hanno capito presto gli uomini che, fin dall'antichità, ne hanno sfruttato la forza motrice. A partire dall'invenzione del mulino: grande ruota idraulica che, grazie a salti d'acqua naturali o artificiali, muoveva una serie di ingranaggi azionando così specifici strumenti. I mulini potevano alimentare macine per i cereali o magli per battere il ferro delle fucine, ma anche le macchine delle segherie veneziane o i filatoi dell'industria serica. Con l'industrializzazione, il lavoro svolto dall'acqua è stato via via sostituito con quello offerto dall'energia elettrica, che consentiva anche di allontanarsi dai

corsi d'acqua, ma sono tanti gli esempi sul territorio che valorizzano questo mondo antico, spesso arricchiti da sentieri etnografici che ne approfondiscono storia e curiosità. Eccone una breve carrellata.

Sentiero dei vecchi mestieri Valle di Cembra

Percorso totale di oltre 13 chilometri, che si può affrontare anche in tappe più brevi e meno impegnative, conduce dall'abitato di Grauno fino al torrente Avisio per poi risalire lungo la sponda opposta della Valle di Cembra. Proprio nella prima parte del percorso, si possono incontrare diversi mulini azionati grazie alla deviazione di corsi d'acqua: dal Molino Cristofori, con la sua grande ruota ancora funzio-



nante e le macine per cereali e orzo conservate perfettamente, alla segheria veneziana fino alla Fucina Cristofori che, durante le visite guidate, viene messa in funzione.

Percorso Valle dei Mulini di Stenico Giudicarie

Il nome di questo percorso già prepara il visitatore al paesaggio che incontrerà durante l'escursione. Un itinerario di poco più di un chilometro che dalla fontana della piazza di Stenico, attraverso una vecchia mulattiera, conduce al fiume Sarca. Il tragitto apre lo sguardo sui vecchi ruderi di mulini e manifatture fino a moderni impianti per la produzione di energia idroelettrica, evoluzione dello sfruttamento della potenza dell'acqua.

Sentiero etnografico del Rio Caino Valle del Chiese

Anche la Valle del Chiese offre uno scorcio sul mondo degli antichi mestieri, lungo il percorso disegnato dal Rio Caino. In questo caso si parte dal paese di

Cimego fino a giungere al ponte tibetano sul Chiese per poi ammirare gli antichi opifici come il vecchio mulino e la fucina del fabbro, aiutati da pannelli informativi dislocati lungo il tracciato. E poi trincee e testimonianze della Grande Guerra oltre alla calchèra per la produzione della calce e al sito per la produzione di carbone. Il tempo di percorrenza è di circa quattro ore.

Rio Molini Molveno

Bella segheria idraulica anche a Molveno, lungo il Rio Molini, nei pressi della spiaggia del lago. Si tratta della Segheria Taialacqua, edificata nel XVI secolo dagli abitanti del paese su iniziativa del parroco dell'epoca, da cui prende il nome. Restaurata dal Comune di Molveno e una delle poche ancora in funzione delle oltre 300 che erano presenti in Trentino, è arricchita con una serie di pannelli informativi. Da metà giugno a metà settembre (d'inverno su prenotazione) si può inoltre accedere al piano inferiore, dove è possibile osservare il funzionamento dei meccanismi da taglio da un'angolazione diversa.

Ecomuseo del Vanoi Castello Tesino

A Castello Tesino, frazione Ronco Cainari, si trovano due mulini, restaurati negli anni Duemila dalle amministrazioni confinanti e da alcune associazioni del territorio. Uno di questi, El molin de sora, costruito nel 1779 e operativo fino al 1966, ha conservato la sua funzione originaria, mentre El molin de sot è diventato spazio espositivo e conviviale nell'ambito del quale sono esposti diversi pannelli dedicati al funzionamento delle macchine ad acqua, unitamente a testi e racconti sulla vita del mulino e la figura del mugnaio. Si possono ammirare affrontando un percorso ad anello di circa 2 ore e mezzo reso più divertente da una mappa gioco scaricabile direttamente sul sito dell'Ecomuseo: ecomuseo.vanoi.it Spostandosi nel Parco Paneveggio Pale di San Martino, si può invece incontrare la Siega de Valzanca, lungo il percorso didattico dell'Anello el bosc, dedicato alla coltivazione e utilizzo del bosco. Segheria idraulica realizzata nel 1870 su iniziativa di Crisanto Orsingher Andelon, commerciante di Canal San Bovo, e in funzione fino agli anni Cinquanta, fu ricostruita alla fine degli anni Novanta dall'Ente Parco per valorizzare questa importante attività del territorio. I



tronchi scendevano lungo il Valsorda fino a Caoria, confluyendo poi nel torrente Vanoi e, in seguito, nel Cismon fino al fiume Brenta che li conduceva fino a Venezia. Anche in questo caso il percorso ad anello, della durata di circa 45 minuti, è affrontabile risolvendo indovinelli e piccoli giochi contenuti, anche qui, nella mappa scaricabile sul sito dell'Ecomuseo.

Lago Smeraldo Val di Non

Tra un canyon e l'altro in Val di Non non c'è che l'imbarazzo della scelta per ammirare gli scenografici paesaggi disegnati dal lavoro millenario dell'acqua. Il sentiero "Al Burrone" di Fondo, lungo il Canyon Rio Sass in direzione Lago Smeraldo, è uno di questi. Durante il percorso si incontra il "Mulino Bertagnolli" con la sua "Casa dell'Acqua", museo interattivo dedicato a questa preziosa risorsa, tra storia, consigli per il risparmio, video e racconti a tema. E poi sentieri e scalette, ponticelli e passerelle, in un paesaggio di grande bellezza che culmina in una affascinante cascata, prima dell'arrivo al lago. Proseguendo, si può risalire verso la Val delle Seghe, così chiamata per via delle tante segherie idrauliche che un tempo si trovavano lungo il percorso.

Roggia di Calavino e Sentiero degli Opifici Valle dei Laghi

La Roggia di Calavino, che attraversa l'omonimo centro della Valle dei Laghi, oltre a garantire da sempre ricchezza idrica agli abitanti di questo territorio ha dato vita a numerose attività legate allo

sfruttamento della forza motrice dell'acqua. Oltre alle ruote di mulini, segherie, officine di fabbri e maniscalchi c'erano quelle delle abitazioni private, tanto che pare che intorno alla roggia ce ne fossero addirittura più di una trentina. Una ricchezza purtroppo ora scomparsa, ma che rivive grazie al lavoro di valorizzazione dell'Ecomuseo della Valle dei Laghi, attraverso attività di ricerca e realizzazione di percorsi informativi, e all'impegno e alla passione degli stessi cittadini, come Emanuele Pisoni, che ha progettato in scala macine e sega veneziana e che, su richiesta, è disponibile a mostrarne il funzionamento a scuole e persone interessate. Tra gli usi dei mulini privati, anche quello di "follare" la canapa che si coltivava nella zona bassa di Calavino, ovvero batterla e sfibrarla con grossi martelli in legno mossi dal fuso della ruota per trasformarla in filati.

La storia dei mulini di Calavino fa parte del Sentiero Etnografico degli Opifici Storici della Valle dei Laghi, progetto condotto dall'Ecomuseo in collaborazione con associazioni e cittadini locali, che coinvolge anche i centri di Padergnone, Vezzano, Fraveggio, Ciago, Terlago, Covelò e Maso Parisoi. A Vezzano, in particolare, si snoda il percorso "Antichi mulini del Borgo" con 11 pannelli dislocati nei pressi degli altrettanti ex mulini che sfruttavano l'acqua della Roggia Grande a inizio Novecento. In ogni pannello viene illustrato un particolare diverso dell'utilizzo dell'acqua, dalla lavorazione dello scotano o "foiarola" (tinture naturali) alla segheria, fino alla lavorazione del rame, falegnameria, tromba idreolica o "bot de l'ora", lavorazione ceramica, fabbro ferraio, ecc.



TECNOLOGIA IN CAMPO E AI

**FEM, FBK
e Progetto
Manifattura**

**Vigneti
smart**

**Tecnologie
a supporto
dell'agricoltura**

**Il progetto
IrriTre**

ICT in campo

DI STEFANO CORRADINI - CENTRO TRASFERIMENTO TECNOLOGICO FEM

Dati meteo, modelli e applicazioni a supporto dell'agricoltura grazie a 100 stazioni FEM e 27 milioni di numeri all'anno

Numerosi sono gli strumenti informatici messi a disposizione da FEM che direttamente o indirettamente supportano il tecnico e l'agricoltore nella gestione dell'annata agraria. In primis la rete agrometeo FEM, composta da cento stazioni distribuite sul territorio agricolo trentino. Le stazioni agrometeo differiscono dalle tradizionali stazioni meteorologiche proprio per la finalità "agronomica": accanto ai sensori che misurano i dati ambientali, come temperatura, pioggia, umidità e vento, dispongono anche di strumenti specifici come lo psicrometro, usato per la rilevazione delle gelate primaverili, e il sensore di "foglia bagnata", fondamentale per monitorare l'insorgenza e lo sviluppo delle malattie. Le stazioni FEM rilevano da 6 a 12 grandezze e i dati vengono inviati ogni 15 minuti ai server dove sono archiviati, elaborati e pubblicati online. Ogni stazione meteo invia in un anno da 200 a 400 mila dati, per un totale di oltre 27 milioni di numeri.

FEM non fornisce solo il dato agrometeorologico grezzo, ma anche servizi dedicati: infatti, oltre ai dati meteo, istantanei e storici, sul sito meteo.fmach.it e sull'app *MeteoFEM* sono disponibili report con elaborazioni standard, strumenti di allertamento per le gelate tardive, modelli fitosanitari e irrigui. Nell'ambito delle gelate primaverili, l'agricoltore è supportato oltre che dai bollettini di previsione specifici di *Meteotrentino*, da strumenti online che permettono di monitorare in tempo reale l'andamento delle temperature. Inoltre, è previsto l'invio di allarmi tramite SMS per consentire la corretta attivazione degli impianti antibrina.

Conclusa la fase delle gelate tardive, inizia un altro periodo delicato per le colture a causa della possibile insorgenza di patologie come la ticchialatura per il melo, la peronospora per la vite o l'attacco di alcuni insetti. Per aiutare il tecnico e l'agricoltore a impostare un'adeguata strategia di difesa, FEM mette a disposizione i dati rilevati dalle stazioni e i principali modelli matematici che permettono di prevedere e monitorare l'andamento di queste avversità.

Informazioni sullo stato idrico del suolo sono disponibili sul sito meteo.fmach.it sotto forma di grafici, elaborati dal modello SWAB, che rappresentano la stima del contenuto di acqua nei diversi terreni coltivati a vite o melo con aggiornamento giornaliero e con la proiezione per i successivi 10 giorni in base alle previsioni meteo. Molti di questi servizi sono disponibili anche sulla app "*MeteoFEM*", realizzata dagli esperti FEM e disponibile sia per dispositivi Android che iOS.

Altri strumenti fondamentali per la gestione degli aspetti fitosanitari delle colture sono stati realizzati a supporto del tecnico di campagna: in particolare sono state sviluppate app chiamate "*FieldOffice*" (ufficio da campo) per diverse colture come melo, vite, ciliegio e olivo che permettono di rilevare e registrare sul telefono la presenza e la gravità delle diverse patologie o insetti, geolocalizzando l'appezzamento e condividendo queste informazioni in tempo reale con i colleghi.

Tecniche digitali per l'agricoltura

DI PIETRO FRANCESCHI – CENTRO RICERCA E INNOVAZIONE FEM

La progressiva introduzione di oggetti e tecnologie smart ha un impatto ormai determinante in quasi tutti gli ambiti del nostro quotidiano. Le nuove tecniche digitali nel campo della raccolta e dell'elaborazione dei dati vengono ormai correntemente applicate in tutti i settori.

L'agricoltura moderna non sfugge a questo paradigma e anche in questo contesto si sta diffondendo la consapevolezza delle potenzialità che le nuove tecnologie potranno avere nel coniugare produttività e sostenibilità del settore primario. Per perseguire questo ambizioso obiettivo, la transizione digitale non può però prescindere dalla ricerca in agronomia, in fisiologia vegetale, in genetica ed è dunque necessario integrare competenze di computer science e di modellazione matematica con conoscenze in biologia,

ecologia, agronomia e fisiologia vegetale.

Questa zona di confine così variegata e dinamica è quella in cui si sviluppa l'attività dell'Università di Agricoltura digitale della FEM, che sfrutta la natura multidisciplinare delle sue competenze per fungere da punto di contatto e di sintesi tra territorio, ricerca ed innovazione.

Le linee di ricerca attualmente attive spaziano dallo sviluppo di approcci per la caratterizzazione multiscala dei sistemi agro-produttivi all'implementazione di modelli di *machine vision* per il monitoraggio delle fitopatie e per la caratterizzazione agronomica ad alta produttività in campo. Il tutto creando un centro di competenza per la modellazione statistico-matematica di dati complessi. In questo contesto, l'obiettivo è quello di integrare dati di sensoristica distribuita, di telerilevamento prossimale (droni) e remoto (satelliti), di caratterizzazione chimica e molecolare per comprendere - e potenzialmente prevedere - come i fattori climatici, quelli pedologici e quelli gestionali impattino sullo stato delle colture, sulla loro sostenibilità e sulla qualità delle produzioni.

Le attività di ricerca si collocano all'interno di una fitta rete di collaborazioni che a livello locale spazia da istituzioni di ricerca come l'Università di Trento e la Fondazione Bruno Kessler ad aziende ed associazioni di categoria. Anche in questo ambito, l'obiettivo è di creare un punto di contatto tra l'attività di ricerca e sviluppo di livello internazionale ed il sistema agro-produttivo locale. Tra i progetti più significativi vi è IrriTre, il contratto di filiera ASTRO sull'acquacoltura di montagna e il progetto europeo AgrifoodTEF.



Difendere le viti dalla flavescenza dorata

DI VALERIO MAZZONI E RACHELE NIERI
- CENTRO RICERCA E INNOVAZIONE FEM

Contro la flavescenza dorata c'è la tecnica della confusione sessuale vibrazionale

Dopo alcuni anni di sperimentazione su scala locale, la tecnica della "confusione sessuale vibrazionale" si sta diffondendo al di fuori del Trentino. Questo metodo consiste nel trasmettere alle viti una specifica vibrazione di disturbo in grado di "mascherare" il segnale vibrazionale sessuale dell'insetto bersaglio. La tecnica è stata sviluppata per la prima volta in FEM per contenere le infestazioni della cicalina americana della vite, *Scaphoideus titanus* (scafoideo), vettore della flavescenza dorata. Questa temibile malattia della vite è epidemica in Europa, dove sussiste un regime di lotta obbligatoria al vettore che costringe i viticoltori ad eseguire interventi insetticidi nelle aree infette, nonché ad estirpare le piante infette. Non esistendo, allo stato attuale, alcuna alternativa valida all'impiego di sostanze chimiche, la "confusione sessuale vibrazionale" potrebbe risultare in futuro una soluzione a basso impatto ambientale. Il metodo si applica attraverso il posizionamento di emettitori di vibrazioni su alcuni pali di ciascun filare allo scopo di far vibrare i fili di sostegno e le piante a loro contatto. Poiché lo scafoideo per accoppiarsi deve comunicare per mezzo di micro-vibrazioni, sottoporre le piante a vibrazioni artificiali, con caratteristiche di intensità e frequenza sovrapponibili a quelle della cicalina, le rende un ambiente in cui gli insetti non sono in grado di accoppiarsi.

Nel corso del periodo 2017-2022, questa tecnica è stata testata all'interno del campus della Fondazione Mach. Si è osservata una significativa riduzione delle popolazioni di scafoideo, fino al 60% in alcuni anni. Tale risultato ha dato un'ulteriore spinta alla sperimentazione con l'interessamento, dal 2023, di nuovi appezzamenti in diverse aree viticole del Nord Italia, mentre in Trentino l'areale sperimentale è stato considerevolmente esteso fino a superare i 20 ettari.

Gli emettitori di vibrazioni attualmente in sperimentazione sono dotati di un pannello solare, per cui sono autonomi dal punto di vista energetico. Si è constatato che, con l'aumentare della distanza delle piante dall'emettitore, l'intensità del segnale di disturbo si riduce, per cui al di sotto di una certa soglia l'interferenza nei confronti del parassita non risulta efficace. È necessario quindi installare emettitori a distanze in grado di garantire il rispetto delle soglie di intensità su tutte le piante del vigneto. Sarà presto possibile capire se tale metodo potrà risultare applicabile su larga scala. Si tratta di una sfida ad alta valenza tecnologica, con l'introduzione di strumenti elettronici nelle vigne in un contesto di agricoltura digitale, uno strumento di supporto che sta ormai diventando sempre più familiare agli agricoltori.

Il vigneto è smart

DI ROBERTO ZORER - CENTRO RICERCA E INNOVAZIONE FEM

Nel corso del 2021, all'interno del campus della Fondazione Edmund Mach in località Molini, è stato realizzato un vigneto sperimentale dedicato all'agricoltura di precisione, che ospiterà nei prossimi anni attività di ricerca innovative nell'ambito della agricoltura digitale.

Il vigneto 4.0 è stato messo a punto per facilitare l'installazione, l'alimentazione e la trasmissione di dati da parte di prototipi sviluppati in FEM o in collaborazione con aziende ed enti di ricerca nazionali ed internazionali. È dotato di allacciamento all'energia elettrica, linee di alimentazione a bassa tensione, copertura WiFi e LoRaWAN per la ricezione di informazioni mediante segnali radio a lunga distanza provenienti da sistemi di raccolta e trasmissione dati del terreno, delle piante e dell'ambiente. Non essendo necessari pannelli fotovoltaici, batterie o modem, le dimensioni - e di conseguenza l'ingombro - dei sistemi di acquisizione sono ridotti al minimo. Questo li rende meno impattanti sulla gestione ordinaria degli appezzamenti. Presso il quadro principale è stata installata una stazione meteorologica che fornisce i dati di base per le attività di ricerca e sperimentazione svolte nel vigneto. La prima installazione smart è stata una mini stazione fenologica sviluppata da FEM. Si tratta di un dispositivo per la raccolta temporizzata di immagini

e dati di temperatura, umidità dell'aria e bagnatura fogliare e l'invio degli stessi ad un server remoto.

Dati ed immagini permettono di seguire lo sviluppo della vegetazione e i momenti più importanti da un punto di vista viticolo-enologico, quali: crescita dei germogli, fioritura, allegagione (formazione degli abbozzi di acini), invaiatura (cambiamento della colorazione e consistenza degli acini), maturazione, senescenza. La conoscenza delle fasi di sviluppo della vegetazione permette di supportare gli interventi gestionali in campo.

Alla camera fenologica sono seguite le installazioni di prototipi di stazioni a basso costo per il rilevamento dello stato idrico e temperatura del suolo e trappole per insetti smart, dotate di fotocamera per l'acquisizione giornaliera di immagini che sono utilizzate per l'addestramento di modelli di visione artificiale. Queste ultime attività rientrano nel progetto PNRR Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem - iNEST.

In seguito all'allestimento del vigneto 4.0, FEM ha partecipato con successo alla proposta di progetto europeo AgriFoodTEF (programma Europa Digitale N° 101100622) coordinato dalla Fondazione Bruno Kessler, divenendo uno dei siti di test e sperimentazione di prototipi, aperto a piccole e medie imprese italiane ed europee.



Gli ecosistemi dell'innovazione con iNEST

DI SILVIA SILVESTRI – FEM

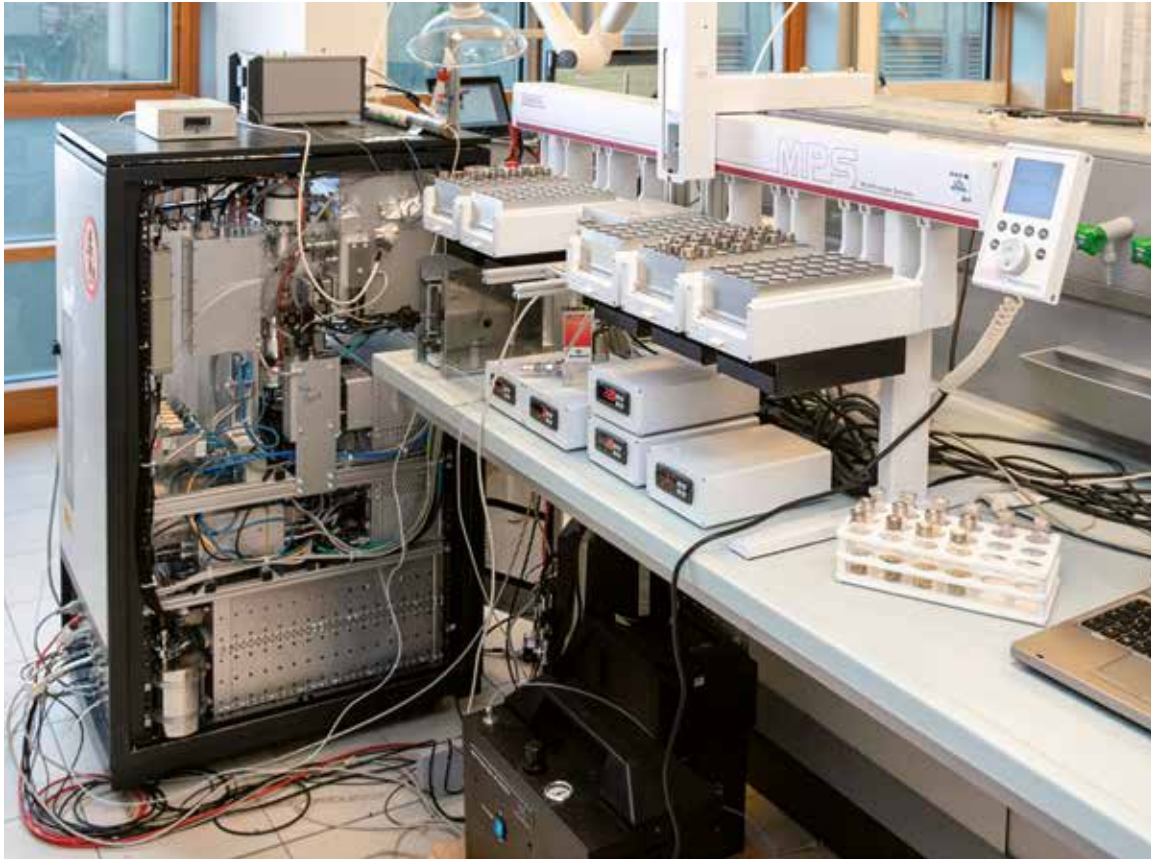
FEM Al lavoro su tanti progetti, fra cui il prototipo di un sensore per misurare umidità, temperatura ma anche per monitorare gli insetti vettori della Flavescenza

Tra le numerose progettualità co-finanziate dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), il Ministero dell'Università e della Ricerca ha lanciato gli Ecosistemi dell'innovazione, "leader territoriali di ricerca e innovazione", reti di università statali e non statali, enti pubblici di ricerca, enti pubblici territoriali, altri soggetti pubblici e privati altamente qualificati ed internazionalmente riconosciuti. A

loro il compito di generare innovazione, valorizzare i risultati della ricerca, agevolare il trasferimento tecnologico e accelerare la transizione digitale delle imprese nei territori di riferimento. Parte del finanziamento è destinato alle aziende attraverso bandi a cascata dedicati.

Il progetto iNEST (Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem) coinvolge 24 partners distribuiti





nei territori di Veneto, Friuli Venezia-Giulia, nonché le province autonome di Trento e Bolzano, riuniti in 9 Spokes (www.consorzioinest.it).

All'interno dello Spoke 7 SMART AGRIFOOD, coordinato dall'Università di Verona, la Fondazione Mach è impegnata nei seguenti progetti, riconducibili a due tematiche di ricerca: Innovazioni di processo e di prodotto (Research Topics, RT2) ed Economia Circolare (RT3).

1. Sviluppo di un prototipo di sensore a basso costo in grado di fornire dati essenziali su umidità e temperatura del suolo, per una gestione più precisa e sostenibile delle coltivazioni. Inoltre, facendo uso di tecnologie di *machine vision* basate sull'intelligenza artificiale, progettazione di un sistema di supporto decisionale rapido ed efficiente per il monitoraggio degli insetti vettori della Flavescenza dorata.
2. Supporto all'innovazione nell'industria dei prodotti fermentati grazie a metodi rapidi, non invasivi e alta sensibilità per il monitoraggio dei composti volatili di batteri, lieviti e funghi filamentosi. Questi forniscono informazioni sulla qualità della matrice e sui processi di rilevanza sia nei settori tradizionali che per lo sviluppo di nuovi prodotti.
3. Nell'ambito dell'economia circolare sono allo studio molteplici modalità di valorizzazione di scarti di origine agricola (castagna, noce, vite) e agroindustriale, tra cui: impiego diretto nell'alimentazione delle bovine da latte per mitigare la produzione di metano e al contempo aumentare la quantità di polifenoli nel latte; impiego indiretto tramite estrazione di composti bioattivi e/o antimicrobici da utilizzare come conservanti in altre filiere (alimentare e cosmetica); ottimizzazione dei processi di valorizzazione energetica ed agronomica, con l'obiettivo di definire un modello di bioeconomia circolare adatto al contesto di montagna e verso un'economia "zero waste".
4. Trasversale ai processi produttivi si colloca lo studio dell'analisi del ciclo di vita dei prodotti (Life Cycle Assessment), finalizzato a misurare la sostenibilità ambientale delle filiere agroalimentari.

Il progetto ha consentito l'assunzione di due giovani ricercatori in affiancamento al personale FEM e il finanziamento di tre borse di dottorato, in collaborazione con le Università degli Studi di Trento e di Padova.

Il progetto "IrriTre"

DI PAOLO TRENTINI

La tecnologia a servizio dell'agricoltura per rendere più razionale l'utilizzo dell'acqua

Provincia di Trento, Fondazione Bruno Kessler (coordinatore tecnico del progetto), Fondazione Edmund Mach e Trentino Digitale, sono parte attiva di "IrriTre", progetto innovativo che coinvolge i Consorzi di miglioramento fondiario. Al momento il progetto è sperimentale su tre Consorzi di miglioramento fondiario, ma l'ambizione è quella di consolidarlo e in una seconda fase farlo divenire strutturale su tutto il territorio trentino. IrriTre ha come obiettivo quello di rendere più efficiente l'uso dell'acqua per l'irrigazione e fornire supporto, attraverso il consiglio irriguo, in merito alla quantità d'acqua necessaria per la corretta irrigazione e la sua durata, sinora gestita prevalentemente con turnazioni. Per riuscire nell'intento si svilupperanno algoritmi per la predizione delle esigenze irrigue nel breve periodo e un modello di raccomandazione che sia utilizzabile come strumento a supporto delle decisioni, e questo al fine di scegliere le dinamiche dei turni irrigui per rendere più funzionale, dinamico e puntuale il sistema di irrigazione.

I siti "pilota" scelti per il progetto sperimentale sono tre Consorzi di miglioramento fondiario che rappresentano le principali coltivazioni presenti in Trentino: Roveré della Luna per quanto riguarda la vite, Tres per quanto riguarda il melo e Varone per quanto riguarda l'olivo. Entrando nel dettaglio, sono stati posizionati dei sensori di umidità (tensiometrici e volumetrici), nel suolo, su più livelli di profondità, in base al tipo di coltura e di terreno, con frequenza di rilevamento oraria, per misurare l'umidità del terreno, nonché dei misuratori di portata per la raccolta dei flussi irrigui. Queste informazioni, sono supportate dai dati ambientali meteo e da dati satellitari. Tutti questi dati sono poi processati dall'intelligenza artificiale sviluppata dai ricercatori di FBK, che, anche sulla base di modelli predittivi implementati da FEM, saranno in grado di restituire le informazioni utili ai



tecnici dei consorzi per l'irrigazione di precisione dei meleti, vigneti ed oliveti. L'obiettivo è di costruire un prodotto che possa adattarsi alle specificità di ogni coltura.

Da parte sua Trentino Digitale fornisce l'infrastruttura di trasmissione e la piattaforma che permetterà la raccolta e l'archiviazione dei dati e la successiva restituzione delle indicazioni per l'irrigazione di precisione. Nei prossimi mesi inizierà la fase dello sviluppo del software. La piattaforma sarà disegnata affinché l'utente (Consorzio irriguo, Acquaiolo, Agronomo) possa visionare in modo semplice e accessibile lo stato corrente dei terreni, sia con una visione generale che di dettaglio a seconda dei diversi settori, la previsione di come il terreno evolverà nel breve termine e quale sia il consiglio



irriguo. La piattaforma è inoltre ideata per mostrare più livelli di dettaglio, sulla base della funzione dell'utente (consorzio, agricoltore o tecnico) con i dati e le informazioni di interesse.

I vantaggi prospettati da IRRITRE sono numerosi: il progetto può essere un punto di partenza per la creazione di una vasta rete IoT nel territorio provinciale, che costituirà la base per molti altri progetti di innovazione e digitalizzazione del territorio. Non meno importante è l'aspetto di sostenibilità ambientale, improntata sul risparmio di una risorsa, quella idrica, fondamentale per il nostro benessere futuro. Si auspica di poter fornire uno strumento oggettivo, per fare un uso più accorto e responsabile della risorsa idrica in agricoltura. Infine, grazie all'installazione di sensori di portata volumetrici, sia a livello di consorzio

che a livello di settore, sarà possibile rendere più efficiente l'impianto irriguo, individuando eventuali perdite dello stesso per poi poterle riparare.

Un altro vantaggio nell'utilizzo razionale della risorsa idrica investe anche la qualità della produzione agricola. La raccolta dati, oltre a fornire un'indicazione irrigua giorno per giorno, può essere usata anche per analizzare come le colture rispondono diversamente a diversi apporti irrigui.

A guadagnarci saranno anche gli agricoltori. L'analisi dei dati raccolti mira alla razionalizzazione del costo di esercizio dell'uso dell'acqua irrigua, grazie ad una gestione affidata a strumenti di consiglio immediato e preciso. Fondamentale sarà quindi il passaggio da una gestione standard della risorsa ad una sua gestione più intelligente.

AI e agricoltura, i progetti di FBK

DI VIVIANA LUPI

Migliorare la resa e la qualità dei prodotti, ridurre gli sprechi d'acqua e l'uso di trattamenti, per ottenere un'agricoltura sempre più efficiente e sostenibile grazie a innovative applicazioni di intelligenza artificiale.

L'esperienza decennale della Fondazione Bruno Kessler nel settore AI e la sua rete di partner, locali, nazionali e internazionali, configurano un ecosistema dell'innovazione ideale per sperimentare possibili soluzioni. Attraverso collaborazioni di lungo periodo con aziende leader nel settore, sono stati sviluppati nuovi strumenti di Data Science e Deep Learning, piattaforme IoT e dispositivi connessi, di alta qualità e a basso costo, in grado di monitorare il ciclo di vita delle colture e ottimizzarne la gestione.

L'applicazione dell'intelligenza artificiale ai dati, ambientali e climatici, raccolti in modo automatico sul campo dalle macchine, assieme ai dati aziendali di processo consentono lo sviluppo di soluzioni in grado di favorire efficienza e produttività, migliorando la resa e la sostenibilità delle pratiche agricole.

AgrifoodTEF

Un esempio concreto di progetto rilevante nel settore è AgrifoodTEF, coordinato a livello europeo da FBK e che può avvalersi di un finanziamento complessivo di 60 milioni di euro. L'obiettivo è sviluppare infrastrutture di test e sperimentazione per favorire l'adozione di servizi e prodotti basati sull'intelligenza artificiale e la robotica nel settore agroalimentare europeo. Ciò che rende questo progetto di assoluto rilievo a livello internazionale è il fatto che coinvolge alcuni dei principali attori europei nell'ambito dell'innovazione digitale applicata alla produzione agroalimentare. Il nodo italiano del progetto include università e istituzioni di ricerca di eccellenza come l'Università di Napoli Federico II, il Politecnico di Milano, l'Università di Milano, la Fondazione Edmund Mach ed Engineering Informatica.





Nel primo anno a livello locale sono già stati effettuati i primi test di validazione nei meleti della Val di Non, grazie anche alla collaborazione con Giorgio Gaiardelli e il Consorzio Irriguo di Tres. In particolare, tra i primi clienti del nodo italiano di AgrifoodTEF troviamo l'azienda Geoinference, che sfrutta l'intelligenza artificiale nell'applicazione Biosmart,

creata per assistere gli agricoltori con il conteggio e la misurazione del calibro delle mele in tempo reale, effettuata sfruttando una telecamera montata sui macchinari agricoli utilizzati sia durante la fase di crescita sia durante la raccolta. Questa soluzione aiuta ad esempio a capire le relazioni causa-effetto tra sviluppo del frutto e resa del raccolto e gli interventi effettuati sia a livello di trattamenti che di fertilizzazione del suolo, producendo informazioni che supportano le aziende agricole nell'efficiamento della produzione.

Il progetto AgrifoodTEF si collega con altri programmi di innovazione nel settore agricolo, incluso il pro-

getto **IrriTre** che mira a ottimizzare l'uso dell'acqua in agricoltura nella provincia di Trento, grazie alla raccolta di dati e all'uso di algoritmi di intelligenza artificiale in un'ampia sperimentazione in campo tra i meleti sulle colline intorno a Tres e i vigneti in Val d'Adige. Il progetto è realizzato congiuntamente da Provincia, FBK, FEM e Trentino Digitale.



SAPIENCE

Un altro progetto, SAPIENCE, promuove l'uso efficiente dell'acqua di irrigazione, mirando a ottenere una riduzione significativa (30% o superiore) rispetto ai sistemi di irrigazione a goccia. Ciò è possibile grazie al monitoraggio basato su tecnologie IoT e blockchain affiancato da uno specifico sistema premiale per incentivare il comportamento virtuoso. In particolare FBK, in collaborazione con Cavit, ha sviluppato un insieme di algoritmi e sistemi a supporto degli enologi durante la fase di sviluppo del frutto fino alla vendemmia.

AgriDataSpace

L'importanza del dato raccolto in campo o disponibile tramite varie applicazioni e sistemi informativi è ormai indiscutibile, soprattutto come fattore abilitante per un'intelligenza artificiale sempre più accurata. Il progetto AgriDataSpace, coordinato dai francesi di Agdatahub, mira a gettare le basi per la realizzazione di sistemi che facilitano lo scambio, l'elaborazione e l'analisi dei dati in modo sicuro, affidabile, trasparente e rispettoso della sovranità di chi questi dati li ha prodotti o raccolti. Il ruolo di FBK nel progetto è quello di coordinare le attività dedicate allo sviluppo di architetture di riferimento

che includono l'utilizzo delle tecnologie più recenti create per promuovere una nuova "data economy" in agricoltura grazie alla possibilità di valorizzare i dati raccolti in vari ambiti produttivi del settore agricolo. Un aspetto importante e caratterizzante in questo contesto è il rispetto della sovranità del dato secondo i principi promossi anche dall'iniziativa europea GAIA-X, di cui FBK è uno dei fondatori a livello nazionale.

Fotocamera multispettrale MAIA per droni

FBK, in collaborazione con le aziende Eoptis e Sal Engineering, ha sviluppato una fotocamera multispettrale che consente di acquisire da drone immagini in numerose bande dello spettro. Tali immagini, opportunamente elaborate e analizzate con differenti tecniche di *machine learning*, consentono di ricavare indici relativi allo sviluppo e allo stato di salute della vegetazione.



Info
[fbk.eu/it/
 inquadrare
 il QR code](https://fbk.eu/it/inquadrare-il-qr-code)

Progetto Manifattura incubatore di innovazione

DI MARTINA DEI CAS

Tante le aziende che lavorano per portare l'innovazione dal laboratorio al campo

Pianificare l'irrigazione o i trattamenti, regolare la semina e il raccolto sulla base del meteo, "biofortificare" le piante per rispondere a specifiche esigenze della salute umana – come assumere più ferro o iodio – o ancora rilevare tempestivamente la presenza di parassiti nelle colture. Sono solo alcuni esempi di come l'intelligenza artificiale può aiutare i contadini nel loro lavoro quotidiano. E sono sempre di più le aziende che, in Trentino, lavorano per portare questo tipo di innovazione dal laboratorio al campo. Molte di loro hanno sede in Progetto Manifattura, l'incubatore della sostenibilità e dell'economia circolare di Trentino Sviluppo a Rovereto.

Tra queste, c'è **Hypermeteo**, specializzata nell'elaborazione di scenari climatici futuri più evoluti e precisi, grazie alla cosiddetta procedura di "downscaling", che consiste nell'intrecciare attraverso particolari algoritmi i dati ad alta risoluzione raccolti nel passato con quelli previsti, simulati dai modelli climatici, e con i dati descrittivi del territorio a livello locale. Ciò al fine di costruire un quadro statistico futuro più raffinato sui principali rischi agricoli, come gelo tardivo, ondate di calore e piogge estreme, nonché di aiutare gli agricoltori a capire quali colture reggeranno meglio gli effetti del cambiamento climatico.

Ma anche **Aiaqua**, spin-off della Libera Università di Bolzano che invece sviluppa software per razio-

nalizzare la gestione degli acquedotti: un compito di vitale importanza, se pensiamo che – secondo i più recenti dati Istat – in Italia quasi la metà dei metri cubi d'acqua potabile immessi ogni giorno per chilometro di rete vanno persi a causa di perdite e malfunzionamenti.

E alla tutela dell'oro blu guarda anche **MobyGIS** che – nel Business Innovation Centre di Pergine Valsugana – ha sviluppato "Waterjade". Incrociando i dati satellitari e meteorolo-





logici, il sistema aiuta le imprese idroelettriche a capire quanta acqua “turbinerà” nei giorni successivi e a regolare di conseguenza la propria produzione industriale. La tecnologia permette inoltre alle aziende municipalizzate per la gestione dell’acqua e ai consorzi agricoli di sapere se nel giro di sei o sette mesi si andrà incontro alla siccità e adottare così le opportune misure correttive. E si completa con un’ulteriore declinazione che calcola quanta neve c’è sulle montagne e quanta neve cadrà nei mesi successivi, al fine di stimare anche il ciclo idrologico dei bacini a monte.

Dall’acquedotto al campo, dove **Wiseconn** – impresa californiana sbarcata in Trentino lo scorso anno – installa dei cruscotti di controllo degli impianti che, attraverso l’analisi dei dati, aiutano gli agricoltori a ridurre le spese ricorrenti, per esempio evitando di irrigare se di lì a poco è prevista pioggia o di fertilizzare appena prima di un temporale.

Previste, infine, anche curiose applicazioni dell’intelligenza artificiale per la cura di aree verdi, parchi e giardini, come nel caso della startup Mint che ha dato vita a un “tosaerba intelligente”. Il macchinario, dotato di fotocamera con sistema di riconoscimento delle malattie, viene addestrato dall’intelligenza artificiale per rilevare e segnalare tempestivamente la presenza di eventuali patogeni. Testato sul “Dollar

Spot”, fungo nemico dei campi da golf, il sistema in futuro potrebbe “imparare” a riconoscere altre malattie delle grandi estensioni verdi, come per esempio i parchi pubblici.

Irrigazione di precisione

DI FABIO ZOTTELE, CECILIA MATTEDI, FRANCESCO CENTURIONI - CENTRO TRASFERIMENTO TECNOLOGICO FEM

L'irrigazione di precisione mira a garantire che le coltivazioni ricevano la quantità di acqua necessaria per raggiungere gli obiettivi produttivi in termini di quantità e qualità. Si irriga in maniera sostenibile quando si fornisce la quantità di acqua corretta per soddisfare le esigenze effettive delle colture, evitando ogni spreco della risorsa idrica.

In Trentino la stima dei fabbisogni irrigui è una questione complessa, per via della notevole variabilità dei suoli, dei microclimi e della coltura (vite, melo, olivo, ortaggi, ecc.) orientate ad una produzione di eccellenza.

L'aumento recente dei costi energetici e, in previsione, l'impatto dei cambiamenti climatici sugli approvvigionamenti idrici hanno posto l'attenzione su un utilizzo sostenibile dell'acqua irrigua in equilibrio con le necessità idriche degli altri settori economici. FEM, come prima l'Istituto Agrario di San Michele all'Adige negli anni '90, si è data come obiettivo lo studio e la sperimentazione di approcci innovativi per fornire agli agricoltori un costante supporto nell'ambito dell'irrigazione, già con il suo primo

software di consiglio irriguo (IrriTre) sviluppato all'inizio del nuovo millennio.

Per affrontare la transizione verso una irrigazione di precisione sono disponibili diversi strumenti, dalle misure atmosferiche della rete agrometeorologica FEM alla rete di sensori di umidità del suolo che consente di monitorare l'umidità del terreno. Partendo dalle misure, si sviluppano modelli fisici e matematici per quantificare i fabbisogni irrigui tenendo conto della presenza e del comportamento dell'acqua nel suolo e delle esigenze specifiche delle piante. Il modello di bilancio "SWAB" (Soil Water Atmosphere advanced Budget) integra alla perfezione la complessità del sistema, quantificando i bilanci irrigui per le differenti coltivazioni presenti sul territorio provinciale in funzione della tipologia di suolo e delle condizioni meteorologiche locali. Non esiste infatti una strategia irrigua universale, ma è necessario adattare l'irrigazione al contesto locale del sistema atmosfera-suolo-pianta.

Per meglio comprendere tale sistema e migliorare i risultati del modello, oltre ai sensori di umidità nel suolo più comunemente utilizzati, che operano su piccoli volumi di terreno, si stanno sperimentando altri strumenti in grado di misurare la quantità di acqua su superfici maggiori, anche di alcuni ettari, e sensori che rilevano lo stato idrico della pianta misurando la "fatica" necessaria per prelevare l'acqua dal suolo. Nell'ambito della gestione sostenibile dell'irrigazione, la Provincia autonoma di Trento ha deciso di dotarsi di strumenti di gestione e di pianificazione dell'acqua utilizzata in agricoltura coordinando due progetti che vedono coinvolti i suoi enti funzionali: il progetto IrriTre (con FEM, FBK, Trentino Digitale) per il monitoraggio dei volumi di acqua tramite consiglio irriguo e il Piano Irriguo Provinciale (con FEM e UNITN) che mira alla stima degli approvvigionamenti idrici futuri per il settore primario.





G7 e AI Trentino protagonista

In tema di Intelligenza Artificiale va segnalato un grande evento che ha confermato il ruolo di primissimo piano del Trentino, sia nel dibattito internazionale che nella ricerca sulle nuove frontiere della tecnologia. Si tratta della riunione del G7 su Industria, Tecnologia e Digitale che si è tenuta a Trento il 15 marzo con le delegazioni dei Paesi partecipanti al forum, nonché il Ministro delle imprese e del made

in Italy Adolfo Urso e il sottosegretario di Stato alla Presidenza del Consiglio con delega all'innovazione tecnologica Alessio Butti, ospiti della sede provinciale di Piazza Dante, accolti dal presidente della Provincia Maurizio Fugatti. A Trento i Ministri del G7 hanno adottato la Dichiarazione che promuove lo sviluppo e l'utilizzo etico dell'Intelligenza Artificiale nel settore pubblico.



La mostra "Dalla terra il futuro"

DI SILVIA CESCHINI

Viaggio nei 150 anni della Fondazione Edmund Mach

"Dalla terra il futuro. Viaggio nei 150 anni della Fondazione Edmund Mach" è la mostra che celebra il traguardo dei 150 dell'ente di San Michele, visitabile fino al 29 settembre presso lo Spazio archeologico sotterraneo del Sas in piazza Cesare Battisti a Trento. Tra gli ambienti della Tridentum romana si possono ammirare pubblicazioni, manufatti storici e fotografie, circa un centinaio, selezionate nell'archivio fotografico di FEM e tra i fondi dell'Archivio fotografico storico provinciale.

Nel 150° anniversario della nascita dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige, oggi Fondazione Edmund Mach, la mostra, curata da Marta Villa e Katia Malatesta con la collaborazione di Silvia Ceschini, Erica Candioli e Lucia Zadra, ne rilegge la genesi e l'evoluzione mettendo a fuoco le sue molteplici attività nei settori agricolo, agroalimentare e ambientale, tra istruzione e formazione, ricerca scientifica, sperimentazione, consulenza e servizio alle imprese. Ripercorrendo le fasi di un dialogo sempre fertile tra tradizione e innovazione, il percorso, con il progetto espositivo dell'architetto



Manuela Baldracchi, si intreccia con uno sguardo generale agli sviluppi del contesto agrario trentino, interpretati, senza pretesa di completezza, attraverso la soggettività di cinque dei più importanti fotografi e atelier fotografici attivi sul territorio tra la fine del XIX secolo e il terzo millennio.

L'iniziativa si inserisce nell'ambito del percorso di eventi dedicati alle celebrazioni per i 150 anni della FEM organizzato dal Comitato presieduto dal prof. Attilio Scienza, che culminerà il 28 settembre 2024 con la cerimonia conclusiva.

La mostra, curata dalla Fondazione Edmund Mach in collaborazione con la Provincia autonoma di Trento - UMSt soprintendenza per i beni e le attività culturali e con il Centro Servizi Culturali Santa Chiara, è patrocinata dall'Euregio con la partecipazione del



METS - Museo Etnografico Trentino di San Michele all'Adige, della Fondazione Museo storico del Trentino e del Castello del Buonconsiglio, monumenti e collezioni provinciali.

Il futuro degli enotecnici

DI SILVIA CESCHINI

La Fondazione Edmund Mach ha accolto l'assemblea della rete delle scuole enologiche italiane

Il 22 e 23 febbraio si è svolta a San Michele l'assemblea della rete delle scuole enologiche italiane coordinata dalla Fondazione Mach, un evento che quest'anno assume un particolare significato dato che si inserisce nell'anno delle celebrazioni per i 150 anni.

L'incontro ha coinvolto 11 dirigenti scolastici delle scuole enologiche italiane e si è concretizzato in alcuni momenti di carattere istituzionale e in approfondimenti tecnici, incluso un confronto costruttivo sul futuro del corso post diploma per enotecnico.

"Alla luce dell'importante ruolo di coordinamento delle scuole enologiche italiane assegnato a FEM, auspichiamo che venga portato avanti con convinzione a livello nazionale dagli organi competenti un progetto concreto per valorizzare l'insegnamento viticolo-enologico, un percorso che riveste una notevole importanza per il nostro Istituto, in quanto risulta fortemente legato alla sua storia e alle sue origini", questo il pensiero del presidente, Mirco Maria Franco Cattani.

La due giorni è iniziata con la visita alla mostra dedicata ai 150 anni, a Trento presso lo Spazio Arche-

ologico del Sas, introdotta dai saluti del direttore generale Mario Del Grosso Destrieri e del preside prof. Manuel Penasa, per proseguire a Palazzo Roccabruna con la *lectio magistralis* del prof. Attilio Scienza sul panorama europeo delle nuove frontiere viticolo-enologiche, la storia del Trentodoc nella presentazione curata dal prof. Francesco Spagnoli e la visita ad un cantina del territorio.

La seduta dell'assemblea ordinaria, tenutasi a San Michele, ha visto i dirigenti delle scuole partecipanti impegnati nell'analisi dello stato attuale del corso di enotecnico e nella discussione delle proposte per nuove modalità di conseguimento del titolo da inserire negli scenari futuri di riforma degli Istituti Tecnici. La rete delle scuole enologiche italiane è nata nel 2009 e coinvolge gli istituti scolastici agrari con speciale ordinamento in Viticoltura ed Enologia, allo scopo di favorire il confronto e lo scambio su tematiche di natura didattica, tecnica e programmatica e di salvaguardia della specificità del percorso formativo riservato ai futuri esperti di settore, ponendosi come importante interlocutore con i Ministeri di riferimento.

La zootecnia di montagna

DI SILVIA CESCHINI

La situazione del comparto presentata al convegno di FEM, organizzato con FPA e Concast Trentingrana, alla presenza di oltre 150 allevatori

Sono molteplici le funzioni svolte dalla zootecnia di montagna attraverso le attività svolte ogni giorno dagli allevatori: produzioni casearie di pregio, tutela e valorizzazione dell'ambiente, della biodiversità, del paesaggio, del turismo e delle loro peculiarità storiche e culturali.

Nella sua attività quotidiana l'allevatore deve però fare sempre più i conti con costi di produzione elevati, soprattutto legati al trasporto del latte e all'acquisto dei mangimi, vincoli normativi molto

restrittivi, problemi di ricambio generazionale. In Trentino, però, c'è una classe di giovani allevatori che si sta facendo strada ed è pronta ad affrontare le sfide di questo settore. Con l'aiuto anche delle istituzioni locali, tra cui la Provincia autonoma di Trento e la FEM, che si impegna ad intensificare il supporto al settore con le attività di formazione, trasferimento tecnologico e ricerca.

È il messaggio scaturito dal convegno dedicato alla zootecnia di montagna organizzato a San Michele da Fondazione Edmund Mach in stretta collaborazione con la Federazione provinciale allevatori di Trento e Concast Trentingrana, alla presenza di oltre 150 allevatori; un evento che si inserisce nell'ambito delle celebrazioni per il 150° anniversario dell'istituzione dell'Istituto Agrario nel 1874.

Il convegno, patrocinato da Provincia autonoma di Trento ed Euregio, si è tenuto l'11 marzo e ha visto la presenza dell'onorevole europeo Herbert Dorfmann e dell'assessore provinciale all'agricoltura, promozione dei prodotti trentini, ambiente, difesa idrogeologica ed enti locali, Giulia Zanotelli. Con la moderazione di Giorgio Setti, giornalista Edagricole, sono intervenuti i presidenti Mirco Maria Franco Cattani di FEM, Giacomo Broch di Fpa, Stefano Albasini di Concast Trentingrana, il consigliere di amministrazione di FEM Claudio Valorz, il dirigente del Centro Trasferimento Tecnologico Maurizio Bottura, il prof Giulio Cozzi dell'Università di Padova, la prof. Marta Villa dell'Università di Trento. A seguire anche una tavola rotonda con i rappresentanti del comparto zootecnico, per discutere delle criticità e delle opportunità di crescita del settore.

Il convegno ha portato aggiornamenti e spunti di riflessione sulla sostenibilità dei sistemi zootecnici montani, presentando il ruolo che la Fondazione Mach ricopre da molti anni a supporto degli allevatori trentini.



Sanificare con l'acqua

DI ROSARIA LUCCHINI

L'acqua è un composto pressochè inodore e trasparente, liquido a temperatura ambiente, caratterizzato da un elevato potere solvente che consente di trattenere in soluzione molte sostanze di natura diversa, quali sali minerali, gas come ossigeno e anidride carbonica, oligoelementi,

sostanze organiche. L'acqua può veicolare anche varie forme microbiche, alcune di origine umana o animale rilevabili pure negli strati superficiali del terreno, tra cui agenti patogeni responsabili di gastroenteriti come *Salmonella* spp o *Vibrio* spp. Alcuni microrganismi possono essere responsabili di alterazione degli alimenti per processi putrefattivi che conferiscono sapori e odori cattivi o per reazioni cromatiche anomale, basti ricordare le mozzarelle blu. Altri ancora possono semplicemente ridurre la conservabilità o creare difetti di produzione.

I componenti dell'acqua possono interferire con il risultato finale della sanificazione, perché è importante ricordare che l'acqua potabile non è sterile e non è distillata, ma è conforme a parametri definiti nel D.L. 18/2023.

Ai fini dell'igiene, un importante parametro dell'acqua è la durezza, cioè il contenuto di sali. Si esprime in gradi francesi (°F) equivalenti a 10 mg di calcio carbonato per litro di acqua. Nelle istruzioni d'uso dei prodotti per la pulizia il dosaggio è legato alla durezza dell'acqua.

L'esperienza comune porta a dire che le acque dure (durezza maggiore di 15°F) consumano il detergente. Infatti i sali presenti nell'acqua interagiscono con alcune componenti dei prodotti per la pulizia, quali tensioattivi, sottraendoli alla loro funzione di detersione, rendendo quindi necessaria una concentrazione maggiore di detergente. Acque troppo dolci



(durezza inferiore a 5°F) rendono difficile il risciacquo del detergente e relativa rimozione dello sporco. Inoltre i sali presenti nell'acqua possono precipitare e formare le indesiderate incrostazioni calcaree sulle superfici, soprattutto alle alte temperature e con prodotti basici (esempio cloro o candeggina non diluita). L'utilizzo di soluzioni acide al termine del lavaggio, quali soluzioni contenenti acido citrico o aceto, può impedire o ridurre il deposito di calcare e altri precipitati. Si può eventualmente introdurre un addolcitore dell'acqua, garantendo un'opportuna e periodica manutenzione affinché non diventi fonte di contaminazione microbica.

Precipitati possono derivare anche per acque ricche di ferro, favoriti sempre dall'utilizzo di prodotti a base di cloro ad azione ossidante, come candeggina, e nel tempo possono comparire macchie e depositi rossastri sulle superfici e nelle attrezzature di cucina.

Nelle acque di falda possono essere naturalmente presenti silicati e solfati che tendono a precipitare in presenza di detersivi. I silicati, se non trattenuti in sospensione da composti chelanti presenti in specifici detersivi, possono aderire alle superfici e durante la fase di asciugamento legarsi in modo permanente, conferendo opacità ad acciaio e ceramica o perdita di trasparenza al vetro.

È importante conoscere le caratteristiche dell'acqua del proprio impianto per fare scelte vincenti.

Trentino Living Atlas: la biodiversità a portata di "click"

DI CHIARA FEDRIGOTTI - MUSE E MARCELLO SCUTARI - SERVIZIO SSAP

In un'epoca come quella attuale, dove molteplici fattori come la perdita di habitat, il sovrasfruttamento delle risorse, l'inquinamento, l'introduzione di specie alloctone e il cambiamento climatico, determinano una profonda crisi degli ecosistemi e delle specie, la facilità di accesso ai "dati di biodiversità" rappresenta un fattore non trascurabile nello sviluppo di strategie di conservazione mirate ed efficaci. Allo stesso modo, emerge la necessità di superare la frammentazione delle informazioni dovuta alle diverse modalità di raccolta, per una più agevole armonizzazione e un più proficuo utilizzo dei dati. Il Servizio Sviluppo sostenibile e aree protette della Provincia, in collaborazione con i principali enti (Muse-Museo delle scienze di Trento, Fondazione Museo Civico di Rovereto, Parchi naturali provinciali) che nel territorio si occupano dello studio della biodiversità, ha promosso la realizzazione di un portale per la condivisione dei dati naturalistici: il *Trentino Living Atlas* (TLA) con il nuovo sito web dedicato tla.muse.it (prossimamente tla.provincia.tn.it), dedicato alla condivisione dei dati naturalistici del Trentino,

con particolare riferimento alle specie e habitat della Rete Natura 2000.

In coerenza con la disciplina europea e statale in materia di accesso alle informazioni ambientali, il sistema di gestione dei dati si articola in:

1. Osservazioni: sono il cuore del sistema, dove vengono registrate le osservazioni di piante e animali.
2. Tassonomia: gestisce la classificazione gerarchica delle osservazioni, da regni a specie.
3. Metadati: contiene informazioni sull'origine dei dati, la loro raccolta, le condizioni d'uso, gli autori e altro.
4. Istituzioni fornitrici: tiene traccia delle istituzioni che forniscono i dati.

Il sistema impiega tecnologie *open source*, aspetto che, oltre a ridurre significativamente i costi, riflette anche una filosofia riguardante la condivisione della conoscenza, la collaborazione e la sostenibilità.

All'interno del sito possiamo distinguere due sezioni principali: una di tipo descrittivo e una dedicata alla consultazione dei dati.



di osservazioni e le aree protette interessate dalla sua presenza. La Checklist restituisce la lista delle specie e degli habitat osservati all'interno di un'area definita (es. Comune, area protetta) oppure disegnata direttamente sulla mappa.

Il libero accesso ai dati porta a riflessioni sulla protezione dei contenuti sensibili, cioè quei dati riguardanti specie di particolare interesse conservazionistico, la cui diffusione potrebbe aumentare il rischio di danneggiamento delle stesse; si provvede perciò a mascherare la posizione precisa secondo 5 categorie di sensibilità, con una griglia a diversa risoluzione.

Oltre a ricercatori, istituzioni e professionisti anche le realtà interessate alla valorizzazione territoriale possono beneficiare del portale: l'individuazione delle aree di presenza di specie "carismatiche" può incentivare lo sviluppo di nuove forme di turismo naturalistico, mentre il riconoscimento di zone delicate può contribuire alla gestione dei flussi. Per il carattere divulgativo e la facilità di utilizzo, la piattaforma ambisce anche a catturare l'interesse del pubblico, promuovendo una più diffusa consapevolezza del patrimonio naturalistico Trentino.

Il portale Trentino Living Atlas rappresenta un'opportunità per la sistematizzazione, condivisione e pubblicazione dei dati naturalistici disponibili per la provincia di Trento, alle quali si aggiungono future implementazioni quali l'integrazione di tecnologie di apprendimento automatico e intelligenza artificiale per l'analisi predittiva dei dati geospaziali, l'implementazione di funzionalità di realtà aumentata per applicazioni mobili o il potenziamento delle capacità di visualizzazione.

Fine ultimo dell'iniziativa, dove un particolare ruolo è assicurato dal Muse e dalla Fondazione Museo Civico di Rovereto, è quella di favorire, mediante la mobilitazione e la diffusione di informazioni, scelte gestionali e di conservazione fondate su un più robusto apparato di conoscenze, capace di far fronte alla complessità delle emergenze ambientali che caratterizzano il nostro tempo, promuovendo la razionalizzazione delle risorse e degli sforzi di ricerca.

I contenuti descrittivi riguardano la biodiversità e le aree protette del Trentino, una galleria di habitat, fauna e flora, con schede di approfondimento sul loro stato di conservazione, ecologia e distribuzione sul territorio. La sezione dei monitoraggi permette di conoscere il programma di indagini per sorvegliare lo stato di conservazione delle specie. Ampio spazio è infine dedicato alla presentazione del sistema delle aree protette del Trentino e al progetto più in generale, definendone scopi, realtà associate e utilità. La consultazione dei dati avviene nelle sezioni dinamiche WebGIS e Checklist. La prima consente interrogazioni per categorie tassonomiche cui possono essere applicati svariati filtri, anche temporali, permettendo all'utente di scegliere tra mesi o annate differenti. Altre informazioni riguardano gli habitat in cui la specie è stata segnalata, il numero totale



L'ultima roccaforte del Gropello

DI FRANCESCO SPAGNOLLI

Il Noce, più spesso nelle cartografie storiche chiamato torrente anziché fiume, è il principale affluente della destra d'Adige. Ha una peculiarità unica: non esiste un altro corso d'acqua che possa vantare, accanto alle "canoniche" due sponde, anche una terza. L'ipotesi più probabile è la derivazione del fatto che la Valle di Non possa assomigliare, dall'alto, ad una specie di triangolo, dove la base dei due cateti è appunto la terza sponda. Ed è proprio su questa, alle pendici del monte Ozol, che è rimasta e tuttora sopravvive quella che possiamo definire "l'ultima roccaforte del Gropello".

In Val di Non la viticoltura ha avuto il proprio apice di estensione nell'ultimo periodo dell'Impero Asburgico, fra fine Ottocento e la Grande Guerra; non a caso, proprio qui e in quel periodo storico, sono nate le prime cantine sociali del Trentino: Revò (1893), Nanno (1895), Campo Tassullo (1896), Denno (1903), Cloz (1904) e Dercolo (1906).

Rebo Rigotti, nei suoi "Rilievi statistici e considerazioni sulla viticoltura trentina" pubblicati nel 1932, riferisce che dalle analisi chimiche effettuate sulle



uve raccolte nelle diverse plaghe della provincia di Trento, nel periodo 1921-1928, per il Groppello è stato rilevato un grado Babo oscillante tra un minimo di 15 e un massimo di 19 e un'acidità titolabile variabile tra 9,0 e 13,6 per mille. Relativamente agli zuccheri si può osservare come questi risultino ben superiori rispetto ad altre varietà quali Marzemino padovano, Pavana, Rossara, Schiava, e Negrara, mentre inferiori a "Teroldico" Marzemino gentile e Lambrusco; ma nessun'altra cultivar esaminata presentava l'acidità del Groppello (oscillante tra 9,0 e 13,76 per mille): in sostanza quindi sono "buoni gli zuccheri ed ottima l'acidità".

Tuttavia, la produzione vinicola della valle di Non subisce una drastica riduzione proprio nel decennio 1920-30, principalmente a causa della fillossera. La successiva diffusione della frutticoltura ha relegato il Groppello ad occupare solo qualche piccolo terrazzamento affacciato sulla sponda settentrionale del lago di Santa Giustina, la famosa "terza sponda". Augusto Giovannini, nel suo libro "L'ultima vigna" del 2000, compie un approfondito quanto documentato racconto della viticoltura in Valle di Non, disquisendo sia delle vicende del Groppello nel corso della

sua lunga storia, sia sulla possibile derivazione del nome dalla forma del grappolo rassomigliante ad un "gropo" (ovvero nodo), accennando infine, ormai più di 20 anni fa, a qualche seppur timido accenno ad una certa ripresa.

Anche nel più recente "Raccontare il Trentino del Vino" di Scienza, Roncador e Pederzoli del 2022, si parla del Groppello, ritenendolo con molta probabilità un discendente di un antichissimo vitigno dell'arco alpino, il Rezè, imparentato, tra l'altro anche con la Nosiola della Valle dei Laghi e del "Pressanese", in bassa Val di Cembra: viene definito come vitigno di buona vigoria e con fasi fenologiche, dal germogliamento alla vendemmia, alquanto tardive (almeno 15 giorni rispetto allo Chardonnay).

La vinificazione in rosso, cioè con fermentazione sulle bucce, dà un vino di rubino-violaceo con profumi floreali molto accentuati, quasi sempre secco (il che rafforza la sensazione acida e di corposità-tannicità) e di ottima sapidità e struttura; normalmente si consuma giovane o comunque dopo moderato invecchiamento.



Come irrigare l'orto

DI GIUSEPPE MICHELON

Gli ortaggi crescono e si sviluppano bene solo se hanno a disposizione acqua, dalla semina al raccolto. Da sempre il metodo più usato è dare acqua con l'annaffiatoio, tramite la cosiddetta "rosa", il piccolo attrezzo che non può mancare in nessun orto, ma anche col classico tubo in plastica. L'impianto irriguo, manuale o automatico, con irrigatori, nebulizzatori o micro-jet è idoneo per giardini e tappeti verdi, mentre è sconsigliato per l'orto perché, bagnando la vegetazione, stimola attacchi di agenti fungini (marciumi) e fitopatie (septoria, ruggini).

Questo è il motivo per cui i sistemi di irrigazione degli ortaggi sono quelli in grado di dare acqua solamente al suolo. Fra i tanti a disposizione, i più utilizzati e diffusi sono tre: ali gocciolanti, manichette forate e tubo poroso. Le **ali gocciolanti** sono tubi sospesi a sostegni ad altezze variabili o posati a terra. I tubi sono dotati di gocciolatori alla base di fusticini o cespi. Sono adatti per pomodori, zucchine, melanzane, cetrioli, peperoni. Il gocciolatore durante l'irrigazione crea un'area umida nella quale si sviluppano le radici degli ortaggi favorendo una crescita forte e costante, in grado di massimizzare i raccolti.

Le comode **manichette forate** sono tubazioni di PE (Polietilene) forate in più punti che lasciano passare l'acqua. Consentono un'ottima e regolare distribuzione di acqua al suolo. Sono economiche e hanno una durata di 2-3 anni. Sono molto adatte per verdure da foglia (insalate, lattughe, cicorie) e da bacca (pomodori, melanzane, peperoni).

Molto usato anche il **tubo poroso**, leggero e di piccolo diametro da appoggiare sul suolo o da interrare leggermente. In sostanza è una gomma che lascia



trasudare l'acqua. In questo modo il terreno si bagna per una striscia larga 50-60 centimetri. Il tubo va rimosso ogni anno e riposizionato a primavera. Si può utilizzare con profitto soprattutto per ortaggi coltivati a fila (patate, fagioli, piselli, basilico).

Vi sono poi due sistemi che hanno caratterizzato l'orticoltura, anche familiare, del passato e che oggi sono poco usati. Si tratta del **sistema a scorrimento**, detto anche irrigazione per infiltrazione, indicato per colture a file (fagioli, piselli, patate), e del **sistema a conche** che consiste nello scavare attorno alle singole piante o gruppi un avvallamento che può essere allagato. È ideale per zucche, zucchine, zucchette ornamentali.

L'orto di Massimino



www.morencarli.com

RACCONTATO DA MORENA PAOLA CARLI

Cari bambini e care bambine, come abbiamo visto la volta scorsa, la maggior parte delle piante che si trovano nell'orto si riproduce da seme e oggi vi parlerò dei vari modi in cui potete seminare gli ortaggi nel vostro orto.

Per quanto riguarda pomodori, melanzane, peperoni, cavoli e cetrioli, vi consiglio di seminarli in piccoli vasi preparati con del terriccio e di far crescere le piante prima di effettuare il trapianto. Se non avete molta esperienza potete acquistare direttamente le piantine e poi le mettete in piena terra nel periodo adatto ad ogni specie ortiva.

Carote, spinaci e fagiolini vanno seminati **a fila**, mentre ravanelli e prezzemolo si seminano preferibilmente **a spaglio**. Infine, per le zucchine io preparo delle buche (semina **a buche** o **a postarelle**) dove metto alcuni semi che poi ricopro con la terra. Ricordatevi sempre di annaffiare dopo aver seminato e non dimenticate di farlo con costanza in modo che la pianta cresca forte e sana.

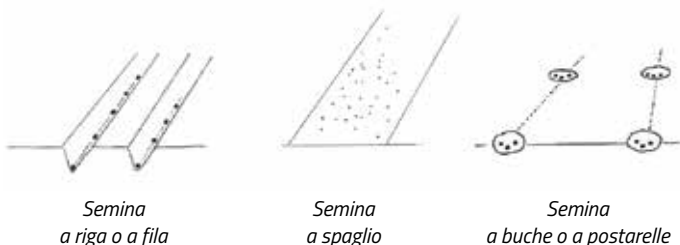
Il successo della semina dipende da vari fattori, tra i quali:

- qualità e germinabilità dei semi utilizzati (eliminate quelli rovinati)
- corretta preparazione del terreno
- giusta profondità di semina
- irrigazione appropriata
- corretta temperatura di germinazione

“Ma a che profondità devo mettere i semi?”. Se lo chiedessimo ai nostri nonni ci risponderebbero con un detto: *Le sementi devono sentire le campane che suonano!* Questo significa che la semina deve avvenire in superficie evitando la troppa profondità.

Se volete condividere con gli altri bambini una foto o un disegno di una pianta, dell'orto familiare o dell'orto a scuola potete inviarli a ortodeibambini@gmail.com. Sarò felice di pubblicarli su www.morencarli.com. Su richiesta vi posso inoltrare per e-mail il “**Calendario degli ortaggi**”.

A presto! Massimino





Vuoi ricevere
le pubblicazioni della
Provincia autonoma di Trento

Entra qui



ufficiostampa.provincia.tn.it