

Progetto Bee-Diversity

IR V-A Ita-Slo 2014-2020

WP 3.1 Azione 8 - Sviluppo di un modello di gestione integrata degli agro-ecosistemi

Indice

1. Obiettivi dell’Azione 8	2
2. Buone pratiche disponibili a livello europeo e nazionale	3
2.1 Buone pratiche disponibili a livello europeo	3
2.2. Buone pratiche disponibile a livello italiano	6
2.3 Buone pratiche disponibili a livello sloveno	11
3. Il contributo del progetto Bee-Diversity alle buone pratiche	13
3.1. Regione Veneto	13
3.2 Friuli Venezia Giulia	21
3.2.1 L'analisi ambientale attraverso l'approccio Corine Biotopes	22
3.2.2 Le preferenze alimentari delle api	30
3.3 Slovenia	37
3.4. Il monitoraggio tecnologico delle api: le arnie elettroniche	39
3.5 L'impatto di fitofarmaci e dei metalli pesanti sulle api	46
4. Il valore economico del servizio di impollinazione	49
5. Tecniche di monitoraggio	51
6. Indicazioni sulle priorità di intervento	55
6.1. Conservazione della biodiversità nei Siti Natura 2000	55
6.2. Sistemi agro-zootecnico e Servizi ecosistemici	56
6.3. Valutazione della biodiversità dei prati stabili in rapporto all'interesse apistico	57
6.4. Pagamenti pubblici a favore del settore apistico	58
6.5. Importanza del monitoraggio in apicoltura	58

1. Obiettivi dell’Azione 8

Il progetto Bee-Diversity è stato sviluppato principalmente in agro-eco-sistemi ricompresi nella Rete dei Siti Natura 2000. Come evidente nelle strategie comunitarie - a partire dalle Direttive Habitat (92/43/CEE) e Uccelli (2009/147/CE) - e come ben chiarito anche nei vari incontri tecnico-formativi organizzati nel territorio transfrontaliero nell’ambito dello stesso progetto (vedi Report Azione 9), in questi ambiti di alto valore naturale si cerca di superare l’approccio meramente conservativo a favore di azioni/gestioni finalizzate al mantenimento o recupero della biodiversità, compatibili con la sostenibilità economica e sociale delle attività umane al loro interno.

Nelle aree Natura 2000, quindi, anche le attività agro-zootecniche sono chiamate a dare il loro contributo nel mantenimento degli habitat e delle specie di interesse. Affinché le indicazioni riportate nelle misure di conservazione e nei piani gestione non si traducano in vincoli poco compatibili con il ritorno economico delle attività agricole, ma piuttosto in opportunità, legate sia al possibile valore aggiunto dei prodotti sia al valore dei servizi ecosistemici erogati, è necessario favorire studi e ricerche che consentano di individuare equilibri o, più realisticamente, compromessi accettabili. Le attività progettuali sono state realizzate in questa ottica, anche considerando che la Rete Natura 2000 non è molto conosciuta dai cittadini e, spesso, nemmeno dai principali attori del territorio, agricoltori compresi. Agricoltori che, come ribadito anche nei vari incontri, dovranno necessariamente diventare imprenditori agro-ambientali, sicuramente capaci di muoversi sul mercato dei prodotti, ma anche su quello dei servizi a beneficio della Società.

Tra questi servizi, quello dell’impollinazione è un servizio di regolazione degli ecosistemi (come definito dal progetto Millenium Ecosystem Assessment già nel 2005) di particolare importanza ed interesse, anche per la stessa agricoltura. Importante quindi diffondere buone pratiche agricole e zootecniche compatibili con la conservazione degli impollinatori (domestici e selvatici) e proporre modelli di gestione integrata che applicano a scala territoriale tali pratiche e prevedano un efficace monitoraggio nel tempo.

Negli ultimi anni sono state elaborate e proposte a livello europeo e nazionale diverse linee guida o buone pratiche, di cui si darà brevemente conto nei prossimi capitoli. Queste indicazioni generali sono state considerate per elaborare proposte e analisi anche sulla base dei dati raccolti nelle prove di campo e delle suggestioni emerse dai diversi incontri tecnico-formativi.

2. Buone pratiche disponibili a livello europeo e nazionale

La conservazione degli impollinatori è un tema oggi particolarmente sentito sia dall'opinione pubblica sia dalla comunità scientifica. Vi è stato un sempre più vivo riconoscimento del servizio ecosistemico che gli impollinatori domestici e selvatici svolgono e, in particolare, della sua ricaduta sulla produttività agricola. Questa sensibilità al tema ha stimolato delle risposte politiche, a partire da finanziamenti a progetti e attività divulgative, successivamente tradotte dal legislatore in norme settoriali.

2.1 Buone pratiche disponibili a livello europeo

La Commissione Europea ha supportato la pubblicazione di diversi materiali per diffondere delle buone pratiche e sensibilizzare gli operatori del mondo agricolo su queste tematiche. Tra la ricca serie di materiali nel 2020 è stata pubblicata una specifica guida per gli agricoltori¹ che riporta le buone pratiche per la tutela degli impollinatori (Tabella 1).

Tabella 1. Buone pratiche a favore degli impollinatori attuabili dagli agricoltori proposte dalla Commissione Europea (A guide to pollinator-friendly farming, 2020).

Gestire gli agroecosistemi a favore degli impollinatori

- praterie permanenti seminaturali ricche di fiori
- brughiere e pascoli
- vegetazione marginale nelle colture permanenti
- fasce tampone ricche di fiori
- prati aziendali (riducendo sfalci e concimazioni)
- Siepi, impianti agro-forestali e boschi
- Terrazze, muri in pietra, stagni e fossati ed altri elementi paesaggistici

Creare risorse alimentari per gli impollinatori

- Seminare strisce di specie di interesse pollinico e nettariofero
- Lasciare i campi a maggese con vegetazione seminata o spontanea
- Fornire siti di nidificazione e letargo per gli impollinatori selvatici
- Lasciare le sponde o chiazze sabbiose o di terra come habitat di nidificazione
- Lasciare le aree produttive per favorire la biodiversità
- Coltivare leguminose come erba medica e trifoglio lasciandole fiorire

Evitare l'uso di pesticidi e ridurre l'uso di fertilizzanti

- Gestione integrata dei parassiti
 - Tollerare le erbacce in fiore ove possibile evitando l'uso di erbicidi e riducendo quello dei fertilizzanti
 - Evitare gli insetticidi poiché danneggiano gli impollinatori
-

1

Keenleyside, C. & Underwood, E. 2020. A guide to pollinator-friendly farming. Guidance prepared by the Institute for European Environmental Policy for the European Commission.

Sostenere le specie vegetali autoctone

- Piantare alberi e siepi autoctone
 - Controllare le specie aliene invasive
 - Lasciar fiorire le macchie di piante selvatiche
-

Adottare un approccio su scala paesaggistica

- Pianificare e realizzare gli ambienti a vantaggio degli impollinatori selvatici in modo che abbiano senso all'interno dell'azienda diventando parte della rete ecologica
 - Scoprire come questi ambienti possano favorire lo sviluppo dei nemici naturali dei principali parassiti delle colture e pianificarne azioni finalizzate al loro controllo biologico
 - Pianificare le misure di conservazione degli impollinatori in modo che integrino ambienti analoghi in aziende vicine e nel paesaggio circostante
-

E' opinione condivisa dal mondo scientifico che questa tematica vada affrontata non solo attraverso la riduzione degli impatti diretti (utilizzo di fitofarmaci), ma anche attraverso la diversificazione ambientale, l'aumento della disponibilità alimentare, il contenimento della flora aliena e una pianificazione territoriale attenta alla diversificazione ecosistemica e alla connettività ecologica.

Le azioni volte a tutelare gli impollinatori (selvatici e domestici) necessitano dunque di un approccio integrato, poiché solo attraverso pratiche combinate è possibile raggiungere questo obiettivo. Di seguito (Tabella 2) si riporta un estratto della guida europea che ben esplicita la diversificata serie di azioni che il settore agricolo è chiamato ad attivare a livello aziendale per tutelare questi animali.

Tabella 2. Azioni da attuare per la conservazione degli impollinatori a livello aziendale (A guide to pollinator-friendly farming, 2020).

Ambito	Azioni
Praterie permanenti seminaturali ricche di fiori	<p>Nei pascoli allontanare in primavera il bestiame da alcune aree o utilizzare carichi bassi (inferiore a 0,5 UBA/ha) per permettere la bottinatura di polline e nettare.</p> <p>Nei prati da fieno falciare ad inizio della primavera, quindi ritardare lo sfalcio successivo per permettere una più abbondante e diversificata fioritura estiva.</p>
Brughiera e pascoli di macchia	Adeguate correttamente il carico animale in modo da mantenere la struttura a mosaico della vegetazione e impedire che si sviluppino boschi chiusi.
Copertura del suolo nelle colture arboree	Garantire la copertura erbacea del suolo in vigneti, uliveti e frutteti favorendo una flora a fioritura asincrona e mantenendola attraverso un pascolamento leggero (bassi carichi o tempi limitati) o lo sfalcio tardivo e, comunque, evitando pesticidi o erbicidi. Tra i vantaggi agronomici degli inerbimenti nelle colture arboree vi sono il miglioramento della struttura del suolo, la riduzione del rischio di erosione o incendio, la presenza di piante che offrono risorse ai nemici naturali dei parassiti delle colture.
Margini dei campi e fasce tampone	Le fasce tampone vengono in genere inerbite o arbustate per separare le colture dai corpi idrici. Gestite come prati permanenti senza pesticidi

queste strisce forniscono siti di nidificazione e svernamento per bombi e altri insetti utili. Il loro interesse per gli impollinatori può essere potenziato traseminando specie attrattive una volta che l'inerbimento iniziale ha coperto completamente il suolo.

Gestione dei prati aziendali	<p>Modificando la frequenza e il numero di tagli su almeno una parte dei prati aziendali si ottengono grandi benefici per gli impollinatori. Ciò è possibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> • diversificando l'epoca di sfalcio, garantendo la continuità delle risorse alimentari durante tutta la stagione; • ritardando l'epoca del primo sfalcio, assicurando una fonte di cibo per gli impollinatori all'inizio della stagione; • riducendo la frequenza degli sfalci ai margini dei campi e nelle fasce tampone (piante comuni come ortiche e denti di leone forniscono preziose fonti di cibo e luoghi di riproduzione a farfalle e falene).
Siepi, alberi sparsi, boschi e impianti agro-forestali	<ul style="list-style-type: none"> • gestire le siepi assicurando che vengano piantate e raccordate ad arbusti e alberi autoctoni di interesse nettario e pollinico; • mantenere un'ampia base della siepe (minimo 2 m) e proteggerla dai danni causati dal compattamento del suolo, dall'uso delle macchine agricole e dal calpestio del bestiame; • ridurre la frequenza del taglio delle siepi: potature o tagli triennali forniscono più fiori rispetto agli interventi annuali; i tagli invernali (anziché autunnali) aumentano la permanenza di fiori e bacche a vantaggio dei lepidotteri; • pianificare la rotazione del taglio delle siepi aziendali per garantire che alcune siepi fioriscano ogni anno; • mantenere alberi vecchi, rami secchi, alberi cavi, rampicanti in fiore (es. edera e rovi), argini in pietra, muri, terrazze o cumuli di pietra e altri microhabitat che possono rappresentare dei siti di nidificazione; • impedire la deriva di pesticidi dai campi adiacenti; • negli interfalari, se possibile, introdurre il pascolamento estensivo o lo sfalcio tardivo favorendo prolungate fioriture e la diversità floristica; • contenere le piante aliene invasive attraverso tagli mirati; come ultima via possono essere utilizzati trattamenti con erbicidi selettivi, preferendo quelli della categoria di rischio più bassa.
Creazione di aree inerbite per gli impollinatori	<p>I miscugli di sementi devono contenere specie autoctone a beneficio della più ampia gamma di impollinatori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • seminare miscugli di specie annuali e perenni in siti diversi poiché richiedono una gestione diversa; • le aree inerbite con specie annuali devono essere riseminate ogni anno (spesso meglio su un nuovo sito) e non possono essere falciate; • le aree inerbite con specie perenni possono essere falciate e mantenersi nello stesso sito per molti anni; • la creazione in anni successivi di aree inerbite con specie perenni garantisce una migliore varietà di habitat di fioritura; • il contenimento delle specie indesiderate e competitive mediante

	<p>sfalcio o pascolamento permette una migliore riuscita degli inerbimenti;</p> <ul style="list-style-type: none"> • impedire la dispersione di fertilizzanti e pesticidi nelle aree inerbite.
Creazione di colture a perdere mediante semina o inerbimento spontaneo	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenere alcune aree incolte per almeno cinque anni permette la creazione di habitat di riproduzione o svernamento; • Impedire la dispersione di fertilizzanti e pesticidi sul maggese dai trattamenti delle colture vicine.
Creazione di siti di nidificazione e svernamento per impollinatori selvatici	<ul style="list-style-type: none"> • lasciare chiazze di terreno nudo fornisce siti per le specie selvatiche nidificanti a terra (attenzione nella scelta del luogo e nella preparazione del terreno); • nelle aree non coltivate lasciare a nudo pietre e formazioni rocciose oltre ad alcuni arbusti o alberi, creare siti di nidificazione per le specie nidificanti nei fusti (ad esempio tagliando il rovo per esporli); • lasciare legno morto, in particolare in piedi, o tronchi in luoghi soleggiati a vantaggio delle specie che nidificano o si riparano in cavità.

2.2. Buone pratiche disponibili a livello italiano

A livello italiano la divulgazione delle buone pratiche è stata curata dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) che ha dedicato a questo tema due quaderni della collana "Natura e biodiversità"². Dal punto di vista normativo le buone pratiche per la conservazione degli impollinatori rientrano nei decreti collegati al Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN). In particolare il Decreto Interministeriale del 10 marzo 2015³ propone 18 misure per tutelare gli ambienti acquatici e le aree protette dagli effetti dei fitofarmaci e due di esse sono specificatamente rivolte agli impollinatori (Misura 13 e 16).

L'insieme delle buone pratiche può essere suddiviso in tre gruppi tematici, allineandosi a quanto proposto dai riferimenti europei: il primo accorpa tutte le azioni volte a ridurre l'impatto dei trattamenti fitosanitari, il secondo le pratiche agronomiche che favoriscono la permanenza degli impollinatori e il terzo gli interventi volti a migliorare la biodiversità e la connettività ecologica degli agroecosistemi.

Le azioni proposte per ridurre l'impatto dei fitofarmaci interessano la limitazione all'utilizzo di prodotti tossici per gli impollinatori, i tempi di utilizzo, gli sfalci preventivi per evitare l'"effetto trappola" e la segnalazione di eventuali morie di api (Tabella 3). Questa serie di buone pratiche

2

ISPRA (2020). *Il declino delle api e degli impollinatori. Le risposte alle domande più frequenti. Quaderni Natura e Biodiversità n. 12/2020*. ISPRA (2021). *Gli apoidei e l'agricoltura sostenibile. Quaderni Natura e Biodiversità n. 16/2021*.

3

Decreto Interministeriale del 10 marzo 2015 - *Linee guida di indirizzo per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile e per la riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari e dei relativi rischi nei Siti Natura 2000 e nelle aree naturali protette*.

perseguono dunque l'obiettivo di orientare l'agricoltore ad adottare azioni di salvaguardia degli impollinatori mantenendo l'attività di protezione delle colture dagli agenti patogeni.

Tabella 3. Buone pratiche per ridurre l'impatto dei fitofarmaci sugli impollinatori.

Azione	Descrizione
Limiti all'utilizzo di prodotti fitosanitari	Evitare l'utilizzo di prodotti fitosanitari contenenti sostanze tossiche per gli impollinatori o con effetti negativi sulla disponibilità di risorse trofiche per la fauna.
Periodo e orario di trattamento	Non effettuare trattamenti con prodotti insetticidi sulle colture in fioritura che possono essere visitate dalle api. Effettuare i trattamenti possibilmente all'alba o al tramonto , quando le api non frequentano i fiori.
Sfalcio delle piante appetite prima dei trattamenti	Eliminare o falciare le piante spontanee in fioritura adiacenti o sottostanti alle colture da trattare. Avvertire preventivamente l'apicoltore della necessità di effettuare un qualsivoglia trattamento sulle colture indipendentemente dallo stato della fioritura.
Segnalare casi di moria delle api	Segnalare casi di moria o di spopolamento degli alveari ai servizi veterinari secondo le linee guida del Ministero della Salute ⁴ .

Indipendentemente dall'utilizzo dei fitofarmaci vi sono delle pratiche agronomiche funzionali al mantenimento delle popolazioni di impollinatori (Tabella 4). Le azioni ricadenti in questa tipologia riguardano la gestione della vegetazione erbacea - sia in quanto coltura (foraggera) sia in quanto tara produttiva - attraverso diverse pratiche volte a mantenerla e diversificarla dal punto di vista della struttura (altezza) e della ricchezza floristica.

Tabella 4. Buone pratiche agronomiche per favorire la permanenza degli impollinatori.

Azione	Descrizione
Altezza della vegetazione erbacea	Consentire una maggiore altezza della vegetazione erbacea a beneficio di alcune specie di lepidotteri, libellule e uccelli.
Sfalcio alternato di interfilari e fasce inerbite	Effettuare lo sfalcio a lati alterni nelle fasce ripariali di fossati e canali. Nelle colture arboree provvedere all' inerbimento degli interfilari effettuando sfalci alternati . Preferire, ove possibile, la terminazione della flora erbacea mediante allettamento con rullo sagomato allo sfalcio. Evitare lo sfalcio contemporaneo di tutte le aree inerbite in modo da garantire sempre la presenza di una parte di vegetazione in fioritura.
Epoca e numero di sfalci	Evitare di falciare le fasce inerbite nel periodo di fioritura o di sviluppo larvale delle specie protette. Ridurre il numero di sfalci negli interfilari.
Creazione di consociazioni	Creare consociazioni culturali (es. brassicacee, fabacee, asteracee, poacee)

colturali inserendo piante di interesse apistico favorendo la diversità di fioriture e l'impollinazione incrociata. Inserire **leguminose da foraggio** negli interfilari delle colture legnose, per ottenere effetti benefici nella fornitura di nettare e polline e miglioramento della fertilità del suolo.

Ampliamento delle colture foraggere Ampliare la superficie dedicata a produzioni foraggere (prati e pascoli) favorendo la presenza di una **flora di interesse apistico** (es. leguminose). Le tecniche di **pascolamento razionale** (es. pascolo turnato) favoriscono una fioritura anticipata delle leguminose.

Il terzo gruppo di azioni riguarda il miglioramento ambientale degli agroecosistemi attuabile attraverso degli interventi finalizzati a migliorare la diversità vegetale ed ecosistemica e, allo stesso tempo, evitare la frammentazione ecologica (Tabella 5). Questi passano dal mantenimento delle vegetazione nelle tare colturali ad un suo miglioramento strutturale, favorendo cioè la presenza di ambienti arboreo-arbustivi.

Tabella 5. *Interventi volti a migliorare la biodiversità e la connettività ecologica del agroecosistemi.*

Azione	Descrizione
Favorire la diversità vegetale e colturale	Incrementare la diversità di specie floristiche in quanto i fiori con una maggiore varietà di forme, dimensioni e colori favoriscono la presenza di una superiore varietà di impollinatori. Favorire una varietà di colture permette un ambiente agricolo più eterogeneo.
Mantenere la vegetazione nelle tare colturali	Assicurare la presenza di specie arboreo-arbustive ai margini delle colture arboree. Estendere i bordi erbosi dei terreni coltivati favorendo la diffusione di una flora con fioriture scalari. Nel caso di nuove piantumazioni prevedere la copertura erbacea con miscugli che includano specie nettariifere. Creare di fasce inerbite non trattate attorno ai coltivi per la conservazione dell'entomofauna di larghezza non inferiore a 5 metri.
Creare fasce vegetazionali a tutela della fauna selvatica	Creare di fasce vegetazione composita per mitigare il fenomeno della deriva e del ruscellamento dei fitofarmaci e, allo stesso tempo, fornire sedi di rifugio, alimentazione e riproduzione alla fauna selvatica.
Mantenere o ripristinare gli ambienti lentic	Mantenere o ripristinare le pozze e gli acquitrini originariamente presenti evitando trattamenti con erbicidi o insetticidi nella zona circostante.
Realizzazione di elementi di connettività ecologica	Mantenere o creare nuovi elementi di connessione ecologica. Realizzare fasce inerbite non trattate e favorire la presenza di corridoi arboreo-arbustivi ripariali; questi, essendo caratterizzati dai salici a fioritura precoce, sono eccellenti fonti alimentari per numerose specie di apoidei.

Piano d'Azione Nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari

La direttiva 2009/128/CE, recepita con il decreto legislativo del 14 agosto 2012, n. 150 ha istituito un "quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi".

Per l'attuazione di tale direttiva sono stati definiti Piani di Azione Nazionali (PAN) per stabilire gli obiettivi, le misure, i tempi e gli indicatori per la riduzione dei rischi e degli impatti derivanti dall'utilizzo dei prodotti fitosanitari.

Il Piano di Azione, adottato in Italia con Decreto Interministeriale 22 gennaio 2014, promuove pratiche di utilizzo dei prodotti fitosanitari maggiormente sostenibili e fornisce indicazioni per ridurre l'impatto dei prodotti fitosanitari nelle aree agricole, nelle aree extra agricole (aree verdi urbane, strade, ferrovie, ecc..) e nelle aree naturali protette. (Fonte: <https://www.mite.gov.it/pagina/piano-dazione-nazionale-pan-luso-sostenibile-dei-prodotti-fitosanitari>).

La direttiva 2009/128/CE

La direttiva 2009/128/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa all'utilizzo sostenibile dei pesticidi (la "direttiva") è stata adottata il 21 ottobre 2009 nell'ambito della strategia tematica del 2006 per l'uso sostenibile dei pesticidi. Tale direttiva prevede una serie di azioni per realizzare un uso sostenibile dei pesticidi riducendone i rischi e gli impatti sulla salute umana e sull'ambiente e promuovendo l'uso della difesa integrata (Integrated Pest Management) e di approcci o tecniche alternativi, quali le alternative non chimiche ai pesticidi.

La presente relazione presenta una sintesi dettagliata dei principali risultati ottenuti attraverso un questionario e una serie di missioni di informazione effettuate in sei Stati membri, fornisce esempi di buone pratiche di attuazione e individua i principali ostacoli incontrati dagli Stati membri nell'attuazione della direttiva.

I punti principali sono sintetizzati nel seguito.

Tutti gli Stati membri avevano adottato piani d'azione nazionali, in molti casi con notevoli ritardi e con marcate differenze quanto a completezza e copertura.

La difesa integrata è un elemento fondamentale della direttiva, ma la conformità ai pertinenti principi a livello di singolo coltivatore non viene sistematicamente verificata dagli Stati membri.

Questi non hanno inoltre ancora definito criteri chiari al fine di garantire che i principi generali della difesa integrata siano attuati da tutti gli utilizzatori professionali.

L'irrorazione aerea è vietata in tutti gli Stati membri e le deroghe sono concesse solo a condizioni rigorose. L'area irrorata è limitata, si sta riducendo ed è sottoposta a controlli efficaci.

Benché, in generale, gli Stati membri dispongano di sistemi per raccogliere informazioni sui casi di avvelenamento acuto da pesticidi, l'accuratezza dei dati e il loro utilizzo sono stati messi in discussione. I sistemi per la raccolta di informazioni sull'avvelenamento cronico non sono molto diffusi. Gli Stati membri hanno adottato una serie di misure per proteggere l'ambiente acquatico dall'impatto dei pesticidi, per ridurre l'uso di pesticidi o i rischi da essi derivanti in aree specifiche (come i parchi pubblici) e per promuovere la manipolazione e lo stoccaggio sicuri dei pesticidi e delle rimanenze. (Fonte: Comunità Europea, relazione di sintesi DG(SANTE)/2017-6291- RS).

LE MISURE DI CONSERVAZIONE PER LE AREE AGRICOLE E FORESTALI NEI SITI NATURA 2000

Misure per l'utilizzo sostenibile dei prodotti fitosanitari e riduzione del rischio associato

L'Italia dal 2014 si è dotata di uno specifico Piano Azione Nazionale sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN) pubblicato con Decreto Interministeriale MIPAAF, MATTM e MinSal (DM 22/1/2014 - G.U. n. 35 del 12/2/2014). Tale strumento è fondato su diverse fonti normative, anzitutto la Direttiva 2009/128/CE recepita con Dlgs. 150/2012 e quindi la Convenzione sulla Diversità Biologica, la Strategia Nazionale per la Biodiversità, la Legge sulle aree protette n. 394/91, le direttive "Habitat" 92/43/CEE e "Uccelli" 2009/147/CE e relative normative di recepimento. In particolare, in attuazione dell'art. 12 della Direttiva 2009/128/CE e degli artt. 6 e 15 del Dlgs. 150/2012, il PAN prevede fra i suoi obiettivi generali:

- a. ridurre i rischi e gli impatti dei prodotti fitosanitari sulla salute umana, sull'ambiente e sulla biodiversità;
- b. promuovere l'applicazione della difesa integrata, dell'agricoltura biologica e di altri approcci alternativi;
- c. proteggere gli utilizzatori dei prodotti fitosanitari e la popolazione interessata;
- d. tutelare i consumatori;
- e. salvaguardare l'ambiente acquatico e le acque potabili;
- f. conservare la biodiversità e tutelare gli ecosistemi.

Le misure riportate nelle Linee guida per l'attuazione del PAN (D.M. 10/3/2015 – G.U. n. 16 del 26/3/2015) che riguardano in particolare la tutela della biodiversità nelle aree naturali protette e nei Siti Natura 2000, in linea con quanto previsto dal PAN (punto A.5.8 - Tutela dei Siti Natura 2000 e delle aree naturali protette), sono:

- Misura n. 13: Sostituzione/limitazione/eliminazione dei PF per tutela di specie e habitat ai fini del raggiungimento degli obiettivi di conservazione ai sensi delle direttive habitat 92/43/CEE e uccelli 2009/147/CE e per la tutela delle specie endemiche o ad elevato rischio di estinzione degli apoidei e degli altri impollinatori e relative misure di accompagnamento.

Al fine di proteggere le specie e gli habitat di interesse comunitario, le specie endemiche o ad elevato rischio di estinzione e le specie e habitat maggiormente sensibili alle sostanze attive, questa misura prevede interventi per la limitazione/sostituzione/ eliminazione dei prodotti fitosanitari.

L'applicazione avverrà tramite uso di mezzi e PF dell'agricoltura biologica, che non presentino SPe (Frase di Precauzione per l'ambiente, Dir. 2003/82/CE), in particolare SPe3 e SPe4, e non pericolosi per ambiente (N), con specifiche Misure accompagnamento (tecniche colturali e gestione delle aree limitrofe ai argini dei coltivi) che favoriscano la diversità di specie floristiche e faunistiche determinando una minore presenza di specie dannose per l'agricoltura e quindi una minore dipendenza dall'uso dei prodotti fitosanitari.

- Misura n. 16: Misure complementari per la tutela e la conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario (ai sensi del punto A.5.8.2 del PAN). Questa misura tende a valorizzare l'effetto sinergico conseguente alla contemporanea attuazione degli interventi di questa misura, con la Misura n. 13 (difesa integrata e/o biologica), con un incremento dell'effetto positivo sulle specie e sugli habitat da tutelare. Tra le pratiche agronomiche con non uso o uso minimo di PF vi sono:

A. Creazione di fasce inerbite non trattate attorno ai coltivi per la conservazione della entomofauna, possibilmente non inferiori a 5 metri, con essenze autoctone e piante nutrici di specie di interesse comunitario;

B. Creazione/ripristino di aree umide (es. stagni, prati e prati ad allagamento stagionale) per la tutela degli Anfibi;

- Mantenimento/creazione di zone di connessione (intersezione dei fossi, ripristino vegetazione perfluviale, ripristino/ creazione molinieti, realizzazione di fasce inerbite, restauro/ripristino di muretti a secco per Rettili).

- • Misura n. 17: Formazione e consulenza specifica per la corretta applicazione delle misure. Formazione e consulenza su effetti dei PF su habitat e specie e impollinatori, ecosistemi acquatici, tecniche di agricoltura biologica e integrata volontaria, scelta di PF compatibili con la conservazione della biodiversità nei Siti N2000 /Aree protette.

- • Misura n. 18: Attuazione di azioni di marketing finalizzate alla promozione di prodotti realizzati in determinati ambiti territoriali e/o nel rispetto di disciplinari di produzione.

(Fonte: Rete Rurale Nazionale 2014-2020, rapporto di ricerca: "Le misure di conservazione per le aree agricole e forestali nei siti natura 2000").

2.3 Buone pratiche disponibili a livello sloveno

Diversi progetti sono stati dedicati allo sviluppo di attività che aiutino a proteggere le aree N2K, in modo mirato le specie e gli habitat protetti. Alcune informazioni di base sulle aree e sulla gestione di N2K in Slovenia possono essere ottenute all'indirizzo: <http://www.natura2000.si/en/natura-2000/>

La gestione delle aree Natura nel periodo 2009-2015 non ha raggiunto gli obiettivi previsti per quel periodo. Nel periodo successivo (2016-2020) sono state potenziate le attività verso gli utenti del territorio per essere più direttamente coinvolti nelle attività e per utilizzare al meglio i meccanismi delle Misure Agro-Ambiente-Climatico (AECM) all'interno della Politica Agricola

Comune (PAC). Le valutazioni e le attività concrete sono state svolte all'interno del progetto LIFE-IP NATURA.SI. All'interno del progetto si identificano anche buone pratiche per l'agricoltura sostenibile per supportare la gestione di N2K: http://www.natura2000.si/fileadmin/user_upload/Dokumenti/LIFE_IP_NATURA_SI/Rezultati/A.4.1_Dobre_prakse_kmetijstvo_koncna_MKGP-ZRSVN_2020.pdf (Sommaro in inglese pp. 6-7). La maggior parte delle buone pratiche sono legate ai pascoli e ai prati, o al tipo di habitat erboso che può trovarsi ai margini di appezzamenti agricoli o forestali o in frutteti sostenibili. La maggior parte di queste buone pratiche supportano anche gli impollinatori, principalmente in modo indiretto.

Le buone pratiche che sono state messe in vigore nel periodo 2016-2020 erano in 3 tipi di attività:

1. "Buone pratiche relative alle modifiche sistemiche della Politica Agricola Comune (PAC) e della normativa nazionale". I principali adattamenti sono stati:
 - tempistica del taglio dell'erba, adattata alle specifiche fasi di rotazione e fenologiche delle specie vegetali,
 - adeguamento dei pagamenti per compensare al meglio la potenziale perdita di produzione di fieno,
 - dimensione delle parcelle (da 0,3ha a 1h) che possono essere interessate in misura tale da evitare tagli di dimensioni del 5-10% di superficie compatta,
 - evitare il condizionamento con percentuale di terreno sul totale dell'area di proprietà,
 - dimensione dei margini ridotta a 2 m per facilitare la presentazione di tale misura,
 - adattamento di diversi tipi di habitat delle praterie a tutte le aree N2000 evitando le specificità delle singole aree per limitare il tipo di habitat,
 - evitare l'obbligo di somministrazione per l'uso di fertilizzanti e pesticidi (praticamente mai utilizzati nelle aree oggetto di misura, ma gli agricoltori li utilizzano in altre tipologie di terreni agricoli).
2. "Buone pratiche in campo", relative agli impollinatori:
 - maggiore controllo sul campo per le misure applicate,
 - utilizzo della diminuzione di fieno per rivitalizzare i prati da fonti locali (specifiche in merito a tempistiche e piante protettive di copertura),
 - frutteti sostenibili con prati,
 - provvedimenti specifici per i terreni demaniali, indicazioni di misura ai gestori del territorio,
 - attività di volontariato del grande pubblico nei siti N200,
 - marchi specifici relativi ai prodotti aziendali, compreso il miele.
3. "Buone pratiche in materia di comunicazione e sensibilizzazione", praticate all'interno di diversi progetti:
 - organizzazione di eventi specifici legati all'area gestita,
 - promozione di misure specifiche all'interno dell'AECM e assistenza agli agricoltori per l'applicazione,
 - attività congiunte di servizi di agricoltura estensiva e servizi di tutela ambientale,
 - creazione di una piattaforma per lo scambio di esperienze

Per i campi agricoli sono state inoltre previste misure specifiche a sostegno della raccolta di colture mellifere come il grano saraceno e il girasole, nonché piante mellifere per l'inverdimento dei campi con diverse opzioni.

Per il periodo futuro sono predisposte misure specifiche come "Prato fiorito", "Prati per impollinatori", con la creazione di un ambiente per la nidificazione degli impollinatori.

3. Il contributo del progetto Bee-Diversity alle buone pratiche

L'attività progettuale e i risultati ottenuti nelle diverse realtà sperimentali coinvolte consentono di proporre approcci, metodi e azioni che, partendo dalle indicazioni generali, tengano conto delle peculiarità registrate a livello locale. In questo senso si riportano di seguito le indicazioni emerse nelle diverse regioni-programma.

3.1. Regione Veneto

Le linee guida per l'applicazione di buone pratiche per la conduzione delle aziende agricole in siti rete natura 2000 si pongono i seguenti obiettivi:

- Evitare/ridurre l'impatto sulla biodiversità delle pratiche agricole
- Riduzione del rischio di contatto con prodotti chimici di sintesi e in generale con sostanze che possano determinare un rischio per l'uomo (operatori/visitatori delle zone in numero e frequenza molto maggiore delle aziende agricole ordinarie)

STRATEGIE E AZIONI

Per raggiungere tali obiettivi le pratiche agricole dovranno, non solo essere rispondenti alla legislazione vigente, ma anche applicare soluzioni avanzate per ridurre gli interventi a maggior impatto ed evitare/ridurre il rilascio di sostanze in zone naturali. Ciò sarà favorito da una applicazione avanzata della Difesa Integrata (DI) con l'ausilio di macchine provviste delle tecnologie dell'agricoltura di precisione e delle innovazioni necessarie a evitare distribuzioni fuori target e le sovrapposizioni.

In primo ruolo si interverrà sulla categoria di fitofarmaci che ha maggior potenziale di impatto sulla biodiversità naturale: in linea generale gli insetticidi.

L'applicazione della Difesa Integrata dovrà consentire di ridurre sensibilmente l'uso di insetticidi di sintesi, a partire da quelli sistemici e applicare le soluzioni per ridurre significativamente l'uso degli altri fitofarmaci. L'azienda Vallevecchia per mezzo dell'applicazione dei principi della DI già da tempo non utilizza insetticidi chimici di sintesi nella rotazione delle colture erbacee (prevalente frumento – mais –soia o frumento – soia – mais) e applica protocolli che consentono di ridurre anche gli altri fitofarmaci - Allegato 1.

Tali indicazioni valgono sia per le colture a seminativo, sia per le colture viticole fatti salvi gli obblighi derivanti da Lotte obbligatorie in essere.

Le aziende dovranno operare in applicazione:

- di tecniche/scelte generali nel rispetto sostanziale delle normative;
- di scelte di base/tecniche in linea con i principi di sostenibilità (inclusa quella microeconomica) anche al di là della mera ottemperanza alle normative;
- di tecniche innovative nell'ambito dell'applicazione dei due precedenti punti;

• Applicazione dei principi della Difesa Integrata

L'applicazione dei principi della DI secondo la normativa (PAN) sono un obbligo dal gennaio 2014 e consentono, non solo di ridurre l'impatto dell'agricoltura sull'ambiente, ma di rendere sostenibili i processi (risoluzione impatti negativi sugli organismi alla base dei processi di mantenimento della fertilità del terreno a partire dal mantenimento e/o

incremento della sostanza organica), nonché di migliorare il rapporto costi benefici per i processi di coltivazione trovando le corrette soluzioni.

Le linee guida sono veicolate dal Bollettino Colture Erbacee (<https://www.venetoagricoltura.org/bollettino-culture-erbacee/>).



Fig. 1 – Bollettino colture erbacee

Oltre a prevedere tutte le soluzioni agronomiche preventive, non sono ammessi trattamenti profilattici (senza monitoraggio e valutazione della necessità) e quando i monitoraggi e gli output dei modelli previsionali indicano la necessità di intervenire, sarà prima valutata la possibilità di intervenire con soluzioni “non chimiche di sintesi” che qualora disponibili e sostenibili da tutti i punti di vista, compreso quello economico, dovranno essere **OBBLIGATORIAMENTE** applicate.

Alcune conseguenze pratiche:

- Obbligo di attenta lettura e applicazione delle indicazioni del BCE;
- no acquisto di semente concia con insetticidi per qualsivoglia coltura;
- nessun uso di insetticidi granulari o di biostimolanti che contengano anche insetticidi;
- nessun uso di biostimolanti o altri presidi alla semina che non abbiano avuto dimostrazione di efficacia da parte enti indipendenti;
- valutazione di soluzioni per evitare il più possibile anche la concia con fungicidi per ridurre interferenza con biodiversità costituita dai microrganismi del terreno;
- monitoraggio con trappole delle specie chiave;



Fig. 2 – Trappola Yatlorf

- Applicazione dei modelli previsionali;

Qualora siano superate le soglie per i trattamenti per la piralide obbligo di usare le soluzioni non chimiche risultate efficaci come il *Bacillus thuringiensis* (BT) (si vedano risultati nel sito VA (https://www.venetoagricoltura.org/upload/File/erbacee_bollettino/Efficacia%20della%20lotta%20integrata%20alla%20piralide%20del%20mais))

- **Applicazione dell'agricoltura di precisione (AdP)**

L'agricoltura di precisione rappresenta certamente la principale innovazione "di base" su cui si innesteranno le innovazioni future; tutte le tecniche colturali, dalla concimazione alla difesa, daranno vantaggi concreti o miglioreranno i vantaggi potenziali se effettuate, con o senza ulteriori innovazioni, sfruttando le tecnologie dell'agricoltura di precisione; pertanto le aziende pilota dovranno applicare progressivamente e sviluppare, per migliorarne l'efficacia, l'agricoltura di precisione per l'utilizzo di tutti i mezzi e la distribuzione di tutti i fattori produttivi (seme, fertilizzanti, fitofarmaci, acqua) in modo da testare e divulgare i vantaggi delle tecnologie dell' AdP che possono essere suddivise in due grandi categorie:

- Relative alla GUIDA ASSISTITA/SEMI-AUTOMATICA: che consentono alle macchine di individuare precisamente i percorsi da fare e fatti in modo tale da evitare sovrapposizioni e garantire la correttezza/maggior efficienza delle linee delle operazioni a prescindere dall'operatore; tale tecnologia determina un aumento della capacità di lavoro delle macchine, la riduzione della fatica degli operatori, la drastica riduzione dei

consumi di gasolio e dei costi di esercizio delle macchine in generale, la drastica riduzione delle sovrapposizioni e quindi la forte riduzione degli “sprechi” dei fattori di produzione (seme, fertilizzanti, fitofarmaci, acqua) nonché degli effetti negativi derivanti dai sovradosaggi di questi ultimi; ciò avviene utilizzando il sistema di guida GPS coadiuvato da una antenna RTK per correggere l’errore del satellite e consentire una precisione attorno ai 2,5 cm che comunica con i ricevitori sui trattori e le macchine a loro volta collegate al trattore tramite il sistema isobus;

- Relative al DOSAGGIO VARIABILE dei fattori produttivi che consentono di variare l’input dei fattori di produzione in funzione delle esigenze della coltura e delle caratteristiche del terreno; ciò consente l’aumento dell’efficienza dei fattori di produzione, minori sprechi e quindi minor inquinamento, massimizzazione della resa nelle condizioni date. In questo caso le macchine dosano i fattori produttivi, (seme, fertilizzanti, fitofarmaci acqua, ...) a seconda della posizione determinata con le tecnologie di cui sopra e quanto previsto punto per punto da una mappa di prescrizione georeferenziata caricata nel computer che governa il sistema con una normale scheda SD .

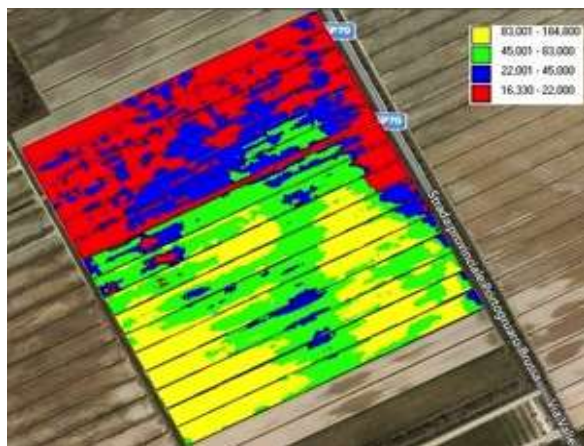


Fig. 3 – Esempio di mappa di prescrizione

Il dosaggio variabile, a partire dai fertilizzanti, può consentire di mantenere/migliorare i risultati produttivi, riducendo l’impatto sulle acque e sui terreni, compresi quelli naturali da proteggere. Distribuire solo le quantità necessarie al complesso pianta – terreno in ciascuna fase del ciclo colturale evita/riduce perdite di azoto e altri nutrienti con benefici generali.

- **Buone Pratiche applicate in area Natura 2000. Esempio di protocollo operativo applicato presso l’Azienda Vallevicchia**
 - Agricoltura Convenzionale + Agricoltura di precisione e applicazione della Difesa Integrata
 - Agricoltura Conservativa Flessibile + Agricoltura di precisione e applicazione della Difesa Integrata

PROTOCOLLO DI APPLICAZIONE

Rotazione triennale: FRUMENTO - erbaio estivo (sorgo foraggero) cover autunnale (es. orzo, senape, miscugli di crucifere e leguminose) - MAIS - cover autunnale (frumento) – SOIA

FRUMENTO		
	Convenzionale	Agricoltura conservativa “flessibile”
LAVORAZIONI	aratura tradizionale e/o lavorazioni secondarie di preparazione ed affinamento	Decompattatore
EPOCA di SEMINA	3 ^a decade di ottobre	2 ^a decade di ottobre
SEMINATRICE	convenzionale	Seminatrice da sodo. Qualora le condizioni pedoclimatiche rendessero impossibile la semina su sodo effettuare lavorazioni superficiali di affinamento e preparazione del letto di semina (<i>minimum tillage</i>).
INVESTIMENTO (semi /mq)	450	500
BULATURA		Trifoglio violetto 25 Kg/ha + Trifoglio bianco 5 Kg a spaglio + strigliatura
CONCIMAZIONE Presemina - semina Copertura	A spaglio; quantità variabile utilizzando mappe di produzione 8 -24-24 A spaglio; quantità variabile utilizzando mappe di produzione Nitrato ammonico + urea	Localizzato alla semina; ; quantità variabile utilizzando mappe di produzione 8 -24-24 A spaglio; quantità variabile utilizzando mappe di produzione Nitrato ammonico + urea
VARIETA'	scelta aziendale (mantenere la stessa varietà per le 2 tecniche di gestione per confronto)	
DISERBO Pre e/o post emergenza (se necessario) post-emergenza (terza foglia-levata)	Solo se necessario in base ai dati raccolti con i sopralluoghi preventivi in campo (scouting) da effettuarsi in particolare prima della fase della levata della coltura, o in base alla storicità dei singoli appezzamenti. Diserbo chimico solo se necessario, preferibile strigliatura della coltura a fine accestimento Granstar ultra sx 50 g/ha o Timeline Trio 1 l/ha	

TRATTAMENTI fungicidi	(se necessari in base al rischio di infezioni e alla piovosità utilizzando gli appositi modelli previsionali)	
Accestimento/levata	Amistar xtra 0,6-1 l/ha	
Spigatura	Prosaro 1 l/ha	
RACCOLTA	Trebbiatura con trinciatura paglia Deve essere registrata la produzione dei singoli appezzamenti. Deve essere raccolto un campione di granella (500 g)	
ERBAIO ESTIVO (sorgo da foraggio – BMR201 o soia di 2° raccolto o bulatura trifoglio)		
	<i>Convenzionale</i>	<i>Agricoltura conservativa “flessibile”</i>
EPOCA di SEMINA	-	Subito dopo la raccolta del frumento (in caso di mancata emergenza del trifoglio bulato)
SEMINATRICE	-	Seminatrice da sodo
INVESTIMENTO	-	30 kg/ha per sorgo e 50 pp/mq per soia
FINE CICLO	-	1) Taglio e asportazione biomassa (foraggio/digestore) o 2) Trinciatura con trincia stocchi Con soia raccolta della granella Nessun intervento in caso di bulatura riuscita
COVER CROP AUTUNNALE (es. frumento)		
	<i>Convenzionale</i>	<i>Agricoltura conservativa “flessibile”</i>
LAVORAZIONI	-	Nessun intervento in caso di bulatura riuscita Decompattatore nel caso di semina su sodo Minima lavorazione in caso di eccessiva biomassa derivante dalla cover estiva (residui colturali).
EPOCA di SEMINA	-	Entro la 2 ^a decade di ottobre
SEMINATRICE	-	Seminatrice da sodo o seminatrice convenzionale dopo minima lavorazione.
INVESTIMENTO	-	120 kg/ha
FINE CICLO	-	Fine marzo/inizio aprile Trinciatura con trincia stocchi
MAIS		
	<i>Convenzionale</i>	<i>Agricoltura conservativa “flessibile”</i>
LAVORAZIONI	aratura tradizionale e/o lavorazioni secondarie di	Minima lavorazione per interrare la cover autunnale



	preparazione ed affinamento	
TERRENO	Non eccessivamente umido	
EPOCA di SEMINA	1 ^a decade di aprile	2 ^a /3 ^a decade di aprile
PROFONDITA' di SEMINA	2 -4 cm (profondità del seme in base alle condizioni di umidità e di tessitura del terreno)	
SEMINATRICE	convenzionale	
INVESTIMENTO (semi/mq)	7,8 semi/mq (cm 17 x 75)	8,5 semi/mq (cm 16 x 75)
CONCIMAZIONE	A spaglio; quantità variabile utilizzando mappe di produzione 8-24-24	
Presemina - semina		
Copertura	Urea 3,5 q/ha con interrimento tramite sarchiatura; quantità variabile utilizzando mappe di produzione	
VARIETA'	Da definire (ciclo medio precoce es classe Fao 500) (mantenere lo stesso ibrido per le 2 tecniche di gestione per confronto)	
DISERBO	Intervenire a seguito di sopralluoghi preventivi in campo (scouting) o in base alla storicità dei singoli appezzamenti	
Pre-emergenza o post emergenza precoce (se necessario)	<p>Lumax 4 l/ha o Adengo 1,5 - 2 l/ha</p>	
e/o	In base alle tipologie di infestanti presenti	
Post-emergenza	<p>Equip + Mondak 2-2,7 l/ha + 0,7-1,2 l/ha o Ghibli 40 OD + Callisto + Mondak 1 l/ha + 07-1 l/ha + 0,5-1 l/ha</p>	
Trattamenti (se necessari)	(se necessari in base alla presenza del numero di adulti catturati con trappole luminose e/o ovature rilevate mediante sopralluoghi preventivi in campo. E' possibile inoltre consultare i bollettini informativi emessi ad es da Arpav e da Venetoagricoltura)	
Nottue - Limacce Piralide (data da valutare)	Bacillus Thuringensis (acidificare l'acqua utilizzata per il trattamento)	



Raccolta	Trebbiatura con trinciatura degli stocchi Umidità granella circa 25% Deve essere registrata la produzione dei singoli appezzamenti. Deve essere raccolto un campione di granella (500 g)	
COVER CROP AUTUNNALE (es. frumento)		
	<i>Convenzionale</i>	<i>Agricoltura conservativa "flessibile"</i>
LAVORAZIONI	-	Decompattatore in caso di semina su sodo
EPOCA di SEMINA	-	Entro la 2 ^a decade di ottobre
SEMINATRICE	-	Seminatrice da sodo o seminatrice convenzionale dopo minima lavorazione senza decompattamento
INVESTIMENTO	-	120 kg/ha
FINE CICLO	-	Fine marzo/inizio aprile Trinciatura con trincia stocchi
SOIA		
	<i>Convenzionale</i>	<i>Agricoltura conservativa "flessibile"</i>
LAVORAZIONI	aratura tradizionale + lavorazioni secondarie di preparazione	Minima lavorazione per interrare la cover autunnale
TERRENO	Non eccessivamente umido	
EPOCA di SEMINA	3 ^a decade di aprile/1 ^a decade di maggio	1 ^a /2 ^a decade di maggio
SEMINATRICE	convenzionale	
PROFONDITA' di SEMINA	3 - 4 cm (profondità del seme in base alle condizioni di umidità e di tessitura del terreno))	
INVESTIMENTO (semi/mq)	44 (cm 45 x 5,1)	48 (cm 45 x 4,6)
CONCIMAZIONE Presemina - semina	A spaglio; quantità variabile utilizzando mappe di produzione 0-20-20 2.5 q/ha	
VARIETA'	scelta aziendale (suggerita Demetra) (mantenere la stessa varietà nella 2 tecniche di gestione per confronto)	
DISERBO	Intervenire a seguito di sopralluoghi preventivi in campo (scouting) o in base alla storicità dei singoli appezzamenti	
Pre-emergenza e/o Post-emergenza	1°) Tuareg + Harmony sx 1-1,25 l/ha + 7,5 - 12 g/ha	

	<p style="text-align: center;">o Corum 1,9 l/ha</p> <p style="text-align: center;">2°) Solo se si evidenziano esigenze particolari in base ai dati di scouting delle infestanti ad esempio contro <i>Sorghum halepense</i> da rizoma Agil o Stratos ultra 2 l/ha o 2,5 l/ha (se presenti graminacee)</p>
Raccolta	<p style="text-align: center;">Trebbiatura con trinciatura paglia Umidità granella circa 14% Deve essere registrata la produzione dei singoli appezzamenti. Deve essere raccolto un campione di granella (500 g)</p>

Note specifiche al protocollo:

- utilizzo continuativo del decompattatore;
- forte restrizione dell'uso del glifosate, ricorso alla minima lavorazione per pulire i letti di semina;
- semina su sodo quando possibile (sempre e con tempestività per le cover);
- semina con minima lavorazione (superficiale) negli altri casi;
- scelte agronomiche, a partire dal ciclo delle colture, tali da ridurre i rischi di applicazione dei protocolli di coltivazione (raccolte troppo tardive con terreni troppo bagnati, difficoltà a trovare periodi adatti agli interventi di interrimento cover o per de compattare,.....).

RILIEVI effettuati in modo continuativo su appezzamenti rappresentativi :

- almeno una volta all'anno penetrometro (ante e post decompattatore);
- consumi e ore di lavoro;
- investimenti;
- presenza di insetti dannosi per le colture, valutazione dei cicli biologici, applicazione di metodologie standardizzate che rilevano la presenza e permettono l'elaborazione di dati statistici relativi a possibili danni alle colture;
- valutazione di possibili insorgenze di problematiche fungine, mediante applicazione di metodi standardizzati di valutazione preventiva di insorgenza di danno (es. Piattaforma Horta)
- produzione;
- micotossine (mais frumento).

3.2 Friuli Venezia Giulia

Il gruppo di lavoro dell'Università degli Studi di Udine (PP3) è stato coinvolto nel progetto Bee-Diversity in quanto ha maturato nel corso della sua attività competenze riguardanti la gestione del patrimonio prato-pascolivo in aree di alto valore naturale quali sono le aree Natura 2000 indagate. Essendo l'attività di ricerca condotta nel passato essenzialmente legata al settore agro-zootecnico, sono state coinvolte anche competenze nel settore botanico-forestale e

apistico, in grado di svolgere i rilievi e gli interventi utili al perseguimento delle finalità progettuali. Le prove di campo sono state condotte in stretta collaborazione con il Polo Tecnologico Alto Adriatico di Pordenone (PP2), che ha gestito in particolare le arnie elettroniche collocate negli apiari sperimentali. L'obiettivo principale è stato quello di indagare le ricadute dirette e/o indirette della presenza di attività agro-zootecniche all'interno delle aree Natura 2000 sulla flora di interesse apistico. Gli effetti delle scelte gestionali in questo senso, sono state studiate attraverso la pianificazione di rilievi diretti sulle estensioni a prato stabile e pascolo permanente ancora esistenti nelle aree di studio. Si sottolinea come in Friuli Venezia Giulia i prati permanenti di pianura sono di fatto ridotti a poche centinaia di ettari, mentre prati e pascoli di montagna e delle aree marginali, come ad esempio l'area carsica, hanno subito una drastica contrazione a causa dell'abbandono delle attività agricole. Di seguito i principali metodi applicati e risultati conseguiti in regione Friuli Venezia Giulia.

3.2.1 L'analisi ambientale attraverso l'approccio Corine Biotopes

L'Unione Europea ha adottato vari sistemi di classificazione gerarchica dei sistemi naturali e antropici, finalizzati a rispondere alle esigenze di adeguamento dei dati prodotti dai vari Paesi comunitari.

I diversi sistemi di classificazione sono stati sviluppati e aggiornati per l'Europa a partire dalla classificazione degli habitat effettuata nel 1991 nell'ambito del programma CORINE - in particolare nel Progetto CORINE Biotopes - per l'identificazione e la descrizione dei biotopi di maggiore importanza per la conservazione della natura all'interno del territorio comunitario. Il progetto nazionale denominato Carta della Natura, coordinato dall'ISPRA⁵, permise di ottenere nel 2009 la prima carta degli habitat - secondo il sistema di classificazione europeo Corine Biotopes - presenti nella regione Friuli Venezia Giulia alla scala 1:50.000⁶.

Trascorsi oltre dieci anni dalla prima realizzazione la Regione Friuli Venezia Giulia ha finanziato e realizzato i lavori per l'aggiornamento di Carta della Natura nel territorio regionale che si sono conclusi nel 2021. Tra le novità vi è stato l'aumento del dettaglio cartografico - sia dal punto di vista geometrico che dei contenuti - compatibile con una scala di restituzione 1:25.000. È stata definita una nuova legenda, basata come la precedente cartografia sulla classificazione Corine Biotopes, che comprende un numero superiore di tipologie e accorpa le informazioni provenienti dalle carte degli habitat dei siti Natura 2000⁷. Questa base di dati, strettamente legata alle caratteristiche della vegetazione, permette un'indagine ambientale secondo una classificazione più raffinata rispetto alla consueta analisi dell'uso del suolo di qualsiasi porzione del territorio regionale.

Individuati gli apiari sperimentali si è scelto di effettuare un'analisi ambientale in un'area di circa 700 ettari attorno ad ognuno di essi; tale superficie corrisponde ad un cerchio di 1500 m di raggio, distanza comunemente percorsa dalle api raccogliatrici di polline. Gli habitat derivati dalla

5

Angelini P., Bianco P., Cardillo A., Francescato C., Oriolo G., 2009. Gli habitat in Carta della Natura. Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000. ISPRA, Manuali e linee guida 49/2009.

6

Giorgi R. (coord.), 2009. Carta della Natura del Friuli Venezia Giulia scala 1:50.000. ISPRA, Rapporti 89/2009.

7

Oriolo G., Pingitore G., Strazzaboschi L., Laureti L., 2017. Carta degli Habitat Corine Biotopes del Friuli Venezia Giulia. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

Carta della Natura presenti all'interno di ognuna delle otto aree d'indagine sono stati verificati a terra e i rispettivi poligoni ridefiniti alla scala 1:5000. Sei apiari fanno riferimento al sito Natura 2000 "Greto del Tagliamento" mentre gli altri due al sito "Carso triestino e goriziano".

I risultati dell'indagine restituiscono, in prima analisi, il numero di biotopi e di poligoni presenti all'interno di ognuna delle otto aree di indagine (Tabella 6). Tra gli indicatori viene riportata anche la superficie media di ogni poligono che, essendo la superficie indagata simile, può diventare espressione del livello di diversificazione ambientale.

Tabella 6. Caratteri generali restituiti dall'analisi ambientale nelle otto aree di indagine.

Caratteri	Carso		Destra Tagliamento					
	CAR01	CAR02	TAG01	TAG02	TAG03	TAG04	TAG05	TAG06
Superficie in Natura 2000	3%	67%	100%	58%	77%	28%	0%	0%
Numero di biotopi	27	17	20	26	29	24	11	13
Numero di poligoni	89	109	124	140	152	80	44	80
Superficie media poligono	7,9	6,4	5,7	5,0	4,6	8,8	16,4	8,6

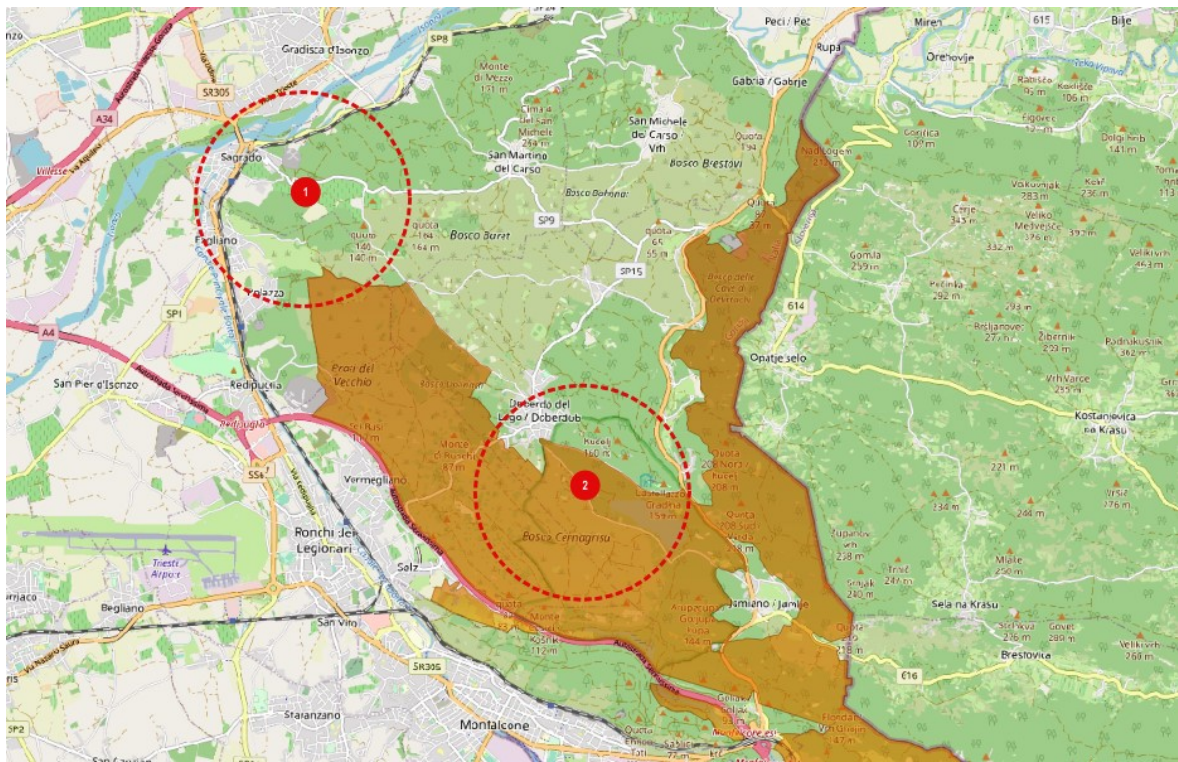


Figura 1. Aree di indagine pertinenti gli apiai sperimentali del Carso con riferimento all'estensione del sito Natura 2000 "Carso triestino e goriziano" (arancione).

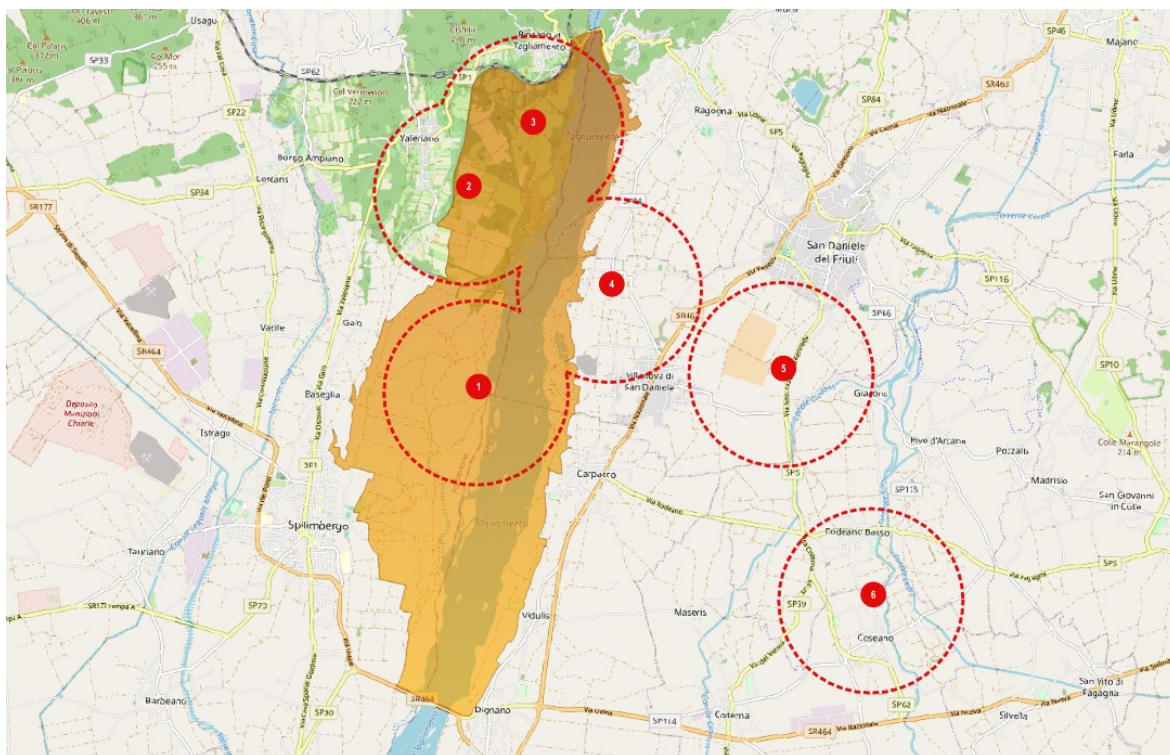


Figura 2. Aree di indagine pertinenti gli apiari sperimentali del Tagliamento con riferimento all'estensione del sito Natura 2000 "Greto del Tagliamento" (arancione).

In termini generali, quindi senza alcun riferimento alla tipologia di biotopo, l'area d'indagine carsolina una maggiore diversità di biotopi nella prima area di indagine e una superficie media dei poligoni superiore. Viceversa l'area più interna al sito Natura 2000, dove l'attività agricola è ridotta e orientata all'allevamento, vi è un numero inferiore di biotopi ma un maggiore numero di poligoni.

Nell'area sperimentale del Tagliamento si è voluto mettere a confronto gli apiari di ambienti caratterizzati da una diversa intensità d'utilizzo agricolo: i primi tre apiari (destra Tagliamento) sono ubicati all'interno del sito Natura 2000 e l'area d'indagine vi ricade per il 78%, mentre i rimanenti (sinistra Tagliamento) sono localizzati al di fuori del sito e solamente il 9% dell'area d'indagine complessiva vi appartiene.

Le aree d'indagine in destra Tagliamento rilevano un maggiore numero di biotopi (in media 25 contro 16) e di poligoni (in media 139 contro 68); ne deriva un territorio con poligoni di minore estensione media rispetto a quelli presenti in sinistra Tagliamento (5,1 ha/poligono contro 11,3). Le tabelle seguenti riportano le superfici appartenenti ai diversi biotopi nei due siti di indagine (Tabelle 7, 8 e 9). I biotopi, corrispondenti agli habitat secondo le altre classificazioni, sono stati accorpate per tipologie fisionomiche di interesse apistico sulla base di quanto emerso dall'analisi delle buone pratiche (capitolo precedente). Vengono pertanto accorpate le formazioni erbacee di interesse foraggero (coltivate e seminaturali), gli habitat che al loro interno presentano specie erbacee (interfilari, capezzagne, bordure,...), le formazioni arbustive ed arboree distinte tra seminaturali, impianti o e comunità alloctone.

Tabella 7. Superfici dei biotopi individuati all'interno delle aree di indagine degli apiari del Carso. I biotopi sono stati accorpati secondo delle categorie fisionomiche coerenti con quelle indicate nelle buone pratiche.

Biotopi/codice apiario	CAR01 (ha)	CAR02 (ha)
Formazioni prative e colture foraggere		
34.4 - Bordure forestali termofile	4	
34.752a - Prati aridi submediterranei xerofili carsici	81	183
34.753a - Prati aridi submediterranei xero-mesofili carsici	18	1
34.753b - Prati aridi submediterranei xero-mesofili planiziali e prealpini	2	
37.71 - Bordi dei corsi d'acqua	8	
38.2 - Prati da sfalcio planiziali e collinari	4	13
Formazioni prative all'interno di colture, giardini o ruderali		
82.2 - Aree agricole con elementi naturali residui	24	
82.3 - Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	2	
83.11 - Oliveti	2	
83.21 - Vigneti	53	1
85.1 - Grandi Parchi	4	
87.2b - Formazioni ruderali con specie esotiche		2
87.2c - Formazioni ruderali con specie autoctone	2	
Formazioni arbustive autoctone		
31.8B - Cespuglieti e siepi submediterranei sudorientali	41	127
44.112 - Cespuglieti ripariali con salici e Hippophaë fluviatilis	2	
44.92 - Cespuglieti e boscaglie igrofile con Salix cinerea		2
Formazioni forestali autoctone		
41.2A1 - Boschi di carpino bianco e querce a gravitazione illirica	9	
41.731 - Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale	198	242
44.13 - Gallerie ripariali e boschi palustri a Salix alba	11	1
44.44 - Foreste padane dei terrazzi fluviali a farnia, frassino ed ontano	7	9
44.614 - Boscaglie ripariali a galleria di pioppo italico	16	
Formazioni forestali alloctone e impianti		
42.67 - Rimboschimenti a Pinus nigra	35	31
83.321 - Piantagioni di pioppo canadese	1	
83.324 - Robinieti	9	15
Ambienti rocciosi, centri abitati e siti industriali		
62.311 - Pavimenti calcarei		14

86.1 - Città, Centri abitati	123	34
86.3 - Siti industriali attivi	8	
86.41 - Cave abbandonate	8	
Acque e ambienti palustri		
22.42 - Vegetazione radicante sommersa		2
24.13 - Corsi d'acqua: fascia del temolo	27	
53.11 - Canneti a Phragmites australis		15
53.21 - Formazioni a grandi carici		12
89.2 - Bacini e canali artificiali delle acque dolci	2	

In entrambe le aree di indagine del Carso un terzo della superficie è occupata da formazioni forestali autoctone, in particolare dai querceti illirici (28% e 34%). Nella prima area seguono per estensione i centri abitati (17%) mentre nella seconda le formazioni prative, quasi esclusivamente corrispondenti alla landa carsica (26%).

Le superfici afferenti ai biotopi riscontrati nel Tagliamento vengo riportati nella Tabella 8 come valori assoluti e nella successiva Tabella 9 in forma percentuale.

Tabella 8. Superfici dei biotopi individuati all'interno delle aree di indagine degli apiari del Tagliamento. I biotopi sono stati accorpati secondo delle categorie fisionomiche coerenti con quelle indicate nelle buone pratiche.

Biotopi/codice apiario	TAG01 (ha)	TAG02 (ha)	TAG03 (ha)	TAG04 (ha)	TAG05 (ha)	TAG06 (ha)
Formazioni prative e colture foraggere						
34.752b - Prati aridi submediterranei xerofili planiziali e prealpini	52	24	32	2		
34.753b - Prati aridi submediterranei xero-mesofili planiziali e prealpini	2	13	7	6		2
38.2 - Prati da sfalcio planiziali e collinari	7	36	37	7		2
81 - Prati permanenti	32	28	73	3		
Formazioni prative all'interno di colture, giardini o ruderali						
24.221b - Vegetazione erbacea delle ghiaie del medio corso dei fiumi		2		4		
24.221c - Vegetazione erbacea delle ghiaie del basso corso dei fiumi con numerose specie ruderali	7	9	22	5		

82.2 - Aree agricole con elementi naturali residui	7	4	6	8		
82.3 - Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	3	14		4		
83.11 - Oliveti		2				
83.15 - Frutteti			4	2		
83.21 - Vigneti	14	18	3			
83.321 - Piantagioni di pioppo canadese			12			
85.1 - Grandi Parchi	5	6	11	5	6	16
87.2c - Formazioni ruderali con specie autoctone	10	18	18	3	4	
Formazioni arbustive autoctone						
31.881 - Cespuglieti a <i>Juniperus communis</i>	52	14	8			
31.8B - Cespuglieti e siepi submediterranei sudorientali	8	5	5	10		5
31.8C - Cespuglieti a <i>Corylus avellana</i>		1	4			
44.112 - Cespuglieti ripariali con salici e <i>Hippophaë fluviatilis</i>	11	4	17	8		
Formazioni arbustive alloctone						
87.2a - Amorfeti	20	19	11			
Formazioni forestali autoctone						
41.2A1 - Boschi di carpino bianco e querce a gravitazione illirica		55	29			
41.731 - Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale			19	14	27	
41.81 - Boschi di <i>Ostrya carpinifolia</i>		3	7	16		
41.9 - Castagneti			5			
44.13 - Gallerie ripariali e boschi palustri a <i>Salix alba</i>	3			16		
44.44 - Foreste padane dei terrazzi fluviali a farnia, frassino ed ontano		22	18			
44.614 - Boscaglie ripariali a galleria di pioppo italiano	94	16	28	16		6
Formazioni forestali alloctone e impianti						
83.324 - Robinieti	37	12	20	3		34
83.325 - Impianti di latifoglie	73	87		4		7

**Seminativi
intensivi e
continui**

82.1 - Seminativi intensivi e continui	174	245	78	356	607	530
--	-----	-----	----	-----	-----	-----

**Centri abitati
e siti
industriali**

86.1 - Città, Centri abitati		33	19	27	44	67
------------------------------	--	----	----	----	----	----

86.3 - Siti industriali attivi			1	39	3	
--------------------------------	--	--	---	----	---	--

Acque e greti

22.43 - Vegetazione radicante natante	2					
---------------------------------------	---	--	--	--	--	--

24.13 - Corsi d'acqua: fascia del temolo	109	12	21	46	16	
--	-----	----	----	----	----	--

24.21 - Greti privi di vegetazione	114	3	95	76		
------------------------------------	-----	---	----	----	--	--

89.2 - Bacini e canali artificiali delle acque dolci	1			8		5
--	---	--	--	---	--	---

In generale il biotopo più esteso nella quasi totalità delle aree di indagine corrisponde ai seminativi intensivi e continui, con un'evidente differenza tra le aree in sponda destra (media 24%) e quelle in sponda sinistra (media 71%). Si differenzia la terza area di indagine dove il biotopo più esteso corrisponde agli ambienti glaericoli (greti privi di vegetazione).

Tabella 9. Superfici percentuali delle diverse formazioni presenti nelle aree di studio degli apiari del Tagliamento. Valori medi per gli apiari in destra (01, 02, 03) e sinistra (04, 05, 06) Tagliamento.

Formazioni	TAG dx media	TAG sx media	TAG 01 %	TAG 02 %	TAG 03 %	TAG 04 %	TAG 05 %	T A C %
1 Formazioni prative e colture foraggere	16%	1%	13	14	21	3		1
2 Formazioni prative all'interno di colture, giardini o ruderali	8%	4%	3	9	13	5	2	4
3 Formazioni arbustive autoctone	6%	1%	10	3	5	2		1
4 Formazioni arbustive alloctone	2%	0	3	3	2			
5 Formazioni forestali autoctone	14%	4%	14	14	15	9	4	1
6 Formazioni forestali alloctone e impianti	10%	3%		16	14	3	1	6
7 Seminativi intensivi e continui	24%	71%	25	35	11	51	84	77
8 Centri abitati e siti industriali	2%	8%		5	3	9	6	10
9 Acque e greti	17%	7%	32	2	16	18	2	1

L'analisi delle superfici medie percentuali tra le aree d'indagine presenti nelle due sponde del fiume mostra l'evidente prevalenza delle categoria "formazioni prative e colture foraggere" in sponda destra e in misura meno marcata quella delle altre formazioni spontanee (2-6). La presenza di vegetazioni di interesse per gli impollinatori, per le quali le buone pratiche esistenti richiamano l'attenzione alla conservazione, prevalgono nelle aree d'indagine in sponda destra (media 57%) rispetto a quelle in sponda sinistra (media 14%).

3.2.2 Le preferenze alimentari delle api

L'analisi ambientale ha permesso di misurare in termini spaziali la possibile disponibilità di alimenti utili per gli impollinatori. Una successiva attività di progetto ha voluto verificare l'effettiva preferenza di questi alimenti per le api domestiche.

Si è provveduto dunque ad effettuare dei campionamenti di polline dagli apiari per individuare le specie floristiche produttrici e, quindi, la preferenza alimentare delle api. L'operazione è stata effettuata su tutti gli apiari sperimentali, ma l'attività di ricerca si è concentrata nel sito del Tagliamento, dove la ricchezza di prati stabili permette di soddisfare completamente gli obiettivi del progetto. In questo specifico caso state scelte quattro arnie da ognuno dei sei apiari e in cinque periodi diversi della stagione vegetativa 2021 sono state sistemate in ogni arnia le trappole polliniche per ottenere 120 campioni di polline (100 g), inviati successivamente ad un laboratorio specializzato per le analisi palinologiche.

I periodi di raccolta corrispondevano alle principali fioriture delle specie di interesse apistico o apicolturale della zona: robinia (fine aprile), amorfa (metà maggio), castagno (inizio giugno), mais e girasole (inizio luglio), edera (inizio settembre). L'andamento meteorologico avverso dell'intera primavera ha impedito alle api la bottinatura del tarassaco.

Sono stati effettuati dei rilievi fenologici finalizzati a rilevare, all'interno delle diverse aree di indagine (come descritto al capitolo precedente), le specie in piena fioritura durante il trappolaggio, al fine di ottenere un primo riscontro tra l'origine del polline potenzialmente disponibile e quello raccolto.

Questa tipologia d'indagine è stata affinata nel caso dei prati stabili effettuandovi 30 rilievi fitosociologici (Figura 3) nel periodo di maggior fioritura e in corrispondenza delle giornate di raccolta del polline (9 e 10 giugno). La metodologia classica, che rileva le specie e la loro classe di copertura, è stata integrata associando ad ogni specie anche lo stadio fenologico⁸, in modo da verificare l'effettivo interesse ad essere bottinata dalle api. Le aree di indagine con presenza di prati stabili sono quattro, le tre in sponda destra e la più prossima al fiume in sponda sinistra (TAG04).

8

Stadi fenologici utilizzati (scala CEMAGREF). GRAMINIFORMI: (1) ripresa vegetativa, (2) sviluppo epigeo, (3) spigatura, (4) inizio fioritura, (5) piena fioritura, (6) maturazione, (7) fine vegetazione. ALTRE FAMIGLIE: (1) ripresa vegetativa (2-3 foglie), (2) da 4 fgg a bottoni fiorali, (3) bottoni fiorali, (4) primi fiori, (5) massimo fiori aperti, (6) fruttificazione, (7) fine vegetazione.

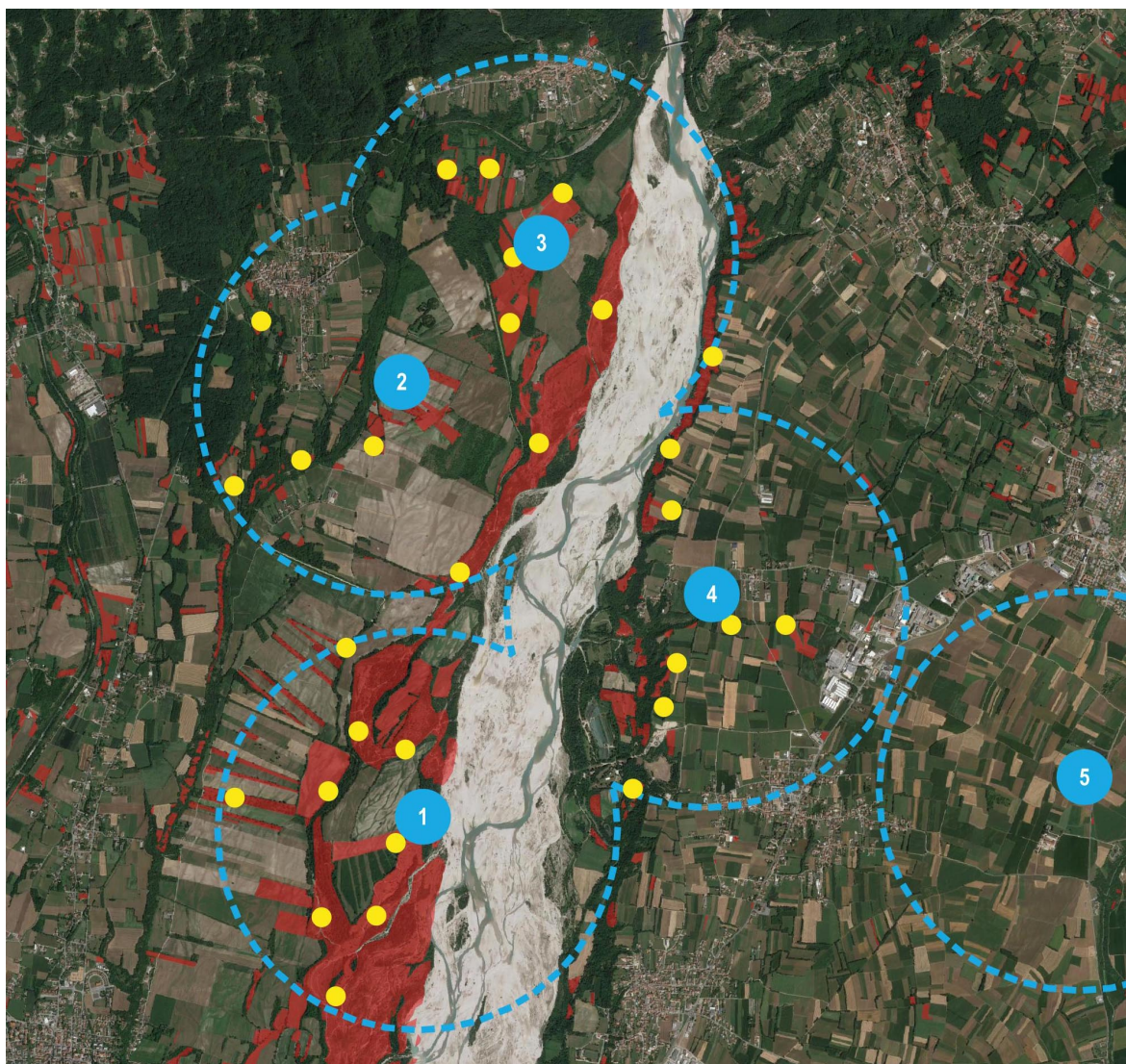


Figura 3. Aree di indagine con presenza di prati stabili (rosso) nel sito del Tagliamento e posizione dei rilievi fitosociologici (giallo).

I risultati delle analisi palinologiche hanno mostrato dei limiti nell'attribuzione esatta dei pollini alle specie floristiche. L'identificazione dei pollini, infatti, avviene attraverso l'osservazione di caratteri morfologici e dimensionali formati durante la storia evolutiva della specie. Ne deriva che specie filogeneticamente affini mostrano differenze minori fino ad arrivare a casi dove, con le attuali conoscenze scientifiche, non è possibile distinguere neppure il genere od avere una precisa identificazione della famiglia botanica. Pertanto non è stato possibile ottenere uno spettro pollinico completo e, quindi, una precisa corrispondenza tra specie botanica rilevata nei prati e relativo polline bottinato dalle api. La restituzione dei risultati ha dovuto per forza assecondare dei raggruppamenti di specie e accettare le relative imprecisioni interpretative. L'attiva collaborazione del laboratorio di analisi, a cui è stato fornito l'elenco floristico delle specie rilevate, ha permesso di usufruire dell'esperienza degli analizzatori e contenere queste imprecisioni per i dati pertinenti i prati stabili.

Un primo riscontro sulle preferenze alimentari ha riguardato dunque il confronto tra i dati floristici provenienti dai rilievi fitosociologici effettuati il 9 e 10 giugno e l'analisi palinologica del polline raccolto nelle medesime giornate.

Tra le specie di interesse pollinico riconosciuto la principale è l'amorfa, arbusto alloctono invasivo, diffuso negli ambienti ripariali, ma di importanza mellifera, aspetto che probabilmente motiva la scelta degli apicoltori di collocare gli apiari in prossimità di questa specie. La Tabella 10 riporta i risultati relativi all'abbondanza di polline raccolto e mostra come in alcuni apiari essa sia stata superiore all'80%. Da rilevare come giovani piante di amorfa siano presenti anche nei prati stabili con una copertura che può raggiungere il 20%.

Tabella 10. Flora di interesse apistico riconosciuto e percentuale media di granuli pollinici raccolti dalle api degli apiari sperimentali del Tagliamento. **Sp. ril.:** copertura media della specie riscontrata nei rilievi fitosociologici. **Classi:** + <1%; **1:** 1-20%; **2:** 21-40%; **3:** 41-60%; **4:** 61-80%; **5:** 81-100%.

Specie di interesse apistico riconosciuto	TAG 01 poll.	TAG 02 poll.	TAG 03 poll.	TAG 04 poll.	Sp. ril.
Amorfa (<i>Amorpha fruticosa</i>)	4	5	3	2	1
Ailanto (<i>Ailanthus altissima</i>)			+	+	
Castagno (<i>Castanea sativa</i>)		1	2	3	
Papavero (<i>Papaver rhoeas</i>)	1	1		+	

Quindi nel momento di massima fioritura dei prati stabili le api domestiche si sono concentrate nella raccolta di polline della contemporanea amorfa, specie arbustiva particolarmente appetita. L'analisi ambientale ha rilevato la presenza di castagneti solamente nell'area d'indagine TAG03 mentre polline di questa specie è stato raccolto anche dagli apiari TAG02 e TAG04, dimostrando come in questi casi la distanza di raccolta per il polline sia stata superiore a quella ipotizzata. La presenza di importanti fioriture di papavero all'interno dell'area d'indagine è stata invece confermata dai rilievi fenologici.

Le altre specie bottinate sono state raggruppate in categorie e i risultati vengono restituiti in modo analogo ai precedenti nella Tabella 11 con riferimento - per la flora rilevata - alla copertura delle specie in piena fioritura.

Tabella 11. Interesse apistico della flora bottinata dalle api degli apiari sperimentali del Tagliamento. Percentuali medie di granuli pollinici raccolti a confronto con l'abbondanza di specie in piena fioritura (Sp. ril.). In grassetto le neofite invasive. **Classi:** + <1%; **1:** 1-20%; **2:** 21-40%; **3:** 41-60%; **4:** 61-80%; **5:** 81-100%.

Categorie	Composizione	TAG 01 poll.	TAG 02 poll.	TAG 03 poll.	TAG 04 poll.	Sp. ril.
Poacee prative	<i>Anthoxanthum odoratum</i> , <i>Arrhenatherum elatius</i> , <i>Briza media</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Festuca rubra</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Trisetum flavescens</i>		+	+		1
Asteracee prative	<i>Bellis perennis</i> , <i>Bupthalmum salicifolium</i> , <i>Erigeron annuus</i> , <i>Hieracium piloselloides</i> , <i>Hypochaeris</i>	1		+	1	1

maculata, Leontodon hispidus

Altre specie prative	<i>Biscutella laevigata, Filipendula vulgaris, Helianthemum nummularium, Hypericum perforatum, Plantago lanceolata, Potentilla erecta, Rhinanthus minor, Scabiosa columbaria, Thymus pulegioides, Trifolium pratense, Trifolium repens</i>	1	+	+	1	1
Rosacee arbustive	<i>Rosa canina, Rubus caesius</i>	1	+	+	1	
Specie arboree	<i>Juglans regia, Ligustrum vulgare, Olea europea, Pinacee</i>			+	1	
Altre specie	<i>Caryophyllaceae, Lamium orvala, Liliaceae, Melilotus/Trigonella, Parthenocissus quinquefolia</i>	+			+	

Le graminacee (poacee prative) non hanno rappresentato una significativa fonte di polline rispetto alla disponibilità, mentre risultati comparabili - tra disponibilità e raccolta - si sono verificati nel caso delle altre specie prative. Vi sono infine tre categorie di piante non rilevate nei prati dalle quali le api hanno raccolto polline: rosacee arbustive (rosa selvatica e rovo), specie arboree (noce, ligustro, olivo e pino) e altre specie tra cui la vite americana (*Parthenocissus quinquefolia*).

Si è provveduto successivamente ad interpretare le preferenze polliniche in tutti i periodi di raccolta, accorpando la provenienza floristica dei pollini - viste le difficoltà di determinazione - in cinque categorie floristiche: specie delle formazioni arbustive, colture e specie spontanee associate, specie delle formazioni forestali, specie ornamentali e specie delle formazioni prative seminaturali. La Tabella 12 riporta la percentuale media di granuli pollinici (numero) di ogni categoria negli apiari in destra e sinistra Tagliamento e nei cinque periodi di raccolta.

Tabella 12. Percentuale media di polline raccolto nelle arnie sperimentali del Tagliamento suddiviso secondo le cinque categorie floristiche individuate. Confronto fra le arnie in destra e sinistra idrografica (12 per lato) e, complessivamente, nei cinque periodi di raccolta. In grassetto i valori massimi.

Categoria floristica	Tagliamento		Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Settembre
	destra	sinistra					
Specie di formazioni arbustive	18,8	6,9	7,6	2,0	45,0	8,6	1,0
Colture e specie spontanee associate	19,2	25,0	10,3	71,5	25,5	2,9	0,4
Specie di formazioni forestali	36,6	38,3	73,1	9,3	14,5	2,9	87,5

Specie ornamentali	2,7	3,3	2,4	5,9	0,1	6,6	0,1
Specie di formazioni prative seminaturali	22,5	26,3	6,2	11,2	14,9	78,9	10,9

Sia in destra Tagliamento (apiari all'interno del sito Natura 2000) sia in sinistra la maggior parte del polline è stato raccolto da specie tipiche delle comunità forestali e, a seguire, da specie prative; negli apiari all'esterno del sito le percentuali medie risultano essere leggermente superiori. La percentuale media delle cinque categorie varia nei diversi periodi considerati; osservando i valori massimi si rileva la prevalenza:

- ad aprile delle specie tipiche delle formazioni forestali (orniello, farnia, melo/pero);
- a maggio le colture e specie associate (colza, papavero);
- a giugno le specie arbustive (amorfa);
- a luglio le specie prative (trifogli, piantaggine, composite);
- a settembre nuovamente delle specie forestali (edera).

Analizzando dunque i risultati complessivi si osserva come il periodo di massima raccolta dalle specie prative non sia coinciso con quello di massima fioritura (giugno) ma a quello prettamente estivo e, per la stagione 2021, successivo alla fioritura delle principali specie di interesse apicolturale della zona (robinia, amorfa e castagno). La Tabella 13 riporta, per le medesime categorie, le percentuali medie di polline raccolte dalle 12 arnie presenti negli apiari sulle due sponde del Tagliamento.

Tabella 13. Confronto tra la percentuale media di polline raccolto nel mese di luglio nelle arnie sperimentali in destra e sinistra Tagliamento.

Categoria floristica	Tagliamento	
	destra (%)	sinistra (%)
Specie di formazioni arbustive	10,2	7,0
Colture e specie spontanee associate	2,7	3,1
Specie di formazioni forestali	2,8	3,1
Specie ornamentali	10,1	3,0
Specie di formazioni prative seminaturali	74,0	87,7

Le percentuali medie maggiori sono elevate su entrambi i gruppi di arnie e l'analisi statistica non ha mostrato alcuna differenza significativa. Si è passati dunque ad indagare le specie bottinate per motivare l'interesse delle api per questa categoria floristica nel luglio 2021. La Tabella mostra la percentuale di arnie da cui è stato quello specifico tipo di polline - quindi la frequenza della raccolta della specie (100% = 12 arnie) - e la percentuale media di granuli pollinici raccolti negli apiari in destra e sinistra Tagliamento.

Tabella 14. Frequenza del tipo di polline raccolto nelle arnie localizzate in destra e sinistra Tagliamento e abbondanza media (% granuli pollinici). In grassetto il polline rilevato in almeno metà delle arnie.

Categoria	Tipo (denom. pollinica)	destra Tagliamento		sinistra Tagliamento		N c n e c c n u n e
		% arnie	% gran.	% arnie	% gran.	
Arbustive	Amorpha	17	0,89			amorfa
Arbustive	Ligustrum	58	17,29	67	10,53	ligustro
Colture	Helianthus	75	2,49	100	1,98	girasole
Colture	Melilotus/Trigonella	8	0,19	8	0,19	
Colture	Papaver	17	4,99			papavero
Colture	Trifolium alexandrinum			8	0,60	
Colture	Zea	17	0,20	58	1,73	mais
Forestali	Castanea	33	6,25	8	0,19	castagno
Forestali	Clematis	58	1,15	92	3,33	vitalba
Ornamentali	Fagopyrum			25	0,13	
Ornamentali	Glycine			67	1,69	glicine
Ornamentali	Parthenocissus	67	15,12	58	3,24	vite americana
Prative	Calystegia			8	0,39	
Prative	Caryophyllaceae	17	0,10	25	0,52	
Prative	Centaurea jacea/solstitialis	50	0,49	8	0,00	fiordaliso
Prative	Compositae A	50	1,12	8	1,17	
Prative	Compositae H	92	2,17	58	1,87	
Prative	Compositae S	8	0,00			
Prative	Compositae T <35 micron	83	4,99	100	25,16	
Prative	Compositae T >35 micron	25	0,26			
Prative	Convolvulus	17	0,10			vilucchio
Prative	Cruciferae			17	0,20	
Prative	Cruciferae tipo Sinapis	8	1,00			

Prative	Graminaceae < 35 micron	25	0,13	25	0,13	
Prative	Helianthemum	92	4,06			eliantemo
Prative	Hypericum	83	1,77	17	1,49	iperico
Prative	Liliaceae altre s.l.	50	0,75	8	0,39	
Prative	Lotus	58	5,18			ginestrino
Prative	Plantago	100	10,01	100	6,05	piantaggine
Prative	Potentilla	8	0,00			cinquefoglie
Prative	Rubus	100	25,42	100	4,41	rovo
Prative	Scabiosa	67	0,96			scabiosa
Prative	Scrophulariaceae altre	33	0,49	8	0,39	
Prative	Thymus	8	2,34	25	0,26	timo
Prative	Trifolium pratense	8	1,39	17	0,20	trifoglio violetto
Prative	Trifolium repens	100	19,71	100	44,02	trifoglio bianco
Prative	Umbelliferae A	58	3,40	33	6,74	

La raccolta di polline dei generi *Helianthemum*, *Hypericum*, *Lotus* e *Scabiosa* conferma che le api degli apiari localizzati all'interno del sito Natura 2000 hanno bottinato i prati stabili magredili, ma la percentuale di polline raccolto è risultata essere molto limitata. La massima frequenza di bottinatura, cioè la raccolta di polline da tutte le 24 arnie, si è verificata per il polline di trifoglio bianco (*Trifolium repens*), piantaggine (*Plantago* sp.) e rovo⁹ (*Rubus* sp.). La percentuale media di polline raccolto (abbondanza) di trifoglio bianco è superiore in sinistra Tagliamento (44% contro 20%), mentre quella del rovo e della piantaggine mostra valori superiori nelle arnie in sponda destra.

Mantenendo gli stessi 6 apiari sperimentali, alla fine del mese di luglio 2022 sono state effettuate analisi polliniche sui mieli ottenuti da ogni apiario dopo la smielatura dell'amorfa (quindi corrispondenti a un periodo di ca 50 giorni tra giugno e luglio). L'analisi sui pollini contenuti nei mieli, differentemente dall'analisi diretta dei pollini raccolti mediante trappole è meno soggetta a interferenze dovute al metodo di raccolta, anche se si riferisce ad un periodo più lungo.

Sono stati quindi confrontati i dati ottenuti nel 2022 con i dati dei pollini rilevati nel luglio 2021. Con tutti i limiti insiti in questo confronto, si può dire che anche l'analisi dei pollini nei mieli conferma l'importanza delle specie prative nel periodo estivo, anche se con percentuali inferiori e sempre senza differenze statisticamente significative tra destra e sinistra Tagliamento

Tabella 15. Confronto tra contenuto percentuale di pollini nei mieli campionati a luglio 2022 (*) con le percentuali di pollini raccolti con le trappole a luglio 2021



Categoria floristica	Tagliamento	
	destra (%)	sinistra (%)
Specie di formazioni arbustive	22,3 - 10,2	8,7 - 7,0
Colture e specie spontanee associate	10,6 - 2,7	31,4 - 3,1
Specie di formazioni forestali	18,5 - 2,8	12,1 - 3,1
Specie ornamentali	13,9 - 10,1	12,7 - 3,0
Specie di formazioni prative seminaturali	34,5 - 74,0	33,6 - 87,7

(*) 50 gg dopo smielatura amorfa, castagno escluso, che rappresentava circa l'80% dei pollini

3.3 Slovenia

In Slovenia, tutti i siti considerati per il progetto BeeDiversity fanno parte della lista delle aree protette nell'ambito di Natura 2000 (N2K). Le prime tre aree stabilite nella Gorenjska comprendono aree minori con praterie ai margini, ma i principali habitat protetti sono legati ai corpi idrici e alle foreste. Con un finanziamento aggiuntivo abbiamo creato la quarta area a Ljubljansko barje, che si trova al centro della vasta area N2K, e comprende diversi campi agricoli e prati con diversi livelli di protezione e lungo quella riserva naturale sono presenti anche zone umide con prati erbosi. Tutte le buone pratiche identificate all'interno del progetto LIFE-IP NATURA.SI possono essere applicate anche nelle aree slovene interessate dal progetto BeeDiversity. Una delle attività più efficaci è coinvolgere gli agricoltori nelle Misure Agro-Ambiente-Climatico (AECM). Esse sono misure importanti soprattutto per i pascoli estensivi e i prati. I diversi tipi di habitat e le diverse esigenze delle specie che sono protette negli habitat pertinenti, definiscono il regime specifico di falciatura dei pascoli. Queste misure sono in genere dovute alla conservazione dello sviluppo di specie di farfalle o uccelli che nidificano al suolo. Abbiamo bisogno di conoscere l'esatta fenologia dello sviluppo di specie specifiche e sulla base di questa può essere adattata anche la misurazione dell'anno effettivo. La gestione più complessa è nella nostra quarta area di progetto: Ljubljansko Barje. L'intera area è gestita dall'agenzia di gestione locale "Krajinski park Ljubljansko barje": <https://www.ljubljanskobarje.si/>

All'interno della nostra area di progetto c'è anche un'area appositamente conservata di zona paludosa con alcuni pascoli. Quest'area ha un regime speciale per quanto riguarda la sua gestione e non può essere un modello per un'intera area. Fortunatamente il resto dell'area è ancora frammentata in campi e praterie più piccole, nonché in alcune aree ricoperte da cespugli e foreste. Per la protezione delle specie (rare/allevate?) è importante mantenere un paesaggio a mosaico con un'agricoltura sostenibile che comprenda buona parte delle praterie estensive. Molte zone sono più simili ad un habitat paludoso, mentre altre aree sono più asciutte. Pertanto, le misure devono essere adattate ai vari habitat specifici. Questo è il modo in cui in quest'area sono state applicate le più diverse misure AECM rispetto ad altri tipi di aree N2K presenti in Slovenia.

Il precedente AECM per le praterie in genere definiva solo date esatte adattate all'anno. Nell'ultimo progetto POLJUBA (<https://www.poljuba.si/>) su Ljubljansko barje stanno sperimentando un nuovo modo di falciare i prati. Essi non tagliano una quota pari al 10% del totale durante la prima falciatura precoce (es. a giugno) cosicché gli animali possano trovare rifugio e le piante della parte non tagliata possono produrre semi. In questo modo le piante possono avere anche un secondo sfalcio ad agosto con una buona produzione di fieno; si

proteggono gli animali (soprattutto gli insetti) durante il periodo della riproduzione, si riduce la possibilità che le specie invasive si moltiplichino ed infine si può sostenere anche per gli impollinatori. Ljubljansko barje è sempre stato attraente per gli apicoltori. In passato il motivo principale era la fioritura della vegetazione presente nelle praterie umide in estate. Negli ultimi 50 anni sono diventati evidenti i problemi derivanti dalla presenza di piante invasive che infestano paesaggi mal gestiti. Ciò ha sviluppato una contraddizione nell'interesse degli apicoltori che per primi hanno visto un pascolo di fine estate con un'elevata presenza della verga d'oro (*Solidago* spp.). Non è stato facile convincere alcuni apicoltori dalla mentalità aperta a sostenere la rimozione e la distruzione delle aree diverga d'oro. Lo sperimentiamo già nel progetto AmcPromoBID. Abbiamo appreso che l'istruzione e il lavoro pratico potrebbero convincerli sul fatto che la diffusione del pascolo in tempi più lunghi potrebbe essere vantaggiosa anche per gli apicoltori. Anche con il progetto BEEDIVERSITY si sta cercando di formare al meglio gli apicoltori. Insegniamo agli apicoltori ad essere anche co-gestori della biodiversità. Inoltre ci sono due apicoltori di Ljubljansko barje che hanno delle arnie elettroniche proprio nel centro dell'area. Infine, è importante che gli apicoltori possano monitorare in prima persona le api in quanto esse possono riflettere la fenologia delle piante in natura. Maggiori informazioni su questo possiamo leggere in dettaglio nel capitolo sull'uso di applicazioni innovative.

Tutti gli apicoltori coinvolti nelle aree del progetto stabilite che si prendono cura delle colonie utilizzate per il monitoraggio hanno partecipato ad alcune ore dei nostri corsi teorici e pratici per sviluppare competenze per la cogestione e la promozione della biodiversità. Tra tutti gli apicoltori coinvolti nel progetto ce ne sono tre che hanno appreso un livello di conoscenze sufficienti per poter creare nuove attività nell'area del progetto e oltre ad essa. In totale il progetto ha coinvolto tredici apicoltori e tutti loro possono continuare con le attività nelle aree N2K oltre a supportare la biodiversità. L'attuale sistema di monitoraggio degli alveari ha già fornito alcune indicazioni sull'intensità dell'agricoltura nella zona. Alcuni tipi di polline potrebbero essere indicativi della presenza di un'agricoltura estensiva. Poiché il focus principale è su pascoli e prati, abbiamo identificato come principale tipo specifico di polline quello di piantaggine (*Plantago* spp.) e *Filipendula* spp. (es. *ulmaria*). Ci sono anche altri tipi ma includono troppi tipi di specie vegetali che possono essere usati come indicativi. D'altra parte, una maggiore abbondanza di *Asteraceae* tipo HA (principalmente *Solidago* spp.) è probabilmente dovuta alla maggior presenza di specie invasive di verga d'oro ed è più evidente con il polline di *Impatiens glandulifera*. Quest'ultima ha una struttura pollinica unica e può essere una chiara identificazione della diffusione di specie invasive aliene. Anche in Slovenia, vediamo che il campionamento di miele e polline negli alveari può fornire informazioni indicative sull'uso del suolo nei dintorni dell'apiario. Naturalmente, deve essere combinato anche con altri dati. Abbiamo trovato nell'elenco polline di piantaggine in tutte le località ma con abbondanza diversa. Potrebbe essere utile anche calcolare l'indice di biodiversità, ma bisogna fare attenzione se esiste un'area urbana con elevata variabilità di piante ornamentali mellifere. Abbiamo osservato quest'ultimo caso nell'area di Bled.

3.4. Il monitoraggio tecnologico delle api: le arnie elettroniche

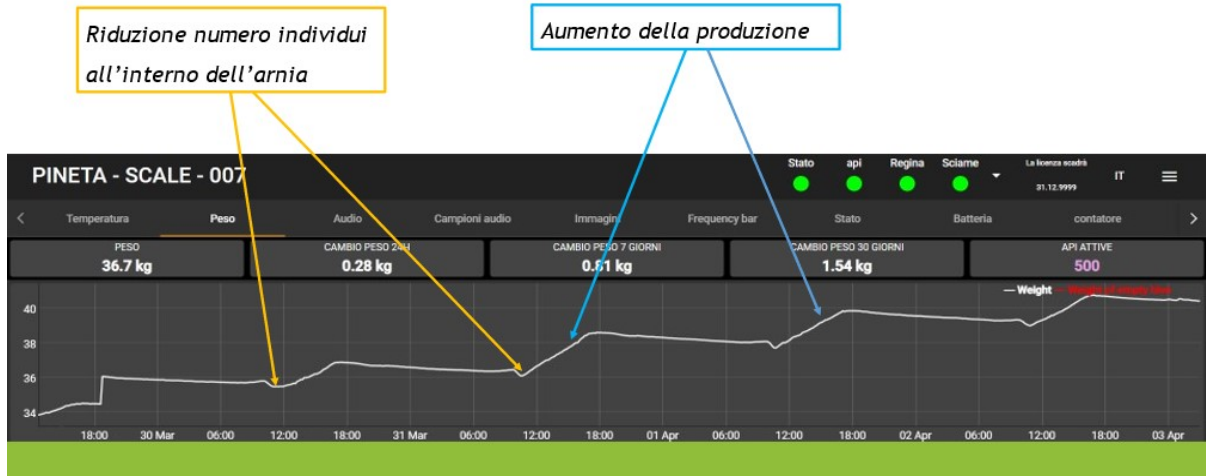
L'apicoltura è un sistema di allevamento tra i più antichi, che ha mantenuto una forte connotazione tradizionale e nella quale la tecnologia si è affacciata più tardi rispetto ad altri settori zootecnici.

Negli ultimi anni l'attenzione nei confronti dell'apicoltura e delle api è aumentata, sia a causa dell'intensificarsi di fenomeni di moria di apiari sia per il riconoscimento ormai non più relegato ai settori specialistici del ruolo delle api nel fornire il servizio ecosistemico di impollinazione. In questo l'interesse nei confronti delle api va in parallelo con quello delle specie selvatiche, con la realizzazione anche di progetti su scala europea per il loro monitoraggio e valutazione della salute delle popolazioni. Le api sono considerate delle sentinelle ambientali, pertanto la loro salute e il controllo e monitoraggio dello stato delle popolazioni, sia allevate che selvatiche, ha un interesse che prescinde dagli aspetti produttivi dell'apicoltura. È sempre più evidente e conosciuto lo stretto legame tra api e agricoltura, con il ruolo fondamentale dell'ambiente e delle sue modalità di gestione nell'assicurare la sopravvivenza delle api.

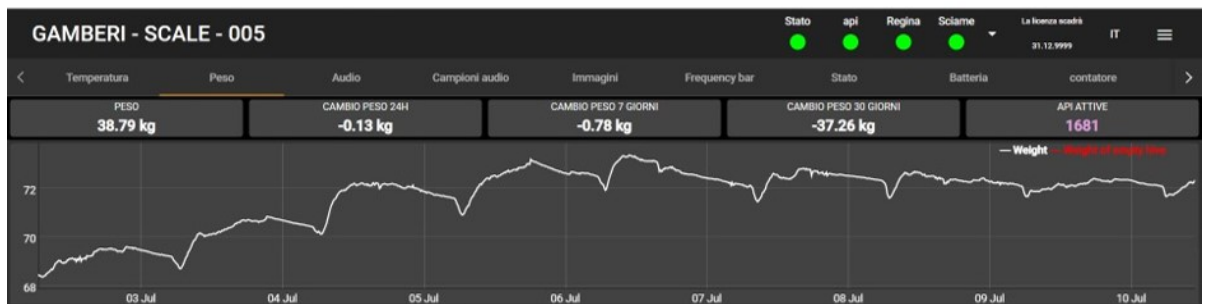
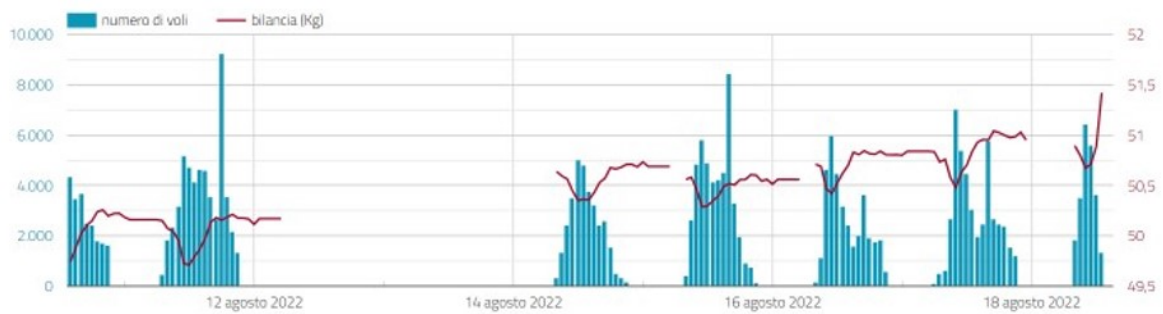
L'apicoltura moderna può coniugare gli aspetti tradizionali della gestione degli apiari con un approccio tecnologico per la raccolta di alcuni dati. La tecnologia applicata all'apicoltura non va a modificare il sistema di allevamento, ma integra la gestione degli apiari con la possibilità di raccogliere informazioni e dati in modo standardizzato e continuo. Questo permette di ottimizzare le attività di gestione ordinaria in apiario e gestire con tempestività le emergenze.

Nel dettaglio, parlare di apicoltura tecnologica significa inserire una serie di sensori nell'arnia e nell'apiario. A livello di apiario si tratta di stazioni meteo per la rilevazione di dati quali temperatura e umidità dell'aria, velocità e direzione del vento, piovosità irraggiamento, eventualmente abbinati a sistemi di videosorveglianza (per vandalismi o predazioni). A livello di arnia invece vi è la possibilità di monitorare il peso, mediante il posizionamento di una bilancia, e diversi parametri interni mediante sensori, quali ad esempio temperatura e umidità interne all'arnia, frequenze sonore, sistemi contavoli in entrata e in uscita. Arnie dotate di tale sensoristica vengono comunemente definite "arnie elettroniche".

La rilevazione del peso dell'arnia è un monitoraggio assolutamente non invasivo, essendo la bilancia posizionata al di sotto dell'arnia stessa. Il peso di riferimento che viene generalmente considerato è quello di fine inverno, corrispondente al peso dell'arnia, più il peso della famiglia, più le scorte. La variazione del peso nel tempo (media giornaliera) rispetto al valore di riferimento è funzione della crescita della famiglia, dell'accumulo di miele, di eventi di sciamatura o di morie. Abbinando l'osservazione della variabile peso alle variabili meteorologiche è possibile interpretare correttamente repentine variazioni (aumento) di peso a condizioni quali abbondanti piogge o nevicate tardive. Idealmente, a inizio stagione l'aumento del peso corrisponde alla crescita della famiglia, quando viene raggiunto l'equilibrio tra nati e morti corrisponde alla produzione. Giornalmente si assiste a normali leggere oscillazioni nel peso, che diminuisce quando le api escono a bottinare. Viceversa, un repentino calo significativo nel peso è indice di sciamatura o moria massiccia.

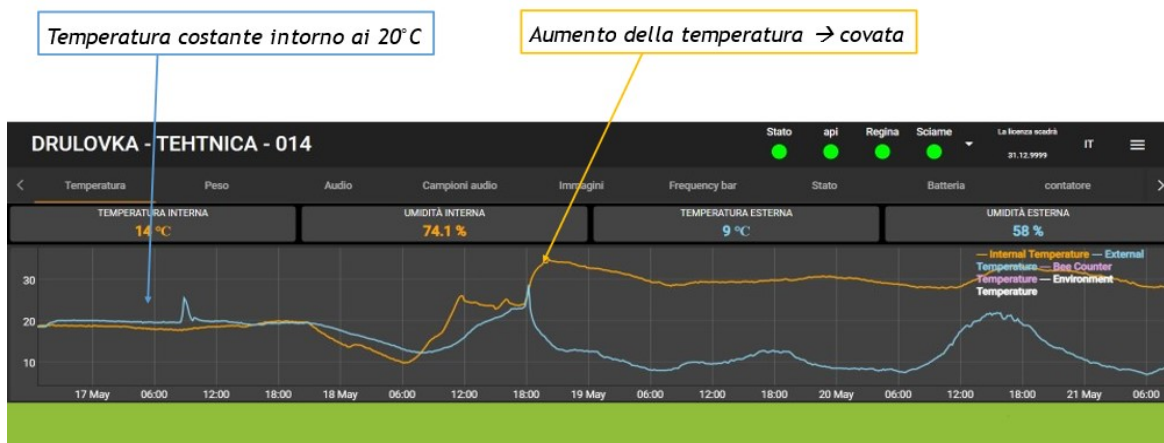


ARNIA 18.002

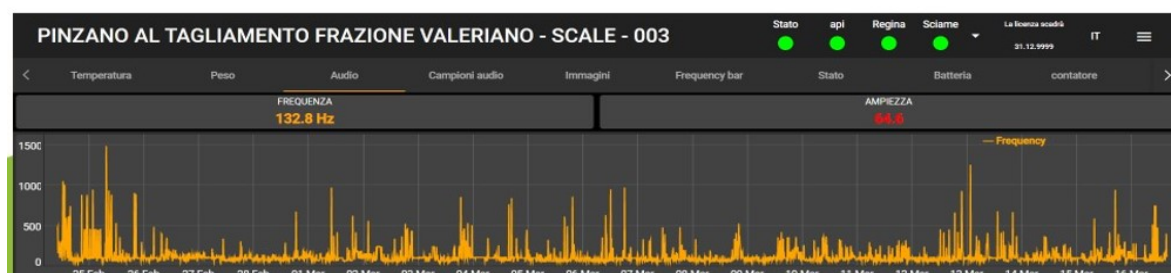


Le api sono animali esotermi, in grado però di mantenere l'omeostasi termica nell'alveare, in presenza di sufficiente alimento. La variazione di temperatura interna pertanto è indice di diverse situazioni. In inverno si osservano le oscillazioni maggiori di temperatura interna, con circa 20°C come temperatura minima per la sopravvivenza della colonia e della regina. In condizioni ottimali, in presenza di covata la temperatura si assesta su valori costanti di 34-36°C. in caso di sostituzione della regina, dalla sola osservazione dell'andamento della temperatura è possibile capire se la nuova regina è stata accettata e c'è nuova covata, limitando quindi la necessità di osservazione diretta con apertura dell'arnia, e di fatto riducendo lo stress per la

famiglia. Nel caso invece della sciamatura normalmente si assiste, oltre che a un repentino calo del peso, anche ad un associato aumento della temperatura, dato dalla maggiore attività delle api.



Le api comunicano anche attraverso vibrazioni sonore, determinate da movimenti del corpo, delle ali, contrazioni muscolari ad alta frequenza, quindi lo spettro acustico interno dell'arnia può fornire indicazioni sullo stato di salute della famiglia. Si ritiene che variazioni nello spettro sonoro possano essere indice di sciamatura, o anche di patologie. La maggior parte dei suoni registrati all'interno delle arnie ha una frequenza compresa tra i 300 e i 600 Hz, le applicazioni pratiche però sono ancora in fase di valutazione e di studio.



A livello ancora sperimentale si stanno studiando le produzioni e concentrazioni di gas all'interno degli alveari. Diverse sostanze gassose e volatili presenti nell'alveare derivano dal metabolismo delle api, dai loro prodotti, come anche dai materiali di costruzione delle arnie e dall'esterno. Variazioni nel rapporto CO_2/O_2 sono legate al numero di api presenti, mentre sostanze specifiche possono essere correlate alla presenza di patologie. In particolare è promettente la valutazione della variazione dello spettro gassoso rispetto a condizioni di normalità. Dai dati bibliografici disponibili vengono individuati specifici pattern riconducibili a determinate patologie. Nel dettaglio, una covata sana produce profilo di gas in cui dominano

idrocarburi insaturi, specialmente 2-pentadecene e suoi isomeri, la presenza del Virus ali deformi porta a comparsa di 2 e3-butandiolo e acido 2 e 3 metilbutilico, una infestazione da varroa a elevate concentrazioni di tritriacontene, entriacontene e alcheni a catena corta (6-pentadecene, eptadecene, ecc), la peste americana comparsa acido valerianico, caprilico e isocaprilico, malattie fungine comparsa solfuro di idrogeno.

A livello di singolo individuo è significativo il dato relativo al conteggio in entrata e in uscita, ottenibile con l'applicazione di un dispositivo a passaggio obbligato all'ingresso dell'arnia. Una micro telecamera registra il passaggio degli animali e ciò permette da un lato il conteggio (importante il confronto del numero di uscite con il numero di rientri), ma può anche fornire indicazioni sulla presenza di parassiti e sul grado di infestazione, in abbinamento a sistema di riconoscimento di immagini.

Con il progetto Bee-Diversity sono state installate 20 arnie elettroniche, dotate di sensori per la misurazione in continuo del peso, della temperatura e umidità relativa dell'aria interna ed esterna e di contavoli. Le arnie elettroniche sono state allestite in Veneto presso l'Azienda Sperimentale Vallevicchia (6), in Friuli Venezia Giulia (6) nel sito N2000 Greto del Medio Tagliamento e in Slovenia (8).

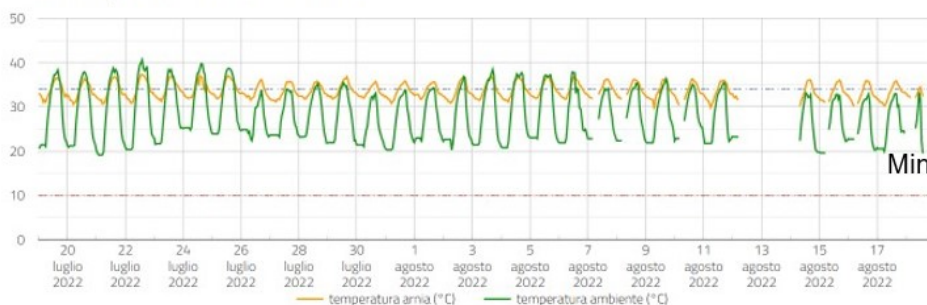
I dati raccolti nel periodo sperimentale di monitoraggio attraverso i sensori sono: Peso dell'arnia (bilancia sotto l'arnia); Temperatura interna/esterna; Umidità relativa dell'aria interna/esterna; numero di voli (contavoli).

I dati provenienti dalle arnie sono raccolti e gestiti attraverso un applicativo (app) che permette anche l'inserimento manuale di diversi altri parametri:

- Sciamatura 1)si 2)no;
- Data inizio Sciamatura: Se si inserire data della sciamatura;
- Fioriture essenze principali: 1) tarassaco 2) acacia 3) tiglio 4) castagno 5) melata 6) altre 7) non identificato;
- Presenza varroa: 0)nessuna, 1)poche 2)rilevanti 3)abbondanti;
- Trattamenti controllo varroa: 1) blocco di covata 2)acido ossalico 3) altri trattamenti;
- Mortalità varroa dopo trattamento: 0)nessuna, 1)poche 2)rilevanti 3)abbondanti;
- Peculiarità interferenze stagionali: registrare con n. di riferimento 1) trattamenti fitosanitari agricoli 2) lavorazioni agricole (es. sfalcio) 3) altri eventi

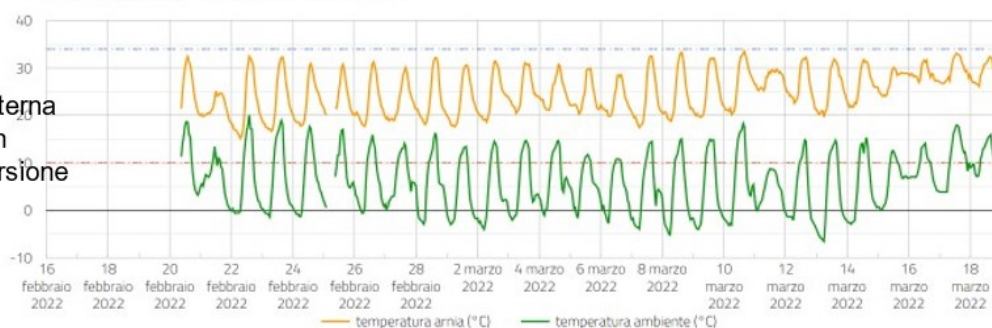
Già le serie di dati preliminari raccolti durante il periodo di validazione del sistema e allestimento della app permettono di evidenziare alcuni andamenti significativi. Ad esempio l'andamento della temperatura interna nel periodo invernale presenta una maggiore escursione termica giornaliera, mantenendo però i valori minimi ben al di sopra di quelli esterni (al di sopra dei 20°C). In estate invece l'escursione termica diurna è minore, con una maggiore costanza dei valori di temperatura legati all'attività delle api e alla presenza di covata, come si evidenzia nel grafico sottostante.

18.002: temperature in °C dal 19/07/2022 al 18/08/2022



ESTATE
Minore escursione termica
interna rispetto a
temperatura esterna

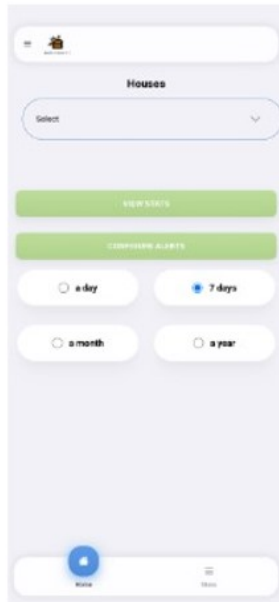
18.002: temperature in °C dal 16/02/2022 al 18/03/2022



INVERNO
Temperatura interna
più elevata, con
maggiore escursione
termica

L'interfaccia con la app permette una visualizzazione sia da remoto che direttamente in campo dei valori misurati, in tal modo consentendo un controllo e un monitoraggio potenzialmente in continuo degli apiari.

È possibile selezionare l'arnia di interesse e il periodo di riferimento (1 giorno, 1 settimana, 1 mese, 1 anno) e visualizzare i relativi grafici.



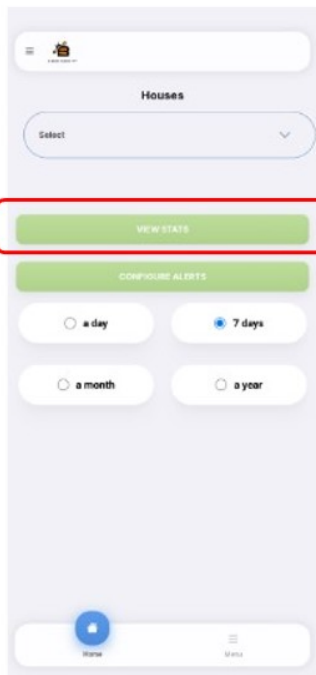
Selezione arnia

Periodo di riferimento

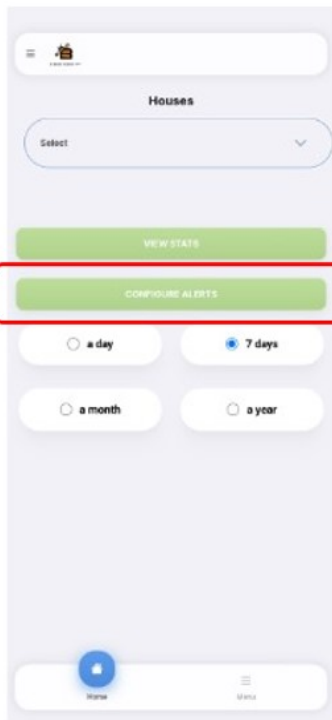
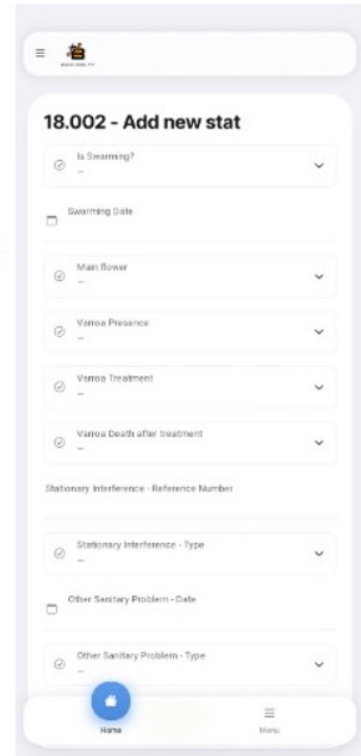


Visualizzazione dei parametri
Temperatura int-est
Umidità relativa int-est
Peso
Contavoli

Le statistiche a inserimento manuale sono accessibili e modificabili direttamente da app, ed è possibile inserire le soglie di allerta per peso e temperatura interna.

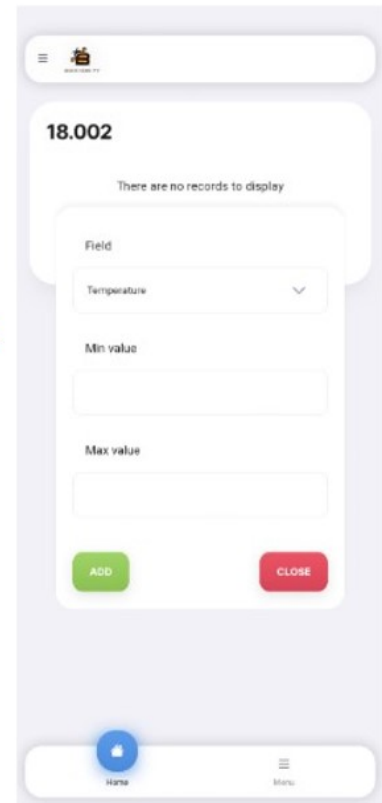


Statistiche a inserimento manuale



Impostazione soglie di allerta

Temperatura
Peso



Il monitoraggio degli apiari attraverso l'uso di sensori, da remoto, offre diversi vantaggi e opportunità. Si tratta di una integrazione al lavoro dell'apicoltore, permettendo il controllo da remoto di parametri, la migliore valutazione dell'interazione tra variabili interne ed ambientali, la possibilità di impostare alert in corrispondenza di determinate soglie (es di peso o di temperatura). Di fatto viene facilitato il coordinamento e l'interazione con le buone pratiche agricole, attraverso l'inserimento di dati anche agronomici e floristici. Inoltre, viene data la possibilità di coinvolgimento diretto del pubblico, anche con azioni di disseminazione (parte divulgativa) e la possibilità di sviluppare progetti di interazione diretta (*citizen science*). Inoltre, risulta importante la possibilità di accesso ai dati, in particolare di quelli relativi alle mortalità e alle patologie presenti, da parte dell'Ente regionale e dei Consorzi Apistici, al fine di un controllo capillare del territorio e dell'individuazione di misure preventive e di monitoraggio dell'efficacia delle stesse.

3.5 L'impatto di fitofarmaci e dei metalli pesanti sulle api

Regione Veneto

Nell'ambito delle attività sviluppate nella Regione Veneto sono state effettuate determinazioni analitiche per individuare la presenza di eventuali contaminanti.

In particolare sono stati ricercati residui di metalli pesanti (Piombo e Cadmio) e prodotti fitosanitari (fitofarmaci) come da sottoriportato elenco.

Tabella 16: risultati delle analisi relative ai residui di metalli pesanti sui campioni di miele raccolti dagli apiari sperimentali a luglio 2022 (area Vallevicchia-Caorle-VE) . mg/kg

Metalli	LOQ	14-L1/5	15 L-2/5	16 L-3/5	17 L-4/5	18 L-5/5	19 L 6/5	20 L 7/5
Piombo	0,001	0,01	n.r	n.r	n.r	n.r	0,01	n.r
Cadmio	0,001	n.r.	n.r	n.r	n.r	n.r	n.r	n.r

Metalli	LOQ	21-L7/5	22-L8/5	23-L9/5	24 L-10/5	25 L-11/5	26 L-12/5
Piombo	0,001	n.r	0,01	0,01	n.r	n.r	0,01
Cadmio	0,001	n.r.	n.r	n.r	n.r	n.r	n.r

Sugli stessi campioni riportati in tabella sono state inoltre effettuate analisi volte a valutare l'eventuale presenza di pesticidi nei mieli senza trovarne traccia in nessuno dei campioni prelevati e analizzati.

Di seguito viene riportato l'elenco delle sostanze ricercate:

ABAMECTINA, EMAMECTINA, MALATHION, METHIOCARB, OMETHOATE, SULFOXAFLOL, ACETAMIPRID, ALDICARB, ALDICARB SULFONE, ALDICARB SULFOXIDE, CARBARYL, CARBOFURAN 3 IDROSSI, CARBOFURAN 3 KETO, CLOTHIANIDIN, CYMOXANIL, CYPROCONAZOL, DESMETHYL-PIRIMICARB, DIFLUBENZURON, DINOTEFURAN, DODINE ETOFENPROX, FENAMIPHOS-SULFON, FENAMIPHOS-SULFOXIDE, FENAZAQUIN, FENOTHIOCARB, FORMETANATE HYDROCHLORIDE, IMAZOSULFURON, IMIDACLOPRID, IPROVALICARB, NYTEMPIRAM, PENCICURON, PIPERONIL BUTOXIDE, TEBUCONAZOLE, TERBUTILAZINE, THIACLOPRID, THIAMETHOXAM, THIODICARB, TRIFLUMURON, LINURON, METAZACHLOR, PROPICONAZOLO, SPIROTETRAMAT, THIOBENCARB.

β -CYFLUTHRIN, TEFLUTHRIN, AZOXYSTROBIN, BENALAXYL, BITERTANOL, BOSCALID, BUPIRIMATE, CARBOXIN, CHLORMEQUAT CHLORIDE, FLUPYRADIFURON, AMITRAZ, CYPRODINIL, METOLACHLOR, DIMETHOATE, DIMETHOMORPH, DITHIANON, DODEMORPH, ETHOPROPHOS, FENAMIDONE, FENAMIPHOS, FENARIMOL, FENBUCONAZOLE, FENOXYCARB, FENPROPIDIN, FENPROPIIMORPH, FENPYROXIMATE, FLUDIOXONIL, FLUTRIAFOL, IMAZALIL, KRESOXIM-METHYL, METALAXYL, METAMITRON, METHIOCARB SULFOXIDE, METHOMYL, OXAMYL PHOSMET, CARBENDAZIM, PIRIMICARB, PIRIMIPHOS-METHYL, PROCHLORAZ, PROPAMOCARB, PYRACLOSTROBIN, PYRIMETHANIL, ROTENONE, TEBUFENOZIDE, TEBUFENPYRAD, TEFLUBENZURON, TEFLUTHRIN, TEPRALOXIDIM, THIABENDAZOLE, THIOPHANATE-METHYL, FLUFENOXURON, CARBOFURAN,

Regione Friuli Venezia Giulia

I risultati delle analisi relative ai residui di metalli pesanti sugli stessi campioni di miele sono riportati in Tabella 17.

Tabella 17: risultati delle analisi relative ai residui di metalli pesanti sui campioni di miele raccolti dagli apiari sperimentali a luglio 2022 (area Tagliamento). Metalli pesanti rilevati nei campioni di miele (anno 2022, mg/kg)

Metalli	LOQ	TAG01	TAG02	TAG03	TAG04	TAG05	TAG06
Arsenico	0,01	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
Cadmio	0,01	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
Mercurio	0,01	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
Piombo	0,01	0,08	0,09	0,07	0,06	0,09	0,09

Non sono stati evidenziati residui di Arsenico, Cadmio e Mercurio nei campioni, mentre i dati del Piombo destano qualche preoccupazione.

Il piombo è un elemento naturalmente presente nell'ambiente, ma in larga misura anche di origine antropica. La principale fonte di esposizione per l'uomo è proprio l'alimentazione. Il parere scientifico dell'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare, che ne denuncia la

potenziale pericolosità, ha portato l'Unione Europea a stabilire limiti piuttosto restrittivi per questo contaminante negli alimenti. In particolare nel miele è stato fissato un tenore massimo di 0,10 mg/kg. Come evidenziato dalla tabella, i valori relativi a questo metallo pesante sono quasi tutti prossimi a questo limite. Si ritiene quindi necessario un approfondimento di indagine.

4. Il valore economico del servizio di impollinazione

La grande maggioranza delle piante selvatiche e delle colture agricole dipendono dall'impollinazione animale, svolta prevalentemente da insetti, sia api domestiche sia pronubi selvatici (Klein et al., 2007¹⁰).

Secondo la definizione del Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005¹¹), che per primo ha proposto e classificato una lista di "benefici diretti e indiretti che gli ecosistemi forniscono all'umanità", l'impollinazione può essere considerata un "servizio ecosistemico di regolazione" e mantenimento degli equilibri ecologici. Successivamente anche "The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations" (TEEB, 2010¹²) e, più recentemente, "Common International Classification of Ecosystem Services" (CICES, 2018¹³) hanno ripreso e riclassificato i servizi ecosistemici (Ramanzin et al., 2021¹⁴), ribadendo l'importanza dell'impollinazione come fondamentale servizio di regolazione degli agroecosistemi.

E' evidente che se da un lato il ruolo degli impollinatori risulta di fondamentale importanza per la conservazione degli habitat naturali e semi-naturali (inclusi quelli agricoli), dall'altro questi ultimi sono fondamentali per il mantenimento degli stessi impollinatori. In linea generale, gli impollinatori soffrono le conseguenze dell'intensificazione delle pratiche agricole (anche per la perdita di superfici a prato e pascolo a favore di arativi), mentre al contrario la ricchezza di specie e le relative fioriture che caratterizzano gli ambienti seminaturali gestiti con sistemi estensivi favoriscono il servizio di impollinazione. Molti altri fattori quali il cambiamento nell'uso del suolo (urbanizzazione), l'inquinamento ambientale, la presenza di specie aliene (non sempre), i patogeni e, non ultimi, i cambiamenti climatici hanno contribuito negli ultimi decenni a un progressivo declino degli impollinatori sia selvatici sia allevati (IPBES, 2019¹⁵).

Nonostante il dibattito sull'importanza relativa delle api gestite rispetto agli altri insetti nei diversi contesti ambientali sia ancora aperto (ISPRA, 2021¹⁶), l'apicoltura deve essere quindi

10

Klein A.-M., Vaissiere B. E., Cane J. H., Steffan-Dewenter I., Cunningham S., Kremen C., Tscharntke T., 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B*, 274 (1608): 303-313.

11

MEA, Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and human well-being: wetlands and water synthesis*.

12

TEEB, 2010. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*. Kumar P. (Ed.). Earthscan, London and Washington.

13

CICES, 2018. *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure*. Available from www.cices.eu

14

Ramanzin M., Battaglini L., Bovolenta S., Gandini G., Mattiello S., Sarti F. M., Sturaro E., 2021. *Sistemi Agro-zootecnici e Servizi Ecosistemici. Versione 2.0. Commissione di studio ASPA "Allevamento e Servizi Ecosistemici"*. Disponibile online nel sito: <http://assaspa.org>

15

IPBES, 2019. *Global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, Brondízio, E. S., Settele, J., Díaz, S., Ngo, H. T. (eds). IPBES secretariat, Bonn, Germany.

16

considerata un'attività multifunzionale, ovvero in grado di fornire, oltre ai beni alimentari, il servizio ecosistemico di impollinazione.

Questa la motivazione per la quale l'amministrazione pubblica sostiene, con investimenti sempre più consistenti, il settore apistico. Resta il problema di definire il valore di questo importante servizio che, come gran parte dei servizi ecosistemici, non hanno un mercato, e questo limita spesso anche le analisi sull'importanza della multifunzionalità in agricoltura e, in ultima analisi, la possibilità di riconoscerne adeguatamente l'importanza economica. A questo proposito nel 2021 è stato reso disponibile da Eurostat un rapporto europeo (*Accounting for ecosystems and their services in the European Union - INCA*) sull'estensione e le relative recenti variazioni su scala nazionale degli ecosistemi, di alcuni principali servizi ecosistemici erogati e del relativo valore economico. Tra questi anche il servizio di impollinazione che, con tutti i limiti insiti nel metodo di calcolo, avrebbe a livello europeo un valore di quasi 5 miliardi di euro (Vysna et al., 2021¹⁷). Anche nella programmazione Interreg Italia-Slovenia 2014-2020 diversi progetti, tra i quali EcoSmart (Mercato dei servizi ecosistemici per una politica avanzata di protezione delle aree Natura 2000), hanno trattato questo importante tema (<https://www.ita-slo.eu/it/ecosmart>).

Se l'amministrazione pubblica, sfruttando anche i risultati delle ricerche nel campo dell'economia ambientale, ha la necessità di dare un valore ai servizi che intende riconoscere all'apicoltura e di sensibilizzare il cittadino-contribuente su questi temi, per il settore apistico diventa improrogabile organizzarsi per formare operatori, sia professionisti sia hobbisti, consapevoli del loro ruolo agro-ambientale e, conseguentemente, capaci di creare un valore aggiunto ai prodotti sul mercato.

Il progetto BeeDiversity ha organizzato una serie di webinar anche con questo importante obiettivo (Vedi <https://www.youtube.com/playlist?list=PLJ9xn0eU5enW9FpWbEL4BQQFhcge9WpbL>).

I risultati dell'analisi pollinica hanno mostrato che alcune piante indicatrici possono essere utilizzate come indicatori di pascoli estensivi (es. Plantago, Filipendula) o di diffusione dell'agricoltura intensiva (es. alta frequenza di polline di tipo Taraxacum), margini forestali (numerosi cespugli melliferi) nonché un certo grado di presenza di piante invasive (es. Impatiens). La mellissopalinoologia microscopica specializzata è raccomandata in base ai risultati del progetto. Si consiglia vivamente di conservare i campioni di polline e di miele raccolti per future analisi dettagliate. Ciò potrebbe far parte del biomonitoraggio generale dell'ambiente insieme al cambiamento della biodiversità

ISPRA, 2021. *Gli apoidei e l'agricoltura sostenibile. Quaderni Natura e Biodiversità 16/2021*. ISPRA, Roma.

5. Tecniche di monitoraggio

La buona riuscita di un modello gestionale dipende non solo dalle scelte adottate ma, soprattutto, dall'attivazione di un sistema di controllo in grado di valutare l'efficacia delle azioni attivate e suggerire in tempi rapidi le eventuali correzioni. In termini pratici questa attività di controllo si chiama monitoraggio e prevede una serie di azioni per verificare se - nel caso in esame - le buone pratiche adottate sono state efficaci.

L'attività di monitoraggio dell'applicazione delle buone pratiche può avvenire in primo luogo attraverso azioni dirette, come la verifica in campo della loro effettiva adozione da parte degli organi deputati. La facile disponibilità di foto aeree georeferenziate permette delle verifiche sulla variazione dell'utilizzo del suolo, rilevando la messa a dimora di fasce boscate nelle tare produttive o una maggiore diversificazione colturale. L'approccio Corine Biotopes, utilizzato nell'ambito del progetto per l'analisi ambientale si presta a classificare le superfici interessate attraverso una metodologia validata a livello comunitario e adattata alle specifiche peculiarità ambientali di ogni regione. L'analisi di immagini aeree scattate in anni diversi nel medesimo territorio permette di misurare, nel breve periodo, una variazione dell'utilizzo del suolo coerentemente con le buone pratiche.

La verifica di azioni specifiche come il rispetto del periodo di trattamento fitosanitario, lo sfalcio delle piante appetite prima dei trattamenti o il rispetto dell'epoca opportuna per eseguirlo, può essere deputato a specifici controlli a campione. Nella pratica difficilmente queste azioni sono soggette a controllo, a meno che non siano collegate a pagamenti agroambientali.

L'alternativa al controllo diretto è l'adesione di agricoltori e apicoltori ai protocolli di certificazione volontaria, dove la verifica delle azioni adottate viene effettuata da parte di enti terzi. La World Biodiversity Association ha proposto uno specifico standard volontario riguardante le buone pratiche agronomiche e apistiche¹⁸. Secondo questo protocollo vengono certificate le aziende che adottano azioni finalizzate a garantire:

- il benessere delle api e degli impollinatori;
- la conservazione della fertilità dei suoli;
- la corretta gestione delle risorse idriche;
- il controllo delle infestanti e dei parassiti attraverso metodi a basso impatto ambientale;
- la diffusione di siepi e aree boscate e specie nettariifere;
- il rilascio di necromasse;
- l'uso di rotazioni poliennali.

La valutazione delle performance di sostenibilità dell'azienda apistica avviene attraverso una *check-list* documentale e la verifica diretta in apiario secondo i principi base della Carta di San Michele all'Adige. Questo documento, stilato e firmato da esponenti della ricerca scientifica e da personalità di rilievo del mondo dell'apicoltura e dell'ambientalismo, sottopone alle amministrazioni un accordo per un'adeguata protezione dell'ape domestica¹⁹.

18

World Biodiversity Association onlus, 2020. Norma Protocollo Volontario Biodiversity Friend® Beekeeping (Rev.0.0). WBAP, Verona, pp. 18.

19

Fontana et al., 2018. Appello per la tutela della biodiversità delle sottospecie autoctone di Apis mellifera Linnaeus, 1758 in Italia (Carta di San Michele all'Adige). Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige, 12 giugno 2018.



Figura 4. Logo dello standard volontario di certificazione Biodiversity Friend Beekeeping messo a punto dalla World Biodiversity Association nel 2020.

Lo standard Biodiversity Friend Beekeeping prevede dieci tipologie di azioni di cui una riguarda esplicitamente i miglioramenti ambientali e l'impegno aziendale per *“proteggere le aree di vegetazione nativa incolta e favorire le aree non coltivate, frangivento, siepi e zone-tampone per supportare la diversità delle specie e fornire habitat e corridoi ecologici”*. Le azioni interessano il mantenimento di aree di conservazione naturale (boschi o zone umide), la presenza o l'impianto di siepi, la conservazione di muretti a secco e terrazzamenti, l'installazione di rifugi per pipistrelli, nidi artificiali e rifugi per impollinatori selvatici, conservazione di prati polifiti. Alcune azioni possono essere monitorate attraverso l'utilizzo delle arnie elettroniche che forniscono a distanza e in tempo reale alcuni parametri utili a valutare la salute della colonia. Una massiccia moria di api può essere individuata da una repentina diminuzione del peso dell'arnia, non associato ad esempio ad un aumento della temperatura interna che sarebbe invece indice di sciamatura. Forse più interessante è la possibilità di cogliere gli effetti subletali di una eventuale contaminazione ambientale, che può essere identificata da una riduzione del numero di api in rientro rispetto a quelle in uscita, condizione che si può osservare quando si verificano fenomeni di disorientamento, ad esempio causati da determinati pesticidi assunti in dose subletale.

Il benessere delle colonie è anche legato alla condizione sanitaria, anche in questo caso è possibile correlare determinati parametri con la presenza di patologie. Interessante in questo senso è lo studio dello spettro gassoso, con una tipicizzazione dello stesso in funzione della presenza di patogeni come varroa, peste americana, virus delle ali deformi.

L'utilizzo di sensoristica per il monitoraggio da remoto anche di parametri semplici, quali il peso e la temperatura interna, permette di controllare l'andamento della famiglia in termini di produttività, di accettazione di una nuova regina, di presenza di covata, senza che ci sia la necessità di un controllo visuale. L'apertura dell'arnia è comunque una fonte di stress per la famiglia, poter ridurre il numero di controlli migliora quindi lo stato di benessere e di conseguenza la produttività della colonia.

Attraverso delle informazioni floristiche è possibile monitorare le buone pratiche legate alla diversificazione ambientale e all'incremento della flora di interesse apistico. Questi dati possono essere raccolti sia con metodi scientifici consolidati sia attraverso metodi speditivi rivolti a persone non esperte.

I metodi scientifici prevedono l'individuazione di aree di saggio sulle quali effettuare dei rilievi fitosociologici che restituiscono la lista delle specie presenti e una stima della loro abbondanza. Nel caso specifico è utile rilevare la fase di crescita di ogni specie (stadio fenologico) poiché l'interesse apistico delle piante si manifesta solamente nella fase di fioritura. I dati raccolti (specie, abbondanza e stadio fenologico) possono essere elaborati per estrarre degli indicatori di monitoraggio da applicare alle buone pratiche; questi possono essere derivati dai dati raccolti in campo tal quali o associando ad essi informazioni tratte dalle banche dati (interesse apistico, caratteri ecologici, forme biologiche, riferimenti sintassonomici).

Un primo indicatore di semplice applicazione è l'**indice di fioritura**, espressione della percentuale di specie in piena fioritura rispetto al totale delle specie rilevate. Può essere utilizzato per monitorare se l'**epoca di sfalcio** delle superfici erbacee (prati, capezzagne e tare produttive) ha rispettato il periodo di massima fioritura. La figura seguente mostra lo spettro fenologico, cioè la percentuale di specie ricadente nelle diverse fasi di crescita, ottenuto dai rilievi fitosociologici effettuati nei prati stabili dell'area di studio del Tagliamento in concomitanza del prelievo di polline dagli apiari sperimentali. Il valore corrispondente alla fase di piena fioritura rappresenta l'indice di fioritura medio (44%), mentre i valori estremi sono stati del 29% e 62%.

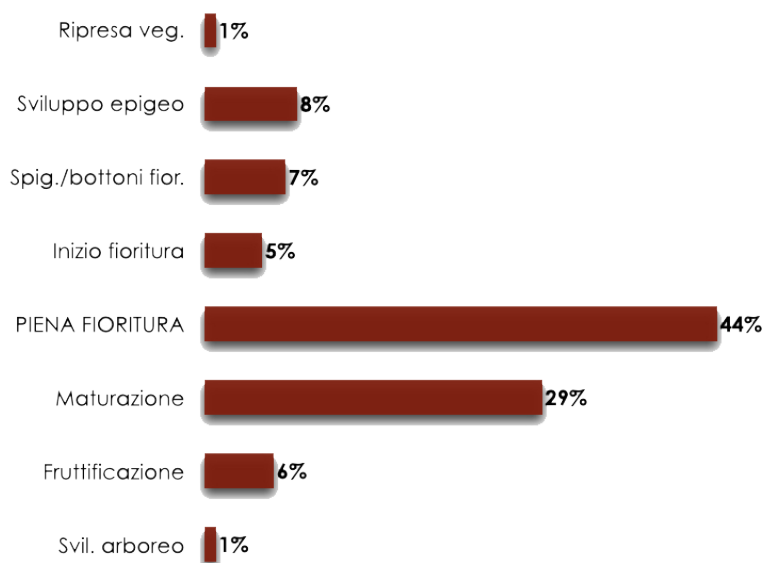


Figura 5. Spettro fenologico medio delle specie osservate nei 30 rilievi fitosociologici effettuati il 9 e 10 giugno 2021 nei prati stabili del Tagliamento. Il valore corrispondente alla piena fioritura (44%) rappresenta l'indice di fioritura medio.

Associando alle specie in piena fioritura il loro interesse apistico - estratto dai lavori di riferimento - è possibile affinare l'analisi; nel caso sopra riportato l'indice di fioritura delle specie di interesse apistico riconosciuto²⁰ è sceso al 18%.

Un secondo indicatore di facile applicazione è la **ricchezza floristica**, espressione del numero di specie presenti in una determinata area di saggio. Esso può essere ricavato dai rilievi fitosociologici, come somma delle specie osservate, oppure ottenuto numerando le specie presenti in una determinata area. Ripetendo l'operazione nella medesima area in annate diverse è possibile monitorare l'andamento della ricchezza floristica e verificare se essa sia aumentata a seguito di interventi di miglioramento ambientale.

La numerosità di specie diventa dunque, per la sua semplicità di calcolo, un indicatore di facile applicazione per monitorare l'andamento della biodiversità vegetale in relazione alle buone pratiche ambientali. Così come espressa la ricchezza floristica non è accompagnata da informazioni qualitative, cioè non permette di conoscere quali siano le specie numerate. Tare produttive ricche di malerbe non possiedono però lo stesso interesse apistico offerto da comunità erbacee prative, così come prati ricchi di specie nemorali segnalano l'ingresso del bosco anziché il mantenimento in purezza della flora erbacea.

Per soddisfare questa esigenza conoscitiva alle specie osservate nei rilievi fitosociologici possono essere associate delle informazioni ecologiche - come la comunità vegetale di appartenenza (classe fitosociologica) - permettendo di ricavare indicatori più affidabili nel descrivere lo stato naturalistico. Un noto indicatore che utilizza questa associazione di informazioni è l'**indice di emerobia**²¹, espressione del grado di inquinamento floristico da parte di specie antropiche, cioè di specie appartenenti alle comunità ruderali, segetali e delle postcolture a ciclo annuale, biennale o perenne²². Per ogni rilievo fitosociologico è possibile calcolare un doppio indice di emerobia, facendo riferimento alla presenza o alla copertura delle specie considerate emerobiche. Il calcolo di questo indicatore (IE) viene effettuato nel modo seguente:

$$IE_{\text{conteggio}} = \frac{\sum sp_{\text{ruderali}}}{N_{sp_{\text{totali}}}} \cdot 100 \qquad IE_{\text{copertura}} = \frac{\sum cop_{\text{ruderali}}}{cop_{\text{totale}}} \cdot 100$$

Applicando questo indicatore a rilievi eseguiti nelle tare produttive o nei ripristini ambientali è possibile monitorare il grado di disturbo antropico. Un calo nel tempo dell'indice di emerobia segnala un miglioramento della naturalità delle comunità vegetali ripristinate o migliorate.

Nella **tabella XX** si riportano i valori degli indici sopra descritti calcolati sui dati ottenuti da 23 rilievi fitosociologici eseguiti sui prati stabili in destra Tagliamento (luglio 2021). La ricchezza floristica non mostra grandi differenze tra le tre aree di indagine e si attesta su una media di 32 specie per rilievo.

20

con riferimento a: Simonetti G., Frilli F., Barbattini R., Iob M., 1989. *Flora di interesse apistico. Uno studio di botanica applicata in Friuli-Venezia Giulia*. Apicoltura, 5 - 1989, Firenze. Ricciardelli D'Albore G., Intoppa F., 2000. *Fiori e api. La flora visitata dalle Api e dagli altri Apoidei in Europa*. Calderini Edagricole, Bologna.

21

con riferimento a: Kovarik I., 1990. *Some responses of flora and vegetation to urbanization in Central Europe*. In: Sukopp H., Hejny S. & Kowarik I. *Urban Ecology. Plants and plant communities in urban environments*. SPB Academic Publishing The Hague.

22

appartenenti alle classi fitosociologiche *Agrostietea stoloniferae*, *Artemisieta vulgaris*, *Galio-Urticetea*, *Stellarietea mediae* (con riferimento al prodromo della vegetazione italiana <https://www.prodromo-vegetazione-italia.org/>).

L'indice di emerobia mostra un valore specifico del 10% e di copertura pari al 3%, segnale che queste superfici prative - interessate da recenti interventi di ripristino e miglioramento - manifestano ancora il disturbo legato all'ingresso di specie emerobiche (in particolar modo in TAG01) come numero di specie mentre la loro copertura è bassa.

Tabella 18. Indicatori utilizzabili per il monitoraggio calcolati sui dati ottenuti dai rilievi fitosociologici eseguiti nelle aree di indagine degli apiari in destra Tagliamento (luglio 2021).

Apiario di riferimento	MEDIA	TAG01	TAG02	TAG03	
Numero di rilievi fitosociologici		9	7	7	
Ricchezza floristica	32	32	31	33	
Indice di emerobia	(specie)	10%	14%	6%	9%
	(copertura)	3%	4%	4%	2%

Attrezzature e dati non bastano. Dobbiamo educare gli apicoltori e gli agricoltori su come utilizzare le api e altri impollinatori per gestire e promuovere la biodiversità.

6. Indicazioni sulle priorità di intervento

Il percorso realizzato nell'ambito del progetto ha approfondito le problematiche inerenti l'analisi delle misure di conservazione della biodiversità nei siti Natura 2000 in relazione in particolare al rapporto tra attività agro-zootecniche (ivi compresa l'attività apicolturale) e la biodiversità nelle Aree Natura 2000, con l'obiettivo di individuare e definire delle buone pratiche utili al raggiungimento di un miglioramento complessivo e trasversale nella gestione.

Il ricorso al metodo delle buone pratiche, per il suo carattere di trasferibilità e di riproducibilità, costituisce un elemento decisivo per sostenere il processo di programmazione territoriale e per connettere le esperienze più significative di decisori, ricercatori e utenti finali/fruitori del territorio. Di seguito una sintesi delle tematiche prioritarie individuate.

6.1. Conservazione della biodiversità nei Siti Natura 2000

Natura 2000, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli", è il principale strumento a disposizione della Politica Europea per la conservazione della biodiversità. L'aspetto maggiormente innovativo che caratterizza la Rete Natura 2000 è la possibilità di coniugare le misure di conservazione della biodiversità nell'area oggetto di interesse a iniziative di sviluppo socio-economico e culturale, partendo dal presupposto che la tutela del patrimonio naturale non può essere fine a se stessa, ma ha motivo di essere perseguita ed incoraggiata solo se considerata in stretta relazione al benessere delle comunità in esse ricadenti. Il Regolamento UE N. 1305 del 17 dicembre 2013 sul sostegno allo sviluppo rurale

da parte del Fondo Europeo Agricolo (FEASR), introietta questo concetto e individua come priorità la promozione degli ecosistemi agricoli e forestali considerati di elevata valenza naturalistica, con particolare riguardo alla salvaguardia, il ripristino e il miglioramento della biodiversità nell'ambito dei siti Natura 2000 (art. 5, comma 4, lettera a)). Gli agricoltori e gli allevatori attivi all'interno dei siti Natura 2000, perpetrando sistemi di gestione estensivi e a basso impatto ambientale su terreni marginali dal punto di vista produttivo, forniscono infatti un supporto essenziale per la conservazione di habitat e per la sopravvivenza di molte specie di animali selvatici contermini ai propri possedimenti. Per molti habitat delle regioni biogeografiche alpina e continentale l'allevamento estensivo e il pascolamento diretto delle specie domestiche è l'unico strumento che può garantire il mantenimento di un adeguato livello di biodiversità vegetale, attraverso la dispersione dei semi delle foraggere pascolate, la redistribuzione dei nutrienti e il contenimento delle aree boscate. L'estrema vulnerabilità alle pressioni economiche di queste microeconomie, induce tuttavia sempre più frequentemente all'abbandono dei tradizionali sistemi agricoli forgiati sulla base delle risorse naturali disponibili in loco, quand'anche alla cessazione completa di ogni tipologia di attività manutentiva dei territori, con pesanti ricadute sulla biodiversità in generale. Emerge in particolare l'importanza degli habitat seminaturali, con particolare riferimento a prati permanenti e pascoli. Si tratta di ambienti molto importanti per la conservazione della biodiversità anche in riferimento a fauna, flora selvatiche e impollinatori, che stanno subendo tuttavia una drastica riduzione di superficie, causata principalmente dai cambiamenti avvenuti nei settori agricolo, ma soprattutto zootecnico. Il declino delle attività zootecniche tradizionali estensive e il conseguente abbandono delle attività di sfalcio e di pascolamento, comporta effetti negativi sulle specie ornamentali come nidificanti, migratori e/o svernanti la cui presenza nei siti di interesse comunitario dipende significativamente dalla presenza di prati e pascoli per tutto o parte del loro ciclo biologico.

(vedi anche <https://www.youtube.com/watch?v=Lf2zeShbS2Q> ;

<https://www.youtube.com/watch?v=3x3jAO70MTI> <https://www.youtube.com/watch?v=udL8SWjNnNk>).

6.2. Sistemi agro-zootecnico e Servizi ecosistemici

La progressiva sostituzione di ecosistemi naturali con agroecosistemi, pone il problema di favorire la capacità del comparto agricolo di fornire servizi ecologici, in aggiunta al tradizionale servizio di alimentazione umana. In pratica si richiede all'agricoltura, specialmente se inserita in contesti di alto valore naturalistico, quali le aree Natura 2000, di svolgere un ruolo multifunzionale di valenza sociale, economica e ambientale. Il significato e l'importanza dei servizi ecosistemici sono stati evidenziati nel precedente paragrafo 4.

Nell'ambito delle azioni previste in Friuli Venezia Giulia dal progetto *BeeDiversity* è stato approfondito questo tema in particolare con incontri frutto della collaborazione tra Università di Udine e Polo Tecnologico di Pordenone e che hanno coinvolto ricercatori e tecnici di diversa estrazione. E' emersa chiaramente la necessità di individuare nei territori i servizi senza mercato considerati essenziali (con un focus particolare per l'impollinazione), misurarli (ruolo del monitoraggio continuo) e pagarli adeguatamente a chi li eroga (ruolo dell'Ente pubblico pagatore). E' stato anche messo in evidenza che l'Italia ha proposto, nell'ambito della nuova PAC 23-27, misure specifiche per gli impollinatori (Eco-schema 5) che dovrebbe interessare le superfici a seminativo e quelle occupate da colture arboree permanenti. Tra gli impegni richiesti il mantenimento di una copertura con piante di interesse apistico (nettarifere e pollinifere) spontanee o seminate, il divieto di asportazione, sfalcio, trinciatura o sfibratura delle piante di interesse apistico; il divieto di utilizzare diserbanti chimici.

(vedi anche https://www.youtube.com/watch?v=8Q297iF73_s
https://www.youtube.com/watch?v=948HcphKahU&feature=emb_title
https://www.youtube.com/watch?v=FZovG65_m3A).

6.3. Valutazione della biodiversità dei prati stabili in rapporto all'interesse apistico

Nella relazione tra impollinatori e agricoltura molti studi mettono in evidenza come gli apoidei - in buona parte terricoli - beneficiano di aree non arate. Le colture foraggere permanenti, cioè non dissodate o interessate da avvicendamenti colturali con seminativi, rappresentano quindi degli ambienti di particolare importanza per l'entomofauna pronuba. Tra queste colture i prati stabili di pianura rappresentano l'ambiente di maggior pregio che la Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, attraverso L.R. 9/2005 - Norme regionali per la tutela dei prati stabili naturali, provvede a tutelare. La norma preserva i prati stabili iscritti in una banca dati georeferenziata e attualmente i prati censiti ammontano a circa 9.000 ettari. Le misure di conservazione prevedono, oltre al divieto di dissodamento, diverse modalità di gestione a seconda della tipologia vegetazionale e dei caratteri ecologici dei diversi prati. Tra le azioni del progetto *Bee-Diversity* vi è anche la proposta di metodi innovativi per la valutazione della biodiversità vegetale dei prati stabili. Tali metodi utilizzano degli indicatori floristici che si basano sul potere bioindicante della flora individuata attraverso dei rilievi fitosociologici. In particolare è stato proposto l'Indice di coerenza vegetazionale, che permette di valutare la coerenza della vegetazione prativa rilevata con la comunità vegetale di riferimento, questa corrisponde alla classe fitosociologica *Festuco-Brometea* per i prati magri e *Molinio-Arrhenatheretea* per quelli pingui. L'indice di coerenza vegetazionale misura la percentuale di specie appartenenti a queste classi, espressa come numero di specie o copertura delle specie; valori prossimi al 100% indicano che la quasi totalità delle specie presenti (per numero o copertura) appartengono alle classi fitosociologiche che descrivono le comunità erbacee caratteristiche dei prati stabili, misurando in un certo senso il loro grado di purezza in termini ecologici. Un secondo indice proposto, denominato indice di emerobia, esprime il grado di inquinamento floristico dei prati stabili e valuta la percentuale di malerbe presenti, ovvero di specie tipiche degli ambienti disturbati dall'uomo. Anche in questo caso la percentuale di specie appartenenti alle classi fitosociologiche che accorpano la flora indesiderata viene espressa come numero di specie o copertura.

L'applicazione dell'indice di coerenza vegetazionale e dell'indice di emerobia a rilievi eseguiti nei prati stabili permettono quindi di valutare la loro "purezza" in termini vegetazionali e se il disturbo sia legato alla presenza di specie provenienti dai coltivi. L'utilizzo del metodo fitosociologico permette di restituire liste di specie floristiche con le relative abbondanze (coperture) osservate nelle aree di saggio. A queste specie è possibile abbinare il loro interesse apistico, cioè la preferenza da parte degli insetti pronubi per quanto riguarda la fornitura di polline, nettare o melata. Mentre per gli apoidei selvatici queste informazioni sono ancora frammentarie per le api domestiche esistono delle pubblicazioni di riferimento in grado di soddisfare questa esigenza conoscitiva. E' pertanto possibile calcolare l'interesse apistico di un prato attraverso il rilievo della flora presente. Le attività sperimentali svolte nell'ambito del progetto *Bee-Diversity* in due siti Natura 2000 hanno permesso di analizzare l'effettivo interesse apistico della flora visitata dalle api ospitate nelle arnie sperimentali. Attraverso l'analisi palinologica dei pollini raccolti in cinque differenti periodi è stato possibile osservare come questi animali siano attratti dalle piante in grado di offrire grandi raccolti. Le api privilegiano

visitare in massa le piante che in quel momento offrono un'ampia disponibilità di polline, indipendentemente che esse siano specie prative, arboree o ornamentali. Il polline raccolto nel mese di luglio 2021 apparteneva per la maggior parte a specie prative e ciò, in prima analisi, può dimostrare come i prati stabili, di particolare importanza per i pronubi selvatici, abbiano anche un importante ruolo nell'alimentare le api domestiche nel periodo estivo, quando le principali specie di importanza apistica (amorfa, ailanto, tiglio, castagno) hanno terminato la fioritura. Analizzando i risultati a livello floristico si scopre come tra le specie predilette vi siano entità non esclusive dei prati stabili ma diffuse anche nelle tare produttive delle colture (capezzagne, interfilarie, margini) come il trifoglio bianco o la piantaggine.

Queste osservazioni avvalorano l'importanza di adottare come buona pratica non solo il mantenimento delle colture foraggere ma anche di tutte le aree inerbite presenti all'interno delle altre colture. A differenza delle api domestiche molti apoidei si riproducono a terra e gli spazi non dissodati assumono particolare valore per la loro conservazione (vedi anche <https://www.youtube.com/watch?v=i71qCg9SCuM>; https://www.youtube.com/watch?v=66-Y_iNpB8; <https://www.youtube.com/watch?v=n9erp9P1XLs>).

6.4. Pagamenti pubblici a favore del settore apistico

L'azienda apistica è un'azienda multiprodotto, che non fornisce esclusivamente beni edibili/non edibili con uno specifico valore di mercato, ma fornisce un'importante servizio ecosistemico "trasversale": l'impollinazione. L'apicoltore infatti trae dalla sua attività un valore tangibile e monetizzabile piuttosto limitato, se commisurato al valore intrinseco e difficilmente misurabile riconducibile al servizio di impollinazione. La Commissione guidata da Ursula Von Der Leyen ha concepito nel dicembre 2019 un vasto e ambizioso programma quinquennale per la PAC 2023-2027, che si fa interprete dei cambiamenti in corso e degli impegni internazionali sottoscritti dall'Unione Europea. Gli obiettivi cardine della Nuova Pac sono fronteggiare i cambiamenti climatici e ridurre il degrado ambientale attraverso un'economia moderna ed efficiente sotto il profilo dell'utilizzo delle risorse.

Contestualmente, il sostegno all'apicoltura non può che occupare una posizione centrale, proprio in ragione del servizio ecosistemico trasversale che eroga.

La Regione Friuli Venezia Giulia già da tempo sostiene il settore attraverso sia interventi diretti a favore degli apicoltori, finanziando attrezzature per l'esercizio dell'attività apistica e l'acquisto di alveari e famiglie di api piuttosto che le spese sostenute per l'alimentazione di soccorso, sia attraverso interventi indiretti, sostenendo i Consorzi apistici nella promozione delle produzioni, nella fornitura di assistenza tecnica qualificata e attività formative finalizzate alla prevenzione di problematiche ed emergenze sanitarie a carico degli alveari. E' altresì previsto un sostegno alle attività del Laboratorio Apistico Regionale, gestito dall'Ateneo di Udine per servizi di consulenza tecnica, di aggiornamento e istruzione degli esperti apistici e degli apicoltori, per la diffusione di conoscenze scientifiche e per la realizzazione di pubblicazioni contenenti informazioni scientifiche sulle avversità e sui sistemi di lotta alle malattie delle api (vedi anche <https://www.youtube.com/watch?v=wZzisRyhHog>).

6.5. Importanza del monitoraggio in apicoltura

L'apicoltura, un'attività zootecnica a tutti gli effetti, ha messo fortemente alla prova l'ingegno umano nell'applicare strategie e tecnologie utili al monitoraggio dell'attività delle api evitandone l'uccisione. Già nell'antico Egitto veniva utilizzato il fumo per ammansire le api. Solo in tempi piuttosto recenti si è verificato un salto di qualità tecnologica con l'utilizzo della sensoristica e di programmi affini. Il monitoraggio delle condizioni di salute e delle condizioni ambientali dell'apiario e in particolare sulle singole colonie di api, può essere realizzato oggi, come descritto nel paragrafo 3.4, con l'ausilio delle arnie elettroniche che vanno ad integrare il controllo diretto dell'apicoltore restituendogli rilevazioni specifiche rispetto ad alcuni parametri misurabili. Questo tipo di monitoraggio permette di limitare per le colonie di api lo stress associato all'apertura delle arnie (operazione indispensabile per il controllo visivo) e contestualmente consente all'apicoltore di intervenire con maggiore tempestività in caso di possibili anomalie. Come già accennato, nell'ambito del progetto *Bee-Diversity* è stata oggetto di indagine anche la raccolta pollinica delle api, in quanto l'impollinazione di molte piante anche di interesse agrario è fortemente dipendente dagli insetti pronubi, tra i quali figurano anche le api domestiche. Tra i vantaggi che oggi un'apicoltura di precisione può fornire, è necessario annoverare la possibilità di relazionare le informazioni sul comportamento e l'attività delle api alle variazioni ambientali con un maggiore grado di attendibilità rispetto alle informazioni desunte dalla sola osservazione dell'operatore apistico. Tale correlazione si dimostra particolarmente utile in un'ottica non soltanto di disseminazione di informazioni a scopo divulgativo, ma anche di monitoraggio della biodiversità sito-specifica e di programmazione e coordinamento delle strategie attuate dai Decisori Pubblici per il sostegno dell'intero settore.

(vedi anche <https://www.youtube.com/watch?v=6LFbRedUfUw>; <https://www.youtube.com/watch?v=phMkBjjGNh8>)

Tabella 19. Interventi proposti per le diverse tematiche individuate

Tematica 6.1: Conservazione della biodiversità nei Siti Natura 2000	
Obiettivo	Buona Pratica
Predisposizione di Piani di Gestione dinamici nel medio periodo con adeguamento delle misure di regolamentazione allo stato dell'arte delle aree N2000 e all'evoluzione delle esigenze di conservazione	Aggiornamento periodico delle informazioni riguardanti la materia ambientale e il settore agro-zootecnico in relazione alle imprese agricole presenti, all'utilizzo del suolo, alle consistenze degli animali allevati
	Recepimento delle misure complementari per la tutela e la conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario, con particolare riferimento a quelle relative alla tutela degli impollinatori (vedi Decreto Interministeriale del 10 marzo 2015 – Misura 16)
Tematica 6.2: Sistemi agro-zootecnici e Servizi Ecosistemici	
Obiettivo	Buona Pratica



Riconoscimento economico dei Servizi Ecosistemici erogati dalle imprese agro-zootecniche delle aree N2000 anche in relazione al loro contributo nel mantenimento di condizioni ambientali favorevoli agli impollinatori	Ideazione di adeguati schemi di implementazione dei PES (Pagamenti per i Servizi Ecosistemici) a supporto delle imprese agro-zootecniche operanti in aree N2000 con modalità e proporzioni commisurate al valore del Servizio Ecosistemico erogato
Tematica 6.3: Valutazione della biodiversità dei prati stabili in rapporto all'interesse apistico	
Obiettivo	Buona Pratica
Mantenimento e recupero di prati stabili, praterie e prati pascolo per il sostentamento delle principali specie apistiche nei periodi di maggior vulnerabilità (periodo estivo e tardo estivo)	Incentivazione dell'attività agrosilvopastorale condotta con pratiche tradizionali, con carico zootecnico e turno di pascolo adeguati alla componente floristica presente in situ e alle esigenze delle principali specie apistiche e degli insetti pronubi
Tematiche 6.4 e 6.5: Pagamenti pubblici a favore del settore apistico regionale e importanza del monitoraggio in apicoltura	
Obiettivo	Buona Pratica
Impiego delle risultanze dei monitoraggi dell'apicoltura di precisione in programmi di sviluppo, politiche o strategie di gestione già stabilite o in fase di attuazione, o in fase di adattamento per il settore apistico	Predisposizione di un database condiviso per la raccolta delle rilevazioni ottenute dai monitoraggi dell'apicoltura di precisione
	Predisposizione di pubblicazioni e workshops di mainstreaming verticale per la disseminazione dei risultati ottenuti dai monitoraggi dell'apicoltura di precisione
Impiego delle risultanze dei monitoraggi dell'apicoltura di precisione in schemi di riferimento per la prevenzione delle principali patologie nelle api	Organizzazione di percorsi formativi/informativi per apicoltori ed addetti al settore finalizzati alla disseminazione dei risultati ottenuti dai monitoraggi dell'apicoltura di precisione

7. Conclusioni

Una gestione integrata delle aree ricomprese nella rete Natura 2000 non può essere attuata in mancanza di informazioni puntuali raccolte sui territori e senza il coinvolgimento dei diversi attori operanti sugli stessi. Per questo motivo il progetto BeeDiversity ha promosso da un lato la raccolta e l'analisi dei dati utili nelle aree individuate (vedi Azione 6) e dall'altro l'individuazione dei diversi portatori di interesse (stakeholders), che hanno animato i diversi incontri programmati (vedi Azione 9). La stakeholder analysis (lo strumento atto a raccogliere informazioni, interessi, importanza, influenza e risorse dei portatori di interesse in un particolare contesto), oggi applicata con successo in un numero sempre crescente di campi di indagine, è sembrata pertanto particolarmente adeguata nell'ambito della gestione delle risorse naturali, caratterizzate da scenari spesso complessi in cui, a fronte dell'applicazione di regolamentazioni specifiche, spesso si generano incompatibilità tra i diversi obiettivi perseguiti.

La sperimentazione di campo ha inoltre consentito, nonostante la variabilità climatica e le restrizioni del periodo pandemico, di ottenere risultati spendibili concretamente nelle diverse condizioni e di dare indicazioni gestionali concrete e mirate.

Altro aspetto rilevante emerso dal progetto è la necessità del monitoraggio nel tempo degli effetti delle scelte operate sui territori. In quest'ottica l'utilizzo di indicatori semplici ed efficaci piuttosto che di strumenti come le arnie elettroniche si ritiene possano consentire di avviare processi decisionali rapidi e con ricadute efficaci.

Consentire agli agricoltori e agli apicoltori di gestire meglio la biodiversità è fondamentale per il successo delle misure proposte. La Camera slovena dell'agricoltura e delle foreste istituisce un'istruzione speciale per consentire agli agricoltori di poter sfruttare al meglio il sostegno dell'AECM: https://www.kgzs.si/gospodarjenje/izobrazevanje/program-razvoja-podezelja/redno-usposabljanje-ukrep-kopop-2021_in_2022

L'analisi dei pollini del miele e del pane d'api potrebbe essere un contributo interessante per l'istituzione di marchi regionali speciali riguardanti la gestione sostenibile dei terreni agricoli, in particolare nelle aree N2K. L'utilizzo di marchi speciali è una delle buone pratiche in alcune aree della Slovenia.

In futuro le misure esistenti saranno aggiornate. In Slovenia si propone il progetto "Prati fioriti" per sostenere la biodiversità nei pascoli e per sostenere gli impollinatori. Questo progetto sarà vantaggioso anche per le api in quanto impollinatori. Per una corretta gestione dei servizi di impollinazione non è sufficiente prendersi cura dell'approvvigionamento naturale di nettare e polline da parte delle diverse piante, ma anche degli habitat che consentono siti di nidificazione per gli impollinatori. Questo è stato il motivo per cui abbiamo preparato e messo in pratica un programma di educazione speciale affinché gli apicoltori diventino attivi nella gestione della biodiversità, in particolare nell'organizzazione di tali attività nella loro comunità locale. Ciò ci assicurerà di mantenere attive le nostre aree di progetto con N2K e anche di diffonderle al di fuori dell'area già protetta per ampliare l'agricoltura sostenibile a sostegno della biodiversità, in particolare per quanto riguarda la gestione di prati e pascoli.

Projekt Bee-Diversity

IR V-A Ita-Slo 2014-2020

DS 3.1 Aktivnost 8 – Razvoj modela celostnega upravljanja kmetijskih ekosistemov

Kazalo

1. Cilji aktivnosti 8	63
2. Dobre prakse, ki so na voljo na evropski in državni ravni.....	64
2.1 Dobre prakse, ki so na voljo na evropski ravni	64
2.2. Dobre prakse, ki so na voljo na italijanski ravni	67
2.3 Dobre prakse, ki so na voljo na ravni Slovenije	72
3. Prispevek projekta Bee-Diversity k dobrim praksam	74
3.1. Dežela Veneto	74
3.2 Furlanija - Julijska krajina	82
3.2.1 Okoljska analiza s pristopom Corine Biotopes	83
3.2.2 Prehranske preference čebel	91
3.3 Slovenija.....	98
3.4. Tehnološko spremljanje čebel: elektronski panji	99
3.5 Vpliv fitofarmaceutskih sredstev in težkih kovin na čebele	107
4. Ekonomska vrednost storitve opravevanja.....	110
5. Tehnike monitoringa	112
6. Ponazoritev prednostnih ukrepov.....	116
6.1. Ohranjanje biotske raznovrstnosti na območjih 2000.....	116
6.2. Agro-zootehnični sistemi in ekosistemske storitve.....	117
6.3. Vrednotenje biotske raznovrstnosti trajnih travnikov glede na interes čebelarstva	118
6.4. Javna plačila v korist deželnega čebelarskega sektorja.....	119
6.5. Pomen spremljanja v čebelarstvu.....	119
7. Zaključek	122

1. Cilji aktivnosti 8

Projekt Bee-Diversity se je razvil predvsem v agro-ekosistemih, vključenih v območja omrežja Natura 2000. Kot je razvidno iz strategij Unije – iz direktiv o habitatih (92/43/EGS) in pticah (2009/147/ES) – in kot se je jasno pokazalo na številnih tehnično-izobraževalnih srečanjih, organiziranih v okviru projekta na čezmejnem ozemlju (glej poročilo o aktivnosti 9), se v teh okoljih z visoko naravno vrednostjo skuša preseči zgolj ohranitveni pristop v korist dejavnosti/upravljanja, namenjenih vzdrževanju in obnovi biotske raznovrstnosti ter združljivih z ekonomsko in socialno trajnostnostjo človekovih dejavnosti znotraj njih.

Na območjih Natura 2000 se torej tudi za agro-zootehnične dejavnosti pričakuje, da prispevajo k ohranjanju habitatov in njihovih vrst. Da navodila, navedena v ohranitvenih ukrepih in načrtih upravljanja, ne bi postala zgolj zaveze, ki so slabo združljive z gospodarskim donosom kmetijskih dejavnosti, temveč priložnost, povezana tako z možno dodatno vrednostjo proizvodov kot z vrednostjo zagotovljenih ekosistemskih storitev, je treba spodbujati študije in raziskave, ki omogočajo najti ravnovesja ali, kar je bolj izvedljivo, sprejemljive kompromise. Projektne dejavnosti so bile izvedene s tega vidika, tudi ob upoštevanju dejstva, da državljanom in pogosto tudi ključnim akterjem območja, vključno s čebelarji, Natura 2000 ni dobro znana. Kot je bilo poudarjeno na različnih srečanjih, bodo morali kmetje nujno postati kmetijsko-okoljski podjetniki, ki so zagotovo zmožni delovati ne samo na trgih izdelkov, temveč tudi na trgu storitev v korist družbe.

Med temi storitvami je opravevanje kot storitev regulacije ekosistemov (kot jo je že leta 2005 opredelil projekt Milenijska ocena ekosistemov (*Millenium Ecosystem Assessment*)), ki je posebnega pomena in interesa, tudi za samo kmetijstvo. Pomembno je torej razširjati dobre agro-zootehnične prakse, združljive z ohranjanjem opravevalcev (domačih in divjih), ter predlagati modele celostnega upravljanja, ki te prakse uporabljajo na ozemeljski ravni in predvidevajo učinkovito spremljanje skozi čas.

V zadnjih letih so bile na evropski in državni ravni pripravljene in predlagane številne smernice ter dobre prakse, o katerih se na kratko poroča v naslednjih poglavjih. Te splošne navedbe so bile upoštevane pri izdelavi predlogov in analiz, tudi na podlagi podatkov, ki so bili zbrani med preskusi na terenu, ter predlogov, sprejetih na različnih tehnično-izobraževalnih srečanjih.

2. Dobre prakse, ki so na voljo na evropski in državni ravni

Ohranjanje opraevalcev je pomembna tema, ki se danes pojavlja tako v širši javnosti kot v znanstveni skupnosti. Vedno bolj se zavedamo pomena ekosistemske storitve, ki jo zagotavljajo domači in divji opraevalci ter zlasti njenega vpliva na kmetijsko produktivnost. Ozavešenost o teh vprašanih je spodbudilo politični odziv, od financiranja do dejavnosti obveščanja, kar je zakonodajalec nato preoblikoval v sektorska pravila.

2.1 Dobre prakse, ki so na voljo na evropski ravni

Evropska komisija je podprla objavo različnega gradiva za razširjanje dobrih praks in ozaveščanje subjektov v kmetijskem sektorju o teh tematikah. Med obsežnim gradivom je bil leta 2020 objavljen poseben vodnik za kmetovalce²³, v katerem so opisane dobre prakse za zaščito opraevalcev (Tabela 1).

Tabela 1. Dobre prakse v korist opraevalcev, ki jih lahko izvajajo kmetje, kot jih predlaga Evropska komisija (*A guide to pollinator-friendly farming, 2020*).

Upravljanje agro-ekosistemov v korist opraevalcev

- polnaravna trajna travišča, bogata s cvetlicami
- površine z resovjem in pašniki
- obrobna vegetacija pri trajnih kulturnih rastlinah
- varovalni pasovi, bogati s cvetlicami
- kmetijski travniki (z zmanjšanjem košnje in gnojenja)
- žive meje, kmetijsko-gozdni sistemi in gozdovi
- terase, kamniti zidovi, ribniki in jarki ter ostali krajinski elementi

Ustvarjanje prehranskih virov za opraevalce

- Sejanje pasov vrst rastlin, bogatih z nektarjem in cvetnim prahom
- Puščanje neobdelanih polj s posejano ali samoniklo vegetacijo
- Zagotavljanje območij za gnezditve in prezimovanje divjih opraevalcev
- Puščanje peščenih ali zemeljskih brežin ali zaplat kot habitatov za gnezdenje
- Puščanje drugih neobdelanih površin kmetijskih gospodarstev za spodbujanje biotske raznovrstnosti
- Gojenje metuljnic, kot sta lucerna in detelja ter puščanje, da te rastline cvetijo

Izogibanje uporabi pesticidov in zmanjšanje uporabe gnojil

- Celostno upravljanje škodljivih organizmov
 - Če je mogoče, dopuščanje cvetenja plevela in izogibanje uporabi herbicidov ter zmanjšanje rabe gnojil
 - Izogibanje insekticidom, saj škodijo opraevalcem
-

Ohranjanje avtohtonih rastlinskih vrst

- Zasaditev avtohtonih dreves in žive meje
- Nadziranje tujih invazivnih vrst

Uporaba pristopa na krajinski ravni

- Načrtovanje in uvedba okolij v korist divjih opraševalcev, tako da so osmišljeni znotraj kmetijskega gospodarstva ter postanejo del ekološke mreže
- Odkrivanje, kako ta okolja lahko spodbudijo razvoj naravnih sovražnikov ključnih škodljivih organizmov na pridelkih in načrtovanje ukrepov, namenjenih za ekološki nadzor škodljivih organizmov
- Načrtovanje ukrepov za ohranjanje opraševalcev tako, da bodo slednji postali del podobnih okolij na bližnjih kmetijah in v bližnji krajini

Znanstvena skupnost se strinja s tem, da bi se bilo s tem vprašanjem treba soočiti ne samo z zmanjšanjem neposrednih vplivov (uporaba pesticidov), temveč tudi z okoljsko diverzifikacijo, povečanjem prehranske razpoložljivosti, obvladovanjem tujih rastlin in načrtovanjem, pri katerem se upošteva ekosistemska diverzifikacija in ekološka povezljivost. Za dejavnosti, namenjene zaščiti opraševalcev (tujih in domačih), je torej potreben celostni pristop, saj se ta cilj lahko doseže samo preko kombiniranih praks. V nadaljevanju (Tabela 2) je prikazan izvelek evropskega vodnika, v katerem je navedena vrsta dejavnosti, ki jih mora kmetijski sektor izvesti na ravni kmetijskih gospodarstev za varstvo teh živali.

Tabela 2. Dejavnosti, ki jih je treba izvesti za ohranjanje opraševalcev na ravni kmetijskega gospodarstva (*A guide to pollinator-friendly farming, 2020*).

Okvir	Dejavnosti
Polnaravna trajna travišča, bogata s cveticami	Na pašnikih spomladi umaknite živino iz nekaterih območij ali jih manj obtežite (manj kot 0,5 GVŽ/ha), da se tako omogoči nabiranje cvetnega prahu in nektarja. Na senožetih kosite travo na začetku pomladi, nato zakasnite z naslednjo košnjo, da bi s tem omogočili bolj številčno in diverzificirano poletno cvetenje.
Resava in pašniki z grmičevjem	Pravilno prilagodite živalsko obtežbo, tako da ohranite mozaično strukturo vegetacije in preprečite razvoj zaprtih gozdov.
Pokritost tal pri drevesih	Zagotovite kritje tal z zelnatimi rastlinami v vinogradih, oljčnikih in sadovnjakih in tako prispevajte k rastlinstvu z asinhronim cvetenjem, ki ga vzdržujte z manjšo pašnjo (nizka obtežba ali časovno omejena) ali pozno košnjo, ter se izogibajte pesticidom in herbicidom. Agronomske prednosti travnatih površin med drevesi so izboljšanje strukture tal, zmanjšanje tveganja za erozijo ali požar, prisotnost rastlin, ki zagotavljajo vire naravnim sovražnikom škodljivcev pridelkov.
Obrobja polj in varovalni pasovi	Za ločitev kulturnih rastlin od vodnih teles so pasovi navadno pokriti s travo ali grmičevjem. Če se upravljajo kot trajni travniki brez pesticidov, zagotavljajo območja za gnezdenje in prezimovanje za čmrle in druge koristne žuželke. Njihova privlačnost za opraševalce se lahko poveča tako, da po tem, ko je začetna zatravitev povsem pokrila zemljo, vmes posejemo vrste, ki so privlačne zanje.

Upravljanje travnikov kmetijskih gospodarstev

Opraševalci pridobijo velike koristi s spremembo pogostosti in števila košenj na vsaj delu takih travnikov. To je mogoče:

- z diverzifikacijo obdobja košnje, kar zagotavlja stalnost prehranskih virov med celotno sezono;
- z zakasnitvijo obdobja prve košnje, s čimer se zagotovi vir prehrane za opraševalce na začetku sezone;
- z zmanjšanjem pogostosti košnje na obrobju polj in na varovalnih pasovih (običajne rastline, kot so koprive in regrat, zagotavljajo dragocen vir prehrane in kraj razmnoževanja za metulje in veščice).

Žive meje, razpršena drevesa, gozdovi in kmetijsko-gozdarski sistemi

- Upravljajte žive meje tako, da zagotovite, da so zasajene in povezane z avtohtonim grmičevjem in drevesi, bogatimi z nektarjem in cvetnim prahom;
- vzdržujte široko osnovo žive meje (najmanj 2 m) in jo zaščitite pred škodo, ki jo povzroča zgoščevanje oz. strjevanje tal, uporaba kmetijskih strojev in teptanje s strani živine;
- zmanjšajte pogostost obrezovanja živih mej: sečnja in obrezovanje vsaka tri leta zagotavljata več cvetlic kot letni posegi; zimsko obrezovanje (namesto jesenskega) poveča trajanje cvetja in jagodičja v korist metuljev;
- načrtujte rotacije obrezovanja živih mej kmetijskega gospodarstva, da tako zagotovite vsakoletno cvetenje živih mej;
- ohranite stara drevesa, suhe veje, votla drevesa, cvetoče vzpenjavke (npr. bršljan in robidovje), kamnite nasipe, zidove, terase ali kupe kamenja ter ostale mikrohabitate, ki lahko postanejo območja gnezdenja;
- preprečujte odnašanje pesticidov iz bližnjih polj;
- če je možno, med vrstami uvedite ekstenzivno pašo ali pozno košnjo, s čimer omogočite daljše cvetenje in raznovrstnost cvetja;
- preprečite tuje invazivne rastline z ustrezno košnjo; kot zadnja možnost se lahko uporabljajo tretiranja s selektivnimi herbicidi z izbiro tistih z nižjo kategorijo tveganja.

Ustvarjanje zatravljenih površin za opraševalce

Mešanice semen morajo vsebovati avtohtone vrste v korist čim večjega števila opraševalcev:

- mešanice letnih in trajnih vrst sejte na različnih območjih, saj zahtevajo različno upravljanje;
- travnate površine z letnimi vrstami je treba vsako leto ponovno zasejati (pogosto je sejanje bolje izvesti na novem območju) in se ne smejo kositi;
- travnate površine z vrstami trajnic se lahko na istem območju kosijo in vzdržujejo veliko let;
- ustvarjanje travnatih površin z vrstami trajnic v naslednjih letih zagotavlja boljše raznolikost habitatov cvetenja;
- omejitev neželenih in konkurenčnih vrst s košnjo ali pašnjo omogoča uspešnejše zaraščanje s travo;
- preprečite disperzijo gnojil in pesticidov na travnata območja

Ustvarjanje kulturnih rastlin, ki se izgubijo s setvijo ali samonikla zatravitev	<ul style="list-style-type: none"> • Ohranitev nekaterih neobdelanih površin za vsaj pet let omogoča ustvarjanje habitatov za razmnoževanje in prezimovanje; • preprečite disperzije gnojil in pesticidov na praho iz bližnjih pridelkov.
Ustvarjanje območij za gnezdenje in prezimovanje divjih opraševalcev	<ul style="list-style-type: none"> • Puščanje zaplat gole zemlje zagotavlja območja za gnezdenje divjih vrst, ki gnezdijo na tleh (pozornost pri izbiri kraja in pri pripravi zemljišča); • na neobdelanih območjih pustite golo kamenje in skalnate formacije ter nekatera drevesa ali grmičevje, ustvarjajte gnezditvena območja za vrste, ki gnezdijo v deblih (na primer s sekanjem robide za njihovo izpostavitve); • pustite odmrli les, predvsem stoječega, ali debela na sončnih legah v korist vrst, ki gnezdijo ali najdejo zatočišče v votlem lesu.

2.2. Dobre prakse, ki so na voljo na italijanski ravni

Na italijanski ravni je za razširjanje dobrih praks poskrbel Italijanski inštitut za varovanje okolja in raziskave (ISPRA), ki je tej tematiki posvetil dva zvezka zbirke "Narava in biotska raznovrstnost"²⁴. Z zakonskega vidika so dobre prakse za ohranjanje opraševalcev vključene v uredbe, povezane z nacionalnim akcijskim načrtom za trajnostno rabo fitofarmaceutskih sredstev (*Piano d'Azione Nazionale – PAN*). Predvsem Medresorska uredba z dne 10. marca 2015²⁵ predlaga 18 ukrepov za varstvo vodnih okolij in območij, ki so zaščitena pred vplivom fitofarmaceutskih sredstev in dva izmed njih sta posebej namenjena opraševalcem (ukrep 13 in 16).

Skupek dobrih praks lahko razdelimo v tri tematske skupine, njihovi predlogi pa so usklajeni z evropskimi standardi: prva združuje vse dejavnosti za zmanjšanje vpliva fitosanitarnih tretiranj, druga so agronomske prakse, ki omogočajo stalno prisotnost opraševalcev, tretja pa predstavlja ukrepe, ki so namenjeni izboljšanju biotske raznovrstnosti in ekološke povezljivosti kmetijskih ekosistemov.

Predlagane dejavnosti za zmanjšanje vpliva fitofarmaceutskih sredstev vključujejo omejitev uporabe proizvodov, ki so toksični za opraševalce, obdobja uporabe, preventivno košnjo za preprečitev "učinka pasti" in poročanje o morebitnih množičnih poginih čebel (Tabela 3). Te

24

ISPRA (2020). Upadanje števila čebel in opraševalcev. Odgovori na najpogostejša vprašanja (Il declino delle api e degli impollinatori. Le risposte alle domande più frequenti). Zvezki Natura e Biodiversità, št. 12/2020. ISPRA (2021). Opraševalci in trajnostno kmetijstvo (Gli apoidei e l'agricoltura sostenibile). Zvezki Natura e Biodiversità, št. 16/2021).

25

Medresorska uredba z dne 10. marca 2015 – Smernice za varstvo vodnega okolja in pitne vode ter zmanjšanje uporabe fitosanitarnih sredstev in z njimi povezanih tveganj za območja Natura 2000 in zaščitena naravna območja (Decreto Interministeriale del 10 marzo 2015 - Linee guida di indirizzo per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile e per la riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari e dei relativi rischi nei Siti Natura 2000 e nelle aree naturali protette).

dobre prakse imajo torej cilj, da se kmeta usmeri k sprejetju ukrepov za zaščito oprasovalcev ob ohranjanju dejavnosti za zaščito kulturnih rastlin pred povzročitelji bolezni.

Tabela 3. Dobre prakse za zmanjšanje vpliva fitofarmaceutskih sredstev na oprasovalce.

Dejavnost	Opis
Omejitev uporabe fitofarmaceutskih sredstev	Izogibanje uporabi fitofarmaceutskih sredstev, ki vsebujejo toksične snovi za oprasovalce ali imajo negativne učinke na razpoložljivost trofičnih virov za živalstvo.
Obdobje in čas tretiranja	Tretiranja z insekticidnimi pripravki naj se ne izvajajo na kulturnih rastlinah med njihovim cvetenjem , ko jih lahko obiskujejo čebele. Tretiranja po možnosti izvajajte ob zori ali ob sončnem zahodu , ko čebele ne obiskujejo cvetic.
Košnja čebelam zanimivih rastlin pred tretiranjem	Odstranite ali pokosite cvetoče samonikle rastline v bližini kulturnih rastlin ali pod kulturnimi rastlinami, ki jih je treba tretirati. Predhodno obvestite čebelarja o potrebi tretiranja kulturnih rastlin, ne glede na stanje cvetenja.
Sporočanje primerov množičnega pogina čebel	Sporočite primere množičnega pogina ali izpraznitve panjev veterinarskim službam v skladu s smernicami Ministrstva za zdravje ²⁶ .

Ne glede na uporabo fitofarmaceutskih sredstev so prisotne agronomske prakse, ki so namenjene ohranjanju populacij oprasovalcev (Tabela 4). Dejavnosti, ki spadajo v to vrsto praks, se nanašajo na upravljanje zelne vegetacije – tako kultur (krmnih rastlin) kot neobdelanih površin kmetijskega gospodarstva – prek različnih praks za njeno ohranjanje in diverzifikacijo z vidika strukture (višina) in rastlinskega bogastva.

Tabela 4. Dobre agronomske prakse za omogočanje stalne prisotnosti oprasovalcev.

Dejavnost	Opis
Višina zelne vegetacije	Omogočajte večjo višino zelne vegetacije v korist nekaterih vrst metuljev, kačjih pastirjev in ptic.
Izmenična košnja med vrstami in travnati pasovi	Izvajajte košnjo po izmeničnih straneh obrežnih pasov jarkov in kanalov. Pri drevesih poskrbite za zatravitev med vrstami z izvajanjem izmenične košnje . Če je možno, raje izberite obdelavo zelne vegetacije z oblikovalnim valjem in ne s košnjo. Izogibajte se hkratni košnji vseh travnatih območij, tako da je vedno zagotovljena prisotnost dela cvetoče vegetacije.
Obdobje in število košenj	Izogibajte se košnji travnatih pasov v obdobju cvetenja ali razvoja ličink zaščitene vrste. Zmanjšajte število košenj med vrstami.
Ustvarjanje mešanice kultur	Ustvarjajte mešanice kulturnih rastlin (npr. Brassicaceae, Fabaceae, Asteraceae, Poaceae) z vključitvijo medovitih rastlin, tako da se omogoči

diverziteta cvetenja in navzkrižno opravevanje. Za pozitivne učinke pri zagotavljanju nektarja in cvetnega prahu ter izboljšanje rodovitnosti prsti vključite **krmne metuljnice** med vrste olesenelih rastlin.

Povečanje prisotnosti krmnih rastlin	Povečajte površine, namenjene proizvodnji krme (travniki in pašniki), s povečanjem prisotnosti medovitih rastlin (npr. metuljnice). Tehnike racionalne paše (npr. izmenična paša) omogočajo predčasno cvetenje metuljnic.
--------------------------------------	---

Tretja skupina dejavnosti se nanaša na izboljšanje okolja kmetijskih ekosistemov s posegi, katerih cilj je izboljšanje rastlinske in ekosistemske raznovrstnosti ter hkratna preprečitev ekološke razdrobljenosti (Tabela 5). Ti potekajo od ohranjanja vegetacije na neobdelovanih površinah kmetijskega gospodarstva do njenega strukturnega izboljšanja, s spodbujanjem prisotnosti okolij z grmičevjem in drevesi.

Tabela 5. Posegi za izboljšanje biotske raznovrstnosti in ekološke povezljivosti med kmetijskimi ekosistemi.

Dejavnost	Opis
Spodbujanje raznovrstnosti rastlin in kultur	Povečanje raznovrstnosti rastlinskih vrst, saj cvetovi z večjo raznolikostjo oblik, velikosti in barv spodbujajo prisotnost večje raznovrstnosti opravevalcev. Spodbujanje raznovrstnosti kulturnih rastlin zagotavlja bolj heterogeno kmetijsko okolje.
Ohranjanje rastlinstva na kmetijskih območjih, ki niso namenjena zasaditvi s kulturnimi rastlinami	Zagotovitev prisotnosti vrst dreves in grmičevja na obrobjih drevesnih kultur. Razširitev travnatih robov obdelovanih površin za spodbujanje širjenja rastlinstva s postopnim cvetenjem. V primeru novih posaditev je treba poskrbeti za kritje z zelnatimi rastlinami z mešanici, ki vključujejo nektarske vrste rastlin. Ustvarite netretirane travnate pasove okoli obdelovanih površin, široke najmanj 5 metrov, za ohranitev entomofavne.
Ustvarjanje pasov rastlinstva za zaščito divjega živalstva	Ustvarjanje pasov z mešano vegetacijo za ublažitev odnašanja in odtekanja fitofarmaceutskih sredstev in hkratno zagotavljanje območij za zatočišče, prehrano in razmnoževanje divjih živali.
Ohranjanje ali obnova okolij s stoječo vodo	Ohranjanje in obnova mlak in močvirij, ki so bila prvotno prisotna, z izogibanjem tretiranj s herbicidi ali insekticidi v bližnji okolici.
Realizacija elementov ekološke povezljivosti	Ohranjanje in ustvarjanje novih elementov ekološke povezanosti. Realizacija netretiranih travnatih pasov in spodbujanje prisotnosti obrežnih koridorjev iz dreves in grmičevja. Če so zanje značilne vrbe z zgodnjim cvetenjem, so odličen vir prehrane za številne vrste opravevalcev.

Nacionalni akcijski načrt (PAN) za trajnostno uporabo fitofarmaceutskih sredstev

Direktiva 2009/128/ES, prenešana v zakonodajo z zakonsko uredbo z dne 14 avgusta 2012, št. 150, je uvedla "okvir za ukrepe Skupnosti za doseganje trajnostne rabe pesticidov".

Za izvajanje te direktive so bili pripravljene nacionalni akcijski načrti (PAN) za določitev ciljev, ukrepov, časovnega okvira in kazalnikov za zmanjšanje tveganj in vplivov, ki izvirajo iz uporabe fitosanitarnih sredstev.

Akcijski načrt, ki je bil v Italiji sprejet z Medresorsko uredbo z dne 22. januarja 2014, spodbuja prakse uporabe bolj trajnostnih fitosanitarnih sredstev in vsebuje napotke za zmanjšanje vpliva fitosanitarnih sredstev na kmetijskih površinah, na nekmetijskih površinah (urbane zelene površine, ceste, železnice, itd..) in na zaščitenih naravnih območjih. (Vir: <https://www.mite.gov.it/pagina/piano-dazione-nazionale-pan-luso-sostenibile-dei-prodotti-fitosanitari>).

Direktiva 2009/128/ES

Direktiva 2009/128/ES Evropskega parlamenta in Sveta o trajnostni rabi pesticidov ("direktiva") je bil sprejeta 21. oktobra 2009 v okviru tematske strategije iz leta 2006 za trajnostno rabo pesticidov. Ta direktiva določa vrsto ukrepov za doseganje trajnostne rabe pesticidov z zmanjševanjem tveganj in vplivov uporabe pesticidov na zdravje ljudi in okolje ter s spodbujanjem uporabe integriranega varstva rastlin pred škodljivimi organizmi (*Integrated Pest Management*) in alternativnih pristopov ali tehnik, kot so nekemične alternative pesticidom.

To poročilo je podroben povzetek glavnih rezultatov, ki so bili pridobljeni z vprašalnikom, in več informacijskih misij, opravljenih v šestih državah članicah, navaja primere dobrih praks izvajanja in izpostavlja glavne ovire, prisotne pri izvajanju direktive v državah članicah.

Glavne točke so povzete v nadaljevanju.

Vse države članice so sprejele nacionalne akcijske načrte, v veliko primerih z znatnimi zamudami in z velikimi razlikami v zvezi s popolnostjo in pokritostjo.

Integrirano varstvo rastlin pred škodljivimi organizmi je ključni element direktive, vendar države članice sistematično ne preverjajo skladnosti z ustreznimi načeli na ravni posameznega pridelovalca.

Poleg tega države niso določile jasnih meril za zagotovitev, da splošna načela integriranega varstva rastlin pred škodljivimi organizmi izvajajo vsi poklicni uporabniki.

Tretiranje iz zraka je prepovedano v vseh državah članicah in odstopanja so dovoljena samo pod strogimi pogoji. Tretiranje iz zraka je omejeno, se zmanjšuje in učinkovito nadzira.

Čeprav imajo države članice na voljo sisteme za zbiranje informacij o primerih zastrupitev s pesticidi, je vprašljiva točnost podatkov in njihova uporaba. Sistemi za zbiranje informacij o kroničnih zastrupitvah niso zelo razširjeni. Države članice so sprejele vrsto ukrepov za zaščito vodnega okolja pred vplivi pesticidov, za zmanjšanje uporabe pesticidov ali tveganj na posebnih območjih (kot so javni parki) ter za spodbujanje varnega ravnanja s pesticidi in skladiščenja pesticidov in njihovih ostankov. (Vir: Evropska unija, zbirno poročilo DG(SANTE)/2017-6291- RS).

UKREPI ZA OHRANJANJE KMETIJSKIH IN GOZDNIH POVRŠIN NA OBMOČJIH NATURA 2000

Ukrepi za trajnostno rabo fitofarmaceutskih sredstev in zmanjšanje z njimi povezanega tveganja

Od leta 2014 ima Italija posebni nacionalni akcijski načrt za trajnostno rabo fitofarmaceutskih sredstev (PAN), ki je bil objavljen z Medresorsko uredbo MIPAAF, MATTM in MinSal (DM 22/1/2014 – Uradni list št. 35 z dne 12. 2. 2014). Ta instrument temelji na različnih pravnih virih, predvsem na Direktivi 2009/128/ES, ki je bila sprejeta z Zakonsko uredbo 150/2012, ter na Konvenciji o biološki raznovrstnosti, Nacionalni strategiji za biotsko raznovrstnost, Zakonu o zaščitenih območjih št. 394/91, direktivah o habitatih (92/43/EGS) in pticah (2009/147/ES) in ustrezni preneseni zakonodaji oz. izvedbenih predpisih. Za izvedbo 12. čl. Direktive 2009/128/ES in 6. in 15. čl. Zakonske uredbe št. 150/2012 nacionalni akcijski načrt (PAN) med svojimi splošnimi cilji določa:

- a. zmanjšanje tveganj in vplivov fitosanitarnih sredstev na zdravje ljudi, na okolje in na biotsko raznovrstnost;
- b. spodbujanje uporabe integriranega varstva rastlin pred škodljivimi organizmi, ekološkega kmetovanja in drugih alternativnih pristopov;
- c. zaščito uporabnikov fitofarmaceutskih sredstev in izpostavljenih prebivalcev;
- d. zaščito potrošnikov;
- e. varovanje vodnega okolja in pitne vode;
- f. ohranjanje biotske raznovrstnosti in zaščito ekosistemov.

Ukrepi, navedeni v Smernicah za izvedbo nacionalnega akcijskega načrta PAN (Ministrska uredba – D.M. 10/3/2015 – Uradni list št. 16 z dne 26. 3. 2015), ki so povezani predvsem z varstvom biotske raznovrstnosti na zaščitenih naravnih območjih in na območjih Natura 2000, v skladu z določbami nacionalnega akcijskega načrta (PAN) (točka A.5.8 – Zaščita območij Natura 2000 in zaščitenih naravnih območij), so:

- ukrep št. 13: Zamenjava/omejitev/odprava fitofarmaceutskih sredstev za zaščito vrst in habitatov za doseganje ciljev ohranjanja v skladu z direktivama o habitatih (92/43/EGS) in pticah (2009/147/ES) in za zaščito endemičnih vrst ali vrst Apoidea in drugih opraševalcev z visokim tveganjem za izumrtje ter ustrezni spremljevalni ukrepi.

Za zaščito vrst in habitatov v interesu Skupnosti, endemičnih vrst ali vrst z visokim tveganjem za izumrtje ter habitatov, ki so najbolj občutljivi na aktivne snovi, ta ukrep predvideva omejitev/zamenjavo/odpravo fitosanitarnih sredstev.

Izvedba bo zagotovljena z uporabo sredstev in fitosanitarnih sredstev iz ekološkega kmetovanja, ki nimajo SPe (besedila za varnostne ukrepe za okolje, Dir. 2003/82/ES), zlasti SPe3 in SPe4, in niso nevarni za okolje (N), s posebnimi spremljevalnimi ukrepi (gojitvene tehnike in upravljanje območij blizu nasipov z gojitvenimi površinami), ki spodbujajo raznolikost rastlinskih in živalskih vrst z manjšo prisotnostjo vrst, ki so škodljive za kmetijstvo in manjšo odvisnostjo od uporabe fitofarmaceutskih sredstev;

- ukrep št. 16: Dopolnilni ukrepi za zaščito in ohranjanje vrst in habitatov v interesu Skupnosti (v skladu s točko A.5.8.2 nacionalnega akcijskega načrta (PAN)). Ta ukrep skuša ovrednotiti sinergijski učinek, ki izhaja iz hkratnega izvajanja posegov tega ukrepa z ukrepom št. 13 (integrirano in/ali ekološko varstvo), s povečanjem pozitivnega učinka na vrste in habitate, ki jih je treba zaščititi. Med agronomskimi praksami z neuporabo ali minimalno uporabo fitofarmaceutskih sredstev so:

A. ustvarjanje netretiranih travnatih pasov okoli gojenih površin za ohranjanje entomofavne, ki po možnosti niso ožji od 5 metrov, z avtohtonimi vrstami in rastlinami, s katerimi se prehranjujejo vrste v interesu Skupnosti;

B. ustvarjanje/obnavljanje mokrišč (npr. ribniki, travniki in travniki s sezonskim poplavljanjem) za zaščito dvoživk;

- vzdrževanje/ustvarjanje povezovalnih območij (presečišča kanalov, obnavljanje obvodne vegetacije, obnavljanje/ustvarjanje mokrih travnikov, uvedba travnatih pasov, obnavljanje/obnova suhih zidov za plazilce);
- • ukrep št. 17: Specifično izobraževanje in svetovanje za pravilno izvedbo ukrepov. Izobraževanje in svetovanje o učinkih fitofarmaceutskih sredstev na habitate, vrste in oprasovalce, vodne ekosisteme, tehnike ekološkega kmetijstva in integriranega prostovoljnega kmetijstva, izbira fitofarmaceutskih sredstev, ki so združljiva z ohranjanjem biotske raznovrstnosti na območjih Natura 2000/zaščiteneh območjih;
- • ukrep št. 18: Izvajanje marketinških dejavnosti za promocijo proizvodov, proizvedenih na določenih ozemljih in/ali s spoštovanjem proizvodnih specifikacij.

(Vir: Nacionalna mreža za podeželje 2014–2020, poročilo o raziskavi: "Ukrepi za ohranjanje kmetijskih in gozdnih površin na območjih Natura 2000").

2.3 Dobre prakse, ki so na voljo na ravni Slovenije

Različni projekti so bili posvečeni razvoju dejavnosti, ki pomagajo pri varovanju območij N2K, s ciljno usmerjenostjo na zaščitene vrste in habitate. Nekatere osnovne informacije o območjih in

upravljanju N2K v Sloveniji lahko najdete na povezavi: <http://www.natura2000.si/en/natura-2000/>.

Upravljanje območij Natura v obdobju 2009–2015 ni doseglo ciljev, zastavljenih za to obdobje. V naslednjem obdobju (2016–2020) so bile okrepljene dejavnosti v zvezi z uporabniki območja, da bi bili slednji bolj neposredno vključeni v dejavnosti in da bi se čim bolj izkoristili mehanizmi kmetijsko-okoljsko-podnebnih ukrepov (KOPOP) znotraj skupne kmetijske politike (SKP). Ocenjevanja in konkretne dejavnosti so se odvijali znotraj projekta LIFE-IP NATURA.SI. Znotraj projekta so identificirane tudi dobre prakse za trajnostno kmetijstvo za podporo upravljanja N2K:

http://www.natura2000.si/fileadmin/user_upload/Dokumenti/LIFE_IP_NATURA_SI/Rezultati/A.4.1_Dobre_prakse_kmetijstvo_koncna_MKGP-ZRSVN_2020.pdf; povzetek vsebine v angleškem jeziku str. 6–7).

Večina dobrih praks je povezana s pašniki in travniki ali z vrsto travniškega habitata, ki se lahko nahaja na obrobju kmetijskih ali gozdnih zemljišč ali v trajnostnih sadovnjakih. Večina teh dobrih praks podpira tudi opraevalce, predvsem posredno.

Dobre prakse, ki so bile uveljavljene v obdobju 2016–2020, zajemajo 3 vrste dejavnosti:

1. “dobre prakse v zvezi s sistemskimi spremembami skupne kmetijske politike (SKP) in nacionalnimi predpisi”. Glavne prilagoditve so bile:
 - čas košnje trave, prilagojen posebnim fazam rotacije in fenološkim fazam rastlinskih vrst,
 - prilagoditev plačil za čim boljše kompenzacijo potencialne izgube pri pridelavi sena,
 - velikost parcel (od 0,3 ha do 1 ha), ki so lahko vključene, v takšni meri, da se izognemo od 5–10-odstotnemu zmanjšanju velikosti zaokrožene površine,
 - izogibanje pogojevanju z odstotkom zemljišča od lastniške celote,
 - velikost obrobij je zmanjšana za 2 m za lažjo predstavitev tega ukrepa,
 - prilagoditve različnih habitatnih tipov travišč vsem območjem Natura 2000, da se tako izognemo specifičnosti posameznih območij za omejitve habitatnega tipa,
 - izognitev obveznosti uporabe gnojil in pesticidov (ki dejansko niso bili nikoli uporabljeni na območjih, ki so predmet ukrepa, vendar jih kmetovalci uporabljajo na drugih vrstah kmetijskih zemljišč);
2. “terenske dobre prakse” v zvezi z opraevalci:
 - povečan terenski nadzor za uporabljene ukrepe,
 - revitalizacija travniških površin in zasejanje površin s senenim drobirjem lokalnega izvora (specifične glede časa in zaščitnih rastlin za pokritje površin),
 - trajnostni travniški sadovnjaki,
 - posebni ukrepi za zemljišča, ki so v zakupu, navedbe velikosti upravljavcem zemljišč,
 - prostovoljne delovne akcije za širšo javnost na območjih Natura 2000,
 - posebne blagovne znamke v zvezi s proizvodi kmečkih gospodarstev, vključno z medom;
3. “dobre prakse s področja komunikacije in ozaveščanja”, uporabljene v različnih projektih:
 - organizacija posebnih dogodkov, povezanih z upravljanim območjem,
 - promocija naravovarstvenih ukrepov (KOPOP) in pomoč kmetovalcem pri izvedbi,
 - skupne dejavnosti storitev ekstenzivnega kmetijstva in storitev varstva okolja,
 - priprava platforme za izmenjavo izkušenj.

Za kmetijske površine so bili predvideni tudi posebni ukrepi za podporo medovitih pridelkov, kot sta ajda in sončnica, ter medovitih rastlin za ozelenitev površin z različnimi možnostmi.

Za prihodnje obdobje so pripravljene posebni ukrepi, kot sta projekta z naslovom “Cvetoči travniki” in “Travniki za opraevalce”, za ustvarjanje okolja za gnezdenje opraevalcev.

3. Prispevek projekta Bee-Diversity k dobrim praksam

Na podlagi projektne dejavnosti in rezultatov, doseženih v različnih poskusnih stvarnostih, se lahko predlagajo pristopi, metode in dejavnosti, ki ob uporabi splošnih napotkov upoštevajo posebnosti, zabeležene na lokalni ravni. V tem smislu v nadaljevanju podajamo napotke, ki izhajajo iz različnih programskih regij.

3.1. Dežela Veneto

Smernice za uporabo dobrih praks za vodenje kmetijskih gospodarstev na območju Natura 2000 določajo naslednje cilje:

- preprečiti/zmanjšati vpliv kmetijskih praks na biotsko raznovrstnost;
- zmanjšati tveganje stika ljudi s sintetičnimi kemikalijami in nasploh s snovmi, ki lahko povzročijo tveganje za človeka (izvajalci/obiskovalci območij Natura 2000, ki so precej številčnejši in pogostejši v primerjavi z običajnimi kmetijskimi gospodarstvi).

STRATEGIJE IN UKREPI

Za doseg te ciljev morajo biti kmetijske prakse ne samo skladne z veljavno zakonodajo, ampak tudi uporabljati napredne rešitve za zmanjšanje posegov z večjim vplivom ter morajo preprečiti ali zmanjšati izpuste snovi na naravnih območjih. To bo omogočila uporaba najnovejših praks integriranega varstva rastlin pred škodljivimi organizmi (IVR) s pomočjo naprav s tehnologijo preciznega kmetijstva in inovacijami, potrebnimi za preprečitev neciljne distribucije in prekrivanja nanosov sredstev.

Najprej se bo osredotočilo na kategorijo fitofarmaceutskih sredstev z največjim potencialnim vplivom na naravno biotsko raznovrstnost: na insekticide na splošno.

Uporaba integriranega varstva rastlin pred škodljivimi organizmi bo morala zagotoviti znatno zmanjšanje uporabe predvsem sistemskih sintetičnih insekticidov in uporabiti rešitve za znatno zmanjšanje uporabe drugih fitofarmaceutskih sredstev. Kmetija Vallevicchia je začela uporabljati načela integriranega varstva pred škodljivimi organizmi (IPM) že pred časom in od takrat ne uporablja več sintetičnih kemičnih insekticidov pri kolobarjenju zelnatih rastlin (pretežno pšenica - kuruza - soja ali pšenica - soja - kuruza) ter uporablja protokole, ki omejujejo tudi uporabo drugih fitofarmaceutskih sredstev – Priloga 1.

Napotki integriranega varstva veljajo tako za posevke pridelkov kot za vinsko trto, z izjemo veljavnih obveznosti, ki izhajajo iz obveznega boja proti škodljivim organizmom.

Kmečka gospodarstva bodo morala delovati z uporabo:

- splošnih tehnik/izbir ob spoštovanju predpisov;
- osnovnih/tehničnih izbir, ki so skladne z načeli trajnostnosti (vključno z mikrogospodarsko) tudi izven samega spoštovanja predpisov;
- inovativnih tehnik v okviru uporabe prejšnjih dveh točk;

• Uporaba načel integriranega varstva rastlin pred škodljivimi organizmi

Uporaba načel integriranega varstva rastlin pred škodljivimi organizmi (IVR) je v skladu s predpisi (nacionalni akcijski načrt (PAN)) obvezna od januarja 2014 in omogoča ne samo zmanjšanje vpliva kmetijstva na okolje, trajnostnost procesov (izogibanje negativnim

vplivom na organizme, ki zagotavljajo rodovitnost tal, zlasti ohranjanje in/ali povečanje prisotnosti organskih snovi), ter izboljšanje razmerja med stroški in koristmi za postopke pridelave tako, da najdejo ustrezne rešitve.

Smernice so povzete iz Biltena “Zelnate rastline” (<https://www.venetoagricoltura.org/bollettino-colture-erbacee/>).



Slika 1 – Bilten “Zelnate rastline”

Poleg določitve celotnega nabora preventivnih agronomskih rešitev je prepovedana uporaba preventivnih tretiranj (brez spremljanja in vrednotenja potrebe po njih) in, kadar modeli spremljanja in napovedovanja priporočajo potrebo po posegu, je treba najprej oceniti možnost posega z “nekemičnimi sintetiziranimi” rešitvami. Če je takšna možnost na voljo in vzdržna z vseh vidikov, tudi s finančnega, jo je treba **OBVEZNO** uporabiti.

Nekaj praktičnih posledic:

- obveznost pozornega branja in uporabe navodil Biltena “Zelnate rastline” (BCE);
- prepoved nakupa semen, tretiranih z insekticidi za vse poljščine;
- brez uporabe granuliranih insekticidov ali biostimulansov, ki vsebujejo insekticide;
- brez uporabe biostimulansov ali drugih sredstev za sejanje, katerih učinkovitost ni dokazana s strani neodvisnih organov;
- ocena rešitev, da se čim bolj izognemo tudi tretiranju s fungicidi za zmanjšanje vplivov na biotsko raznovrstnost, ki jo sestavljajo talni mikroorganizmi;
- spremljanje s pastmi za glavne vrste škodljivih organizmov;



Slika 2 – Lovilna past Yatlorf

- uporaba napovednih modelov.

V primeru, da so kritične stopnje za obvladovanje koruzne večče presežene, je treba obvezno uporabiti nekemične rešitve z dokazano učinkovitostjo, kot je *Bacillus thuringensis* (BT) (glej rezultate na spletnem mestu VA

(https://www.venetoagricoltura.org/upload/File/erbacee_bollettino/Efficacia%20della%20lotta%20integrata%20alla%20piralide%20del%20mais).

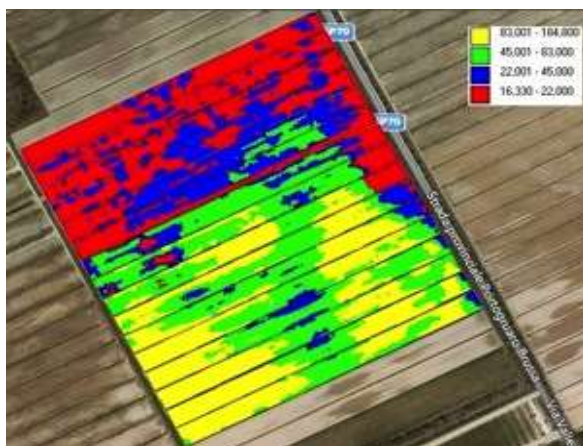
- **Uporaba preciznega kmetijstva (PK)**

Precizno kmetijstvo je zagotovo glavna “osnovna” inovacija, podlaga za vse prihodnje inovacije. Vse kmetijske tehnike, od gnojenja do varstva pred škodljivimi organizmi, bodo prinesle dejanske koristi ali pa se bodo povečale potencialne koristi, z nadaljnjimi inovacijami ali brez njih, če bodo izvedene s tehnologijami preciznega kmetijstva. Zato bodo morala pilotna kmetijska gospodarstva za izboljšanje učinkovitosti postopoma uporabiti in razviti precizno kmetijstvo za uporabo vseh sredstev in porazdelitvijo vseh proizvodnih dejavnikov (semena, gnojila, fitofarmacevtska sredstva, voda) tako, da bodo preskušala in razširjala koristi tehnologij preciznega kmetijstva, ki jih lahko razdelimo v dve veliki kategoriji:

- v zvezi s PODPRTIM/POLAVTOMATIZIRANIM vodenjem, ki strojem omogoča, da natančno začrtajo poti in ki preprečuje prekrivanje ter zagotavlja pravilnost/večjo učinkovitost operacij ne glede na operaterja. Ta tehnologija poveča delovno zmogljivost strojev, zmanjša utrujenost operaterjev, občutno zmanjša porabo dizelskega goriva in

obratovalne stroške strojev na splošno, občutno zmanjša prekrivanja, s čimer zagotavlja znatne prihranke proizvodnih dejavnikov (semena, gnojila, fitofarmacevtska sredstva, voda) in zmanjša negativne učinke njihovega prevelikega odmerjanja. Vodenje omogoča uporaba sistema za vodenje GPS, podprtega z anteno RTK, ki popravlja satelitsko napako in omogoča natančnost okoli 2,5 cm. Sistem komunicira s sprejemniki traktorjev in strojev, povezanih s traktorjem preko sistema isobus;

- v zvezi s SPREMENLJIVIM ODMERJANJEM proizvodnih dejavnikov, ki omogočajo spremembo vnosa (*input*) proizvodnih dejavnikov glede na potrebe kulturne rastline in značilnosti tal. Posledično se poveča učinkovitost proizvodnih dejavnikov, zmanjša se število odpadkov in stopnja onesnaženosti, z maksimizacijo pridelka v danih razmerah. V tem primeru stroji odmerjajo proizvodne dejavnike (semena, gnojila, fitofarmacevtska sredstva, voda) glede na položaj, določen z zgoraj opisano tehnologijo in kot je od točke do točke določeno na zemljevidu z geolokalizacijo, naloženem na računalnik, ki poganja sistem s standardno SD kartico .



Slika 3 – Primer zemljevida z načrtom obdelave

Spremenljivo odmerjanje gnojil lahko ohrani/izboljša rezultate proizvodnje, hkrati pa zmanjša vpliv na vodo in zemljo, vključno z zaščitenimi naravnimi območji. Če se porazdelijo samo količine, ki jih kompleks rastlin in tal potrebuje v vsaki fazi cikla pridelka, se odpravijo/zmanjšajo izgube dušika in drugih hranil, kar vodi do splošnih koristi.

- **Dobre prakse, uporabljene na območju Natura 2000. Primer delovnega protokola, ki ga uporablja Vallevecchia**
 - Konvencionalno kmetijstvo + precizno kmetijstvo in uporaba integriranega varstva rastlin
 - Prilagodljivo ohranitveno kmetijstvo + precizno kmetijstvo in uporaba integriranega varstva rastlin pred škodljivimi organizmi

PROTOKOL UPORABE

Triletno kolobarjenje: PŠENICA – poletne zelnote rastline trata (krmni sirek) jesenski pokrivni posevki (npr. ječmen, gorčica, mešanice križnic in metuljnic) – KORUZA – jesenski pokrivni posevki (pšenica) – SOJA



PŠENICA		
	<i>Konvencionalno</i>	<i>“Prilagodljivo” ohranitveno kmetijstvo</i>
OBDELAVA	tradicionalno oranje in/ali sekundarna obdelava za pripravo na setev	kultivator
ČAS SETVE	tretja dekada oktobra	druga dekada oktobra
SEJALNICA	tradicionalna	Sejalnica z neposredno setvijo v neobdelana tla. V primeru, da setev v neobdelana tla ne bi bila mogoča zaradi pedoklimatskih razmer, se izvede površinska obdelava za pripravo na setev in priprava grede za sejanje (<i>minimum tillage</i>).
KOLIČINA SEMEN (semena /m²)	450	500
VMESNI POSEVEK DETELJE		vijolična detelja 25 kg/ha + bela detelja 5 kg, razprta setev + obdelava z brano
GNOJENJE		
Predsetev – setev	trosenje; spremenljiva količina z uporabo pridelovalnih kart 8 -24-24	lokalno ob setvi spremenljiva količina z uporabo pridelovalnih kart 8 -24-24
Pokritost	trosenje; spremenljiva količina z uporabo pridelovalnih kart amonijev nitrat + sečnina	trosenje; spremenljiva količina z uporabo pridelovalnih kart amonijev nitrat + sečnina
SORTA	po izbiri kmetijskega gospodarstva (ohranitev enake sorte za obe tehniki upravljanja za primerjavo)	
UNIČEVANJE PLEVELA	Samo če je to potrebno na podlagi podatkov, zbranih med preventivnimi pregledi površine (<i>scouting</i>), ki se izvajajo v prvi fazi daljšanja stebila gojene rastline ali na podlagi preteklih značilnosti posameznih zemljišč.	
Po izrednih razmerah (tretji list – daljšanje stebila)	Kemično uničevanje plevela samo, če je to potrebno; raje izbrati obdelavo kmetijskih rastlin z brano ob koncu razraščanja Granstar ultra sx 50 g/ha ali Timeline Trio 1 l/ha	
TRETIRANJE fungicidi	(če so potrebna zaradi tveganja okužbe in deževja, se uporabi naslednji model)	
Razraščanje/daljšanje stebila	Amistar xtra 0,6–1 l/ha	

Oblikovanje klasja	Prosaro 1 l/ha	
POBIRANJE (ŽETEV)	mlatev z drobljenjem slame Pridelek posameznih površin mora biti evidentiran. Zbran mora biti vzorec zrnja (500 g).	
POLETNE ZELNATE RASTLINE (krmni sirek – BMR201 ali soja druge žetve ali vmesni posevek detelje)		
	<i>Konvencionalno</i>	<i>“Prilagodljivo” ohranitveno kmetijstvo</i>
ČAS SETVE	–	takoj po žetvi pšenice (v primeru odsotnosti detelje, zasejane med pšenico)
SEJALNICA	–	sejalnica z neposredno setvijo v neobdelana tla
KOLIČINA SEMEN (semena /m ²)	–	30 kg/ha za sirek in 50 pp/m ² za sojo
KONEC CIKLUSA	–	1) mulčenje za odstranitev biomase (krma/gnilišče) ali 2) mulčenje s strojem za razrez stebel V primeru soje obiranje zrn. V primeru uspešnega posevka z deteljo se ne izvede nobenega posega.
JESENSKI POKRIVNI POSEVKI (npr. pšenica)		
	<i>Konvencionalno</i>	<i>“Prilagodljivo” ohranitveno kmetijstvo</i>
OBDELAVA	–	V primeru uspešnega posevka z deteljo se ne izvede nobenega posega. Kultivator v primeru neposredne setve v neobdelana tla. Minimalna obdelava v primeru prekomerne biomase, ki izhaja iz poletnega pokrivnega posevka (ostanki pridelka).
ČAS SETVE	–	do druge oktobrske deкаде
SEJALNICA	–	sejalnica z neposredno setvijo v neobdelana tla ali tradicionalna sejalnica po minimalni obdelavi
KOLIČINA SEMEN	–	120 kg/ha
KONEC CIKLUSA	–	konec marca/začetek aprila mulčenje s strojem za razrez stebel



KORUZA		
	Konvencionalno	"Prilagodljivo" ohranitveno kmetijstvo
OBDELAVA	tradicionalno oranje in/ali sekundarna obdelava za pripravo na setev	minimalna obdelava za posaditev jesenskega pokrivnega posevka
ZEMLIŠČE	ne pretirano vlažno	
ČAS SETVE	prva dekada aprila	druga/tretja dekada aprila
GLOBINA SAJENJA	2–4 cm (globina semena glede na pogoje vlažnosti in teksture tal)	
SEJALNICA	tradicionalna	
KOLIČINA SEMEN (semena /m²)	7,8 semen/m ² (cm 17 x 75)	8,5 semen/m ² (cm 16 x 75)
GNOJENJE Predsetev – setev	trosenje; spremenljiva količina z uporabo pridelovalnih kart 8-24-24	
Pokritost	sečnina 3,5 q/ha nanos v zemljo z okopavanjem; količina na podlagi uporabe pridelovalnih kart	
SORTA	jo je še treba določiti (povprečni zgodnji cikel npr. razred Fao 500) (ohranitev enakega hibrida za obe tehniki upravljanja za primerjavo)	
UNIČEVANJE PLEVELA Pred izrednimi razmerami in/ali po njih (če je potrebno)	Ukrepajte po preventivnih ogledih površine (<i>scouting</i>) ali na podlagi preteklih značilnosti posameznih zemljišč. Lumax 4 l/ha ali Adengo 1,52 l/ha	
in/ali	Na podlagi prisotnih invazivnih vrst Equip + Mondak 2–2,7 l/ha + 0,7–1,2 l/ha ali	
Po izrednih razmerah	Ghibli 40 OD + Callisto + Mondak 1 l/ha + 0,7–1 l/ha + 0,5–1 l/ha	
Tretiranja (če so potrebna) Lapusova sovka – polži – večče (določitev dneva na podlagi presoje)	(če so potrebna na podlagi prisotnosti števila odraslih primerkov, ujetih v svetlobne pasti in/ali skupkov jajčec, odkritih med preventivnimi ogledi površine. Na voljo so informativni bilteni, ki jih npr. izdajata Arpav in Venetoagricoltura) Bacillus Thuringensis (okisajte vodo, ki se uporabi za tretiranje)	



Pobiranje oz. žetev	mulčenje z razrezom stebel vlažnost zrnja približno 25 % Pridelek posameznih površin mora biti evidentiran. Zbran mora biti vzorec zrnja (500 g).	
JESENSKI POKRIVNI POSEVKI (npr. pšenica)		
	<i>Konvencionalno</i>	<i>“Prilagodljivo” ohranitveno kmetijstvo</i>
OBDELAVA	–	kultivator v primeru neposredne setve v neobdelana tla
ČAS SETVE	–	do druge oktobrske dekade
SEJALNICA	–	sejalnica z neposredno setvijo v neobdelana tla ali tradicionalna sejalnica po minimalni obdelavi brez rahljanja
KOLIČINA SEMEN	–	120 kg/ha
KONEC CIKLUSA	–	konec marca/začetek aprila mulčenje z razrezom stebel
SOJA		
	<i>Konvencionalno</i>	<i>“Prilagodljivo” ohranitveno kmetijstvo</i>
OBDELAVA	tradicionalno oranje + sekundarna pripravljala obdelava	minimalna obdelava za posaditev jesenskega pokrivnega posevka
ZEMLIŠČE	ne preveč vlažno	
ČAS SETVE	tretja dekada aprila/prva dekada maja	prva/druga dekada maja
SEJALNICA	tradicionalna	
GLOBINA SAJENJA	3–4 cm (globina semena glede na pogoje vlažnosti in teksture tal)	
KOLIČINA SEMEN (semena/m²)	44 (cm 45 x 5,1)	48 (cm 45 x 4,6)
GNOJENJE Predsetev – setev	trosenje; spremenljiva količina z uporabo pridelovalnih kart 0-20-20 2.5 q/ha	
SORTA	po izbiri kmetijskega gospodarstva (predlaga jo Demetra) (ohranitev enake sorte za obe tehniki upravljanja za primerjavo)	
UNIČEVANJE PLEVELA Pred izrednimi razmerami in/ali po njih	Ukrepajte po preventivnih ogledih površine (<i>scouting</i>) ali na podlagi preteklosti posameznih zemljišč. 1°) Tuareg + Harmony sx	

	<p>1–1,25 l/ha + 7,5–12 g/ha ali Corum 1,9 l/ha</p> <p>2°) Samo če je to potrebno na podlagi podatkov, zbranih med preventivnimi ogledi površine (<i>scouting</i>) glede invazivnih vrst, npr. zoper <i>Sorghum halepense</i> rizoma. Agil ali Stratos ultra 2 l/ha ali 2,5 l/ha (če so prisotne trave (Graminacee))</p>
Žetev	<p>mlatev z mulčenjem slame vlažnost zrnja približno 14 % Pridelek posameznih površin mora biti evidentiran. Zbran mora biti vzorec zrnja (500 g).</p>

Posebne opombe k protokolu:

- stalna uporaba kultivatorja;
- močna omejitev uporabe glifosata, njegova uporaba z minimalno obdelavo za čiščenje setvenih gredic;
- po možnosti setev v neobdelana tla (vedno in ob pravem času za pokrivne posevke);
- setev z minimalno (površinsko) obdelavo tal v drugih primerih;
- agronomske odločitve, začeni s ciklom kulture, morajo biti take, da zmanjšajo tveganje uporabe protokolov gojenja (prepozna spravila na preveč mokrih tleh, težave pri določitvi ustreznih obdobja za zasaditev pokravnih posevkov, za rahljanje, ...).

RAZISKAVE, ki se stalno izvajajo na vzorčnih zemljiščih:

- vsaj enkrat letno meritve s penetrometrom (pred rahljanjem s kultivatorjem in po njem);
- poraba in ure dela;
- investicije;
- prisotnost insektov, ki škodujejo rastlinam oz. pridelku, ocena ekoloških ciklov, uporaba standardiziranih metodologij, ki odkrivajo prisotnost in omogočajo obdelavo statističnih podatkov o škodi na pridelkih;
- ocena morebitnih pojavov težav z glivičnimi boleznimi prek uporabe standardiziranih metod za preventivno oceno pojava škode (npr. Piattaforma Horta);
- pridelava;
- mikotoksini (koruza, pšenica).

3.2 Furlanija - Julijska krajina

Delovna skupina Univerze v Vidmu (PP3) je bila v projekt Bee-Diversity vključena zaradi tega, ker je med svojim delovanjem pridobila ustrezna strokovna znanja in izkušnje v zvezi z upravljanjem pašniško-travniške dediščine na območjih visoke naravne vrednosti, kot so raziskovana območja Natura 2000. Ker je bila pretekla raziskovalna dejavnost v glavnem povezana z agro-zootehničnim sektorjem, so bila vključena tudi znanja na botanično-gozdarskem in čebelarskem

področju, s katerimi se lahko izvajajo raziskave in posegi, uporabni za doseganje projektnih ciljev. Terenski poskusi so bili vodeni v tesnem sodelovanju s Severno jadranskim tehnološkim polom v Pordenonu (PP2), ki je upravljal predvsem elektronske panje, nameščene v eksperimentalnih čebelnjakih. Glavni cilj je bil raziskati neposredne in/ali posredne vplive prisotnosti agro-zootehničnih dejavnosti znotraj območij Natura 2000 na rastlinstvo, pomembno za čebelarstvo. Učinki izbir upravljanja v tem smislu so se preučevali prek načrtovanja neposrednih meritev in raziskav na površinah še obstoječih stalnih travnikov in trajnih pašnikov na območjih študije. Izpostavljamo, da so v Furlaniji - Julijski krajini nižinski stalni travniki dejansko reducirani na nekaj sto hektarjev, medtem ko so se gorski travniki in pašniki ter obrobna območja, kot je na primer kraško območje, občutno skrčili zaradi opuščanja kmetijskih dejavnosti. V nadaljevanju so opisane uporabljene glavne metode in rezultati, doseženi v deželi Furlanija – Julijska krajina.

3.2.1 Okoljska analiza s pristopom Corine Biotopes

Evropska unija je sprejela različne sisteme za hierarhično klasifikacijo naravnih in človeških sistemov, katerih namen je odgovoriti na potrebe po prilagoditvi podatkov, pridobljenih v različnih državah EU.

Za Evropo so se razvili in posodobili različni klasifikacijski sistemi, od klasifikacije habitatov, izvedene leta 1991 v okviru programa CORINE – v projektu CORINE Biotopes – za identifikacijo in opis pomembnejših biotopov za ohranjanje narave znotraj ozemlja Skupnosti. Nacionalni projekt, imenovan “Carta della Natura” (kartiranje zavarovanih naravnih območij), ki ga je usklajeval Inštitut za varovanje okolja in raziskovanje Italijanske republike (ISPRA)²⁷, je leta 2009 omogočil pridobitev prvega kartiranja habitatov – po evropskem klasifikacijskem sistemu Corine Biotopes – prisotnih v deželi Furlanija - Julijska krajina v merilu 1:50.000²⁸.

Več kot deset let od prve izvedbe je dežela Furlanija - Julijska krajina financirala in izvedla dejavnosti za posodobitev kartiranja zavarovanih naravnih območij na deželnem ozemlju, ki so se zaključile leta 2021. Med novostmi je povečanje kartografskega detajla – tako z geometričnega kot z vsebinskega vidika – skladno z restitucijskim merilom 1:25.000. Določena je bila nova legenda, ki kot prejšnje kartiranje temelji na klasifikaciji Corine Biotopes in vsebuje večje število tipologij ter združuje informacije, pridobljene s kartiranjem habitatov območij Natura 2000²⁹. Ta podatkovna baza, ki je tesno povezana z značilnostmi vegetacije, omogoča izvedbo okoljske raziskave na podlagi klasifikacije, ki je bolj natančna v primerjavi z običajno analizo rabe zemljišč katerega koli dela državnega ozemlja.

27

Angelini P., Bianco P., Cardillo A., Francescato C., Oriolo G., 2009. Habitat, prisotni na kartah zavarovanih naravnih območij. Informacije o habitatih za kartiranje v merilu 1:50.000 (Gli habitat in Carta della Natura. Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000). ISPRA, Manuali e linee guida 49/2009.

28

Giorgi R. (coord.), 2009. Kartiranje zavarovanih naravnih območij Furlanije - Julijske krajine merilo 1:50.000 (Carta della Natura del Friuli Venezia Giulia scala 1:50.000). ISPRA, Rapporti 89/2009.

29

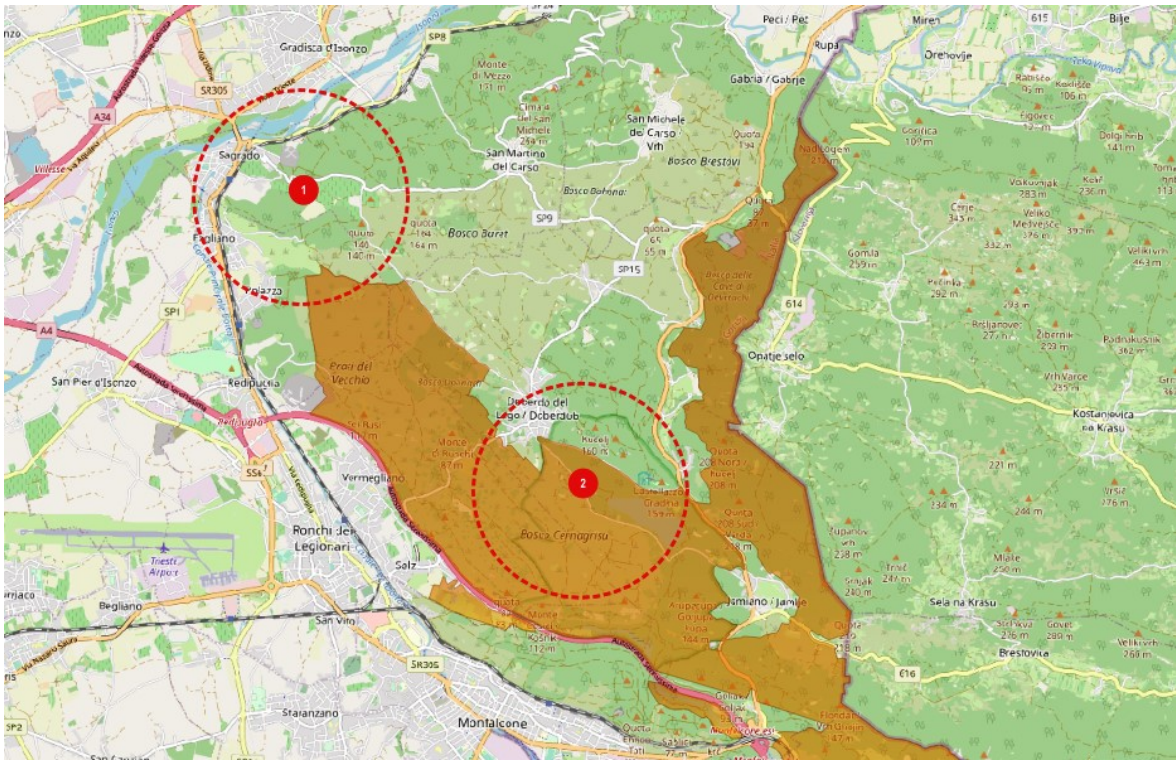
Oriolo G., Pingitore G., Strazzaboschi L., Laureti L., 2017. Kartiranje habitatov Corin Biotopes Furlanije - Julijske krajine (Carta degli Habitat Corine Biotopes del Friuli Venezia Giulia. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia).

Po določitvi eksperimentalnih čebelnjakov se je izbralo izvedbo okoljske analize približno 700-hektarskega območja okoli vsakega od njih. Ta površina ustreza krogu s premerom 1500 m. Gre za razdaljo, ki jo običajno preletijo čebele nabiralke cvetnega prahu. Habitati, ki izhajajo iz kartiranja zavarovanih naravnih območij in so prisotni znotraj vsakega od osmih raziskovanih območij, so bili preverjeni na terenu in njihovi obsegi so bili na novo določeni v merilu 1:5000. Šest čebelnjakov se nahaja na območju Natura 2000 "Greto del Tagliamento", druga dva pa na območju "tržaški in goriški Kras".

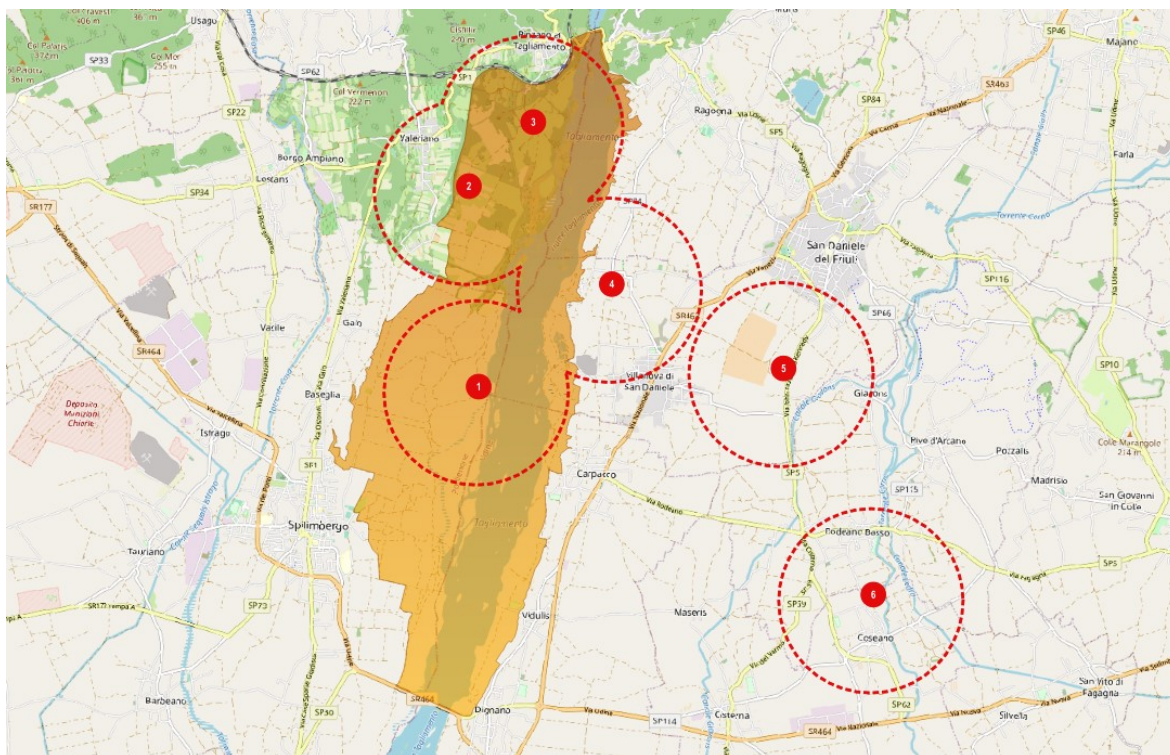
Na prvi pogled rezultati raziskave odražajo število biotopov in obsegov znotraj osmih raziskovanih območij (Tabela 6). Med indikatorji je navedena tudi povprečna površina vsakega obsega, ki lahko postane izraz stopnje okoljske diverzifikacije, saj je raziskovana površina podobna.

Tabela 6. Splošne značilnosti na podlagi okoljske analize v osmih raziskovanih območjih.

Značilnosti	Kras		Desni breg reke Tilment (Tagliamento)					
	CAR01	CAR02	TAG01	TAG02	TAG03	TAG04	TAG05	TAG06
Površina na območju Natura 2000	3%	67%	100%	58%	77%	28%	0%	0%
Število biotopov	27	17	20	26	29	24	11	13
Število obsegov	89	109	124	140	152	80	44	80
Povprečna površina obsega	7,9	6,4	5,7	5,0	4,6	8,8	16,4	8,6



Slika 1. Območja raziskav v zvezi z eksperimentalnimi čebelnjaki na Krasu, ki se nanašajo na obseg območja Natura 2000 "tržaški in goriški Kras" (v oranžni barvi).



Slika 2. Območja raziskav v zvezi z eksperimentalnimi čebelnjaki na območju Tagliamento, ki se nanašajo na obseg območja Natura 2000 "Greto del Tagliamento" (v oranžni barvi).

Na splošno, brez kakršnega koli sklicevanja na vrste biotopov, ima raziskovano kraško območje večjo raznovrstnost biotopov na prvem raziskovanem območju in večjo povprečno površino obsegov. Obratno pa je na predelu, ki se nahaja bolj v notranjosti območja Natura 2000, kjer je kmetijska dejavnost manjša in usmerjena k živinoreji, prisotno manjše število biotopov, vendar večje število obsegov.

Na eksperimentalnem območju Tagliamento se je želelo primerjati čebelnjake v okoljih, za katera je značilna različna intenzivnost kmetijske uporabe: prvi trije čebelnjaki (desni breg reke Tilment (Tagliamento)) se nahajajo znotraj območja Natura 2000 in območje raziskave je vanj vključeno 78 %, preostali (levi breg Tilment (Tagliamento)) pa se nahajajo izven območja in v območje Natura 2000 je vključeno le 9 % skupnega raziskovanega območja.

Raziskovana območja na desni strani reke Tilment (Tagliamento) imajo večje število biotopov (povprečno 25 v primerjavi z 16) in obsegov (v povprečju 139 v primerjavi z 68). Iz tega izhaja, da imajo ti obsegi manjši povprečni obseg od tistih, ki se nahajajo levo od reke Tilment (Tagliamento) (5,1 ha/obseg v primerjavi z 11,3).

V tabelah v nadaljevanju so navedene površine, ki pripadajo različnim biotopom na obeh raziskovanih območjih (Tabele 7, 8 in 9). Biotopi, ki ustrezajo habitatom po ostalih klasifikacijah, so bili združeni po fizionomskih tipologijah čebelarkega interesa na podlagi ugotovitev analiz dobrih praks (prejšnje poglavje). Zato so združeni zelnati sestoji za krmo (gojeni in polnaravni), habitati, znotraj katerih je zelnata vegetacija (med vrstami, kmetijske poti, robovi,...), sestoji grmičevja in dreves, ki se delijo na polnaravne, nasade in tujerodne skupnosti.

Tabela 7. Površine biotopov, identificiranih znotraj raziskovalnih območij čebelnjakov na Krasu. Biotopi so bili združeni na podlagi fizionomskih kategorij v skladu s tistimi, ki so navedene v dobrih praksah.

Biotopi/čebelarska koda	CAR01 (ha)	CAR02 (ha)
Travniške formacije in krmne rastline		
34.4 – Termofilna vegetacija gozdnih robov	4	
34.752a – Submediteranski kserofilni suhi kraški travniki	81	183
34.753a – Submediteranski mezofilni in kserofilni suhi kraški travniki	18	1
34.753b – Submediteranski mezofilni in kserofilni suhi travniki nižin in predalpskega sveta	2	
37.71 – Robovi vodotokov	8	
38.2 – Nižinski in gorski travniki za košnjo	4	13
Travniške formacije na površinah s kulturnimi rastlinami, vrtovi ali ruderalnimi združbami		
82.2 – Kmetijska območja z ostanki naravnih elementov	24	
82.3 – Ekstenzivne kulture in kompleksni sistemi kmetovanja	2	
83.11 – Oljčni nasadi	2	
83.21 – Vinogradi	53	1
85.1 – Veliki parki	4	
87.2b – Ruderalne združbe eksotičnih vrst		2
87.2c – Ruderalne združbe avtohtonih vrst	2	
Avtohtone grmičevne formacije		
31.8B – Jugovzhodno submediteransko grmičevje in žive meje	41	127
44.112 – Obvodno grmičevje z vrbami in rakitovcem (<i>Hippophaë fluviatilis</i>)	2	
44.92 – Higrofilna grmovja in grmišča s pepelnatosivo vrbo (<i>Salix cinerea</i>)		2
Avtohtone gozdne formacije		
41.2A1 – Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi	9	
41.731 – Hrastovi gozdovi severne Italije in centralnih-severnih Apeninov	198	242
44.13 – Obvodne galerije in močvirni gozdovi bele vrbe (<i>Salix alba</i>)	11	1
44.44 – Padski gozdovi rečnih teras z dobom, jesenom in jelšo	7	9
44.614 – Obvodni predori grmičevja italijanskega topola	16	
Gozdovi tujerodnih vrst in nasadi		
42.67 – Drugotna črnoborovja z avtohtonimi vrstami v podrasti	35	31
83.321 – Topolovi nasadi	1	
83.324 – Nasadi in gozdni sestoji robinije	9	15
Kamnita okolja, naselja in industrijska območja		

62.311 – Apnenčasti pod		14
86.1 – Mesta, naselja	123	34
86.3 – Delujoča industrijska območja	8	
86.41 – Opuščeni kamnolomi	8	
Vode in močvirna okolja		
22.42 – Zakoreninjena podvodna vegetacija		2
24.13 – Vodotoki: lipanski pas	27	
53.11 – Trstičevje (<i>Phragmites australis</i>)		15
53.21 – Združbe visokih šašev		12
89.2 – Sladkovodna industrijska vodna telesa in kanali	2	

V obeh raziskovanih območjih Krasa tretjino površine pokrivajo avtohtoni gozdni sestoji, predvsem ilirski hrastovi gozdovi (28 % in 34 %). Na prvem območju jim po obsegu sledijo naselja (17 %), na drugem pa travniške formacije, in sicer skoraj izključno kraška gmajna (26 %). Površine biotopov, najdenih na območju Tagliamento so navedene v Tabeli 8 kot absolutne vrednosti in v Tabeli 9 v odstotkih.

Tabela 8. Površine biotopov, identificiranih znotraj raziskovanih območij čebelnjakov na območju Tagliamento. Biotopi so bili združeni na podlagi fizionomskih kategorij v skladu s tistimi, ki so navedene v dobrih praksah.

Biotopi/čebelarska koda	TAG01 (ha)	TAG02 (ha)	TAG03 (ha)	TAG04 (ha)	TAG05 (ha)	TAG06 (ha)
Travniške formacije in krmne rastline						
34.752b – Submediteranski kserofilni suhi travniki nižin in predalpskega sveta	52	24	32	2		
34.753b – Submediteranski mezofilni in kserofilni suhi travniki nižin in predalpskega sveta	2	13	7	6		2
38.2 – Nižinski in gorski travniki za košnjo	7	36	37	7		2
81 – Trajni travniki	32	28	73	3		
Travniške formacije na površinah s kulturnimi rastlinami, vrtovi ali ruderalnimi združbami						
24.221b – Travnata vegetacija prodišč srednjega toka rek		2		4		



24.221c – Travnata vegetacija prodišč spodnjega toka rek s številnimi ruderalnimi vrstami	7	9	22	5		
82.2 – Kmetijska območja s preostalimi naravnimi elementi		7	4	6		8
82.3 – Ekstenzivne kulture in kompleksni sistemi kmetovanja		3	14			4
83.11 – Oljčni nasadi			2			
83.15 – Sadovnjaki					4	2
83.21 – Vinogradi		14	18		3	
83.321 – Topolovi nasadi				12		
85.1 – Veliki parki	5	6	11	5	6	16
87.2c – Ruderalne združbe z avtohtonimi vrstami	10	18	18	3	4	
Avtohtone grmičevne formacije						
31.881 – Brinovje (<i>Juniperus communis</i>)	52	14	8			
31.8B – Jugovzhodno submediteransko grmišča in žive meje	8	5	5	10		5
31.8C – Leščevje (<i>Corylus avellana</i>)		1	4			
44.112 – Obvodna vrbovja z rakitovcem (<i>Hippophaë fluviatilis</i>)	11	4	17	8		
Tujerodne grmičevne formacije						
87.2a – Površine z amorfo	20	19	11			
Avtohtone gozdne formacije						
41.2A1 – Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi		55	29			
41.731 – Hrastovi gozdovi severne Italije in centralnih-severnih Apeninov			19	14	27	
41.81 – Črnogabrovi gozdovi (<i>Ostrya carpinifolia</i>)		3	7	16		
41.9 – Kostanjevja			5			
44.13 – Obvodni predori in močvirni gozdovi bele vrbe (<i>Salix alba</i>)	3			16		
44.44 – Padski gozdovi rečnih teras z dobom, jesenom in jelšo		22	18			
44.614 – Obvodni predori grmičevja italijanskega topola	94	16	28	16		6
Tujerodne gozdne						

formacije in nasadi

83.324 – Nasadi in gozdni sestoji robinije	37	12	20	3	34
83.325 – Nasadi listavcev	73	87		4	7

Intenzivno in stalno obdelovane površine

82.1 – Intenzivno obdelovane površine	174	245	78	356	607	530
---------------------------------------	-----	-----	----	-----	-----	-----

Naselja in industrijska območja

86.1 – Mesta, naselja	33	19	27	44	67
86.3 – Delujoča industrijska območja		1	39	3	

Vode in prodine

22.43 – Zakoreninjena plavajoča vegetacija	2					
24.13 – Vodotoki: lipanski pas	109	12	21	46	16	
24.21 – Neparasli prodnati bregovi in prodišča	114	3	95	76		
89.2 – Sladkovodna industrijska vodna telesa in kanali	1			8	5	

Najbolj razširjen biotop na skoraj celotnem območju so intenzivno in stalno obdelovane površine, z očitno razliko med območji na desnem bregu (povprečno 24 %) in tistimi na levem bregu (povprečno 71 %). Na tretjem območju raziskave pa so najbolj razširjen biotop prodnata okolja (neparasli prodnati bregovi in prodišča).

Tabela 9. Odstotki površin različnih formacij, prisotnih na študijskih območjih čebelnjakov ob reki Tilment (Tagliamento). Povprečna vrednost čebelnjakov na desni (01, 02, 03) in levi strani (04, 05, 06) reke Tilment (Tagliamento).

Formacije	TAG dx povprečje	TAG sx povprečje	TAG 01 %	TAG 02 %	TAG 03 %	TAG 04 %	TAG 05 %	TAG 06 %
1 Travniške formacije in krmne rastline	16 %	1 %	13	14	21	3		1
2 Travniške formacije na površinah s kulturnimi rastlinami, vrtovi ali ruderalne	8 %	4 %	3	9	13	5	2	4
3 Avtohtone grmičevne formacije	6 %	1 %	10	3	5	2		1
4 Tujerodne grmičevne formacije	2 %	0	3	3	2			
5 Avtohtone gozdne formacije	14 %	4 %	14	14	15	9	4	1

6	Neavtohtone gozdne formacije in nasadi	10 %	3 %	16	14	3	1	6
7	Intenzivno in stalno obdelovane površine	24 %	71 %	25	35	11	51	77
8	Naselja in industrijska območja	2 %	8 %	5	3	9	6	10
9	Vode in prodišča	17 %	7 %	32	2	16	18	2

Analiza odstotkov povprečnih površin raziskovanih območij, prisotnih na obeh bregovih reke, je pokazala očitno prevlado kategorije “travniške in krmne površine” na desnem bregu in v manj izrazitem obsegu ostale naravne formacije (2–6). Prisotnost vegetacije, koristne za oprasovalce, za katero dobre prakse opozarjajo na njeno ohranjanje, prevladuje na raziskovanih območjih desnega brega (povprečno 57 %) v primerjavi z vegetacijo levega brega (povprečno 14 %).

3.2.2 Prehranske preference čebel

Okoljska analiza je s prostorskega vidika omogočila izmero možne razpoložljivosti prehrane, koristne za oprasovalce. Kasnejša projektna dejavnost je želela identificirati dejansko preferenco te prehrane za domače čebele.

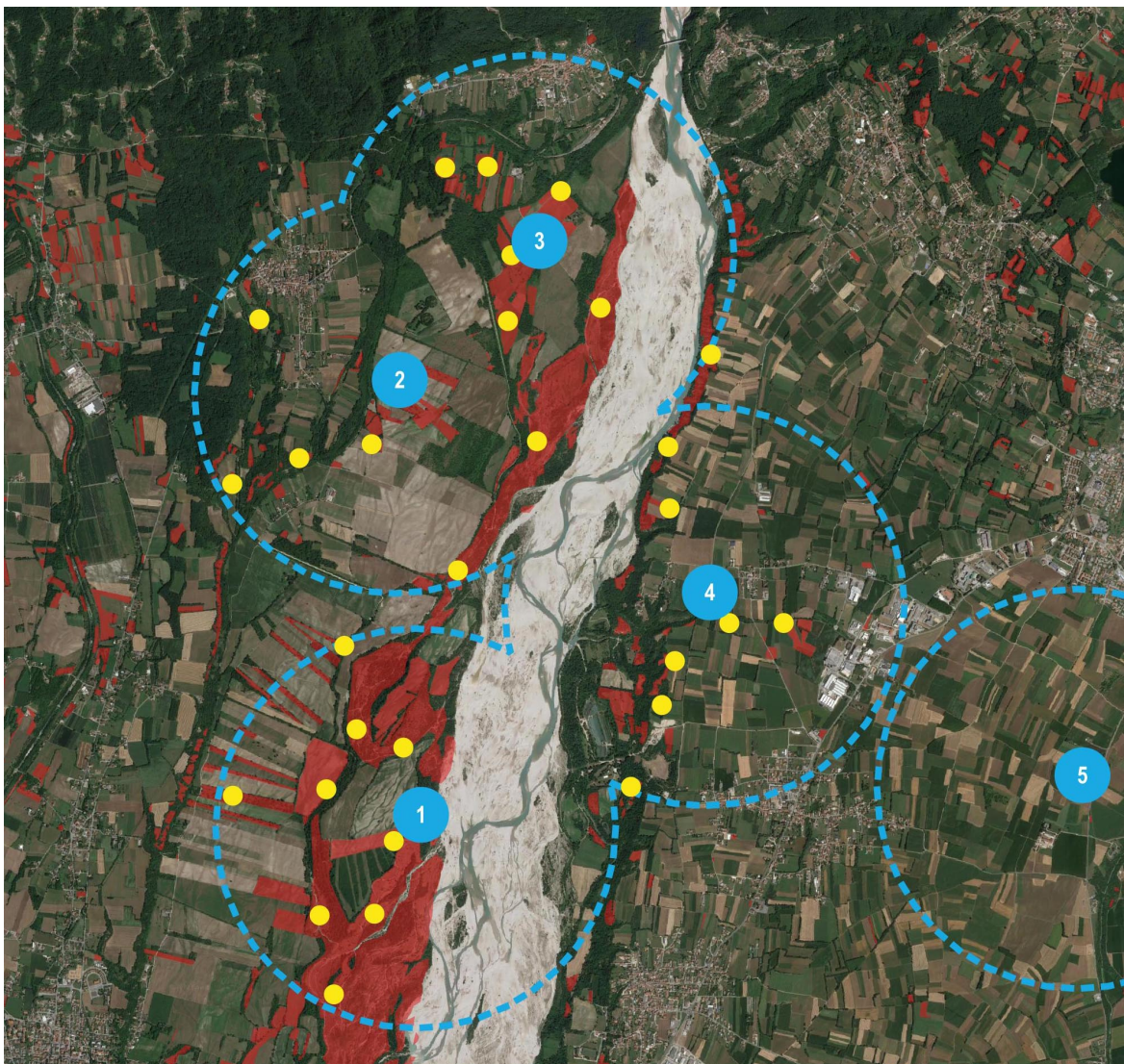
Izvedlo se je torej vzorčenje cvetnega prahu iz čebelnjakov za medovite rastlinske vrste in torej za ugotavljanje prehranske preference čebel. Operacija je bila izvedena pri vseh eksperimentalnih čebelnjakih, raziskovalna dejavnost pa se je osredotočila na območje Tagliamento, kjer bogastvo stalnih travnikov omogoča popolno dosego ciljev projekta. V tem posebnem primeru se je izbralo štiri panje vsakega od šestih čebelnjakov in v petih različnih obdobjih rastne sezone 2021 se je v vsakem panju namestilo pasti za lovljenje cvetnega prahu za pridobitev 120 vzorcev cvetnega prahu (100 g), ki so bili kasneje poslani v laboratorij za palinološke analize.

Obdobja zbiranja so sovpadala z glavnim cvetenjem lokalnih medovitih vrst, zanimivih za čebele in čebelarje: robinija (konec aprila), navadna amorfa (konec maja), kostanj (začetek junija), koruza in sončnica (konec julija), bršljan (začetek septembra). Neugodne vremenske razmere skozi celotno pomlad so čebelam onemogočile regratovo pašo.

Izvedene so bile fenološke raziskave, katerih namen je bil, da se znotraj različnih raziskovanih območij z lovilnimi pastmi odkrije (kot je opisano v prejšnjem poglavju) vrsto, ki polno cveti, za izvedbo prve primerjave med izvorom potencialno razpoložljivega cvetnega prahu in nabranim cvetnim prahom.

Ta vrsta raziskave je bila izpopolnjena v primeru stalnih travnikov z izvedbo 30 fitosocioloških raziskav (slika 3) v obdobju največjega cvetenja in v dneh nabiranja cvetnega prahu (9. in 10. junij). Klasična metoda za identifikacijo vrst in njihovega razreda pokritosti je bila dopolnjena tako, da se je vsako vrsto povežalo s fenološkim stadijem³⁰, da se je tako preverilo dejanski interes za pašnjo čebel. Območja raziskave s prisotnostjo trajnih travnikov so štiri, tri na desnem bregu in območje, ki je najbližje reki, na levem bregu (TAG04).

Uporabljeni fenološki stadiji (lestvica CEMAGREF). GRAMINACEE: (1) začetek rasti, (2) prvi listi, (3) oblikovanje klasja, (4) začetek cvetenja, (5) polno cvetenje, (6) zorenje, (7) konec vegetacije. OSTALE DRUŽINE: (1) kalitev (2-3 listi), (2) od 4 listov do cvetnih popkov, (3) cvetni popki, (4) prvo cvetje, (5) največje število odprtih cvetov, (6) razvoj plodov, (7) konec vegetacije.



Slika 3. Območja raziskave s prisotnostjo trajnih travnikov (rdeča barva) na območju Tagliamento in položaj fitosocioloških raziskav (rumena barva).

Rezultati palinoloških analiz so pokazali omejitve pri natančnem pripisovanju cvetnega prahu rastlinskim vrstam. Identifikacija prahu se izvaja z opazovanjem morfoloških in dimenzijskih značilnosti, ki so se izoblikovale med evolucijo vrste. Iz tega izhaja, da so pri filogenetsko podobnih vrstah razlike manjše in lahko pride celo do primerov, v katerih s trenutnimi znanstvenimi spoznanji ni moč prepoznati niti rodu ali pridobiti natančne identifikacije botanične družine. Zato ni bilo mogoče pridobiti popolnega poliničnega spektra in torej natančnega sovpadanja med botanično vrsto, ki je bila identificirana na poljih, in ustreznim cvetnim prahom, ki so ga nabrale čebele. Pridobljeni rezultati so morali zato nujno temeljiti na združevanju vrst in sprejeti je bilo treba njihovo interpretacijsko nenatančnost. Aktivno sodelovanje z laboratorijem za analizo, ki mu je bil predložen rastlinski seznam ugotovljenih vrst, je omogočilo koriščenje izkušenj analizatorjev in zmanjšanje teh nenatančnosti za podatke v zvezi s trajnimi travniki.

Prvo ugotavljanje prehranskih preferenc se je torej nanašalo na primerjavo med podatki o rastlinah, ki izhajajo iz fitosocioloških raziskav, izvedenih 9. in 10. junija in palinološko analizo prahu, nabranega v teh dneh.

Med vrstami s cvetnim prahom, je čebele najbolj privlačila navadna amorfa, neavtohtona invazivna grmovnica, razširjena na obrežnih območjih. Gre za rastlino, ki je zelo privlačna za čebele in prav ta vidik utemeljuje izbiro čebelarjev, da čebelnjake postavijo blizu te vrste. Tabela 10 prikazuje rezultate o abundanci nabranega cvetnega prahu in prikazuje, kako je v nekaterih čebelnjakih njena prisotnost več kot 80 %. Izpostaviti je treba, da so mlade rastline amorfe prisotne na trajnih travnikih s pokritjem, ki lahko doseže 20 %.

Tabela 10. Rastlina s prepoznano privlačnostjo za čebele in povprečni odstotek zrn cvetnega prahu, ki so ga nabrale čebele v eksperimentalnih čebelnjakih na območju Tagliamento. **Identif. vrsta:** povprečna pokritost z vrsto, ugotovljena v fitosocioloških raziskavah. **Razredi:** + <1 %; **1:** 1–20 %; **2:** 21–40 %; **3:** 41–60 %; **4:** 61–80 %; **5:** 81–100 %.

Vrste s priznano privlačnostjo za čebele	TAG 01 cv. prah	TAG 02 cv. prah	TAG 03 cv. prah	TAG 04 cv. prah	Identif. vrsta
Amorfa (<i>Amorpha fruticosa</i>)	4	5	3	2	1
Veliki pajesen (<i>Ailanthus altissima</i>)			+	+	
Kostanj (<i>Castanea sativa</i>)		1	2	3	
Mak (<i>Papaver rhoeas</i>)	1	1		+	

V času največjega cvetenja na trajnih travnikih so se torej domače čebele osredotočile na nabiranje cvetnega prahu amorfe, vrste grmičevja, ki jim še posebej tekne. Okoljska analiza je odkrila prisotnost kostanjevih gozdov samo na enem raziskovanem območju TAG03, cvetni prah te vrste pa je bil nabran tudi v čebelnjakih TAG02 in TAG04, kar v teh primerih dokazuje, da je razdalja nabiranja cvetnega prahu večja od domnevane. Prisotnost bogatega cvetenja maka znotraj raziskovanega območja pa so potrdile tudi fenološke raziskave.

Ostale nabrane vrste so združene v kategorije in rezultati so predstavljeni na enak način kot zgornji v Tabeli 11, ki se nanaša – za identificirano rastlinstvo – na pokrivnost vrste v polnem cvetenju.

Tabela 11. Čebelarški interes za rastlinstvo, na katerem so se pasle čebele eksperimentalnih čebelnjakov območja Tagliamento. Povprečni odstotki nabranih zrn cvetnega prahu v primerjavi z abundanco vrste v polnem cvetenju (Ident. vrsta.). V odebeljenem tisku so označene invazivne tujerodne vrste. **Razredi:** + <1 %; **1:** 1–20 %; **2:** 21–40 %; **3:** 41–60 %; **4:** 61–80 %; **5:** 81–100 %.

Kategorija	Sestava	TAG 01 cv. prah	TAG 02 cv. prah	TAG 03 cv. prah	TAG 04 cv. prah	Identif. vrsta
Travniške trave (Poaceae)	<i>Anthoxanthum odoratum</i> , <i>Arrhenatherum elatius</i> , <i>Briza media</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Festuca rubra</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Trisetum flavescens</i>		+	+		1
Travniške nebinovke (Asteraceae)	<i>Bellis perennis</i> , <i>Buphthalmum salicifolium</i> , <i>Erigeron annuus</i> , <i>Hieracium piloselloides</i> , <i>Hypochaeris maculata</i> , <i>Leontodon hispidus</i>	1		+	1	1

Ostale travniške vrste	<i>Biscutella laevigata, Filipendula vulgaris, Helianthemum nummularium, Hypericum perforatum, Plantago lanceolata, Potentilla erecta, Rhinanthus minor, Scabiosa columbaria, Thymus pulegioides, Trifolium pratense, Trifolium repens</i>	1	+	+	1	1
Grmičaste rožnice (Rosaceae)	<i>Rosa canina, Rubus caesius</i>	1	+	+	1	
Vrste dreves	<i>Juglans regia, Ligustrum vulgare, Olea europea, Pinaceae</i>			+		1
Ostale vrste	<i>Caryophyllaceae, Lamium orvala, Liliaceae, Melilotus/Trigonella, Parthenocissus quinquefolia</i>		+			+

Trave – Graminaceae (travniške *Poaceae*) niso predstavljale pomembnega vira cvetnega prahu glede na njihovo razpoložljivost, do primerljivih rezultatov – med razpoložljivostjo in nabiranjem – pa je prišlo v primeru ostalih travniških vrst. Nazadnje pa imamo tri kategorije rastlin, ki niso bile zaznane na travnikih in na katerih so čebele nabirale cvetni prah: grmičaste rožnice (divja vrtnica in robida), vrste dreves (oreh, kalina, oljka in bor) in druge vrste, med katerimi je navadna divja trta (*Parthenocissus quinquefolia*).

Kasneje se je poskrbelo za razlago poliničnih preferenc v vseh obdobjih nabiranja, z združitvijo florističnega izvora cvetnega prahu – glede na težave pri določitvi – v pet rastlinskih kategorij: vrste grmičevja, pridelki in z njimi povezane samonikle vrste, vrste gozdnih formacij, vrste okrasnih rastlin in vrste polnaravnih travniških formacij. V tabeli 12 so navedeni povprečni odstotki zrn cvetnega prahu (število) vsake kategorije v čebelnjakih na desnem in levem bregu reke Tilment (Tagliamento) in v petih obdobjih nabiranja.

Tabela 12. Povprečni odstotek cvetnega prahu, nabranega v eksperimentalnih panjih območja Tagliamento, ki je razdeljen na pet ugotovljenih rastlinskih kategorij. Primerjava med panji desnega in levega hidrografskega območja (12 za vsako stran) in, skupno, v petih obdobjih nabiranja. V odebeljenem tisku so navedene največje vrednosti.

Rastlinska kategorija	Tagliamento (Tilment)		Obdobje	April	Maj	Junij	Julij	September
	desno	levo						
Vrste grmičastih formacij	18,8	6,9		7,6	2,0	45,0	8,6	1,0
Kmetijske rastline in z njimi povezane samonikle vrste	19,2	25,0		10,3	71,5	25,5	2,9	0,4
Vrste gozdnih formacij	36,6	38,3		73,1	9,3	14,5	2,9	87,5
Vrste okrasnih rastlin	2,7	3,3		2,4	5,9	0,1	6,6	0,1
Vrste polnaravnih travniških formacij	22,5	26,3		6,2	11,2	14,9	78,9	10,9

Tako na desni strani reke Tilment (Tagliamento) (čebelnjaki znotraj območja Natura 2000) kot na levi, je bilo največ cvetnega prahu nabranega na vrstah, tipičnih za gozdno skupnost, temu pa sledijo travniške vrste. V čebelnjakih izven območja so povprečne odstotne vrednosti rahlo večje. Povprečni odstotek petih kategorij se v različnih upoštevanih obdobjih spreminja: če opazujemo največje vrednosti, ugotavljamo prevlado:

- aprila vrst, tipičnih za gozdne formacije (črni jesen, dob, jablana/hruška);
- maja kulturnih rastlin in z njimi povezanih vrst (ogrščica, mak);
- junija vrst grmičevja (amorfa);
- julija travniških vrst (detelja, trpotec, nebinovke);
- septembra ponovno gozdnih vrst (bršljan).

Na podlagi analize skupnih rezultatov opazimo, da obdobje največjega nabiranja travniških vrst ne sovпада z obdobjem največjega cvetenja (junija), ampak s pretežno poletnim obdobjem, ki je v sezoni 2021 nastopilo po cvetenju glavnih čebelarskih vrst območja (robinija, amorfa in kostanj). V Tabeli 13 so za iste kategorije navedeni povprečni odstotki cvetnega prahu, nabranega v 12 panjih čebeljakov na obeh bregovih reke Tilment (Tagliamento).

Tabela 13. Primerjava med povprečnim odstotkom cvetnega prahu, nabranim meseca julija v eksperimentalnih panjih na desnem in levem bregu reke Tilment (Tagliamento).

Rastlinska kategorija	Tagliamento	
	desni breg reke (%)	levi breg reke Tilment (Tagliamento) (%)
Vrste grmičastih formacij	10,2	7,0
Kmetijske rastline in z njimi povezane samonikle vrste	2,7	3,1
Vrste gozdnih formacij	2,8	3,1
Vrste okrasnih rastlin	10,1	3,0
Vrste polnaravnih travniških formacij	74,0	87,7

Največji povprečni odstotki so visoki na vseh skupinah panjev in statistična analiza ni pokazala nobenih bistvenih razlik. Za utemeljitev zanimanja čebel za to rastlinsko kategorijo meseca julija 2021 se je torej prešlo k raziskavi vrst, na katerih so se pasle čebele. Tabela prikazuje odstotek panjev, v katerih je bila nabrana specifična vrsta cvetnega prahu – pogostost nabiranja vrste (100 % = 12 panjev) – in povprečen odstotek zrn cvetnega prahu, nabranih v čebelnjakih na desni in levi strani reke Tilment (Tagliamento).

Tabela 14. Pogostost tipa cvetnega prahu, nabranega v panjih, lociranih na desni in levi strani reke Tilment (Tagliamento) in povprečna abundanca (% zrn cvetnega prahu). V odebeljenem tisku je označen cvetni prah, ki je bil odkrit pri vsaj polovici panjev.

Kategorija	Vrsta (polinično poimenovanje)	desni breg reke Tilment (Tagliamento)		levi breg reke Tilment (Tagliamento)		O bi ča jn o i m e
		% panjev	% zrn	% panjev	% zrn	
Grmičevje	Amorpha	17	0,89			navadna amorfa
Grmičevje	Ligustrum	58	17,29	67	10,53	kalina (<i>Ligustrum</i>)
Kmetijske rastline	Helianthus	75	2,49	100	1,98	sončnica
Kmetijske rastline	Melilotus/Trigonella	8	0,19	8	0,19	
Kmetijske rastline	Papaver	17	4,99			mak
Kmetijske rastline	Trifolium alexandrinum			8	0,60	
Kmetijske rastline	Zea	17	0,20	58	1,73	koruza
Gozdne	Castanea	33	6,25	8	0,19	kostanj
Gozdne	Clematis	58	1,15	92	3,33	navadni srobot
Okrasne	Fagopyrum			25	0,13	
Okrasne	Glycine			67	1,69	glicinija
Okrasne	Parthenocissus	67	15,12	58	3,24	divja trta
Travniške	Calystegia			8	0,39	
Travniške	Caryophyllaceae	17	0,10	25	0,52	
Travniške	Centaurea jacea/solstitialis	50	0,49	8	0,00	modri glavinec
Travniške	Compositae A	50	1,12	8	1,17	
Travniške	Compositae H	92	2,17	58	1,87	
Travniške	Compositae S	8	0,00			
Travniške	Compositae T <35 micron	83	4,99	100	25,16	
Travniške	Compositae T >35 micron	25	0,26			
Travniške	Convolvulus	17	0,10			Njivski slak
Travniške	Cruciferae			17	0,20	

Travniške	Cruciferae tipo Sinapis	8	1,00			
Travniške	Graminaceae < 35 micron	25	0,13	25	0,13	
Travniške	Helianthemum	92	4,06			sončece
Travniške	Hypericum	83	1,77	17	1,49	šentjanževka
Travniške	Liliaceae altre s.l.	50	0,75	8	0,39	
Travniške	Lotus	58	5,18			navadna nokota
Travniške	Plantago	100	10,01	100	6,05	trpotec
Travniške	Potentilla	8	0,00			plazeči petoprstnik
Travniške	Rubus	100	25,42	100	4,41	robida
Travniške	Scabiosa	67	0,96			ščetičevke
Travniške	Scrophulariaceae altre	33	0,49	8	0,39	
Travniške	Thymus	8	2,34	25	0,26	timijan
Travniške	Trifolium pratense	8	1,39	17	0,20	vijolična detelja
Travniške	Trifolium repens	100	19,71	100	44,02	belá detelja
Travniške	Umbelliferae A	58	3,40	33	6,74	

Nabiranje cvetnega prahu rodov *Helianthemum*, *Hypericum*, *Lotus* in *Scabiosa* potrjuje, da so se čebele iz čebelnjakov, lociranih znotraj območja Natura 2000 pasle na trajnih travnikih območij med Cellino in Meduno, vendar je bil odstotek nabranega cvetnega prahu zelo omejen. Do maksimalne pogostosti pašnje, oziroma nabiranja peloda v vseh 24 panjih je prišlo pri pelodu bele detelje (*Trifolium repens*), trpotec (*Plantago* sp.) in robide³¹ (*Rubus* sp.). Povprečen odstotek nabranega cvetnega prahu (abundanca) bele detelje je višji na levem bregu reke Tilment (Tagliamento) (44 % v primerjavi s 20 %), medtem ko kaže cvetni prah robide in trpotca večje vrednosti v panjih desnega brega.

Z ohranjanjem istih 6 eksperimentalnih čebelnjakov so bile konec meseca julija 2022 izvedene analize cvetnega prahu na medovih, pridobljenih pri vsakem čebelnjaku po točenju medu amorfe (torej za približno 50-dnevno obdobje med junijem in julijem). Za razliko od neposredne analize nabranega cvetnega prahu prek lovilnih pasti je analiza cvetnega prahu, vsebovanega v medovih, manj podvržena motnjam zaradi metode zbiranja, čeprav se nanaša na daljše obdobje.

Tako se je rezultate, pridobljene leta 2022, primerjalo s podatki o cvetnem prahu, raziskanem julija 2021. Ob vseh omejitvah, ki jih ima ta primerjava, lahko rečemo, da tudi analiza cvetnega prahu medov potrjuje pomembnost travniških vrst v poletnem obdobju, čeprav z nižjimi odstotki in vedno brez statistično pomembnih razlik med desnim in levim bregom reke Tilment (Tagliamento)

Tabela 15. Primerjava med odstotno vsebnostjo cvetnega prahu medu, vzorčenega julija 2022 (*) z odstotki cvetnega prahu, zbranimi s pastmi julija 2021

Rastlinska kategorija	Tilment (Tagliamento)	
	desni breg (%)	levi breg (%)
Vrste grmičastih formacij	22,3 - 10,2	8,7 - 7,0
Kmetijske rastline in z njimi povezane samonikle vrste	10,6 - 2,7	31,4 - 3,1
Vrste gozdnih formacij	18,5 - 2,8	12,1 - 3,1
Vrste okrasnih rastlin	13,9 - 10,1	12,7 - 3,0
Vrste polnaravnih travniških formacij	34,5 - 74,0	33,6 - 87,7

(*) 50 dni po točenju medu amorfne, brez kostanja, ki je predstavljala približno 80 % cvetnega prahu

3.3 Slovenija

Vsa območja projekta Bee-Diversity v Sloveniji so vključena na seznam zaščitenim območij v okviru Natura 2000 (N2K). Prva tri območja, vzpostavljena na Gorenjskem, vključujejo manjša območja s travniki na obrobju, vendar so glavni zavarovani habitati povezani z vodnimi telesi in gozdovi. Z dodatnimi sredstvi smo vzpostavili še četrto območje na Ljubljanskem barju, ki je sredi obsežnega območja N2K, in zajema raznolika kmetijska polja in travnike z različnimi stopnjami zaščite in v tem naravnem rezervatu se nahajajo tudi mokrišča in travnati travniki. Vse dobre prakse, ki so bile identificirane znotraj projekta LIFE-IP NATURA.SI, je mogoče uporabiti tudi za slovenska območja, vključena v projekt Bee-Diversity. Ena najučinkovitejših dejavnosti je vključevanje kmetov v kmetijsko-okoljsko-podnebne ukrepe (KOPOP). Gre za ukrepe, pomembne predvsem za ekstenzivne pašnike in travnike. Različni habitatni tipi in različne potrebe vrst, ki so zaščitene v teh habitatih, določajo poseben režim košnje pašnikov. Ti ukrepi so navadno potrebni za ohranjanje razvoja vrst metuljev in ptic, ki gnezdijo na tleh. Poznati je treba natančno fenologijo razvoja specifičnih vrst in na tej podlagi se lahko prilagodi tudi meritve za tekoče leto. Najkompleksnejše upravljanje je na četrtem območju projekta: Ljubljansko Barje. Celotno območje upravlja javni zavod "Krajinski park Ljubljansko barje": <https://www.ljubljanskobarje.si/>

Znotraj našega območja projekta je tudi posebej ohranjeno območje mokrišča z nekaterimi pašniki. Za to območje velja poseben režim upravljanja in ne more predstavljati modela za celotno območje. Na srečo je preostalo območje še vedno razdrobljeno na polja in manjša travnišča ter na nekatera območja, pokrita z grmičevjem in gozdom. Za zaščito vrst (redkih/vzrejenih?) je treba mozaično krajino ohranjati s trajnostnim kmetijstvom, v katerega naj bi bil vključen večji del ekstenzivnih travnišč. Veliko območij je zelo podobno močvirskim habitatom, druga pa so suha. Ukrepi morajo biti zato prilagojeni specifičnim habitatom. Na ta način so bili na tem območju uporabljeni zelo različni kmetijsko-okoljsko-podnebni ukrepi (KOPOP) v primerjavi z ostalimi tipi območij N2K, prisotnimi v Sloveniji.

Prejšnji KOPOP so za travnišča na splošno določali le natančne datume, prilagojene sezoni. V zadnjem projektu POLJUBA (<https://www.poljuba.si/>) na Ljubljanskem barju so začeli

preizkušati nov način košnje travinja. Med prvo zgodnjo košnjo (npr. junija) ostane nepokošenih 10 % površine, da imajo živali zatočišče in rastline v nepokošenem delu lahko proizvedejo semena. Na ta način lahko uporabijo tudi drugo košnjo v avgustu, z dobro pridelavo sena, pomagajo zaščititi živali (zlasti žuželke) med obdobjem razmnoževanja, zmanjšajo verjetnost razmnoževanja invazivnih vrst in s tem pomagajo tudi opráševalcem. Ljubljansko barje je bilo vedno privlačno za kmete. V preteklosti je bil glavni razlog za to poletno cvetenje vegetacije na vlažnih traviških. V zadnjih 50-ih letih so postale očitne težave zaradi prisotnosti invazivnih rastlin, ki se razširjajo po slabo upravljani krajini. Prišlo je do navzkrižja interesov med čebelarji, ki so ob koncu poletja prvi videli pašnik z veliko količino zlate rozge (*Solidago spp.*). Nekaterih čebelarjev bolj odprtega duha ni bilo enostavno prepričati, naj podprejo odstranitev in uničenje območij zlate rozge. To je bilo izkušeno že v projektu AmcPromoBID. Spoznali smo, da bi jih izobraževanje in praktično delo lahko prepričalo o tem, da bi bilo lahko razširjanje pašnje na daljša obdobja koristno tudi za čebelarje. Tudi s projektom Bee-Diversity se skuša čebelarje čim bolj izobraziti in usposobiti. Čebelarje se uči, da bi postali soupravljalci biotske raznovrstnosti. Poleg tega sta na Ljubljanskem barju dva čebelarja z elektronskimi panji, ki se nahajajo prav v središču območja. Pomembno je, da lahko čebelarji sami spremljajo čebele, saj slednje lahko odražajo fenologijo rastlin v naravi. Več informacij o tem si lahko natančneje preberemo v poglavju o uporabi inovativnih aplikacij.

Vsi čebelarji, vključeni v območja projekta, ki skrbijo za čebelje družine, uporabljene za spremljanje, so nekaj ur sodelovali na naših teoretičnih in praktičnih tečajih za pridobitev znanj in spretnosti za soupravljanje in spodbujanje biotske raznovrstnosti. Med vsemi čebelarji, vključenimi v projekt, so trije dosegli zadostno stopnjo usposobljenosti za izvedbo novih dejavnosti na projektnem območju in izven njega. V projekt je bilo vključenih skupno 13 čebelarjev in vsi od njih lahko nadaljujejo z dejavnostjo na območjih N2K ter podpirajo biotsko raznovrstnost. Trenutni sistem spremljanja panjev je omogočil pridobitev nekaterih podatkov o intenzivnosti lokalnega kmetijstva. Nekatere vrste cvetnega prahu bi lahko kazale na prisotnost ekstenzivnega kmetijstva. Ker smo se osredotočili predvsem na pašnike in travnike, smo kot glavno posebno vrsto cvetnega prahu identificirali cvetni prah trpotca (*Plantago spp.*) in brestovolistnega oslada (*Filipendula ulmaria*). Prisotne so tudi druge vrste cvetnega prahu, ki pa vsebujejo preveč rastlinskih vrst in ki se lahko indikativno uporabijo. Po drugi strani pa je večja abundanca *Asteraceae* tipa HA (predvsem *Solidago spp.*) verjetno posledica večje prisotnosti invazivnih vrst zlate rozge in je bolj očitna s cvetnim prahom žlezave nedotike (*Impatiens glandulifera*). Slednja ima edinstveno pelodno strukturo in je lahko jasen kazalec razširjenosti tujih invazivnih vrst. Tudi v Sloveniji vidimo, da vzorčenje medu in cvetnega prahu iz panjev lahko zagotovi informacije o uporabi zemljišč v bližini čebelnjaka. Seveda ga je potrebno kombinirati z ostalimi podatki. Na vseh lokacijah smo na seznamu cvetnega prahu našli cvetni prah trpotca, vendar z različno abundanco. Lahko bi bil koristen tudi izračun indeksa biotske raznovrstnosti, vendar je treba nameniti pozornost temu, če obstaja urbano območje z veliko raznovrstnostjo okrasnih medovitih rastlin. Ta primer smo opazili na območju Bleda.

3.4. Tehnološko spremljanje čebel: elektronski panji

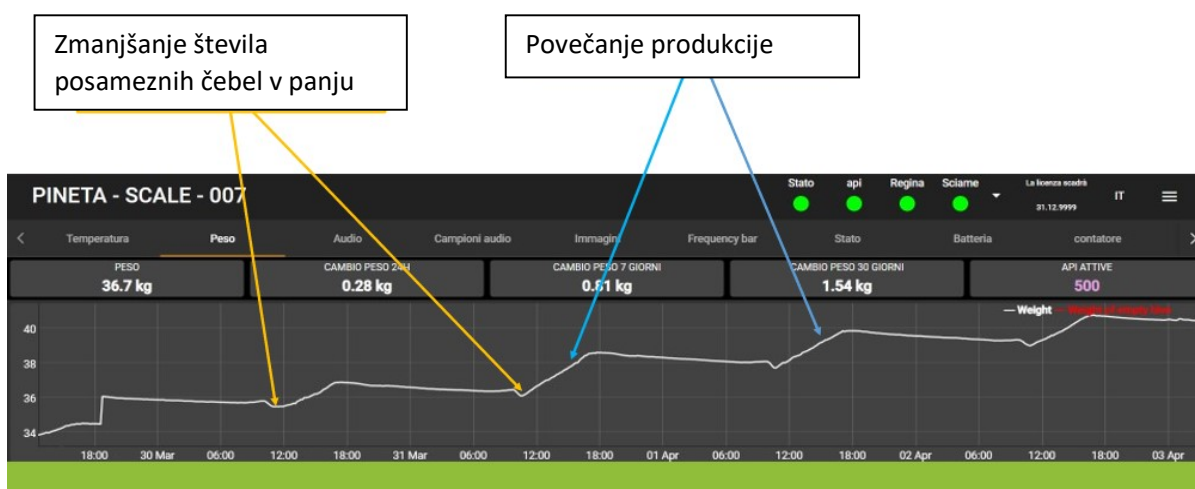
Čebelarstvo spada med najstarejše sisteme vzreje in je ohranilo izrazit tradicionalni značaj. Vanj je bila tehnologija uvedena kasneje kot na ostala zootehnična področja.

V zadnjih letih se je zanimanje za čebele in za čebelarstvo povečalo, tako zaradi povečanja pojavov množičnega pogina čebel oz. izpraznitve čebelnjakov kot zaradi priznanja, ki danes ni odrinjeno samo na strokovna področja, vloge čebel pri zagotavljanju ekosistemske storitve oprasha. To zanimanje za čebele je vzporedno z zanimanjem za divje vrste, tudi v evropskem merilu, z izvedbo projektov za njihovo spremljanje in oceno zdravja populacij. Čebele se štejejo za okoljske stražarje (*sentinel*), zato ima njihovo zdravje, nadzor in spremljanje stanja vzrejanih in divjih populacij, interes, ki presega produktivne vidike čebelarstva. Vedno bolj očitna in priznana je tesna povezava čebel in čebelarstva s temeljno vlogo okolja in načini njegovega upravljanja za zagotovitev preživetja čebel.

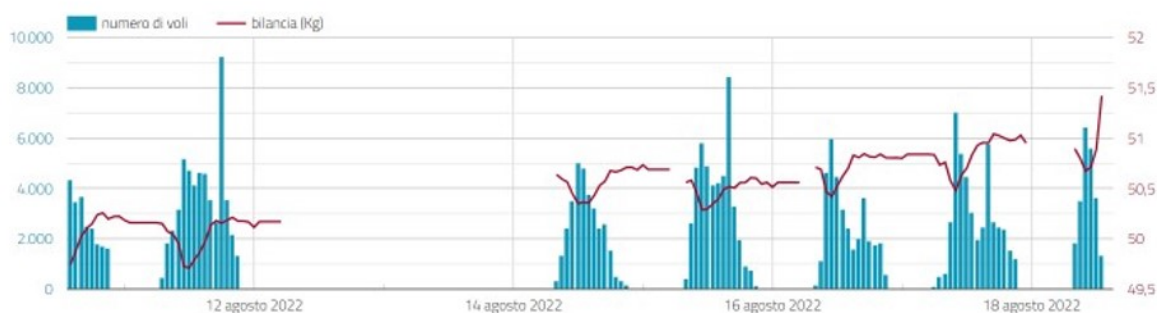
Sodobno čebelarstvo lahko združuje tradicionalne vidike upravljanja čebelnjakov s tehnološkim pristopom za zbiranje nekaterih podatkov. Tehnologija, ki jo uporablja čebelarstvo ne spreminja načina vzreje, temveč dopolnjuje upravljanje čebelnjakov z možnostjo standardiziranega in stalnega zbiranja informacij in podatkov. To omogoča optimizacijo dejavnosti rednega upravljanja čebelnjaka in pravočasno upravljanje izrednih razmer.

O tehnološkemu čebelarstvu govorimo, kadar v panj in v čebelnjak namestimo vrsto senzorjev. Na ravni čebelnjaka gre za vremenske postaje za zbiranje podatkov o temperaturi in vlažnosti zraka, hitrosti in smeri vetra, deževju, sončnemu sevanju, ki so lahko povezani z videonadzornimi sistemi (za vandalizem ali plenjenje). Na ravni posameznega panja je moč zaznati nihanja mase z namestitvijo tehtnice, ter različnih notranjih parametrov s senzorji, kot so, na primer, temperatura in vlažnost v notranjosti panja, zvočne frekvence, števcji vstopnih in izstopnih letov. Panje, ki so opremljeni s temi senzorji, običajno imenujemo "elektronski panji".

Merjenje mase panja je popolnoma neinvazivno spremljanje, saj se tehtnica nahaja pod samim panjem. Za referenčno maso se običajno šteje masa konec zime, ki ustreza masi panja, vključuje še maso družine in zalog. Časovno spreminjanje mase (povprečne dnevne) glede na referenčno vrednost pogojuje rast družine, kopičenje medu, dogodki rojenja in množičnega pogina. Če opazovanje spremenljivke masa združimo s spremenljivkami vremena in klime, je možno pravilno interpretirati hitre spremembe (povečanje) mase ob razmerah kot so obilno deževje ali pozno sneženje. V idealnem primeru, povečanje mase ob začetku sezone sovpada z rastjo in razvojem družine, ko je doseženo ravnovesje med rojenimi in poginulimi čebelami in sovpada s produktivnostjo. Dnevno prihaja do rahlih nihanj teže, ki se zmanjša, ko grede čebele na pašo. Nasprotno pa je nenadna velika izguba teže kazalec rojenja ali množičnega pogina.



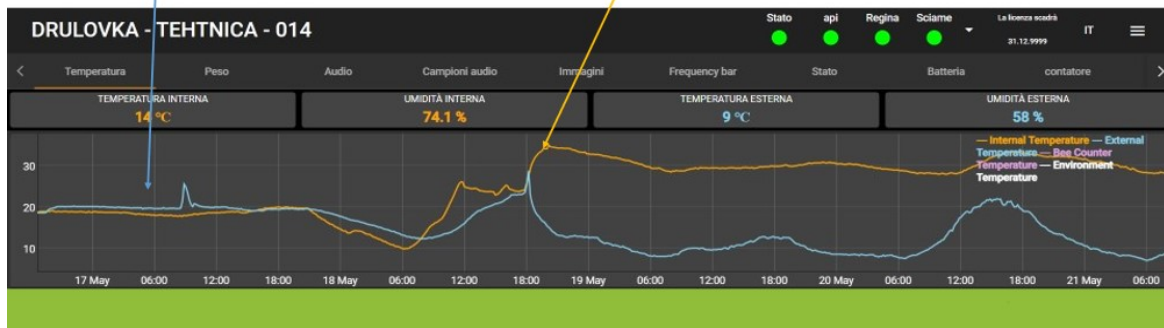
ARNIA 18.002



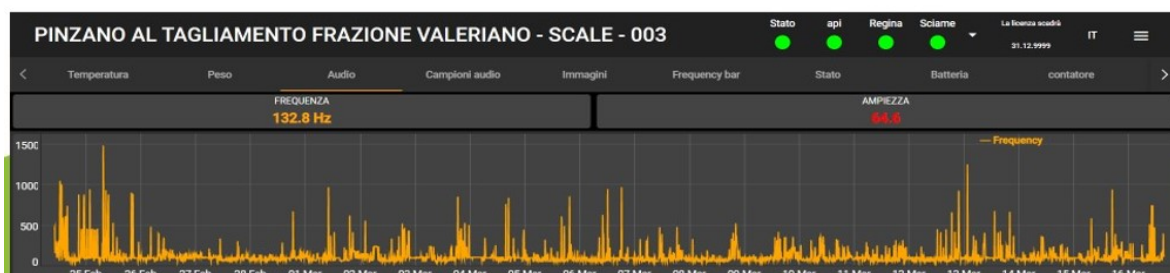
Čebele so eksotermične živali, ki lahko vzdržujejo termično homeostazo v panju ob prisotnosti zadostne prehrane. Sprememba notranje temperature je zato kazalec različnih situacij. Pozimi lahko ugotovljamo večja nihanja notranje temperature, s približno 20 °C, kar je minimalna temperatura za preživetje čebelje družine in matice. V idealnih razmerah in ob prisotnosti zalege se stalne vrednosti temperature gibljejo med 34 in 36 °C. V primeru zamenjave matice pa se lahko iz samega opazovanja poteka temperature ugotovi, ali je bila nova matica sprejeta in ali je prisotna nova zalega, s čimer se omeji potrebo po neposrednem vpogledu z odprtjem panja in dejansko zmanjša stres za družino. V primeru rojenja pa, poleg nenadne izgube teže, pride do tem povezanega zvišanja temperature, zaradi večje aktivnosti čebel.

Stalna temperatura okoli 20 °C

Povečanje temperature -> zalega



Čebele komunicirajo tudi prek zvočnih vibracij, ki jih povzročajo premiki teles, kril, visokofrekvenčne kontrakcije mišic. Zvočni spekter znotraj panja lahko zagotavlja podatke o zdravstvenem stanju družine. Spremembe zvočnega spektra so lahko kazalec rojenja ali tudi bolezni. Večina zvokov, posnetih znotraj panjev, ima frekvenco med vključno 300 in 600 Hz, praktična uporaba pa je še vedno v fazi ocenjevanja in študije.



Na eksperimentalnem nivoju se preučujejo proizvodnja in koncentracije plinov znotraj panjev. Različne plinaste in hlapljive snovi, ki so prisotne v panju, izhajajo iz metabolizma čebel, njihovih pridelkov in materialov za izgradnjo panjev ter iz zunanosti. Spreminjanje razmerja med CO₂/O₂ je povezano s številom prisotnih čebel, posebne snovi pa so lahko povezane s prisotnostjo bolezni. Obetavna je predvsem ocena spreminjanja plinskega spektra v primerjavi z normalnimi pogoji. Iz razpoložljivih bibliografskih podatkov se ugotovijo posebni vzorci, ki jih lahko povežemo z določenimi boleznimi. Zdrava zalega proizvaja plinski profil, v katerem prevladujejo nenasičeni ogljikovodiki, predvsem 2-pentadecen in njegovi izomeri, prisotnost virusa deformiranih kril vodi k pojavu 2 e3-butandiola in 2 e 3 metilbutilne kisline, okužba z varojo do visokih koncentracij tritriakontena, entriakontena in alkenov s kratko verigo (6-pentadecen, eptadecen, itd.), ameriška gniloba (čebelja kuga) pa k pojavu valerianske, kaprilske in izo-kaprilske kisline, glivične bolezni pojav vodikovega sulfida.

Na ravni posamezne čebele je pomemben podatek o številu vstopnih in izstopnih letov, ki se ga pridobi z uporabo naprave z obveznim prehodom, ki se nahaja ob vhodu v panj.

Mikrotelekkamera posname prehajanje živali, kar po eni strani omogoča štetje (pomembno za primerjavo med številom vstopnih in izstopnih letov), lahko pa tudi nudi podatke o prisotnosti parazitov in o stopnji okužbe, v povezavi s sistemom prepoznavanja posnetkov.

S projektom Bee-Diversity je bilo nameščenih 20 elektronskih panjev, opremljenih s senzorji za stalno meritev teže, temperature in relativne vlažnosti notranjega in zunanlega zraka ter s števcem letov. Elektronski panji so bili opremljeni v Venetu na eksperimentalni kmetiji Vallevecchia (6), v Furlaniji - Julijski krajini (6) na območjih N2000 Greto del Medio Tagliamento in v Sloveniji (8).

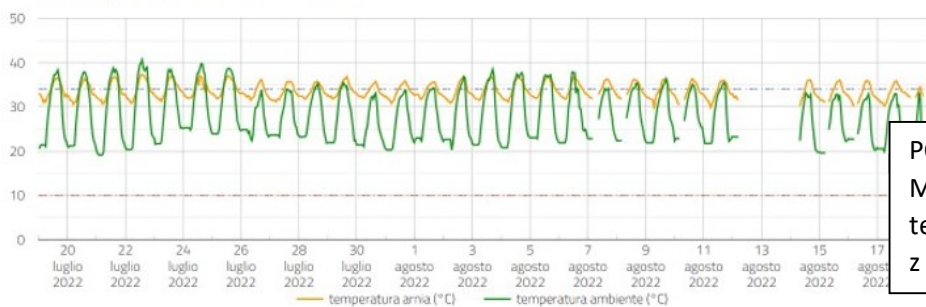
Podatki, ki so bili zbrani v eksperimentalnem obdobju spremljanja prek senzorjev so: teža panja (tehtnica pod panjem; notranja/zunanja temperatura; notranja/zunanja vlažnost zraka; število letov (števec letov).

Podatki iz panjev so bili zbrani in upravljani prek aplikacije, ki omogoča tudi ročni vnos številnih drugih parametrov:

- rojenje 1) da 2) ne;
- datum začetka rojenja: Če je odgovor pritrdilen, vnesite datum rojenja;
- cvetenje glavnih pašnih virov: 1) regrat 2) akacija 3) lipa 4) kostanj 5) mana 6) drugo 7) ni identificirano;
- prisotnost varoje: 0) nobena, 1) malo 2) pomembna 3) številna;
- tretiranja za zatiranje varoj: 1) prekinitev zaleganja 2) oksalna kislina 3) druga tretiranja;
- umrljivost varoj po tretiranju: 0) nič 1) malo 2) znatno 3) veliko;
- posebnosti stacionarnih motenj: zapis z referenčno številko 1) tretiranja s fitosanitarnimi sredstvi 2) kmetijska obdelava (npr. košnja) 3) drugi dogodki.

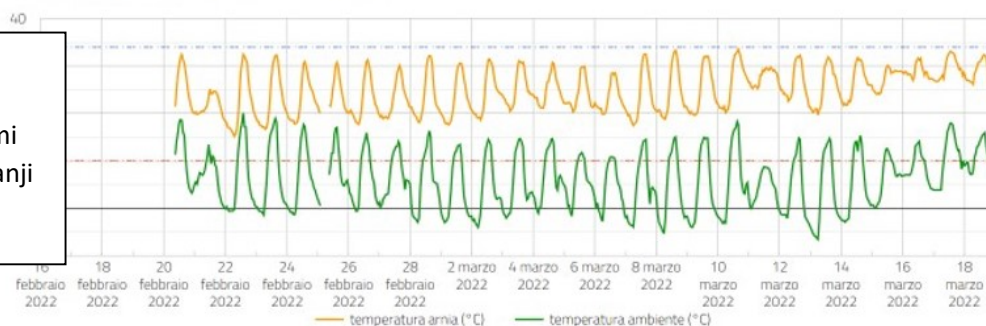
Že vrsta predhodnih podatkov, zbranih med obdobjem validacije sistema in pripravljanjem aplikacije, omogoča zabeležbo nekaterih pomembnih dinamik. Na primer, dinamika notranje temperature v zimskem obdobju predstavlja večji dnevni temperaturni razpon, pri tem pa se minimalne vrednosti zadržujejo precej nad zunanjimi (nad 20 °C). Poleti pa je dnevni temperaturni razpon manjši, z bolj stalnimi temperaturnimi vrednostmi, povezanimi z aktivnostjo čebel in prisotnostjo zalege, kot je razvidno iz spodnjega grafikona.

18.002: temperature in °C dal 19/07/2022 al 18/08/2022



POLETJE
Manjša nihanja notranje temperature v primerjavi z zunanjo temperaturo

18.002: temperature in °C dal 16/02/2022 al 18/03/2022



ZIMA
Višja notranja temperatura z večjimi temperaturnimi nihanji

Vmesnik z aplikacijo zagotavlja prikaz izmerjenih vrednosti tako na oddaljeni način kot neposredno na polju ter omogoča potencialno stalni nadzor in spremljanje čebelnjakov.

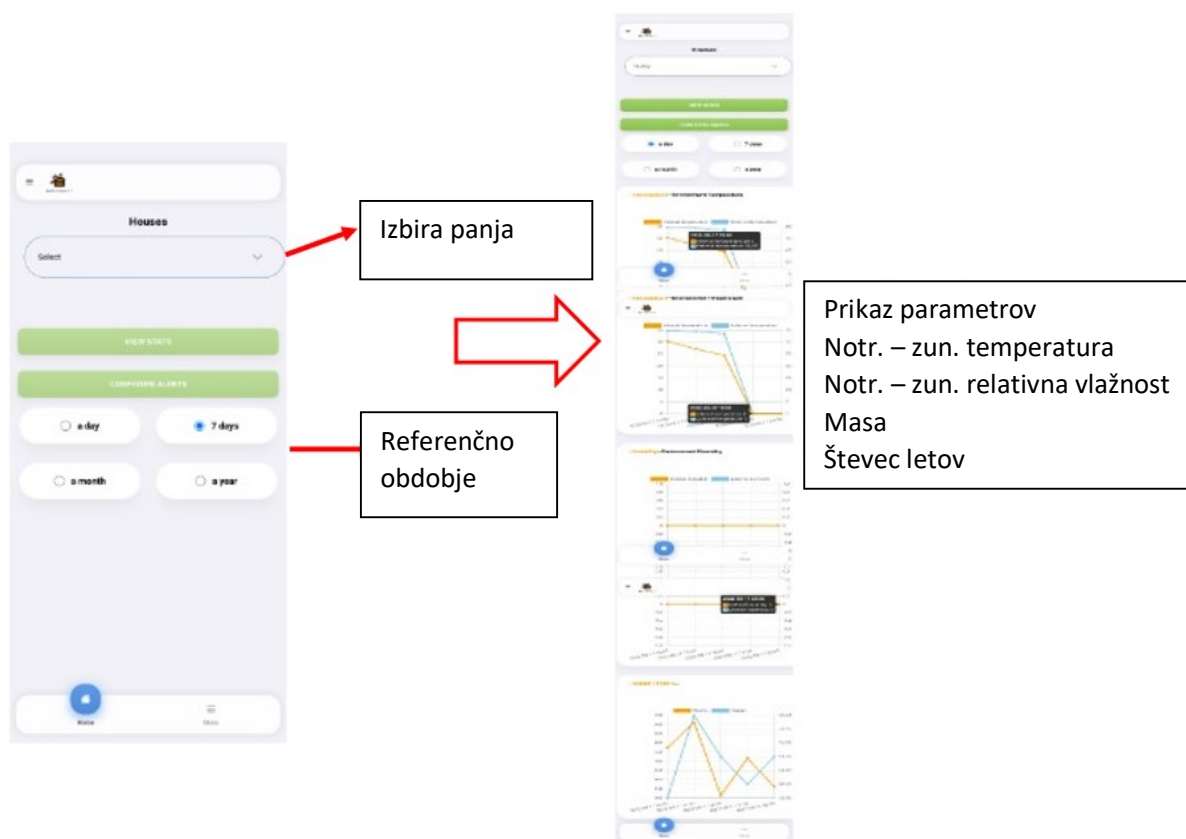
Lahko izberemo panj, ki nas zanima in referenčno obdobje (1 dan, 1 teden, 1 mesec, 1 leto) in si ogledamo ustrezne grafikone.



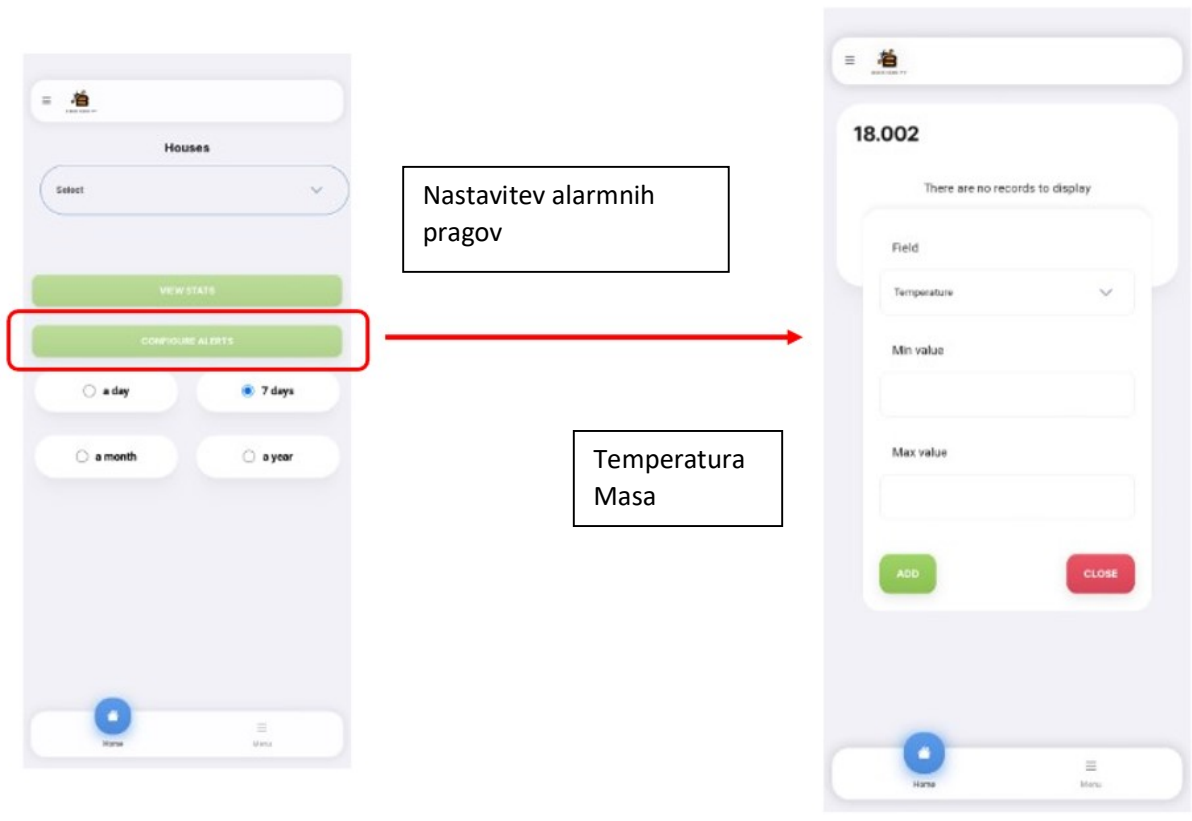
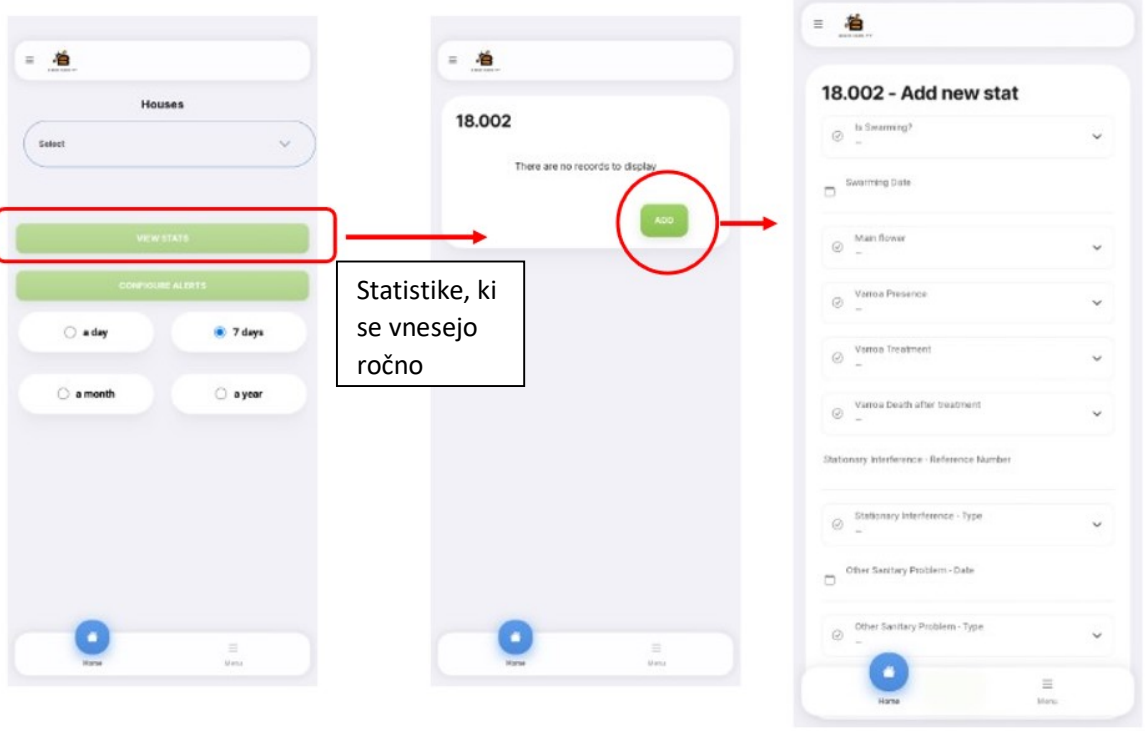
Interreg
ITALIA-SLOVENIJA



BEE-DIVERSITY



Statistike z ročnim vnosom so na voljo in se lahko spremenijo neposredno iz aplikacije, lahko se vnese opozorilni alarm za kritično stopnjo teže in notranje temperature.



Spremljanje čebelnjakov na daljavo s pomočjo uporabe senzorjev zagotavlja številne prednosti in priložnosti. Gre za integracijo dela čebelarja, ki omogoča daljinski nadzor parametrov, boljšo oceno interakcij med internimi in okoljskimi spremenljivkami, možnost nastavitve alarmov oz. opozoril za določene pragove (npr. teža in temperatura). Koordinacija in interakcija z dobrimi kmetijskimi praksami je dejansko olajšana prek vnašanja podatkov, tudi agronomskih in rastlinskih. Poleg tega je na voljo možnost neposredne vključitve javnosti, tudi z dejavnostmi razširjanja podatkov (obveščanje širše javnosti) in možnostjo razvijanja projektov neposredne interakcije (*citizen science*). Pomembna je tudi možnost dostopa do podatkov, predvsem do tistih v zvezi s smrtnostjo in prisotnimi boleznimi, s strani deželne ustanove in čebelarskih konzorcijev, za namene širokega in poglobljenega nadzora ozemlja in določitve preventivnih ukrepov ter za spremljanje njihove učinkovitosti.

3.5 Vpliv fitofarmaceutskih sredstev in težkih kovin na čebele

Dežela Veneto

V okviru dejavnosti, razvitih v deželi Veneto, so bile izvedene analize za ugotavljanje prisotnosti morebitnih onesnaževalcev.

Iskalo se je predvsem ostanke težkih kovin (svinec in kadmij) in fitofarmaceutskih sredstev, kot je navedeno v seznamu spodaj.

Tabela 16: rezultati analiz v zvezi z ostanki težkih kovin na vzorcih medu, nabranega v eksperimentalnih čebelnjakih julija 2022 (območje Vallevicchia-Caorle-VE) . mg/kg

Kovine	LOQ	14-L1/5	15 L-2/5	16 L-3/5	17 L-4/5	18 L-5/5	19 L 6/5	20 L 7/5
Svinec	0,001	0,01	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0,01	n.r.
Kadmij	0,001	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.

Kovine	LOQ	21-L7/5	22-L8/5	23-L9/5	24 L-10/5	25 L-11/5	26 L-12/5
Svinec	0,001	n.r.	0,01	0,01	n.r.	n.r.	0,01
Kadmij	0,001	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.

Na istih vzorcih, ki so navedeni v tabeli, so bile poleg tega opravljene analize, katerih namen je bila ocena morebitne prisotnosti pesticidov v medu, ne da bi se našlo sledi v nobenem od vzetih in analiziranih vzorcev.

V nadaljevanju je naštet seznam iskanih snovi:

ABAMECTINA, EMAMECTINA, MALATHION, METHIOCARB, OMETHOATE, SULFOXAFLOL, ACETAMIPRID, ALDICARB, ALDICARB SULFONE, ALDICARB SULFOXIDE, CARBARYL, CARBOFURAN 3 IDROSSI, CARBOFURAN 3 KETO, CLOTHIANIDIN, CYMOXANIL, CYPROCONAZOL, DESMETHYL-PIRIMICARB, DIFLUBENZURON, DINOTEFURAN, DODINE
 ETOFENPROX, FENAMIPHOS-SULFON, FENAMIPHOS-SULFOXIDE, FENAZAQUIN, FENOTHIOCARB, FORMETANATE HYDROCHLORIDE, IMAZOSULFURON, IMIDACLOPRID, IPROVALICARB, NYTEMPIRAM, PENCICURON, PIPERONIL BUTOXIDE, TEBUCONAZOLE, TERBUTILAZINE, THIACLOPRID, THIAMETHOXAM, THIODICARB, TRIFLUMURON, LINURON, METAZACHLOR, PROPICONAZOLO, SPIROTETRAMAT, THIOBENCARB.

β-CYFLUTHRIN, TEFLUTHRIN, AZOXYSTROBIN, BENALAXYL, BITERTANOL, BOSCALID, BUPIRIMATE, CARBOXIN, CHLORMEQUAT CHLORIDE, FLUPYRADIFURON, AMITRAZ, CYPRODINIL, METOLACHLOR, DIMETHOATE, DIMETHOMORPH, DITHIANON, DODEMORPH, ETHOPROPHOS, FENAMIDONE, FENAMIPHOS, FENARIMOL, FENBUCONAZOLE, FENOXYCARB, FENPROPIDIN, FENPROPIMORPH, FENPYROXIMATE, FLUDIOXONIL, FLUTRIAFOL, IMAZALIL, KRESOXIM-METHYL, METALAXYL, METAMITRON, METHIOCARB SULFOXIDE, METHOMYL, OXAMYL PHOSMET, CARBENDAZIM, PIRIMICARB, PIRIMIPHOS-METHYL, PROCHLORAZ, PROPAMOCARB, PYRACLOSTROBIN, PYRIMETHANIL, ROTENONE, TEBUFENOZIDE, TEBUFENPYRAD, TEFLUBENZURON, TEFLUTHRIN, TEPRALOXYDIM, THIABENDAZOLE, THIOPHANATE-METHYL, FLUFENOXURON, CARBOFURAN,

Dežela Furlanija – Julijska krajina

Rezultati analiz v zvezi z ostanki težkih kovin na vzorcih medu so navedeni v Tabeli 17.

Tabela 17: rezultati analiz v zvezi z ostanki težkih kovin na vzorcih medu, ki je bil nabran v eksperimentalnih čebelnjakih meseca julija 2022 (območje Tagliamento). Težke kovine, odkrite na vzorcih medu (leto 2022, mg/kg)

Kovine	LOQ	TAG01	TAG02	TAG03	TAG04	TAG05	TAG06
Arzen	0,01	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
Kadmij	0,01	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
Živo srebro	0,01	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
Svinec	0,01	0,08	0,09	0,07	0,06	0,09	0,09

V vzorcih ni bilo najdenih ostankov arzena, kadmija in živega srebra, medtem ko so podatki za svinec malce zaskrbljujoči.

Svinec je element, ki je naravno prisoten v okolju, v veliki meri pa je tudi antropogenega izvora. Glavni vir izpostavljenosti za ljudi je prav prehrana. Znanstveno mnenje Evropske agencije za varnost hrane, ki razkriva njegovo potencialno nevarnost, je Evropsko unijo privedlo do določitve dokaj strogih omejitev za ta onesnaževalec živil. Za med je bila določena najvišja

vsebnost 0,10 mg/kg. Kot je razvidno iz tabele so skoraj vse vrednosti v zvezi s to težko kovino blizu te meje. Treba bi bilo torej poglobiti raziskavo.

4. Ekonomska vrednost storitve opravevanja

Velika večina divjih rastlin in kmetijskih pridelkov je odvisna od živalske opravevanja, ki jo izvajajo žuželke, tako domače čebele kot divji opravevalci (Klein in drugi., 2007³²).

Po opredelitvi projekta *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005³³), ki je prvi predlagal in klasificiral seznam "neposredne in posredne koristi, ki jih ekosistemi zagotavljajo človeštvu", se opravevanje lahko šteje za "regulacijsko ekosistemsko storitev" in služi za ohranjanje ekoloških ravnovesij. Kasneje sta tudi "*The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*" (TEEB, 2010³⁴) in nedavno "*Common International Classification of Ecosystem Services*" (CICES, 2018³⁵) ponovno preučila in na novo klasificirala ekosistemске storitve (Ramanzin et al., 2021³⁶), ter ponovno poudarila pomembnost opravevanja kot temeljne regulacijske storitve za delovanje ekosistemov.

Jasno je, da če je vloga opravevalcev po eni strani ključnega pomena za ohranjanje naravnih in polnaravnih habitatov (vključno s kmetijskimi), so slednji po drugi strani ključni za ohranjanje samih opravevalcev. Opravevalci na splošno občutijo posledice intenzivnih kmetijskih praks (tudi zaradi izgube travnatih in pašniških površin v korist orne zemlje), medtem ko bogastvo vrst in njihovo cvetenje, kar je značilno za polnaravna okolja, upravljana ekstenzivno, spodbuja storitev opravevanja. Veliko drugih dejavnikov, kot so sprememba rabe zemljišč (urbanizacija), okoljsko onesnaževanje, prisotnost tujerodnih vrst (ne vedno), patogeni in nenazadnje klimatske spremembe, je v zadnjih desetletjih prispevalo k postopnemu upadanju števila opravevalcev, tako divjih kot domačih (IPBES, 2019³⁷).

32

Klein A.-M., Vaissiere B. E., Cane J. H., Steffan-Dewenter I., Cunningham S., Kremen C., Tscharntke T., 2007. Pomen opravevalcev pri spreminjanju pokrajin za svetovne pridelke (*Importance of pollinators in changing landscapes for world crops*). *Proceedings of the Royal Society B*, 274 (1608): 303-313.

33

MEA, *Millennium Ecosystem Assessment*, 2005. Ekosistemi in dobro počutje ljudi: mokrišča in sinteza vode (*Ecosystems and human well-being: wetlands and water synthesis*).

34

TEEB, 2010. *Ekonomika ekosistemov ter ekološki in ekonomski temelji biotske raznovrstnosti (The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations)*. Kumar P. (Ed.). Earthscan, London in Washington.

35

CICES, 2018. *Skupna mednarodna klasifikacija ekosistemskih storitev (CICES) V5.1 in Smernice za uporabo spremenjene strukture (Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure)*. Na voljo na: www.cices.eu.

36

Ramanzin M., Battaglini L., Bovolenta S., Gandini G., Mattiello S., Sarti F. M., Sturaro E., 2021. *Agro-zootehnični sistemi in ekosistemске storitve. Različica 2.0. Študijski odbor ASPA "Reja in ekosistemске storitve" (Sistemi Agro-zootecnici e Servizi Ecosistemici. Versione 2.0. Commissione di studio ASPA "Allevamento e Servizi Ecosistemici")*. Na voljo na: <http://assaspa.org>.

37

IPBES, 2019. *Poročilo o globalni oceni medvladne znanstveno-politične platforme o biotski raznovrstnosti in ekosistemskih storitvah (Global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services)*, Brondizio, E. S., Settele, J., Díaz, S., Ngo, H. T. (ur.). Sekretariat IPBES, Bonn, Nemčija.

Kljub razpravi o relativni pomembnosti vzrejenih čebel v primerjavi z ostalimi žuželkami, ki je v nekaterih okoljskih okvirih še vedno odprta (ISPRA, 2021³⁸), se mora torej čebelarstvo šteti za večnamensko dejavnost, ki poleg prehranskih dobrin zagotavlja ekosistemsko storitev oprashaevanja.

Zaradi te utemeljitve javna uprava podpira čebelarški sektor z vedno večjimi investicijami. Še vedno je prisotna težava določitve vrednosti te pomembne storitve, ki je kot večina ekosistemskih storitev brez trga in to pogosto omejuje tudi analize o pomembnosti večnamenskosti v kmetijstvu in, v zadnji analizi, možnost ustreznega priznanja gospodarskega pomena. V zvezi s tem je leta 2021 Eurostat dal na voljo evropsko poročilo (*Accounting for ecosystems and their services in the European Union – INCA*) o obsegu in nedavnih spremembah ekosistemov, nekaterih glavnih ekosistemskih storitev, ki se izvajajo in njihovi ekonomski vrednosti na nacionalni ravni. Med njimi je tudi storitev oprashaevanja, ki naj bi, z vsemi omejitvami, ki so lastne metodi izračuna, na evropski ravni imele vrednost skoraj 5 milijard evrov (Vysna et al., 2021³⁹). Tudi v programih Interreg Italija-Slovenija 2014–2020 so to pomembno temo preučevali različni projekti, med katerimi je EcoSmart (Tržišče ekosistemskih storitev za napredno politiko zaščite območij Natura 2000) (<https://www.ita-slo.eu/it/eco-smart>).

Če mora javna uprava, tudi z izkoriščanjem rezultatov raziskav na področju okoljske ekonomije, določiti vrednost storitvam, ki jih namerava priznati čebelarstvu in ozaveščati državljana – davkoplačevalca o tej tematiki, se mora čebelarški sektor nemudoma organizirati za izobraževanje in usposabljanje izvajalcev, tako strokovnjakov kot ljubiteljskih čebelarjev, ki se zavedajo svoje okoljsko-kmetijske vloge in so, posledično, sposobni ustvariti dodano vrednost proizvodom na trgu.

Projekt Bee-Diversity je organiziral vrsto spletnih seminarjev tudi s tem pomembnim ciljem (Glej <https://www.youtube.com/playlist?list=PLJ9xn0eU5enW9FpWbEL4BQQFhcge9WpbL>).

Rezultati analize cvetnega prahu so pokazali, da se nekatere indikatorske rastline lahko uporabljajo kot kazalniki ekstenzivnih pašnikov (npr. trpotec (*Plantago*), brestovolistni oslad (*Filipendula*)) ali širitve intenzivnega kmetijstva (npr. velika pogostost cvetnega prahu regrata (*Taraxacum*)), gozdnih robov (številni medoviti grmi) ter določene stopnje prisotnosti invazivnih vrst (npr. žlezava nedotika (*Impatiens*)). Specializirana mikroskopska melisopalinologija se priporoča na podlagi rezultatov projekta. Toplo priporočamo shranitev zbranih vzorcev cvetnega prahu in medu za prihodnje podrobne analize. To bi se lahko izvedlo s splošnim biomonitoringom okolja skupaj s spremembo biotske raznovrstnosti.

38

ISPRA, 2021. *Čebele in trajnostno kmetijstvo (Gli apoidei e l'agricoltura sostenibile)*. Zvezki *Natura e Biodiversità* 16/2021. ISPRA, Rim.

39

Vysna, V., Maes, J., Petersen, J.E., La Notte, A., Vallecillo, S., Aizpurua, N., Ivits, E., Teller, A., 2021. *Računovodstvo za ekosisteme in njihove storitve v Evropski uniji (INCA)*. Končno poročilo faze II projekta INCA, katerega cilj je razvoj pilotnega projekta za integriran sistem računov ekosistemov za EU. Statistično poročilo (*Accounting for ecosystems and their services in the European Union (INCA)*). Final report from phase II of the INCA project aiming to develop a pilot for an integrated system of ecosystem accounts for the EU. Statistical report). Urad za publikacije Evropske unije, Luxembourg.

5. Tehnike monitoringa

Uspeh modela upravljanja je odvisen ne le od sprejetih izbir, temveč predvsem od aktivacije nadzornega sistema, ki lahko oceni učinkovitost izvajanih dejavnosti s hitrim predlogom za morebitne popravke. Konkretno se ta nadzorna dejavnost imenuje monitoring oziroma spremljanje in predvideva vrsto dejavnosti za preverjanje tega, ali so – v obravnavanem primeru – sprejete dobre prakse učinkovite.

Dejavnost spremljanja uporabe dobrih praks se lahko najprej vrši z neposrednimi dejanji, kot je terensko preverjanje njihovega dejanskega sprejetja s strani pristojnih organov. Enostavna razpoložljivost zračnih geolociranih fotografij omogoča preverjanja spremembe rabe zemljišč z ugotovitvijo zasaditve gozdnatih pasov na nekmetijskih pridelovalnih površinah ali večje raznovrstnosti kulturnih rastlin. Pristop Corine Biotopes, uporabljen v okviru projekta za okoljsko analizo, je ustrezen za klasifikacijo obravnavanih površin prek potrjeno kakovostne metodologije na ravni Skupnosti, prilagojene posebnim okoljskim značilnostim vsake regije. Analiza posnetkov iz zraka, ki so bili posneti v različnih letih na istem ozemlju, omogoča kratkoročno meritev spremembe rabe zemljišč v skladu z dobrimi praksami.

Preverjanje posebnih dejavnosti, kot so spoštovanje obdobja za tretiranje s fitofarmaceutskimi sredstvi, košnja čebelarim zanimivih vrst rastlin pred tretiranjem ali spoštovanje ustreznega obdobja za izvedbo te košnje, se lahko zaupa posebnim naključnim pregledom. V praksi se te dejavnosti težko nadzira in preverja, razen če niso povezane z okoljsko-kmetijskimi plačili.

Alternativa neposrednemu nadzoru je pristop kmetov in čebelarjev k protokolom prostovoljne certifikacije, kjer je preverjanje izvedenih dejavnosti zaupano tretjim osebam oz. institucijam. Združenje World Biodiversity Association je predlagalo poseben prostovoljni standard v zvezi s kmetijskimi in čebelarskimi dobrimi praksami⁴⁰. Po tem protokolu se certificirajo kmetijska gospodarstva, ki izvajajo dejavnosti, katerih namen je zagotoviti:

- dobrobit čebel in opraševalcev;
- ohranjanje rodovitnosti tal;
- pravilno upravljanje vodnih virov;
- nadzor invazivnih vrst rastlin in zajedavcev z metodami, ki imajo manjši vpliv na okolje;
- razširjanje žive meje in gozdnih površin ter medovitih vrst;
- izpuščanje odmrlega lesa;
- uporaba večletnega kolobarjenja.

Ocena uspešnosti trajnostnega delovanja čebelarskega podjetja se vrši prek kontrolnega seznama in neposrednega preverjanja v čebelnjaku v skladu z osnovnimi načeli dokumenta, imenovanega "Carta di San Michele all'Adige". Ta dokument, ki so ga pripravili in podpisali predstavniki znanstvenih raziskovalcev in pomembne osebnosti s področja čebelarstva in okoljevarstva, javnim upravam zagotavlja dogovor za ustrezno zaščito domače čebele⁴¹.

40

World Biodiversity Association onlus, 2020. Standard prostovoljnega protokola Biodiversity Friend® Beekeeping (Norma Protocollo Volontario Biodiversity Friend® Beekeeping) (Rev.0.0). WBAP, Verona, 18 str.

41

*Fontana et al., 2018. Poziv za varstvo biotske raznovrstnosti avtohtonih vrst *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 v Italiji (Karta Sv. Mihaela ob Adiži) (Appello per la tutela della biodiversità delle sottospecie autoctone di *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 in Italia (Carta di San Michele all'Adige)). Fundacija Edmund Mach, San Michele all'Adige, 12. junij 2018.*



Slika 4 . Logotip prostovoljnega certifikacijskega standarda certifikacije Biodiversity Friend Beekeeping, ki ga je razvilo Svetovno združenje za biotsko raznovrstnost (World Biodiversity Association) leta 2020.

Standard Biodiversity Friend Beekeeping določa deset vrst dejavnosti in ena od njih se izrecno osredotoča na izboljšanje okolja in trud za *“zaščito območij neobdelane izvirne vegetacije in spodbujanje neobdelanih območij, zaščitnih pasov pred vetrom, živih mej in tamponskih con za podporo biotske raznovrstnosti ter zagotavljanje habitatov in ekoloških koridorjev”*. Dejavnosti se nanašajo na vzdrževanje območij ohranjanja narave (gozdovi ali mokrišča), prisotnost ali zasaditev živih mej, ohranjanje suhih zidov in teras, namestitve zatočišč za netopirje, umetnih gnezd in zatočišč za divje opraševalce, ohranjanje trajnih travnikov.

Nekatere dejavnosti se lahko spremljajo s pomočjo uporabe elektronskih panjev, ki z razdalje in v realnem času zagotavljajo nekatere parametre, ki so uporabni za oceno zdravja čebelje družine.

Množični pogin čebel se lahko ugotovi iz nenadnega zmanjšanja teže panja, ki ni povezano z zvišanjem notranje temperature, ki bi bila nasprotno kazalec rojenja. Mogoče najbolj zanimiva je možnost določitve subletalnih vplivov morebitnega onesnaženja okolja, ki se lahko ugotovi iz zmanjšanja števila čebel, ki vstopajo v panj v primerjavi s številom tistih, ki ga zapuščajo, stanje, ki ga lahko opazimo, ko pride do pojavov dezorientacije, kar na primer povzročajo določeni pesticidi, zaužiti v subletalnem odmerku.

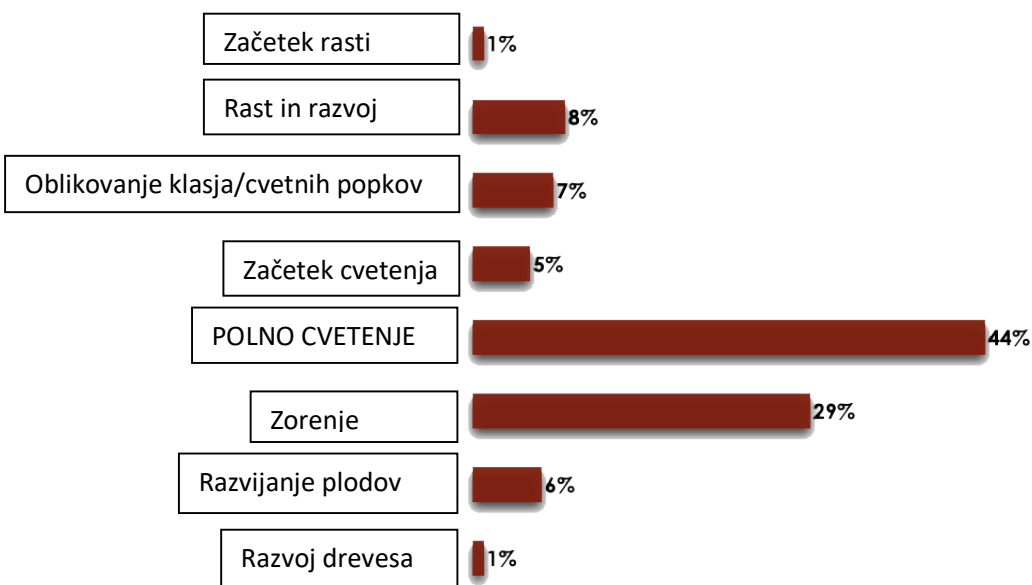
Dobrobit čebeljih družin je povezana tudi z zdravstvenim stanjem in tudi v tem primeru je moč določene parametre povezati s prisotnostjo bolezni. V tem smislu je zanimiva študija spektra plina, z njegovo tipizacijo glede na prisotnost patogenov, kot je varoa, ameriška gniloba (čebelja kuga), virus deformiranih kril.

Uporaba senzorjev za spremljanje na daljavo tudi enostavnih parametrov, kot sta teža in notranja temperatura, omogoča nadzor nad razvojem družine z vidika produktivnosti, sprejetja nove kraljice, prisotnosti zalege, ne da bi bil potreben vizualni vpogled. Odprtje panja je namreč vir stresa za družino, možnost zmanjšanja števila pregledov torej izboljša dobro počutje in posledično produktivnost čebelje družine.

Prek informacij o rastlinah se lahko spremlja dobre prakse, povezane z okoljsko diverzifikacijo in povečanjem rastlinstva, ki privlači čebele. Ti podatki se lahko zberejo tako z uveljavljenimi znanstvenimi metodami kot s hitrimi metodami, namenjenimi osebam brez izkušenj.

Znanstvene metode predvidevajo določitev testnih območij za izvajanje fitosocioloških raziskav za določitev seznama prisotnih vrst in oceno njihove številčnosti. V specifičnem primeru je koristno ugotoviti stopnjo rasti vsake vrste (fenološki stadij), saj se interes čebel za rastline izkazuje samo v fazi cvetenja. Zbrani podatki (vrsta, abundanca in fenološki stadij) se lahko obdelajo, da se izveče kazalnike spremljanja, ki se uporabijo za dobre prakse. Ti se lahko pridobijo tudi na osnovi podatkov, zbranih na terenu ali z njihovo povezavo s podatki, pridobljenimi iz podatkovnih baz (interes čebel, ekološke značilnosti, biološke oblike, sintaksonomske reference).

Prvi kazalnik preproste uporabe je **indeks cvetenja**, izraz odstotka vrste v polnem cvetenju glede na celoto ugotovljenih vrst. Lahko se uporablja za spremljanje tega, ali je **čas košnje** travnatih površin (travniki, kmetijske poti in neobdelane produktivne površine) spoštoval čas največjega cvetenja. Spodnja slika kaže fenološki spekter, se pravi odstotek vrste, razporejen v različne faze rasti, ki je bil pridobljen s fitosociološkimi raziskavami in meritvami, opravljenimi na trajnih travnikih študijskega območja Tagliamento v času jemanja vzorcev cvetnega prahu iz eksperimentalnih čebelnjakov. Vrednost, ki ustreza fazi polnega cvetenja predstavlja povprečni indeks cvetenja (44 %), medtem ko sta bili skrajni vrednosti 29 % in 62 %.



Slika 5. Povprečni fenološki spekter vrst, opazovanih v 30 fitosocioloških meritvah, opravljenih 9. in 10. junija 2021 na trajnih travnikih območja Tagliamento. Vrednost, ki ustreza polnemu cvetenju (44 %) predstavlja povprečni indeks cvetenja.

Če vrste v polnem cvetenju povežemo z njihovim čebelarskim pomenom – izvlečenim iz referenčnih del – je mogoče analizo izpopolniti. V zgoraj navedenem primeru je indeks cvetenja vrste priznanega čebelarskega pomena⁴² padel na 18 %.

Drugi kazalnik preproste uporabe je **floristično bogastvo**, izraz števila vrst, prisotnih na določenem testnem območju. Slednji se lahko pridobi iz fitosocioloških raziskav, kot vsota opazovanih vrst, ali pa je pridobljen z ugotovitvijo števila vrst, prisotnih na določenem območju. S ponovitvijo operacije na istem območju različnih letih, se lahko spremlja potek florističnega bogastva in preverja, če se je slednje povečalo zaradi ukrepov za izboljšanje okolja.

Zaradi enostavnosti izračuna, je številčnost vrste postala kazalnik enostavne uporabe za spremljanje poteka biotske raznovrstnosti rastlin v zvezi z dobrimi okoljskimi praksami. Tako izraženo floristično bogastvo ne spremljajo kvalitativne informacije in torej ne omogoča seznanitve s tem, katere so našteje vrste. S plevelom bogate neobdelane površine pa nimajo enakega čebelarskega pomena, ki ga imajo travniške skupnosti, tako kot travniki, bogati z gozdnimi vrstami rastlin označujejo vstop v gozd in ne vzdrževanja čistosti travniške flore.

Za zadovoljitev te potrebe po poznavanju, se v fitosocioloških raziskavah opazovane vrste lahko povežejo z ekološkimi informacijami – kot je rastlinska združba pripadnosti (fitosociološki razred) – kar omogoči pridobitev bolj zanesljivih kazalnikov za opis naturalističnega stanja. Pomemben indikator, ki uporablja to povezavo informacij je **indeks hemerobije**⁴³, izraz stopnje floristične onesnaženosti s strani antropogenih vrst, se pravi vrst, ki pripadajo ruderalnim, segetalnim združbam, in postkultur letnega, dvoletnega ali trajnega cikla⁴⁴. Za vsako fitosociološko raziskavo se lahko izračuna dvojni indeks hemerobije tako, da se pri tem nanaša na prisotnost ali pokritost z vrstami, ki se štejejo za hemerobične. Izračun tega kazalnika (IE) je izveden na sledeč način:

$$IE_{\text{izračun}} = \frac{\sum sp_{\text{ruderalne}}}{N_{\text{sp}_{\text{skupaj}}}} \cdot 100 \qquad IE_{\text{pokrivnost}} = \frac{\sum cop_{\text{ruderalna}}}{Cop_{\text{skupna}}} \cdot 100$$

Z uporabo tega kazalnika za raziskave, izvedene na neobdelanih površinah kmetijskega gospodarstva ali na obnovljenem okolju, se lahko spremlja stopnjo antropogenih posegov. Padeč indeksa hemerobije skozi čas označuje izboljšanje naravnosti obnovljenih ali izboljšanih rastlinskih združb.

V **tabeli XX** so navedene vrednosti zgoraj opisanih indeksov, izračunane na podlagi podatkov, pridobljenih v 23 fitosocioloških raziskavah oziroma meritvah, izvedenih na trajnih travnikih na desni strani reke Tilment/Tagliamento (julij 2021). Floristično bogastvo ne kaže velikih razlik med tremi raziskovanimi območji in je ustaljeno na povprečju 32 vrst za posamezno meritev.

Indeks hemerobije kaže specifično vrednost 10 % in pokrivnost, ki znaša 3 %, znak, da se na teh travniških površinah – ki so bile nedavno predmet obnovitvenih in izboljševalnih ukrepov – še

S sklicevanjem na: Simonetti G., Frilli F., Barbattini R., Iob M., 1989. Flora čebelarskega interesa. Študija uporabne botanike v Furlaniji - Julijski krajini (Flora di interesse apistico. Uno studio di botanica applicata in Friuli-Venezia Giulia). Apicoltura, 5 – 1989, Firenze. Ricciardelli D'Albore G., Intoppa F., 2000. Cvetice in čebele. Flora, ki jo obiskujejo čebele in ostale Apoidee v Evropi (Fiori e api. La flora visitata dalle Api e dagli altri Apoidei in Europa). Calderini Edagricole, Bologna.

43

S sklicevanjem na: Kovarik I., 1990. Nekateri odzivi flore in vegetacije na urbanizacijo v srednji Evropi (Some responses of flora and vegetation to urbanization in Central Europe). V: Sukopp H., Hejny S. & Kowarik I. Urbana ekologija. Rastline in rastlinske združbe v urbanih okoljih (Urban Ecology. Plants and plant communities in urban environments). SPB Academic Publishing, Haag.

44

*Ki pripadajo fitosociološkemu razredom *Agrostietea stoloniferae*, *Artemisieta vulgaris*, *Galio-Urticetea*, *Stellarietea mediae* (s sklicevanjem na Uvod v italijansko rastlinstvo (Prodromo della Vegetazione d'Italia), <https://www.prodromo-vegetazione-italia.org/>).*

vedno kažejo motnje, povezane z vstopom hemerobičnih vrst (posebno na TAG01) kot število vrst, njihova pokrivnost pa je majhna.

Tabela 18. Kazalniki, ki se lahko uporabljajo za spremljanje, izračunani na podlagi podatkov, pridobljenih iz fitosocioloških raziskav, izvedenih na raziskovanem območju čebelnjakov desnega brega reke Tilment/Tagliamento (julij 2021).

Referenčni čebelnjak	POVPREČJE	TAG01	TAG02	T A C C 3	
Število fitosocioloških raziskav		9	7	7	
Rastlinsko bogastvo	32	32	31	33	
Indeks hemerobije	(vrsta)	10 %	14 %	6 %	9 %
	(pokrivnost)	3 %	4 %	4 %	2 %

Oprema in podatki ne zadostujejo. Čebelarje in kmete moramo izobraziti, kako uporabiti čebele in ostale oprasovalce za upravljanje in spodbujanje biotske raznovrstnosti.

6. Ponazoritev prednostnih ukrepov

Projekt je podrobno raziskal težave pri analizi ukrepov za ohranjanje biotske raznovrstnosti na območjih Natura 2000 v zvezi z odnosom med agro-zootehničnimi dejavnostmi (vključno s čebelarstvom) in biotsko raznovrstnostjo na območjih Natura 2000, s ciljem, da bi prepoznali in določili dobre prakse, uporabne za celotno in transverzalno izboljšanje upravljanja teh območij. Uporaba metode dobre prakse je zaradi svoje prenosljivosti in ponovljivosti odločilni element za podporo postopku prostorskega načrtovanja in za povezovanje najpomembnejših izkušenj odločevalcev, raziskovalcev in končnih uporabnikov/koristnikov ozemlja. V nadaljevanju je podan povzetek opredeljenih prednostnih vprašanj.

6.1. Ohranjanje biotske raznovrstnosti na območjih 2000

Omrežje Natura 2000 je bilo ustanovljeno v skladu z Direktivo 92/43/EGS "Habitat" in z Direktiv 2009/147/ES "Ptice" in je glavno orodje, ki je na voljo evropski politiki za ohranjanje biotske raznovrstnosti. Najbolj inovativen vidik, ki je značilen za omrežje Natura 2000, je možnost združevanja ukrepov za ohranjanje biotske raznovrstnosti interesnega območja z socialno-ekonomskimi in kulturnimi razvojnimi pobudami, izhajajoč iz predpostavke, da varstvo naravne dediščine ne more biti samo sebi namen, temveč ima smisel le, če se obravnava in spodbuja v tesni povezavi z blaginjo skupnosti na tem območju. Uredba EU št. 1305 z dne 17. decembra 2013 o podpori za razvoj podeželja iz Evropskega kmetijskega sklada za razvoj podeželja (EKSRP), uvaja ta koncept in kot prednostno nalogo opredeljuje spodbujanje kmetijskih in gozdnih ekosistemov z visoko naravno vrednostjo, še posebej v zvezi z obnovo, ohranjanjem in

izboljšanjem biotske raznovrstnosti znotraj območij Natura 2000 (čl. 5, odstavek 4, točka a)). Kmetje in rejci, dejavni na območjih Natura 2000, z izvajanjem ekstenzivnih sistemov upravljanja z majhnim okoljskim vplivom na obrobna zemljišča z vidika produktivnosti, dejansko zagotavljajo ključno podporo za ohranjanje habitatov in za preživetje številnih vrst divjih živali, ki mejijo na njihova zemljišča. Za številne habitate v alpskih in celinskih geografskih regijah je ekstenzivna reja in neposredna paša domačih vrst edino orodje, ki lahko zagotavlja ohranjanje ustrezne stopnje biotske raznovrstnosti rastlin, in sicer z razširjanjem semen preko pašne krme, prerazporeditvijo hranil in preprečevanjem zaraščanja z gozdom. Ta mikrogospodarstva so zelo občutljiva na gospodarske pritiske, ki pa vse pogosteje vodijo v opuščanje tradicionalnih kmetijskih praks, ki so se razvile na podlagi naravnih virov, ki so na voljo na kraju samem. Prihaja do popolnega opuščanja vseh vrst vzdrževalnih dejavnosti zemljišč, in tako do velikih izgub za biotsko raznovrstnost. Vse večji pomen pridobivajo polnaravni habitati, zlasti trajni travniki in pašniki. To so zelo pomembna okolja za ohranjanje biotske raznovrstnosti, tudi glede divje flore in opraševalcev, vendar pa se drastično zmanjšujejo njihove površine, večinoma zaradi sprememb do katerih je prišlo v kmetijstvu, predvsem v živinoreji. Upad tradicionalne ekstenzivne živinoreje in posledično opuščanje košnje in pašnje negativno vplivata na vrste ptic, ki gnezdijo, se selijo in/ali prezimujejo in katerih prisotnost na območjih interesa skupnosti. Njihov cikel je namreč v celoti ali deloma odvisen od prisotnosti travnikov in pašnikov.

(glej tudi <https://www.youtube.com/watch?v=Lf2zeShbS2Q>;

<https://www.youtube.com/watch?v=3x3jAO70MTI> <https://www.youtube.com/watch?v=udL8SWjNnNk>).

6.2. Agro-zootehnični sistemi in ekosistemske storitve

Postopna zamenjava naravnih ekosistemov s kmetijskimi ekosistemi, izpostavlja problem spodbujanje zmogljivosti kmetijskega sektorja za zagotavljanje ekoloških storitev, poleg osnovnega zagotavljanja prehrane ljudi. V praksi mora kmetijstvo, posebno če je vključeno v okolja z visoko naravno vrednostjo, kot so območja Natura 2000, opravljati večnamensko vlogo družbene, gospodarske in okoljske vrednosti. Pomen in pomembnost ekosistemskih storitev sta bila izpostavljena v prejšnjem 4. Poglavju.

V okviru dejavnosti, ki jih je projekt Bee-Diversity predvidel v deželi Furlanija – Julijska krajina, je bila ta problematika obravnavana srečanjih, ki so rezultat sodelovanja med Univerzo v Vidmu in Severno jadranskim tehnološkim polom v Pordenonu in na katerih so sodelovali raziskovalci in tehniki na različnih področjih. Jasno se je pojavila potreba, da je na ozemljih treba identificirati storitve brez trga, ki se štejemo za bistvene (s posebnim poudarkom na opraševanju), jih izmeriti (vloga stalnega spremljanja) in jih ustrezno plačati tistim, ki jih izvajajo (vloga javnega organa, ki jih plačuje). Izpostavljeno je bilo tudi, da je Italija v okviru nove SKP 2023–2027, predlagala posebne ukrepe za opraševalce (Ekoshema 5), ki se nanašajo na njive in trajne drevesne nasade. Med zahtevanimi zavezami so pokrivnost s samoniklimi ali posejanimi medovitimi rastlinami (z nektarjem in cvetnim prahom), prepoved odstranjevanja in košnje rastlin čebelarškega pomena; prepoved uporabe kemičnih herbicidov.

(glej tudi https://www.youtube.com/watch?v=8Q297iF73_s

https://www.youtube.com/watch?v=948HcphKahU&feature=emb_title

https://www.youtube.com/watch?v=FZovG65_m3A).

6.3. Vrednotenje biotske raznovrstnosti trajnih travnikov glede na interes čebelarstva

V odnosu med opraševalci številne študije izpostavljajo, kako imajo Apoidee, ki večinoma gnezdijo na tleh, koristi od neoranih območij. Trajne krmne rastline, ki niso skrčene ali prizadete zaradi kolobarjenja z njivskimi površinami, so zato okolja, ki so še posebej pomembna za entomofavno opraševalcev. Med temi površinami trajne zasaditve predstavljajo trajni nižinski pašniki najdragocenejše okolje, za katerega avtonomna dežela Furlanija – Julijska krajina določa varstvo z deželnim zakonom (L.R.) 9/2005 – Deželni predpisi za varstvo naravnih trajnih travnikov. Zakon ohranja trajne travnike, ki so vpisani v georeferenčno bazo podatkov. Trenutno popisani travniki obsegajo približno 9.000 hektarjev. Poleg prepovedi krčenja, ohranitveni ukrepi predvidevajo različne načine upravljanja glede na vrsto vegetacije in ekološke značilnosti različnih travnikov. Med dejavnostmi projekta *Bee-Diversity* je tudi predlog inovativnih metod za vrednotenje biotske raznovrstnosti rastlin trajnih travnikov. Te metode uporabljajo floristične kazalnike, ki temeljijo na bioindikacijski moči rastlinstva, ugotovljenega s fitosociološkimi preiskavami. Predlagan je bil zlasti indeks vegetacijske skladnosti, ki omogoča oceno skladnosti travniške vegetacije, zaznane z referenčno rastlinsko združbo, ki ustreza fitosociološkemu razredu *Festuco-Brometea* za ekstenzivne travnike slabe kakovosti in *Molinio-Arrhenatheretea* za bogate travnike. Indeks vegetacijske skladnosti meri odstotek vrst, ki spadajo v te razrede, izražen kot število vrst ali pokrivnost vrst. Vrednosti blizu 100 % kažejo, da skoraj vse prisotne vrste (po številu ali pokrivnosti) spadajo v fitosociološke razrede, ki opisujejo zelnate skupnosti, značilne za trajne travnike in na nek način merijo njihovo stopnjo čistosti v ekološkem smislu. Drugi predlagani indeks, imenovan indeks hemerobije, izraža stopnjo floristične onesnaženosti trajnih travnikov in ocenjuje odstotek prisotnih plevelov ali vrst, značilnih za okolja, v katera posega človek. Tudi v tem primeru je odstotek vrst, ki spadajo v fitosociološke razrede, ki združujejo nezaželeno rastlinstvo, izražen kot število vrst ali pokritost.

Uporaba indeksa vegetacijske skladnosti in indeksa hemerobije za raziskave, ki se izvajajo na trajnih travnikih, torej omogoča vrednotenje njihove "čistosti" v vegetacijskem smislu in ali je motnja povezana s prisotnostjo vrst, ki prihajajo iz obdelane zemlje oz. njiv. Uporaba fitosociološke metode omogoča oblikovanje seznamov florističnih vrst z ustrežno številčnostjo (pokrovnostjo), ki so bile opažene na testnih območjih. Za te vrste je mogoče določiti njihov pomen za čebelarstvo, se pravi preferenco žuželk opraševalk za vir cvetnega prahu, nektarja ali mane. Medtem ko je za divje opraševalce teh informacij še vedno malo, za domače čebele obstaja nekaj referenčnih publikacij, ki lahko zadovoljijo potrebo po tovrstnem poznavanju. Ustreznost travnika za čebele je torej mogoče določiti s pregledom in ugotovitvijo prisotnega rastlinstva. Eksperimentalne dejavnosti, ki so bile izvedene znotraj projekta *Bee-Diversity* na dveh območjih Natura 2000, so omogočile analizo dejanskega interesa čebel za rastlinstvo, ki so ga obiskale čebele iz eksperimentalnih panjev. S palinološko analizo cvetnega prahu, zbranega v petih različnih obdobjih, je bilo torej mogoče opazovati, kako te živali privlačijo rastline, ki lahko ponudijo velike donose. Čebele raje množično obiskujejo rastline, ki v tistem trenutku ponujajo široko dostopnost cvetnega prahu, ne glede na to, ali gre za travniške, drevesne ali okrasne vrste. Cvetni prah, nabran julija 2021, je večinoma pripadal travniškim vrstam, kar lahko na prvi pogled pokaže, kako so trajni travniki še posebej pomembni za divje opraševalce in igrajo tudi pomembno vlogo pri hranjenju domačih čebel v poletnem času, ko je večina čebelarsko pomembnih vrst (amorfa, pajesen, lipa, kostanj) prenehala cveteti. Z analizo rezultatov na floristični ravni se ugotavlja, da so med priljubljenimi vrstami tiste, ki niso izključno prisotne na trajnih travnikih, ampak so razširjene tudi na neobdelanih površinah kmetijskega gospodarstva (kmetijske poti, med vrstami, na robovih) kot sta bela detelja ali trpotec.

Ta opažanja potrjujejo pomen uvajanja med dobre prakse ne le vzdrževanja travnikov s krmnimi rastlinami, temveč vseh travnatih površin, ki so prisotne znotraj drugih posevkov. Za razliko od domačih čebel se veliko divjih opraševalcev (*Apoidea*) razmnožuje na tleh in neobdelana območja imajo posebno vrednost za njihovo ohranjanje (glej tudi <https://www.youtube.com/watch?v=i71qCg9SCuM>; https://www.youtube.com/watch?v=66-Y_iNpB8; <https://www.youtube.com/watch?v=n9erp9P1XLs>).

6.4. Javna plačila v korist deželnega čebelarkega sektorja

Čebelarstvo je večproizvodno podjetje, ki ne dobavlja izključno užitnega/neužitnega blaga z določeno tržno vrednostjo, temveč zagotavlja pomembno "večplastno" ekosistemsko storitev: opraševanja. Čebelar sejansko pridobiva iz svoje dejavnosti precej omejeno oprijemljivo in e monetizirano vrednost v primerjavi z resnično in težko merljivo vrednostjo storitve opraševanja. Evropska komisija pod vodstvom Ursule Von Der Leyen je decembra 2019 zasnovala obsežen in ambiciozen petletni program za SKP 2023–2027, ki razlaga tekoče spremembe in mednarodne zaveze, ki jih je podpisala Evropska unija. Ključni cilji nove SKP so spopadanje s podnebnimi spremembami in omejitve uničevanja okolja s pomočjo sodobnega in učinkovitega gospodarstva z vidika uporabe virusov.

Hkrati pa lahko podpora čebelarstvu zavzema osrednji položaj, prav zaradi trasverzalne ekosistemske storitve, ki jo zagotavlja.

Dežela Furlanija – Julijska krajina že dolgo podpira sektor tako z neposrednimi ukrepi korist čebelarjev, tako s financiranjem opreme za čebelarsko dejavnost, nakupa panjev in čebeljih družin ter plačevanjem stroškov, ki nastanejo zaradi nujnega krmljenja, kot s posrednimi ukrepi s podporo čebelarskih konzorcijev pri promociji pridelave, zagotavljanju kvalificirane tehnične pomoči in usposabljanj za preprečevanje zdravstvenih težav in izrednih razmer, ki prizadenejo panje. Zagotavlja tudi podporo dejavnostim Deželnega čebelarskega laboratorija, ki ga vodi Univerza v Vidmu, tehnično svetovanje in usposabljanje čebelarskih strokovnjakov in čebelarjev, za širjenje znanstvenih spoznanj in za izdajo publikacij, ki vsebujejo znanstvene informacije o sistemih obvladovanja čebeljih bolezni (glej tudi <https://www.youtube.com/watch?v=wZzisRyhHog>).

6.5. Pomen spremljanja v čebelarstvu

Čebelarstvo, polnopravna zootehnična dejavnost, je močno preizkusilo človeško iznajdljivost pri uporabi strategij in tehnologij, ki so uporabne za spremljanje dejavnosti čebel tako, da se izognemo njihovem ubijanju. Dim so uporabljali že v starem Egiptu za pomirjanje čebel. Šele v novejšem času je prišlo do preskoka v tehnološki kakovosti z uporabo senzorjev in sorodnih programov. Kot je bilo opisano v poglavju 3.4, je spremljanje zdravstvenih in okoljskih razmer v čebelnjaku in predvsem v posameznih čebeljih družinah danes mogoče izvajati s pomočjo elektronskih panjev, ki dopolnjujejo neposredni nadzor čebelarja in sporočajo nekatere specifične meritve glede na izbrane merljive parametre. Tovrstno spremljanje omogoča zmanjšanje stresa čebeljih družin, povezanega z odpiranjem panjev (nujen postopek pri vizualnem pregledu) in hkrati omogoča čebelarju hitrejše posredovanje ob morebitnih nepravilnostih. Kot je že bilo navedeno, je bilo v okviru projekta *Bee-Diversity* raziskano tudi nabiranje cvetnega prahu čebel, saj je opraševanje številnih rastlin, tudi kmetijskih, močno

odvisno od oprasovalcev, med katerimi so tudi domače čebele. Med prednosti, ki jih danes lahko nudi precizno čebelarjenje, je treba prišteti možnost povezovanja informacij o obnašanju in dejavnosti čebel z okoljskimi spremembami z večjo stopnjo zanesljivosti kot informacije, pridobljene zgolj z opazovanjem čebelarja. Ta povezava je še posebej uporabna ne le z vidika razširjanja informacij v izobraževalne namene, temveč tudi z vidika spremljanja biotske raznovrstnosti in načrtovanja ter usklajevanja strategij, ki jih izvajajo javni nosilci odločanja za podporo celotnemu sektorju.

(glej tudi <https://www.youtube.com/watch?v=6LFbRedUfUw>; <https://www.youtube.com/watch?v=phMkBJjGNh8>)

Tabela 19. Predlagani ukrepi za različna izpostavljena vprašanja

Tema 6.1: Ohranjanje biotske raznovrstnosti na območjih Natura 2000	
<i>Cilj</i>	<i>Dobra praksa</i>
<p>Priprava srednjeročnih dinamičnih načrtov upravljanja s prilagajanjem najsodobnejših regulativnih ukrepov območjem N2000 in razvoju potreb po ohranjanju</p>	<p>Redno posodabljanje informacij o okolju in kmetijskem ter zootehničnem sektorju v zvezi s prisotnimi kmetijskimi gospodarstvi, rabo zemljišč, številom rejenih živali</p> <p>Sprejem dopolnilnih ukrepov za varstvo in ohranjanje vrst in habitatov v interesu Skupnosti, s posebnim poudarkom na tistih, ki se nanašajo na varstvo oprasovalcev (glej Medresorsko uredbo z dne 10. marca 2015 – Ukrepi 16)</p>
Tema 6.2: Agro-zootehnični sistemi in ekosistemske storitve	
<i>Cilj</i>	<i>Dobra praksa</i>
<p>Gospodarsko prepoznavanje ekosistemskih storitev, ki jih zagotavljajo kmetijska gospodarstva na območjih N2000, tudi glede njihovega prispevka k ohranjanju ugodnih okoljskih razmer za oprasovalce</p>	<p>Oblikovanje ustreznih izvedbenih shem za PES (plačila za ekosistemske storitve) za podporo kmetijskim gospodarstvom, ki delujejo na območjih N2000, z metodami in deleži, sorazmernimi z vrednostjo zagotovljene ekosistemske storitve</p>
Tema 6.3: Vrednotenje biotske raznovrstnosti trajnih travnikov glede na interes čebel in čebelarstva	
<i>Cilj</i>	<i>Dobra praksa</i>
<p>Vzdrževanje in obnova trajnih travnikov, travišč in pašniških travnikov za preživetje glavnih čebeljih vrst v obdobjih največje ranljivosti (poletje in pozno poletje)</p>	<p>Spodbujanje kmetijstva, gozdarstva in pašništva, ki se izvaja s tradicionalnimi praksami, z gostoto živine in menjavanjem pašnikov, ki ustrezata rastlinski sestavi območja ter potrebam glavnih vrst čebel in oprasovalcev</p>
Tem 6.4 in 6.5: Javna plačila v korist regionalnega čebelarstva in pomen spremljanja za čebelarstvo	

<i>Cilj</i>	<i>Dobra praksa</i>
<p>Uporaba rezultatov preciznega spremljanja čebel v razvojnih programih, politikah ali strategijah upravljanja, ki so že vzpostavljene ali se izvajajo ali prilagajajo za čebelarški sektor</p>	<p>Priprava skupne baze podatkov za zbiranje rezultatov, pridobljenih s preciznimi spremljanji čebel</p> <hr/> <p>Priprava publikacij in delavnic vertikalnega vključevanja za razširjanje rezultatov, pridobljenih s preciznimi spremljanji čebel</p>
<p>Uporaba rezultatov spremljanja preciznega čebelarstva v referenčnih shemah za preprečevanje glavnih boleznih pri čebelah</p>	<p>Organizacija izobraževanj/informativnih tečajev za čebelarje in izvajalce v sektorju, katerih namen je razširjanje rezultatov, pridobljenih s preciznimi spremljanji čebel</p>

7. Zaključek

Celostno upravljanje območij, vključenih v omrežje Natura 2000, ne more biti izvedeno brez natančnih informacij, zbranih na ozemljih, in brez vključitve različnih akterjev, ki delujejo na njih. Zato je projekt Bee-Diversity po eni strani spodbudil zbiranje in analizo uporabnih podatkov na obravnavanih območjih (glej Aktivnost 6), po drugi strani pa identifikacijo različnih zainteresiranih strani (deležnikov), ki so bili prisotni na različnih načrtovanih srečanjih (glej Aktivnost 9). Analiza deležnikov (orodje, namenjeno zbiranju informacij, interesov, pomena, vpliva in virov zainteresiranih strani v določenem kontekstu), ki se danes uspešno uporablja pri stalno naraščajočem številu raziskovalnih področij, je bila zato posebno ustrezna v okviru upravljanja naravnih virov, za katere so značilni pogosto zapleteni scenariji, v katerih v zvezi z uporabo specifičnih predpisov pogosto pride do neskladij med različnimi zastavljenimi cilji.

Poleg tega so preskusi na terenu kljub podnebni spremenljivosti in omejitvam v obdobju pandemije omogočili pridobitev rezultatov, ki se bodo lahko dejansko uporabili v različnih razmerah in bodo nudili oprijemljiva in ciljno usmerjena navodila za upravljanje.

Drug pomemben vidik, ki izhaja iz projekta, je potreba po časovnem spremljanju učinkov izbir, opravljenih na ozemljih. S tega vidika menimo, da uporaba enostavnih in učinkovitih indikatorjev ter orodij, kot so elektronski panji, lahko omogoči uvedbo hitrih in učinkovitih procesov odločanja.

Omogočanje kmetom in čebelarjem, da bolje upravljajo biotsko raznovrstnost, je bistvenega pomena za uspeh predlaganih ukrepov. Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije vzpostavlja posebna izobraževanja, da bi kmetom omogočila, da bi čim bolje uporabili podporo kmetijsko-okoljsko-podnebnih ukrepov (KOPOP): https://www.kgzs.si/gospodarjenje/izobrazevanje/program-razvoja-podezelja/redno-usposabljanje-ukrep-kopop-2021_in_2022.

Analiza cvetnega prahu medu in cvetnega prahu izkopenca bi bila lahko zanimiv prispevek k ustanovitvi posebnih regionalnih blagovnih znamk v zvezi s trajnostnim upravljanjem kmetijskih zemljišč, zlasti na območjih N2K. Uporaba posebnih blagovnih znamk je ena od dobrih praks na nekaterih območjih Slovenije.

V prihodnje bodo obstoječi ukrepi nadgrajeni. V Sloveniji je predlagan projekt "Cvetoči travniki" za spodbujanje biotske raznovrstnosti na pašnikih in za podporo oprashačevalcem. Ta projekt bo koristen tudi za čebele kot oprashačevalke. Za pravilno upravljanje storitev oprashačevanja ni dovolj, da se poskrbi za naravno oskrbo z nektarjem in cvetnim prahom raznovrstnih rastlin, temveč je treba zagotoviti tudi habitate, ki omogočajo gnezdišča oprashačevalcem. Zato smo pripravili in izvajamo poseben izobraževalni program za čebelarje, da postanejo dejavni pri upravljanju biotske raznovrstnosti, predvsem pri organizaciji tovrstne aktivnosti v svoji lokalni skupnosti. To nam bo zagotovilo, da bomo ohranili aktivna projektna območja z N2K in jih tudi razširili izven že zaščitenega območja, da bi okrepili trajnostno kmetijstvo, ki podpira biotsko raznovrstnost, zlasti v zvezi z upravljanjem travnikov in pašnikov.