

Progetto: “Nutrizione proteica delle api: mangimi, caratteristiche e possibili ricadute sull’alveare- PROTAPI 2020-2021”

Accordo di collaborazione fra enti pubblici, Regione del Veneto e Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie (IZSVe).

Deliberazione della Giunta Regionale n. 226 del 2 marzo 2021 (BUR n. 38 del 16 marzo 2021).

Riferimenti normativi: Legge Regionale n. 23 del 18/04/1994; art. 15 della legge 241/1990.

Sommario

1.	Introduzione	2
2.	Finalità dell’azione	4
3.	Attività effettuate	4
3.1.	Campionamento e indagini di laboratorio da eseguire sui mangimi complementari proteici.	4
3.2.	Controlli chimici eseguiti sui mangimi complementari proteici	5
3.3.	Controlli microbiologici	6
3.4.	Distribuzione dei mangimi e indagini in campo sui mangimi complementari proteici distribuiti	6
4.	Risultati	7
4.1	Analisi chimica	7
4.2	Analisi microbiologica	9
4.3	Analisi dei questionari	10
5.	Divulgazione	17
6.	Conclusioni	17
7.	Ringraziamenti	17

Il progetto denominato “Nutrizione proteica delle api: mangimi, caratteristiche e possibili ricadute sull’alveare (PROTAPI 2020-2021)” si proponeva di valutare le caratteristiche dei mangimi proteici presenti sul mercato e normalmente utilizzati, nell’ambito di una corretta pratica apistica, dagli apicoltori della regione del Veneto per la nutrizione di sostegno delle api diretta a garantire un adeguato invernamento delle colonie.

Hanno aderito al progetto 9 delle 10 associazioni apicoltori presenti sul territorio della regione Veneto.

1. Introduzione

Il miele è un prodotto che le api ricavano dal nettare dei fiori o dalle secrezioni provenienti da parti vive di piante o che si trovano sulle stesse, che esse bottinano, trasformano, combinano con sostanze specifiche proprie, immagazzinano e lasciano maturare nei favi dell’alveare” (come definito dalla Commissione Europea).

Il miele è un prodotto di origine naturale e, come tale, la sua composizione è altamente variabile. Essa dipende principalmente dai fiori, dalle realtà geografiche, dal clima, dalle specie di ape coinvolte nella sua produzione ed è influenzata anche dalle condizioni meteorologiche, dalla trasformazione, dalla manipolazione, dall’imballaggio e dalle modalità di conservazione (Escuredo *et al.*, 2014; Tornuk *et al.*, 2013).

Il miele è un alimento composto da circa 200 sostanze (Escuredo *et al.*, 2013) e consiste principalmente di zuccheri, acqua e altre sostanze quali proteine (enzimi), acidi organici, vitamine (in particolare vitamina B6, tiamina, niacina, riboflavina e acido pantotenico), minerali (come calcio, rame, ferro, magnesio, manganese, fosforo, potassio, sodio e zinco), pigmenti, composti fenolici, una grande varietà di composti volatili e particelle solide derivate dalla raccolta di miele (Alqarni *et al.*, 2012; Ciulu *et al.*, 2011; Pontes *et al.*, 2007).

Il miele è quindi una sostanza prodotta dalle api al fine di garantire l’alimentazione della famiglia d’api e, quale scorta alimentare, tale elemento risulta essenziale per la sopravvivenza dell’alveare (superorganismo).

A causa di fattori legati alle malattie, al clima o all’ambiente circostante l’apiario, che in taluni casi portano ad un indebolimento del “superorganismo”, è opportuno intervenire per rafforzare le colonie di api, garantendone così una migliore sopravvivenza. A tal proposito è buona pratica apistica provvedere ad interventi di nutrizione “artificiale” dell’alveare nei periodi più critici, quali l’autunno e l’inverno, in modo da avere famiglie forti con adeguate scorte per poter superare l’inverno e riprendere l’attività alla primavera successiva.

Durante l’anno infatti la nutrizione “artificiale” è praticata con due finalità:

- (1) per stimolare la deposizione delle uova da parte della regina e per mantenere la popolazione di api ad un livello adeguato, non solo per assicurare così una migliore capacità produttiva, in primavera, con congruo anticipo sui flussi nettariiferi, ma anche un’adeguata dimensione della famiglia alla fine della stagione attiva in preparazione dell’invernamento;
- (2) per consentire la sopravvivenza delle colonie nel periodo invernale, durante il quale le fonti nettariifere sono scarse, se non assenti, soprattutto a causa delle condizioni meteorologiche. Pertanto, gli apicoltori possono, ed in alcuni casi sono costretti, a ricorrere all’utilizzo di alimentazione complementare durante l’allevamento.

E’ quindi legittimo chiedersi se questa pratica possa influire, oltre che sulla capacità produttiva, anche sulla qualità del miele risultante, in particolare quando l’alimentazione artificiale non viene eseguita correttamente.

In letteratura non sono presenti molti studi su come l’alimentazione forzata possa influenzare la qualità delle corrette pratiche apistiche. L’adulterazione, dovuta alla presenza di zuccheri estranei, viene studiata ricorrendo a tecniche analitiche che richiedono l’utilizzo di strumentazione di uso non comune nei laboratori analitici (come spettrometria di massa isotopica e risonanza magnetica nucleare) e studi statistici chemiometrici, che richiedono numerosità campionarie elevate e la comparazione tra diversi parametri dello stesso campione, ottenuti con analisi di diverso tipo, seguita da un’elaborazione finale dei dati piuttosto complicata (Cordella *et al.*, 2005; Guler *et al.*, 2007; Guler *et al.*, 2014).

A tal proposito si ricorda che l’adulterazione del miele, dovuta all’aggiunta volontaria o involontaria di sciroppi zuccherini di origine esogena, è una pratica illegale. La limitata disponibilità e l’elevato prezzo del miele hanno contribuito a favorire questa attività illegale. L’adulterazione del miele ha subito un’evoluzione nel tempo, passando dall’aggiunta diretta di zucchero (di canna o barbabietola) sciolto in acqua, all’additivazione di sciroppi, appositamente

prodotti, la cui composizione chimica riproduce la composizione zuccherina ed il rapporto fruttosio/glucosio presente naturalmente nel miele.

Doveroso risulta evidenziare e rimarcare la non ammissibilità, in tale contesto, dell'utilizzo improprio degli alimenti complementari per la nutrizione delle api al fine di un'adulterazione del miele o di uno sfruttamento forzato della produttività dell'apiario nei periodi produttivi.

Una problematica altrettanto reale è la possibile contaminazione dei mangimi complementari con sostanze che presentano una certa tossicità per le api.

In particolare si tratta di residui di fitofarmaci e loro metaboliti, di prodotti di degradazione come l'idrossimetilfurfurale (HMF) o di contaminanti ambientali, quali ad esempio i metalli pesanti, nonché di tossine vegetali legate all'attività di bottinamento delle api su determinate infiorescenze. Inoltre, tali mangimi potrebbero essere vettori di agenti di malattia.

Similmente ad altri ambiti zootecnici anche in quello apistico ci si è accorti che l'alimentazione integrativa di soli carboidrati poteva risultare incompleta rispetto alle esigenze alimentari della colonia.

In particolare si è ravveduta la necessità di integrare la parte glucidica con una proteica. Nello specifico l'alimentazione proteica delle api risulta importante non solo per lo sviluppo e la corretta funzionalità delle ghiandole ipofaringee (che producono la gelatina reale) e per l'allevamento della giovane covata, ma anche per la formazione del cosiddetto corpo grasso, un tessuto di riserva (a cui sono attribuite anche altre importanti proprietà e funzioni) che permette di immagazzinare sostanze alimentari già elaborate, rendendo disponibili all'organismo i nutrimenti in occasione dei momenti di difficoltà (condizioni climatiche avverse, soprattutto, inverno), garantendo così all'ape una maggiore salute e longevità. Questo meccanismo risulta di particolare importanza nella fase larvale: una larva sottoalimentata, infatti, non può dare origine ad un'ape adulta sana ed efficiente.

Considerato che l'aspettativa di vita delle api è legata alla costituzione del corpo grasso, si può immaginare come gli effetti dell'infestazione da *Varroa*, assieme ad una ridotta formazione del corpo grasso, a seguito di un insufficiente apporto proteico, possano essere una causa di spopolamento autunnale delle famiglie e di una ripresa primaverile molto lenta e difficile.

La formazione di un corpo grasso ottimale diventa poi molto più importante nelle zone caratterizzate da inverni freddi, dove le api per produrre calore, a partire dall'alimento zuccherino, utilizzano sostanze catalizzatrici, quali vitamine e oligoelementi. Ne deriva che se questi elementi non sono contenuti nelle scorte, le api sono obbligate ad attingere dalle proprie riserve contenute nel corpo grasso, e ciò influisce negativamente sulla durata di vita delle stesse. Le api "invernali" devono quindi aver avuto la possibilità di formare, durante l'estate, un corpo grasso completo, assicurando così alla famiglia le forze necessarie per lo svernamento.

In condizioni normali, l'ambiente circostante è in grado di garantire tutto l'apporto nutritivo di cui necessitano le api. In questi ultimi anni, tuttavia, complici i cambiamenti climatici, le sofferenze della vegetazione e la crescente pressione antropica, risultano sempre più frequenti le situazioni di insufficienza alimentare, soprattutto proteica, dovuta ad un impoverimento della disponibilità pollinica, persino in momenti dell'anno che normalmente non erano deficitari.

Pertanto, premessa l'autonomia di ciascun alveare in funzione della quantità e qualità delle scorte alimentari presenti e della forza della famiglia stessa, talvolta è necessario che l'apicoltore sopperisca ad eventuali carenze con un'alimentazione artificiale di supporto, allo scopo di preservare le colonie per non compromettere la stagione in corso e quella successiva.

Tra le principali sostanze utilizzate nell'alimentazione proteica possiamo ricordare le seguenti.

a) Farina di soia

La farina deve essere stata sottoposta a procedimenti per la riduzione della frazione oleosa a livelli inferiori al 7% (livelli superiori risultano nocivi per l'ape). Essa contiene circa il 50% di proteine ed è povera dell'amminoacido triptofano. Non è molto appetita dalle api, ma è poco costosa. La conservazione deve avvenire a temperatura di refrigerazione per evitarne l'irrancidimento.

b) Farine di altre erbacee (girasole e altri cereali)

Il contenuto in proteine è generalmente inferiore a quello della soia. L'appetibilità è generalmente bassa. La farina di sorgo, anche se molto attrattiva per le api, non è consigliata per il basso contenuto di proteine.

c) Lieviti

Sono in generale molto appetiti dalle api. Il contenuto di proteine è del 50% circa, mentre quello di grassi si attesta intorno al 7%. Sono i più completi dal punto di vista amminoacidico. Per l'elevato contenuto in vitamine del gruppo B, i lieviti possono essere considerati il sostituto pollinico per eccellenza.

d) Latte in polvere

Il valore biologico delle sue proteine è secondo solo all'uovo intero, sebbene la quantità di glucidi sia piuttosto elevata. Il contenuto vitaminico del latte è completo, tuttavia i processi di liofilizzazione tendono ad abbatterne considerevolmente la quantità e la qualità. E' un alimento molto ricco in sali minerali e non presenta particolari problemi di conservazione. Risulta molto attrattivo per le api e il suo utilizzo aumenta notevolmente l'appetibilità dell'alimentazione proteica.

e) Albume d'uova

Ha un contenuto in proteine del 9% circa, oltre a sali minerali (magnesio, sodio e potassio), vitamine del gruppo B e glucosio libero (0,8%).

La somministrazione della nutrizione proteica direttamente all'interno degli alveari, mediante torte o pani, risulta la più efficace, in quanto condizione ottimale per l'assunzione del prodotto da parte delle api, indipendentemente dalle condizioni climatiche.

Da diversi anni ormai esistono sul mercato canditi proteici pronti all'uso. Tuttavia molti apicoltori preparano in proprio questo tipo di alimentazione di supporto. In questo caso è importante fare attenzione al rapporto tra frazione proteica e massa complessiva assicurandosi che la quantità di proteine rappresenti il 10-15% della miscela in peso, in quanto concentrazioni superiori potrebbero essere addirittura nocive per le api. L'aggiunta di zucchero, sia che si tratti di zucchero a velo, che può rappresentare oltre il 50% della sostanza secca, sia di sciroppo zuccherino, purché a concentrazione almeno del 70% per ridurre le possibilità di fermentazione del prodotto finito, risulta necessaria per garantire le proporzioni del prodotto finito. L'aggiunta di polline, di provenienza certa e opportunamente testato, può aumentare l'appetibilità dell'alimento da parte delle api.

2. Finalità dell'azione

Le finalità del presente progetto erano:

1. la definizione di un quadro d'insieme delle caratteristiche qualitative dei mangimi complementari proteici maggiormente utilizzati dagli apicoltori della regione del Veneto a fine stagione, nel periodo in cui gli alveari sono preparati per l'invernamento, normalmente immessi nel mercato dalle aziende produttrici e distributrici a norma di legge, concentrando l'attenzione sugli aspetti connessi alla composizione, presenza di residui di fitofarmaci, di adulteranti, nonché di agenti batterici di particolare rilevanza per il settore.
2. La verifica in apiario dell'accettabilità dei mangimi complementari proteici da parte delle famiglie di api e del loro consumo, dopo somministrazione a fine stagione per prepararle per l'invernamento.

Per la realizzazione della seconda attività sono stati coinvolti gli apicoltori, tramite le loro associazioni, ai quali è stato richiesto di somministrare il mangime complementare proteico a fine stagione e di svolgere le attività di osservazione e rilievo utili alle verifiche previste, attraverso la compilazione di uno specifico questionario.

3. Attività effettuate

3.1. Campionamento e indagini di laboratorio da eseguire sui mangimi complementari proteici.

L'IZSVe ha acquisito nel tempo una specifica competenza nella esecuzione di analisi di laboratorio nel settore dell'apicoltura destinate alla valutazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei mangimi complementari proteici e a fornire un supporto tecnico-scientifico agli apicoltori al fine di migliorare la propria tecnica apistica.

I mangimi complementari proteici, destinati all'apicoltura convenzionale e biologica, acquisiti sul mercato sulla base delle indicazioni fornite dalle Associazioni degli apicoltori aderenti al progetto, sono stati campionati con criterio statistico, tenendo conto dei lotti acquisiti, e sono stati sottoposti a controlli chimici e microbiologici per verificarne la qualità, come descritto ai paragrafi 3.2 e 3.3.

Le associazioni, aderendo al protocollo di ricerca del progetto hanno provveduto a individuare, con modalità trasparente e aperta a tutti i soci, gli apicoltori partecipanti al progetto. Le stesse hanno garantito l'effettiva realizzazione delle attività previste e dettagliate dall'IZSVe nella somministrazione del mangime complementare proteico, impegnando gli apicoltori partecipanti a svolgere le attività di osservazione e verifica con la compilazione e restituzione del questionario inerente il progetto.

I mangimi complementari proteici sono stati consegnati presso le Associazioni aderenti al progetto tra il 23 e il 30 giugno 2021, considerato che l'utilizzo dei mangimi complementari proteici era previsto alla fine della stagione attiva (indicativamente a fine agosto, sia pure con qualche differenza in funzione delle caratteristiche del territorio: in montagna la somministrazione avviene prima che in pianura).

3.2. Controlli chimici eseguiti sui mangimi complementari proteici

Proteine

I campioni sono stati sottoposti ad analisi per la determinazione del contenuto proteico mediante il principio di Kjeldahl: il campione viene sottoposto ad una digestione acida che permette di convertire le proteine in ioni ammonio. Questi dopo distillazione vengono titolati con una soluzione di acido cloridrico.

Zuccheri

I campioni sono stati sottoposti ad analisi cromatografica con rilevazione amperometrica per determinare il profilo zuccherino di base e saranno valutati i rapporti compositivi tra gli stessi.

HMF

I campioni sono stati sottoposti ad analisi cromatografica con rilevazione spettrofotometrica per individuare l'esatto contenuto di idrossimetilfurfurale, che si può formare durante il processo produttivo dei mangimi a carico della degradazione del fruttosio e che rappresenta un rilevante rischio tossicologico per la api.

Residui di fitofarmaci

I campioni sono stati analizzati per circa 140 sostanze chimiche appartenenti a classi tossicologiche diverse (erbicidi, insetticidi, acaricidi e fungicidi), con tecnica di cromatografia liquida (LC) e gas-cromatografia (GC) con detector spettrofotometro di massa a triplo quadrupolo (MS/MS). La presenza di residui di sostanze fitosanitarie oltre i limiti consentiti nei mangimi (Reg. (CE) N. 396/2005 e s.m.i.) oltre a rappresentare un limite tecnico alla loro commercializzazione ne evidenzia la tossicità in caso di somministrazione alle api.

Metalli pesanti

I campioni sono stati sottoposti alla determinazione della presenza di metalli pesanti (piombo, cadmio, rame e zinco) con il metodo della voltammetria di ridissoluzione anodica. I metalli presenti nel campione, precedentemente disciolto in soluzione acida, vengono prima ridotti e concentrati su un film di mercurio fungente da catodo. Successivamente questo film diviene anodo e i metalli presenti nell'amalgama di mercurio, a precisi valori di differenza di potenziale elettrico applicato, si ridissolvono generando una corrente elettrica in funzione della loro concentrazione.

Tossine vegetali

I campioni sono stati analizzati per determinare l'eventuale presenza residuale di tossine vegetali, presenti probabilmente soprattutto nei mangimi integrati con polline. L'analisi è stata condotta con cromatografia liquida (LC) con spettrofotometro di massa a triplo quadrupolo (MS/MS). La presenza di tali residui potrebbe influenzare l'appetibilità del mangime stesso.

3.3. Controlli microbiologici

Presenza di spore di *Paenibacillus larvae*

Il carattere ubiquitario delle spore di *Paenibacillus larvae*, responsabile della peste americana teoricamente potrebbe risultare di interesse per gli apicoltori. Infatti se durante la produzione i mangimi non subissero un adeguato trattamento termico, tale da limitare la presenza delle spore, queste potrebbero rimanere nello scioppo o nel candito, diffondendosi nell'alveare tramite l'alimentazione.

La determinazione di queste spore viene effettuata con un esame colturale su terreno MYPGP e successiva valutazione macroscopica e microscopica delle colonie.

Presenza di spore di *Nosema* spp.

Nosema spp. è un fungo sporigeno che compie il proprio ciclo nell'epitelio dell'intestino medio delle api adulte e la specie *N. ceranae* è responsabile di indebolimento delle colonie, fino a spopolamento delle stesse.

La rilevazione della presenza di queste spore viene effettuata con un esame microscopico a fresco e la successiva determinazione della specie (*N. apis*, *N. ceranae*) mediante PCR.

Presenza di spore di *Ascosphaera apis*

Ascosphaera apis è un fungo sporigeno che colpisce la covata delle api e che, in alcuni casi, può rendersi responsabile di gravi danni alla stessa.

La rilevazione della presenza di queste spore viene effettuata mediante esame colturale su agar Sabouraud e valutazione macroscopica e microscopica delle colonie e successiva tipizzazione mediante PCR.

3.4. Distribuzione dei mangimi e indagini in campo sui mangimi complementari proteici distribuiti

I mangimi complementari acquisiti (tabella 1), suddivisi per lotto e produttore, sono stati distribuiti agli apicoltori delle Forme Associate (tabella 2) in modo da assicurare il coinvolgimento di tutto il territorio regionale, con le modalità dettagliate nell'atto di impegno alla partecipazione al progetto, sottoscritto dalle medesime Associazioni.

Tabella 1 – Mangimi complementari proteici, destinati all'apicoltura convenzionale, acquisiti sul mercato sulla base delle indicazioni fornite dalle Associazioni degli apicoltori.

MANGIME COMPLEMENTARE PROTEICO	QUANTITA' CONSEGNA (KG)
APICANDY PROTEICO	7.512
CANDIPOLLINE GOLD	7.500
CANDI-PRO	5.070
Totale complessivo	20.082

Tabella 2 – Suddivisione delle varie tipologie di mangimi complementari proteici per le varie Associazioni di apicoltori.

ASSOCIAZIONE	PRODOTTO	QUANTITÀ CONSEGNA (KG)
APAT – APICOLTORI IN VENETO	APICANDY PROTEICO	1.800
	CANDIPOLLINE GOLD	3.360
APIDOLOMITI - Soc. Coop. Agricola a R.L.	APICANDY PROTEICO	1.860
APIMARCA	APICANDY PROTEICO	2.004
ASSOCIAZIONE PATAVINA APICOLTORI IN PADOVA	APICANDY PROTEICO	864
	CANDIPOLLINE GOLD	840
ASSOCIAZIONE PRODUTTORI APISTICI DEL VENETO ORIENTALE	APICANDY PROTEICO	216
ASSOCIAZIONE PROVINCIALE APICOLTORI DI VICENZA	APICANDY PROTEICO	468
ASSOCIAZIONE PROVINCIALE APICOLTORI VERONESI	CANDI-PRO	1.560
ASSOCIAZIONE REGIONALE APICOLTORI DEL VENETO	CANDI-PRO	3.510
	CANDIPOLLINE GOLD	3.300
IL FAVO – ASSOCIAZIONE PRODUTTORI APISTICI VENETI	APICANDY PROTEICO	300
Totale complessivo		20.082

Il numero di mangimi complementari proteici distribuiti e utilizzati dagli apicoltori ha coinvolto il 26% degli alveari delle associazioni di apicoltori della regione partecipanti al progetto.

Assieme ai mangimi complementari proteici, è stato distribuito agli apicoltori un questionario che ha facilitato la raccolta delle informazioni specifiche non solo relative all'apicoltore, all'apiario interessato, alle modalità e tempi di utilizzo, ma anche relative alle osservazioni e valutazioni sui tempi di consumo/assunzione e su eventuali anomalie riscontrate.

4. Risultati

4.1 Analisi chimica

L'analisi chimica dei campioni inviati da ciascuna Associazione sui lotti consegnati ha dato i risultati riportati nella tabella 3.

Tabella 3 – Risultati delle analisi chimiche applicate ai vari mangimi complementari proteici

Lotto	Proteine %	Umidità %	Glucosio %	Fruttosio %	Glucosio + Fruttosio %	Saccarosio %	Somma zuccheri %	HMF mg/kg	Pb mg/kg	Cd mg/kg	Alcaloidi ng/g	Pesticidi mg/kg	Peste americana	Nosema spp.	Covata calcificata
CL034P	4,2	5,4	9,2	7,3	16,5	73,3	89,8	0	0,06	Assente	Negativo	Boscalid 0,01	Nessuna crescita	Assente	Assente
G240621	1,4	4,8	9,5	7,7	17,2	75,5	92,7	3,1	Assente	Assente	Negativo	Negativo	Nessuna crescita	Assente	Assente
CL035P	3,7	5,7	8,6	7,3	15,9	73,5	89,4	<1	Assente	Assente	Negativo	Boscalid 0,01	Nessuna crescita	Assente	Assente
CL034P	4,2	5,3	8,7	8,1	16,8	73,5	90,3	6,6	Assente	Assente	Negativo	Piperonyl Butoxide 0,01	Nessuna crescita	Assente	Assente
G220621	1,5	5,7	9,1	7,2	16,3	76,3	92,6	3,5	0,05	Assente	Negativo	Metalaxyl 0,01	Nessuna crescita	Assente	Assente
CLO34P	3,5	5,6	9,1	7,1	16,2	74,1	90,3	0	0,04	Assente	Negativo	Piperonyl Butoxide 0,01	Nessuna crescita	Assente	Assente
CL034P	3,9	5,4	9,2	8,3	17,5	72,2	89,7	0	0,01	Assente	Negativo	Piperonyl Butoxide 0,01	Nessuna crescita	Assente	Assente
CL035P	3,6	5,5	8,8	7,5	16,3	74,1	90,4	0	Assente	Assente	Negativo	Boscalid 0,01	Nessuna crescita	Assente	Assente
CL035P	4,1	5,2	8,5	7,4	15,9	73,3	89,2	<1	Assente	Assente	Negativo	Boscalid 0,01	Nessuna crescita	Assente	Assente
CL036P	3,3	5,3	8,8	7,4	16,2	73,3	89,5	<1	0,04	Assente	Negativo	Boscalid 0,02	Nessuna crescita	Assente	Assente
CCP0011	2,5	4,7	2,1	2,4	4,5	87,3	91,8	1	Assente	Assente	Negativo	Negativo	Nessuna crescita	Assente	Assente
G070621	1,4	5,5	9,4	7,8	17,2	74,5	91,7	3,1	0,031	Assente	Retrorsina 1,9 Senecionina 2,3	Negativo	Nessuna crescita	Assente	Assente
CCP0011	2,2	4,8	2,4	2,3	4,7	87,7	92,4	1,7	Assente	Assente	Atropina 0,1	Negativo	Nessuna crescita	Assente	Assente

Analisi chimica dei mangimi complementari

Il contenuto proteico calcolato sulla sostanza secca variava da 1,4 a 4,2%.

Il contenuto in acqua (umidità) si è attestato attorno al 5% in tutti i mangimi oggetto dello studio.

Il contenuto in zuccheri varia da prodotto a prodotto, mantenendo una concentrazione complessiva di circa il 90% di tutta la massa. Gli zuccheri semplici sono la frazione minoritaria avendo concentrazioni, come somma, inferiori al 20%. Risulta predominante la presenza di saccarosio, con concentrazioni sempre superiori al 70%.

I valori di HMF sono relativamente bassi, segno questo di una attenta lavorazione del prodotto. Le concentrazioni variano fino ad un massimo di 3,5 mg/kg.

Pesticidi

In 4 lotti di mangime proteico è stata riscontrata la presenza di fungicidi: Boscalid (0,01 – 0,02 mg/kg) in 3 lotti e Metalaxyl (0,01 mg/kg) in 1 lotto.

Il Piperonyl Butoxide (sinergizzante) è stato rilevato in un solo lotto (0,01 mg/kg).

I limiti di questi prodotti fitosanitari nei mangimi non sono definiti in alcuna norma, ma sono invece stabiliti per i vegetali utilizzati per la preparazione dei mangimi stessi.

Metalli pesanti

In 4 lotti di mangime proteico è stata rilevata la presenza di piombo con concentrazioni nell'intervallo tra 0,03 e 0,06 mg/kg e l'assenza di cadmio in tutti i lotti analizzati.

La Direttiva 2002/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 7 maggio 2002, relativa alle sostanze indesiderabili nell'alimentazione degli animali (e ss.mm.) stabilisce per i mangimi complementari un tenore massimo di piombo di 10 mg/kg e quindi tutti i lotti analizzati risultano soddisfare tale requisito.

Tossine vegetali

La tossina vegetale atropina (0,1 ng/g) è stata rilevata in 1 lotto e le tossine vegetali retrorsina (1,9 ng/g) e senecionina (2,3 ng/g) sono state rilevate in un solo lotto.

È utile ricordare che tali tossine sono normalmente presenti in molte piante e nei fiori di queste. Ad esempio le Solanaceae producono alcaloidi tropanici, mentre Boraginaceae, Asteraceae, Orchidaceae e Leguminosae producono alcaloidi pirrolizidinici.

Per nessuna delle tossine riscontrate esistono limiti normativi e visto il forte connubio tra piante e apoidei è facile capire che queste sostanze non sono tossiche per le api.

4.2 Analisi microbiologica

In nessuno dei lotti di mangime proteico analizzati è stata rilevata la presenza di *Paenibacillus larvae*, batterio responsabile della peste americana, del fungo *Nosema* spp., responsabile della noseiasi e del fungo *Ascosphaera apis*, responsabile della covata calcificata.

4.3 Analisi dei questionari

L'analisi dei questionari raccolti dai partecipanti al Progetto (tabella 4) ha permesso la raccolta e valutazione di diverse informazioni relative alle pratiche apistiche adottate dagli apicoltori operanti sul territorio veneto. La percentuale di ritorno dei questionari è stata prossima al 100%.

Tabella 4 – Numero di questionari raccolti suddiviso per associazione

ASSOCIAZIONE	N. APICOLTORI CHE HANNO PARTECIPATO AL PROGETTO	N. QUESTIONARI RESTITUITI
APAT – Apicoltori in Veneto	309	307
APIDOLOMITI – Soc. Coop. Agricola a R.L.	70	70
APIMARCA	112	108
Associazione Patavina Apicoltori in Padova	83	81
Associazione Produttori Apistici del Veneto Orientale	19	19
Associazione Provinciale Apicoltori di Vicenza	36	36
Associazione Provinciale Apicoltori Veronesi	42	42
Associazione Regionale Apicoltori del Veneto	261	260
IL FAVO – Associazione produttori apistici veneti	19	19
Totale complessivo	951	942
Percentuale di restituzione		99,1%

Nella tabella 5 sono elencate le principali attività produttive legate all'apicoltura e la loro pratica presso gli apicoltori partecipanti al progetto. Come si può osservare, l'attività predominante rimane la produzione di miele, con il 94,3%.

Tabella 5 - Tipo di produzione prevalente

ASSOCIAZIONE	MIELE	API REGINE	IMPOLLI NAZIONE	GELATINA REALE	MIELE E API REGINE	MIELE E IMPOLLI NAZIONE	MIELE - API REGINE E IMPOLLI NAZIONE	NUCLEI E IMPOLLINA ZIONE	NON INDICATO
APAT – Apicoltori in Veneto	295	1	0	0	0	2	2	0	7
APIDOLOMITI – Soc. Coop. Agricola a R.L.	70	0	0	0	0	0	0	0	0
APIMARCA	101	0	1	0	4	2	0	0	0
Associazione Patavina Apicoltori in Padova	73	0	1	0	1	4	1	0	1
Associazione Produttori Apistici del Veneto Orientale	19	0	0	0	0	0	0	0	0
Associazione Provinciale Apicoltori di Vicenza	36	0	0	0	0	0	0	0	0
Associazione Provinciale Apicoltori Veronesi	31	0	3	0	1	4	2	1	0
Associazione Regionale Apicoltori del Veneto	245	0	1	0	4	5	1	0	4
IL FAVO – Associazione produttori apistici veneti	18	1	0	0	0	0	0	0	0
Totale	888	2	6	0	10	17	6	1	12
	94,3%	0,2%	0,6%	0,0%	1,1%	1,8%	0,6%	0,1%	1,3%

La tabella 6 riporta quanto sia diffusa la pratica di alimentazione artificiale presso i partecipanti. Più dell'80% degli apicoltori utilizza questa pratica nell'allevamento dei propri alveari confermandone l'elevata diffusione.

Tabella 6 – Utilizzo dell'alimentazione artificiale per le api

ASSOCIAZIONE	Utilizza alimentazione artificiale per le sue api?		
	SI	NO	NON INDICATO
APAT – Apicoltori in Veneto	244	54	9
APIDOLOMITI – Soc. Coop. Agricola a R.L.	61	7	2
APIMARCA	77	25	6
Associazione Patavina Apicoltori in Padova	71	9	1
Associazione Produttori Apistici del Veneto Orientale	17	2	0
Associazione Provinciale Apicoltori di Vicenza	29	7	0
Associazione Provinciale Apicoltori Veronesi	40	1	1
Associazione Regionale Apicoltori del Veneto	219	28	13
IL FAVO – Associazione produttori apistici veneti	17	1	1
Totale	775	134	33
	82,3%	14,2%	3,5%

La tabella 7 riporta l'utilizzo di alimento zuccherino e/o proteico presso i partecipanti all'indagine. L'88,9% degli apicoltori utilizza questi alimenti nell'allevamento dei propri alveari a conferma della consolidata diffusione di questa pratica.

Tabella 7– Utilizzo dell'alimento zuccherino e/o proteico

ASSOCIAZIONE	Utilizza alimento zuccherino e/o proteico?		
	SI	NO	NON INDICATO
APAT – Apicoltori in Veneto	257	34	16
APIDOLOMITI – Soc. Coop. Agricola a R.L.	68	2	0
APIMARCA	92	13	3
Associazione Patavina Apicoltori in Padova	74	4	3
Associazione Produttori Apistici del Veneto Orientale	15	2	2
Associazione Provinciale Apicoltori di Vicenza	34	2	0
Associazione Provinciale Apicoltori Veronesi	39	1	2
Associazione Regionale Apicoltori del Veneto	242	10	8
IL FAVO – Associazione produttori apistici veneti	16	2	1
Totale	837	70	35
	88,9%	7,4%	3,7%

Le informazioni che si ricavano dalla tabella 8 riguardano l'origine degli alimenti utilizzati: il 78,3% di chi pratica questa attività alimenta le proprie api in parte o totalmente con alimenti acquisiti dal mercato, certificati e non. I restanti apicoltori preferiscono prepararsi in casa l'alimento da utilizzare.

Tabella 8 - Origine dell'alimentazione utilizzata

ASSOCIAZIONE	ALIMENTAZIONE E PROPRIA	ALIMENTAZIONE E ACQUISTATA	ALIMENTAZIONE E CERTIFICATA	ALIMENTAZIONE E PROPRIA E ACQUISTATA	ALIMENTAZIONE E PROPRIA E CERTIFICATA	ALIMENTAZIONE E ACQUISTATA E CERTIFICATA	NON INDICATO
APAT – Apicoltori in Veneto	69	151	1	32	1	2	51
APIDOLOMITI – Soc. Coop. Agricola a R.L.	7	44	3	12	1	1	2
APIMARCA	17	44	3	18	2	10	14
Associazione Patavina Apicoltori in Padova	10	42	10	13	2	1	3
Associazione Produttori Apistici del Veneto Orientale	2	9	6	0	0	0	2
Associazione Provinciale Apicoltori di Vicenza	2	21	0	9	0	2	2
Associazione Provinciale Apicoltori Veronesi	2	23	4	7	0	5	1
Associazione Regionale Apicoltori del Veneto	10	178	2	52	0	9	9
IL FAVO – Associazione produttori apistici veneti	1	13	1	0	0	4	0
Totale	120	525	30	143	6	34	84
	12,7%	55,7%	3,2%	15,2%	0,6%	3,6%	8,9%

La tabella 9 mette in evidenza l'applicazione temporale della pratica di alimentazione da parte delle diverse associazioni.

I mangimi complementari proteici sono stati consegnati alle Associazioni apicoltori alla fine del mese di giugno 2021, considerato che l'utilizzo è previsto alla fine della stagione attiva (indicativamente a fine agosto, sia pure con qualche differenza in funzione delle caratteristiche del territorio: in montagna la somministrazione avviene prima che in pianura). Il 79% degli apicoltori ha indicato settembre come mese di inizio della somministrazione dell'alimento proteico, mentre il 9,8% il mese di agosto e il 6,6% quello di ottobre.

Tabella 9 – Mese in cui è iniziata la somministrazione dell'alimentazione complementare proteica

ASSOCIAZIONE	MESE 07-21	MESE 08-21	MESE 09-21	MESE 10-21	NON INDICATO
APAT – Apicoltori in Veneto	0	1	260	22	24
APIDOLOMITI – Soc. Coop. Agricola a R.L.	0	2	61	6	1
APIMARCA	2	35	60	3	8
Associazione Patavina Apicoltori in Padova	1	4	61	14	1
Associazione Produttori Apistici del Veneto Orientale	0	3	14	2	0
Associazione Provinciale Apicoltori di Vicenza	0	14	20	1	1
Associazione Provinciale Apicoltori Veronesi	3	19	20	0	0
Associazione Regionale Apicoltori del Veneto	0	12	232	13	3
IL FAVO – Associazione produttori apistici veneti	0	2	16	1	0
Totale	6	92	744	62	38
	0,6%	9,8%	79,0%	6,6%	4,0%

La tabella 10 riporta se il prodotto somministrato è stato accettato dalle api e se è stato gradito. Come si può vedere, entrambe le situazioni hanno fatto registrare un elevato riscontro positivo (98,2% e 95,6% rispettivamente).

Tabella 10 – Consumo e gradimento dell'alimentazione complementare proteica da parte delle api

ASSOCIAZIONE	Consumo dell'alimentazione				Gradimento dell'alimentazione		
	SI	NO	NON INDICATO		SI	NO	NON INDICATO
APAT – Apicoltori in Veneto	299	0	8		289	6	12
APIDOLOMITI – Soc. Coop. Agricola a R.L.	70	0	0		69	0	1
APIMARCA	101	2	5		97	7	4
Associazione Patavina Apicoltori in Padova	80	1	0		75	5	1
Associazione Produttori Apistici del Veneto Orientale	19	0	0		19	0	0
Associazione Provinciale Apicoltori di Vicenza	36	0	0		35	1	0
Associazione Provinciale Apicoltori Veronesi	42	0	0		41	1	0
Associazione Regionale Apicoltori del Veneto	259	0	1		257	1	2
IL FAVO – Associazione produttori apistici veneti	19	0	0		19	0	0
Totale	925	3	14		901	21	20
	98,2%	0,3%	1,5%		95,6%	2,2%	2,1%

La tabella 11 riassume la modalità con cui è stato consumato l'alimento complementare proteico somministrato. Alla domanda "Le api NON hanno consumato l'alimento" solo lo 0,6% ha risposto in modo affermativo. In alcuni casi è stato segnalato il consumo parziale o irregolare, 14,6% e 13,3% rispettivamente.

Sulla base di quanto desunto dai commenti degli apicoltori, il 70% dei rispondenti ha indicato il consumo regolare dell'alimento somministrato.

Tabella 11- Modalità con cui le api hanno consumato l'alimento

Associazione	Le api NON hanno consumato l'alimento	Le api hanno consumato solo parzialmente l'alimento	Le api hanno consumato l'alimento in modo irregolare	Le api hanno consumato l'alimento in modo regolare	Non indicato
APAT – Apicoltori in Veneto	3	65	33	195	11
APIDOLOMITI – Soc. Coop. Agricola a R.L.	0	6	8	55	1
APIMARCA	1	28	21	57	1
Associazione Patavina Apicoltori in Padova	2	11	19	49	0
Associazione Produttori Apistici del Veneto Orientale	0	9	1	9	0
Associazione Provinciale Apicoltori di Vicenza	0	1	8	27	0
Associazione Provinciale Apicoltori Veronesi	0	3	3	36	0
Associazione Regionale Apicoltori del Veneto	0	14	32	213	1
IL FAVO – Associazione produttori apistici veneti	0	1	0	18	0
Totale	6	138	125	659	14
	0,6%	14,6%	13,3%	70,0%	1,5

Ad integrazione di quanto riportato nella tabella 11 - *Modalità con cui le api hanno consumato l'alimento* è stato chiesto agli apicoltori se dopo la nutrizione integrativa proteica avessero osservato comportamenti anomali delle famiglie sottoposte a tale pratica. Gli apicoltori hanno segnalato i seguenti fenomeni:

Un nucleo è stato saccheggiato.

Il candito proteico è stato consumato con molta lentezza.

Il candito somministrato nel mese di agosto in 2 apiari composti sia da famiglie sia da nuclei, ha fatto registrare una lenta assunzione da parte delle api in circa 1,5-2 mesi, e una presenza non considerevole di api che si nutrivano di tale cibo. Le ultime buste vuote di candito sono state rimosse il 20 ottobre 2021.

Presenza di covata compatta.

Consumo stentato del candito proteico rispetto al candito zuccherino o allo sciroppo.

Alcune api hanno consumato l'alimento solo verso fine ottobre. Forse la maggior umidità ne permette il consumo più agevole. In una giornata un po' più calda il candito in una cassa di polistirolo è colato sui telaini ed è stato rimosso dalle api in pochi giorni.

Ho utilizzato il candito fino a quando è subentrata una nuova fonte alimentare quale la fioritura dell'edera.

L'assimilazione del prodotto è piuttosto lunga. Andrebbe utilizzato a partire dal mese di gennaio.

A causa del ritardo nei trattamenti antivarroa, le famiglie erano deboli e non consumavano il candito.

Periodo di alimentazione: in corso ovodeposizione da parte della regina. La regina deponeva le uova a macchia di leopardo, covata non compatta. Riscontro rispetto ad alcune arnie alimentate con sciroppo zuccherino: covata abbondante e compatta.

L'ultima parte del questionario riguardava l'utilizzo di alimentazione proteica al di fuori di questo studio, al fine di valutarne la diffusione fra gli apicoltori della regione Veneto. Le tabelle 12 e 13 riportano il livello di diffusione e i prodotti utilizzati per tale pratica.

Relativamente a questi ultimi, nella tabella 13 sono stati riportati tutti i prodotti come indicati dagli apicoltori. Si evidenzia che in realtà alcuni di questi non sono classificabili come alimento proteico, ma si tratta di alimento zuccherino o addirittura di mangime complementare con altre finalità diverse dall'alimentazione proteica. Queste informazioni, raccolte a margine del progetto sulla nutrizione zuccherina, saranno utili per approfondire tali aspetti e migliorare le conoscenze degli apicoltori. Ne consegue la necessità di migliorare le conoscenze in merito alle diverse tipologie di mangimi complementari disponibili in commercio per il settore apistico.

Tabella 12 – Utilizzo di alimento proteico al di fuori dell'attuale progetto

Associazione	Utilizza alimento proteico al di fuori dell'attuale progetto?		
	SI	NO	NON INDICATO
APAT – Apicoltori in Veneto	64	227	16
APIDOLOMITI – Soc. Coop. Agricola a R.L.	15	55	0
APIMARCA	35	66	7
Associazione Patavina Apicoltori in Padova	26	53	2
Associazione Produttori Apistici del Veneto Orientale	10	9	0
Associazione Provinciale Apicoltori di Vicenza	17	18	1
Associazione Provinciale Apicoltori Veronesi	17	25	0
Associazione Regionale Apicoltori del Veneto	14	244	2
IL FAVO – Associazione produttori apistici veneti	2	17	0
Totale	200	714	28
	21,2%	75,8%	3,0%



CONTRIBUTO
REGIONE DEL VENETO



Tabella 13 – Alimento proteico utilizzato al di fuori dell'attuale progetto (dati forniti da 176 apicoltori)

APICANDY BIANCO E PROTEICO ALVEIS
APICANDY PROTEICO
1 KG DI ZUCCHERO IN UN LITRO D'ACQUA
ACQUA+ZUCCHERO+VITAMINE+FARINA
ALIMENTO DI PRODUZIONE PROPRIA
APICANDY
APICANDY E PIDA
APICANDY NORMALE E PROTEICO
APICANDY PROTEICO
APICANDY PROTEICO META' SOMMINISTRAZIONE INVERNALE
APIFONDA
APIFONDA CON LIEVITO DI BIRRA SPENTO
APIHERB
APINVERT
APIPASTA E APICANDY
AUTOPRODOTTO
B-NEST LAPED - CANDITO PER API
B-NEST ZUCCHERO CANDITO
CANDIPOLLINE
CANDIPOLLINE - APICANDY
CANDIPOLLINE ENOLAPI
CANDIPOLLINE ENOLAPI GOLD
CANDIPOLLINE GOLD
CANDI-PRO DELA DITTA COMARO
CANDISWEET PLUS
CANDITO
CANDITO - FRUTTOSIO
CANDITO - SCIROPPO
CANDITO CANDYFRUT
CANDITO CASALINGO
CANDITO CON LIEVITO DI BIRRA SPENTO
CANDITO E LIEVITO DISATTIVATO AUTOPRODOTTO
CANDITO FONDABEE + FRUTTOSIO
CANDITO LAPED
CANDITO PROTEICO
CANDYPOLLINE
CANDY-PRO COMARO
ENOLAPI
FRUTTOSIO
HONEY BEE PRO PROTEIN
HONEY BEE PROTEICO
LAPED B-NEST
LAPED CANDITO
LIEVITO SPENTO + SCIROPPO
MANGIME COMPLEMENTARE
PIDA
POLLINE PROPRIO
POLLINE PROPRIO CONGELATO
PRODUZIONE PROPRIA
SCIROPPO - CANDITO
SCIROPPO CON LIEVITO SPENTO
SCIROPPO ZUCCHERINO
SCIROPPO ZUCCHERINO ACQUISTATO PRONTO + POLLINE AUTOPRODOTTO DISCIOLTO
SCIROPPO ZUCCHERINO/FRUTTOSIO
TECNOPOLLEN
VITAMINPLUS, PROTEINGOLD, GARLIC, MELISSOKOMIKI



CONTRIBUTO
REGIONE DEL VENETO



ZUCCHERO
ZUCCHERO DI BIETOLA
ALIMENTO DI PRODUZIONE PROPRIA
MANGIME COMPLETO LAPED SRL
NUOVO FRUTTAPI 920/C - MANGIME COMPLETO PER APICOLTURA
AUTO PRODOTTO LIEVITO INATTIVATO
CANDITO CON POLLINE PRODUZIONE PROPRIA
FRUTTOSWEET 45
COMARO
APIHERB-CANDY

Alle domande n. 14: “Quanti favi occupati da api erano presenti all’inizio della somministrazione del mangime proteico?”
e n. 15: “Quanti favi occupati da api erano presenti quando è terminato il consumo del mangime proteico?”

Gli apicoltori non hanno fornito una risposta precisa, probabilmente in funzione del periodo di intervento, soprattutto a fine consumo, e del tempo necessario ad una precisa valutazione di questo parametro. Tuttavia, dalle informazioni fornite attraverso il questionario, si può desumere quanto segue:

18,9%: maggiore numero di favi occupati terminato il consumo dell'alimento proteico rispetto all'inizio della somministrazione;

7,3%: minore numero di favi occupati terminato il consumo dell'alimento proteico rispetto all'inizio della somministrazione;

60,5%: stesso numero di favi occupati terminato il consumo dell'alimento proteico rispetto all'inizio della somministrazione;

13,3%: non indicato.

5. Divulgazione

In occasione dell'evento "I giorni del miele" tenutosi a Lazise del Garda (VR) il 2-3 ottobre 2021, il personale del Centro regionale per l'apicoltura/Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie ha svolto, presso lo stand messo a disposizione dall'amministrazione comunale di Lazise, attività di informazione e divulgazione per gli apicoltori della regione Veneto e le loro associazioni in merito al progetto PROTAPI di cui alla presente relazione. Si è trattato di una buona opportunità per far conoscere le attività del Centro e in particolare le caratteristiche e i risultati del progetto PROTAPI. Analogamente, in occasione dell'evento fieristico "Apimell" tenutosi a Piacenza il 30 ottobre 2021, il Dr. Mutinelli ha avuto l'opportunità di incontrare i rappresentanti delle associazioni apicoltori e gli apicoltori e di aggiornare in merito a questa attività del Centro regionale.

6. Conclusioni

Nel progetto sono stati utilizzati tre diversi mangimi complementari proteici del commercio forniti da tre diverse ditte specializzate del settore secondo le indicazioni ricevute dalle associazioni apicoltori della regione Veneto che hanno partecipato al progetto.

Per la realizzazione di questo progetto sono state utilizzate oltre 20 tonnellate di mangimi complementari proteici, coinvolgendo 951 apicoltori, distribuiti su tutto il territorio regionale, grazie alla collaborazione delle loro Associazioni.

Le analisi condotte sui lotti distribuiti hanno evidenziato che la qualità dei mangimi complementari proteici è conforme a quanto richiesto e non si sono evidenziate particolari criticità o problemi sia di natura chimica sia microbiologica.

Le analisi chimiche relative alla composizione hanno prodotto risultati coerenti con quanto dichiarato dai produttori.

Anche l'analisi del contenuto di HMF, sostanza tossica per le api, non ha mai evidenziato situazioni di rischio.

La presenza di modeste quantità di sostanze indesiderabili è risultata ampiamente entro i limiti, ove previsti, della normativa di settore (Direttiva 2002/32/CE e ss.mm.) a dimostrazione della sicurezza dei prodotti distribuiti.

Le analisi microbiologiche non hanno evidenziato in alcun lotto la presenza dei batteri e funghi ricercati.

Gli apicoltori aderenti al progetto hanno restituito 942 questionari pari ad oltre il 99% di quelli distribuiti, dimostrando una partecipazione attiva al progetto e interesse agli aspetti analitici e di applicazione in campo di questa tipologia di alimentazione.

Dalle informazioni raccolte si può concludere che la pratica della nutrizione integrativa proteica è nota ma ancora non molto diffusa tra gli apicoltori della regione Veneto. Essi utilizzano prevalentemente mangimi complementari proteici presenti sul mercato, affidandosi alle caratteristiche qualitative proposte dai diversi produttori. Sono ormai pochi gli apicoltori che preparano in casa l'alimentazione zuccherina e/o proteica da somministrare alle api.

Sulla base dei questionari restituiti, la nutrizione integrativa proteica con i prodotti commerciali utilizzati nel presente progetto non ha determinato il riscontro di problemi alle famiglie di api sia in termini di accettazione del prodotto sia di comparsa di comportamenti anomali.

Infine, si rileva che oltre il 21% degli apicoltori che hanno restituito il questionario utilizzano l'alimentazione proteica indipendentemente da questo progetto. Nel progetto realizzato nel 2019 relativo all'alimentazione zuccherina, la risposta a questa stessa domanda aveva fatto registrare l'8% circa di utilizzatori. Ne deriva che nella regione Veneto il ricorso alla nutrizione integrativa proteica si sta rafforzando e rappresenta un ulteriore strumento di supporto all'attività apistica tenuto conto dell'andamento stagionale e delle ricadute che lo stesso ha sulle risorse nettarifere e pollinifere.

7. Ringraziamenti

Si ringraziano le Associazioni degli apicoltori della regione Veneto che hanno aderito e partecipato attivamente alla realizzazione del progetto con i loro Associati.